HAL
open science

Création et évaluation d'une formation à l'électrocardiogramme en médecine générale

Marina Eckmann

To cite this version:

Marina Eckmann. Création et évaluation d'une formation à l'électrocardiogramme en médecine générale. Sciences du Vivant [q-bio]. 2017. hal-01932281

HAL Id: hal-01932281

https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01932281

Submitted on 23 Nov 2018

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

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

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITÉ DE LORRAINE FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY
2017

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

Par :

Marina ECKMANN

Le 03 mai 2017

CRÉATION ET ÉVALUATION D'UNE FORMATION A L'ELECTROCARDIOGRAMME EN MÉDECINE GÉNÉRALE

Membres du jury :

Monsieur le Professeur Bruno CHENUEL	Président du jury
Monsieur le Professeur Jean Luc OLIVIER	Juge
Monsieur le Professeur Paolo DI PATRIZIO	Juge
Monsieur le Docteur Cédric BERBÉ	Juge et Directeur de thèse
Monsieur le Docteur HUTTIN Olivier	Juge

16 février 2017

Président de l'Université de Lorraine :
Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine :
Professeur Marc BRAUN

Vice-doyens
Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen
Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

Assesseurs :
Premier cycle : Dr Guillaume GAUCHOTTE
Deuxième cycle : Pr Marie-Reine LOSSER
Troisième cycle : Pr Marc DEBOUVERIE

Innovations pédagogiques : Pr Bruno CHENUEL

Formation à la recherche : Dr Nelly AGRINIER
Animation de la recherche clinique : Pr François ALLA

Affaires juridiques et Relations extérieures : Dr Frédérique CLAUDOT
Vie Facultaire et SIDES : Pr Laure JOLY
Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER
Etudiant : M. Lucas SALVATI

Chargés de mission

Bureau de docimologie : Dr Guillaume VOGIN
Commission de prospective facultaire : Pr Pierre-Edouard BOLLAERT
Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER
PACES : Dr Chantal KOHLER
Plan Campus : Pr Bruno LEHEUP
International : Pr Jacques HUBERT

==========
DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER Professeur Henry COUDANE

==========
PROFESSEURS HONORAIRES

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Jean AUQUE - Gérard BARROCHE Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY – Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY – Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER Jean-Pierre CRANCE Gérard DEBRY - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER – Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ – Gilles GROSDIDIER - Oliéro GUERCI - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET Christian JANOT - Michèle KESSLER - François KOHLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN – Jean-Claude MARCHAL - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Pierre MONIN Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU – Jacques POUREL - Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER – Denis REGENT – Michel RENARD - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER – Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Gérard VAILLANT - Paul VERT – Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET – Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER

==========
PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Pierre BEY - Professeur Serge BRIANÇ
Professeur Jean-Pierre CRANCE - Professeur Alain GERARD - Professeure Michèle KESSLER –
Professeur François KOHLER - Professeur Jacques LECLÈRE - Professeur Alain LE FAOU –
Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone GILGENKRANTZ – Professeur Gilles GROSDIDIER – Professeur Philippe HARTEMANN - Professeur Alain LE FAOU - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur François PLENAT Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC - Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeur Michel VIDAILHET

==========
PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS
(Disciplines du Conseil National des Universités)

42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE
1ère sous-section : *(Anatomie)*
Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ
2ème sous-section : *(Histologie, embryologie et cytogénétique)*
Professeur Christo CHRISTOV– Professeur Bernard FOLIGUET
3ème sous-section : *(Anatomie et cytologie pathologiques)*
Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE
1ère sous-section : *(Biophysique et médecine nucléaire)*
Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER
2ème sous-section : *(Radiologie et imagerie médicale)*
Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel CLAUDON
Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT - Professeur Jacques FELBLINGER

44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION
1ère sous-section : *(Biochimie et biologie moléculaire)*
Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER **2ème sous-section : *(Physiologie)***
Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUEL - Professeur François MARCHAL **4ème sous-section : *(Nutrition)***
Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE
1ère sous-section : *(Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)*
Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER
2ème sous-section : *(Parasitologie et Mycologie)*
Professeure Marie MACHOUART
3ème sous-section : *(Maladies infectieuses ; maladies tropicales)*
Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ
1ère sous-section : *(Épidémiologie, économie de la santé et prévention)*
Professeur François ALLA - Professeur Francis GUILLEMIN - Professeur Denis ZMIROU-NAVIER **3ème sous-section : *(Médecine légale et droit de la santé)***
Professeur Henry COUDANE
4ème sous-section : *(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)*
Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE
1ère sous-section : *(Hématologie ; transfusion)*
Professeur Pierre FEUGIER
2ème sous-section : *(Cancérologie ; radiothérapie)*
Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Frédéric MARCHAL **3ème sous-section : *(Immunologie)***
Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT – Professeure Marie-Thérèse RUBIO **4ème sous-section : *(Génétique)***
Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE
1ère sous-section : *(Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence)*
Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN
2ème sous-section : *(Réanimation ; médecine d'urgence)*
Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY
3ème sous-section : *(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)*
Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU - Professeur Patrick NETTER
4ème sous-section : *(Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)*
Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL - Professeur Faiez ZANNAD

49ème Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION
1ère sous-section : *(Neurologie)*
Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Luc TAILLANDIER - Professeure Louise TYVAERT **2ème sous-section : *(Neurochirurgie)***
Professeur Jean AUQUE - Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN
3ème sous-section : *(Psychiatrie d'adultes ; addictologie)*
Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Raymund SCHWAN
4ème sous-section : *(Pédopsychiatrie ; addictologie)*
Professeur Bernard KABUTH
5ème sous-section : *(Médecine physique et de réadaptation)*
Professeur Jean PAYSANT

50ème Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE
1ère sous-section : *(Rhumatologie)*
Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE
2ème sous-section : *(Chirurgie orthopédique et traumatologique)*
Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur Daniel MOLE - Professeur François SIRVEAUX
3ème sous-section : *(Dermato-vénéréologie)*
Professeur Jean-Luc SCHMUTZ
4ème sous-section : *(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)*
Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51ème Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE
1ère sous-section : *(Pneumologie ; addictologie)*
Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT - Professeur Yves MARTINET **2ème sous-section : *(Cardiologie)***
Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE Professeur Nicolas SADOUL
3ème sous-section : *(Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)*
Professeur Thierry FOLLIGUET - Professeur Juan-Pablo MAUREIRA
4ème sous-section : *(Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)*
Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

52ème Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE
1ère sous-section : *(Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)*
Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET
3ème sous-section : *(Néphrologie)*
Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN
4ème sous-section : *(Urologie)*
Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

53ème Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE
1ère sous-section : *(Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)*
Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY
2ème sous-section : *(Chirurgie générale)*
Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD
3ème sous-section : *(Médecine générale)*
Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION
1ère sous-section : *(Pédiatrie)*
Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER
2ème sous-section : *(Chirurgie infantile)*
Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE
3ème sous-section : *(Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)*
Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL
4ème sous-section : *(Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)* Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55ème Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU
1ère sous-section : *(Oto-rhino-laryngologie)*
Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER
2ème sous-section : *(Ophtalmologie)*
Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD - Professeur Jean-Luc GEORGE **3ème sous-section : *(Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)***
Professeure Muriel BRIX

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61ème Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL
Professeur Walter BLONDEL

64ème Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

==========
PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE
Professeur associé Sophie SIEGRIST

==========
MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE
1ère sous-section : *(Anatomie)*
Docteur Bruno GRIGNON
2ème sous-section : *(Histologie, embryologie et cytogénétique)*
Docteure Chantal KOHLER

43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE
1ère sous-section : *(Biophysique et médecine nucléaire)*
Docteur Jean-Marie ESCANYE
2ème sous-section : *(Radiologie et imagerie médicale)*
Docteur Damien MANDRY - Docteur Pedro TEIXEIRA

44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION
1ère sous-section : *(Biochimie et biologie moléculaire)*
Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN
Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH
2ème sous-section : ***(Physiologie)***
Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL
3ème sous-section : ***(Biologie Cellulaire)*** Docteure Véronique - DECOT-MAILLERET

45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE
1ère sous-section : *(Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)*
Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD
2ème sous-section : (Parasitologie et mycologie)
Docteure Anne DEBOURGOGNE

46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ
1ère sous-section : *(Epidémiologie, économie de la santé et prévention)*
Docteure Nelly AGRINIER - Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE **2ème sous-section *(Médecine et Santé au Travail)***
Docteure Isabelle THAON
3ème sous-section *(Médecine légale et droit de la santé)*
Docteur Laurent MARTRILLE

47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE
1ère sous-section : *(Hématologie ; transfusion)*
Docteure Aurore PERROT – Docteur Julien BROSEUS *(stagiaire)* **2ème sous-section : *(Cancérologie ; radiothérapie)***
Docteure Lina BOLOTINE – Docteur Guillaume VOGIN *(stagiaire)*
4ème sous-section : *(Génétique)*
Docteure Céline BONNET - Docteur Christophe PHILIPPE

48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE
2ème sous-section : *(Réanimation ; Médecine d'urgence)*
Docteur Antoine KIMMOUN
3ème sous-section : *(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)*
Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA **4ème sous-section : *(Thérapeutique ; Médecine d'urgence ; addictologie)***
Docteur Nicolas GIRERD

50ème Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE
1ère sous-section : ***(Rhumatologie)***
Docteure Anne-Christine RAT
3ème sous-section : *(Dermato-vénéréologie)*
Docteure Anne-Claire BURSZTEJN
4ème sous-section : ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)***
Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51ème Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE
3ème sous-section : *(Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)*
Docteur Fabrice VANHUYSE

52ème Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE
1ère sous-section : *(Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)*
Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX

53ème Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE
3ème sous-section : *(Médecine générale)*
Docteure Elisabeth STEYER

54ème Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION
5ème sous-section : *(Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)*
Docteure Isabelle KOSCINSKI

55ème Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU
1ère sous-section : *(Oto-Rhino-Laryngologie)*
Docteur Patrice GALLET

==========
MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5ème Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES
Monsieur Vincent LHUILLIER

7ème Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES Madame Christine DA SILVA-GENEST

19ème Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE
Madame Joëlle KIVITS

60ème Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL
Monsieur Alain DURAND

64ème Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA - Monsieur Pascal REBOUL

65ème Section : BIOLOGIE CELLULAIRE
Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Jean-Louis GELLY
Madame Céline HUSELSTEIN - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE - Monsieur Christophe NEMOS

66ème Section : PHYSIOLOGIE
Monsieur Nguyen TRAN

==========
MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Pascal BOUCHE – Docteur Olivier BOUCHY - Docteur Arnaud MASSON – Docteur Cédric BERBE
Docteur Jean-Michel MARTY

==========
DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würtzburg (R.F.A)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-Uni)
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)
Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)
Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

Remerciements

A notre maître et président

Monsieur le Professeur Bruno CHENUEL

Professeur de physiologie

Nous vous remercions de l'intérêt porté à ce sujet ainsi que de l'honneur que vous nous faites d'accepter la présidence du jury de cette thèse.

Puissiez-vous trouver dans ce travail l'expression de notre profond respect et de notre vive reconnaissance.

A notre juge

M. le Professeur Jean Luc OLIVIER

Professeur de biochimie et de biologie moléculaire

Vous nous faites l'honneur de participer à notre jury de thèse.

Nous vous remercions de l'intérêt que vous avez porté à notre travail. Soyez assuré de notre profond respect et de notre vive reconnaissance.

A notre Juge

Monsieur le Professeur Paolo DI PATRIZIO

Professeur de médecine générale

Nous vous remercions d'avoir accepté de juger notre travail, c'est pour nous un honneur de vous voir apporter votre expérience pour critiquer ce travail.

A notre Juge et Directeur de thèse

Monsieur le Docteur Cédric BERBÉ

Maitre de conférences associé. Département de médecine générale

Merci d'avoir accepté de diriger cette thèse. Merci pour le mémoire et pour les conseils prodigués tout au long des stages. Merci de m'avoir appris à voir le patient en globalité et pour toutes les connaissances que tu m'as apportées…

Pour tout cela, tu as ma plus profonde reconnaissance.

A notre Juge

Monsieur le Docteur Olivier HUTTIN

Cardiologue, Praticien Hospitalier au CHU de Nancy

Merci d'avoir accepté d'animer cette formation et de juger ce travail. Nous vous prions de croire en notre reconnaissance et notre gratitude la plus sincère

A Mathias,

Pour être à mes côtés chaque jour et pour l'immense soutien que tu m'apportes. Merci pour ta patience lors des moments difficiles qui ont pu ponctuer l'élaboration de ce travail, et pour tout le reste…

A ma Mère,

Merci de m'avoir patiemment remise dans le droit chemin, année après année... Cette thèse c'est aussi ta réussite !

A mon Père,

Merci pour ta confiance et ton soutien constants, pendant les études et encore maintenant… Merci de savoir me rassurer et de trouver les mots justes.

A Mathilde, Axel, Anna et Anouk

Merci pour votre présence et votre écoute tout au long de ces années.
Et vous savez quoi ? Je crois que ça fait plaisir à Papa.

Aux amis d'enfance : Anne Marie, Delphine et Lorraine

Merci pour votre soutien de longue date ! On a vécu beaucoup de choses ensemble… Et j'espère que ça durera !

Aux amis de fac : Kathleen, Enora, Cécile, Chloé, Tiphaine, Johnny, Florian, Baptiste, Sébastien et Geoffroy

Les études ont été longues… Mais la compagnie plus qu'agréable ! Merci pour votre présence et votre soutien, pour les voyages passés (Canada, Espagne, ski…) et surtout à venir !

Aux co-internes : Fady, Maxime, Marion, Anne, Mathilde, Janice, Fanny

Qui sont devenus plus que ça !

A la joyeuse team ostéo : Kathleen, Fanny, Nicolas et Quentin

C'est toujours un plaisir d'aller chez Edgar en votre compagnie !

SERMENT

« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.
Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

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

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque ».

Table des matières

Table des matières **15**

Liste des abréviations **17**

1. Présentation du sujet **18**

1.1. Electrocardiogramme 18

1.1.1. L'enregistrement 18

1.1.2. Mise en place des électrodes 18

1.1.3. Condition d'enregistrement 19

1.2. Systèmes existants en médecine ambulatoire 19

1.2.1. Appareils à ECG 19

1.2.2. Interprétation à distance 20

1.2.3. Lecture automatique par l'appareil 20

1.3. Indications en médecine générale 20

1.3.1. Hypertension artérielle 20

1.3.2. Diabète 21

1.3.3. Certificat de non contre-indication à la pratique sportive 22

1.3.4. Surveillance des prescriptions médicamenteuses 23

1.3.5. Bilan de palpitation, de trouble du rythme et de la conduction, ... 23

1.4. Limites de la réalisation des ECG en médecine générale 24

2. Introduction de l'étude **25**

3. Étude : « Création et évaluation d'une formation à l'ECG en médecine générale » **25**

3.1. Introduction 25

3.2. Matériel et méthode 26

3.2.1. Type d'étude 26

3.2.2. Population cible 26
3.2.3. Recueil des données 26
3.2.4. Critère de jugement 27
3.3. Résultats 28
3.3.1. Résultats du premier questionnaire 28
3.3.2. Résultats des 3 phases « pratiques » 29
3.3.3. Résultat du 2ème questionnaire et enquête de satisfaction 31
3.4. Discussion 32
3.5. Conclusion 35
4. Resumé de l'article 36
5. Bibliographie 37
6. Annexes: 40
6.1. Documents relatifs à la revue Exercer 41
6.2. Poster présenté au 11ème congrès médecine générale France 47
6.3. Documents relatifs à la formation à l'ECG 48
6.3.1. Questionnaire initial 48
6.3.2. Session 1 50
6.3.3. Grille de lecture des ECG 62
6.3.4. Session 2 63
6.3.5. Session 3 75
6.3.6. Questionnaire final 86

Liste des abréviations

ALFEDIAM : Association de Langue Française pour l'Étude du Diabète et des Maladies Métaboliques

CNCI : certificat de non contre-indication à la pratique sportive

CNGE : Collège national des généralistes enseignants

CNOM : Conseil National de l'Ordre des Médecins

ECG : Electrocardiogramme

ESC : European society of cardiology

ESH : European society of hypertension

HAS : Haute Autorité de santé

HTA : Hypertension artérielle

HVG : Hypertrophie ventriculaire gauche

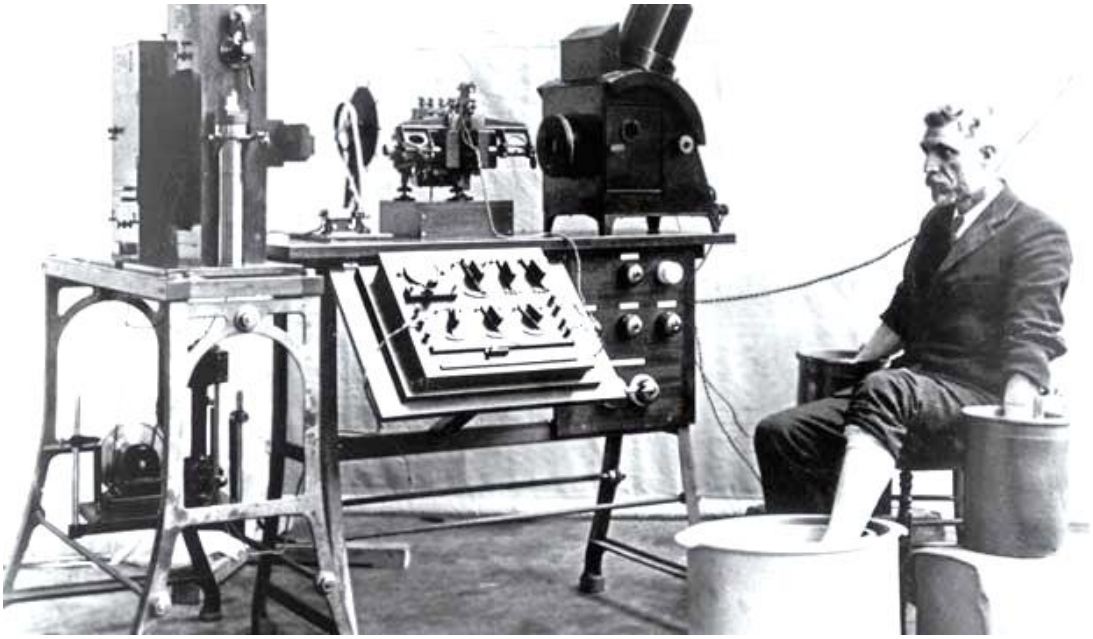
OMS : Organisation mondiale de la santé

SFHTA : Société française d'hypertension artérielle.

1. Présentation du sujet

1.1. Electrocardiogramme

L'électrocardiographie est l'étude de l'activité électrique du cœur.
Inventé il y a plus d'un siècle par Willem Einthoven avec son galvanomètre puis amélioré jusqu'au premier tracé 12 dérivations en 1942 par Emmanuel Goldberger, l'électrocardiogramme est un examen simple et non invasif. Aujourd'hui il est présent dans quasiment tous les services hospitaliers et dans tous les services d'urgence.



1.1.1. L'enregistrement

Il se fait sur un papier millimétré, déroulant à vitesse constante. Le papier millimétré est composé de carrés de 5 mm x 5 mm. Ces carrés sont subdivisés en carrés plus petits d'1 mm de côté. Dans les conditions standards, le papier est déroulé à la vitesse de 25 mm à la seconde, de sorte qu'un mm corresponde à 0,04 seconde, et 5 mm à 0,20 seconde. L'étalonnage standard de l'électrocardiogramme enregistre en ordonnée une déflexion de 10 mm pour un voltage de 1 mv. Un étalonnage correct est indispensable à l'interprétation des tracés.

1.1.2. Mise en place des électrodes

Les électrodes sont appliquées sur la peau, préalablement enduites d'une pâte conductrice. Cette pâte peut être remplacée par de l'eau, à condition que la peau ait été frottée préalablement à l'éther ou à l'acétone.

Quatre électrodes sont placées sur les membres, à la face interne des avant-bras et à la face externe des jambes. Elles peuvent également être placées à la racine des membres.
Habituellement, 6 électrodes sont placées sur le thorax, et enregistrent les dérivations dites précordiales, dont la disposition est la suivante :

- V1 = 4ème espace intercostal droit au bord du sternum.
- V2 = 4ème espace intercostal gauche au bord du sternum.
- V3 = mi-distance entre V2 et V4.
- V4 = intersection de la ligne horizontale passant par le 5ème espace intercostal gauche et de la ligne médio-claviculaire.
- V5 = intersection de la même ligne horizontale avec la ligne axillaire antérieure.
- V6 = intersection de la même ligne horizontale avec la ligne axillaire moyenne.

D'autres dérivations peuvent être enregistrées, mais ne sont pas réalisées de façon systématique :

- V7 = intersection de la ligne horizontale passant par le 5ème espace intercostal gauche et de la ligne axillaire postérieure
- V8 = intersection de l'horizontale passant par le 5ème espace intercostal gauche et de la verticale passant par la pointe de l'omoplate.
- V9 = intersection de cette même horizontale avec le bord gauche du rachis.
- V4R = intersection de la ligne horizontale passant par le 5ème espace intercostal droit et la ligne médio-claviculaire (symétrique de V4).
- V3R = à droite du sternum, à mi-distance entre V1 et V4R.
- VE (épigastrique) = électrode placée sous le xiphoïde, côté gauche.

1.1.3. Condition d'enregistrement

Le patient doit être couché sur le dos, en résolution musculaire complète, dans une position confortable et protégé du froid, afin d'éliminer au maximum les ondulations de la ligne de base, et les parasites, dus aux tremblements musculaires ou au mauvais contact fil-électrodes**.** (1)

1.2. Systèmes existants en médecine ambulatoire

1.2.1. Appareils à ECG

Il existe de très nombreuses sortes d'ECG dont les prix varient en moyenne de 400 euros à 4000 euros.
Les premiers prix sont souvent mono-piste et servent surtout pour les visites à domicile.

Les prix vont ensuite croitre en fonction du nombre de pistes enregistrées (1, 3, 6 et 12 pistes) et des fonctions supplémentaires comme la lecture automatique et la connectivité USB/Bluetooth.
Il n'existe pas de contrôle de fiabilité et de performance des ECG en vente.
Les médecins doivent donc être vigilants et s'appuyer sur la renommée du fabricant et les avis de leurs confrères, d'autant que l'investissement initial est l'un des premiers obstacles à l'achat pour les médecins généralistes.

1.2.2. Interprétation à distance

Les médecins généralistes réalisent un enregistrement avec un appareil à ECG en location. Ce dernier sera ensuite envoyé via internet et interprété par un cardiologue référent. Plusieurs sociétés existent en France (Cardiatel, Sanimat…) et les tarifs varient en moyenne entre 100 euros et 200 euros mensuels.

Cependant le CNOM invite à la plus grande prudence vis-à-vis de ce genre de société. Il s'avère en effet que sur une liste de cardiologues interprétant ces ECG, certains n'étaient pas spécialistes en cardiologie et d'autres n'étaient pas inscrits au tableau. (2)

1.2.3. Lecture automatique par l'appareil

Certains électrocardiographes proposent une analyse automatique du tracé réalisé qui peut s'avérer être une aide utile au diagnostic. De nombreux travaux ont été réalisés afin d'étudier la fiabilité des interprétations automatiques proposées. Ainsi, il apparaît que l'analyse automatique est une aide à l'interprétation, notamment parce qu'elle engendre un gain de temps lors de la lecture. (3)

En revanche, des publications ont également montré que lorsque l'interprétation automatique proposée était erronée, cela affectait le jugement du praticien. De plus, l'utilisation de l'analyse automatique ne semble pas diminuer les erreurs d'interprétation, ou alors de façon minime. (4)

1.3. Indications en médecine générale

1.3.1. Hypertension artérielle

Le diagnostic et le bilan de l'hypertension artérielle sont des actes quotidiens en médecine générale. Environ 1 million de nouveaux patients sont traités pour une HTA en France chaque année, ce qui correspond à une moyenne de 15 à 20 nouveaux patients pour un médecin généraliste. En France, en 2012 plus de 11 millions de patients étaient traités pour une HTA (5).

Il existe donc de nombreuses recommandations concernant son suivi :

La Haute Autorité de Santé (HAS) recommande dans ses nouvelles recommandations de 2016 de réaliser : (6)

- Un ECG de repos au moment du diagnostic (accompagné d'un bilan biologique pour explorer les autres facteurs de risque cardiovasculaires)
- Un ECG tous les 3 à 5 ans si le traitement est bien équilibré
- De manière plus rapprochée s'il existe des symptômes cardiaques ou une cardiopathie sous-jacente.

Ces recommandations ont été écrites conjointement avec la SFHTA : Société Française d'Hypertension Artérielle.

L'ESC et l'ESH recommandent la réalisation d'un ECG au moment du diagnostic (associé à une échographie cardiaque et un bilan biologique à la recherche des autres facteurs de risque cardiovasculaires).
Concernant le suivi, l'intervalle de réalisation n'est pas clairement défini par l'ESC. Néanmoins les auteurs s'accordent à dire qu'il s'agit d'un outil peu cher et simple d'accès. Il s'avère donc particulièrement rentable dans le dépistage des complications cardiaques, notamment l'insuffisance cardiaque droite ou gauche nécessitant dès lors un avis cardiologique spécialisé. La fréquence de réalisation des ECG doit donc dépendre de la gravité de l'HTA et des comorbidités du patient. (7)

L'ECG permet de rechercher :

- Une hypertrophie ventriculaire gauche (la présence de signes électriques d'HVG traduit une HVG déjà importante car l'ECG est un examen relativement peu sensible).
- Une séquelle d'un infarctus du myocarde passé inaperçu.
- Des anomalies de la repolarisation d'interprétation plus difficile car les conséquences électriques de l'HVG (surcharge ventriculaire gauche) ou d'une ischémie associée ont des expressions assez voisines.
- Des troubles de la repolarisation en relation avec le traitement (par exemple, un traitement diurétique abaissant la kaliémie).
- Une hypertrophie atriale gauche.
- Un trouble du rythme, notamment fibrillation atriale.

Un ECG de départ normal pourra, de plus, ultérieurement servir de repère en cas d'accident évolutif. (8)

1.3.2. Diabète

En France, en 2015, plus de 3,3 millions de personnes prenaient un traitement médicamenteux pour leur diabète (soit 5% de la population). A cela, s'ajoutent les personnes diabétiques qui s'ignorent. Cette prévalence ne cesse d'augmenter en France, particulièrement chez les hommes, les jeunes (<20 ans) et les plus âgés (>80 ans). (9)

La surveillance du diabète est donc un enjeu de santé publique du fait de sa prévalence dans la population générale. Plusieurs recommandations existent concernant son suivi :

La HAS recommande un ECG annuel chez les diabétiques de type 2 et chez les diabétiques de type 1 adultes. (10)
L'objectif est de rechercher une ischémie silencieuse. Le bilan sera complété par une scintigraphie ou une épreuve d'effort chez les patients à haut risque cardio-vasculaire (les critères sont également définis dans les recommandations HAS).

La SFC et l'ALFEDIAM recommandent également un ECG de repos annuel. La recherche d'une ischémie myocardique silencieuse par des tests fonctionnels, en premier lieu l'ECG d'effort, sera proposée aux diabétiques à haut risque vasculaire suivant les recommandations ALFEDIAM-Société Française de Cardiologie spécifiques à ce sujet. (11)

1.3.3. Certificat de non contre-indication à la pratique sportive

Avant août 2016, les organisateurs d'activités de sports, de loisirs, ou d'entretien pouvaient exiger des certificats médicaux pour participer à leurs activités. Ce n'était pas une obligation légale mais une condition liée aux assurances signées par ces organisateurs.

Depuis août 2016, un nouveau décret relatif aux certificats médicaux prévoit que la présentation d'un certificat médical sera exigée lors de la demande d'une licence ainsi que lors d'un renouvellement de licence tous les trois ans. (12)

Le certificat ne doit pas indiquer une aptitude générale au sport. Il doit juste certifier l'absence de contre-indication à la pratique du sport concerné.

A compter du 1er juillet 2017, les sportifs devront remplir, pour le renouvellement de leur licence, dans l'intervalle de ces trois ans, un questionnaire de santé dont le contenu sera arrêté par le ministre chargé des sports.

Concernant le contenu d'une consultation visant la rédaction d'un certificat de non contre-indication à la pratique sportive, il n'y a pas de recommandation HAS.

La Société Française de Médecine du sport recommande au cours d'une consultation :

- La recherche (position couchée et debout) d'un souffle cardiaque
- La palpation des artères fémorales
- La recherche de signes cliniques de syndrome de Marfan
- La mesure (position assise) de la pression artérielle aux deux bras
- La mesure de la fréquence cardiaque de repos

La SFC recommande de réaliser chez tout demandeur de licence pour la pratique du sport en compétition, en plus de l'examen physique, un ECG de repos 12 dérivations à partir de 12 ans, lors de la délivrance de la première licence, renouvelé ensuite tous les trois ans, puis tous les cinq ans à partir de 20 ans jusqu'à 35 ans. (13)

D'après la SFC, cette recommandation a un rôle essentiel pour limiter les cas de mort subite chez les sportifs. L'origine des morts subites étant cardiovasculaire dans environ 80% des cas avec en tête de liste des étiologies les myocardiopathies hypertrophiques suivies des coronaropathies. Les causes non cardio-vasculaires sont notamment l'asthme, les accidents hémorragiques, les conséquences du dopage…

Cette recommandation est critiquée par le CNGE. En effet elle serait basée sur une étude italienne à faible niveau de preuve. Ces résultats n'auraient pas été confirmés par d'autres études. Prévenir la mort subite lors d'activités sportives, par la réalisation d'un ECG standard systématique tous les 2 ans entre 12 et 35 ans ne remplirait pas les critères définis par l'OMS pour préconiser un dépistage de masse. L'ECG serait selon eux, un examen acceptable et sensible mais peu spécifique... (14)

1.3.4. Surveillance des prescriptions médicamenteuses

La prescription d'un grand nombre de médicaments nécessitent la réalisation d'un ECG que ce soit à l'instauration ou pour effectuer un suivi à la recherche d'une iatrogénie.

- Recherche d'un QT long : principalement les anti-arythmiques, anti paludéens, macrolides, certains psychotropes, cocaïne, méthadone, antihistaminiques Recherche d'une bradycardie : bêta-bloquants, inhibiteurs calciques, amiodarone
- Recherche de trouble ionique induit notamment recherche de signe d'hypo/hyper kaliémie et d'hypo/hypercalcémie : diurétiques, IEC, sartans, supplémentations potassiques, calciques et Kayexalate©.
- Recherche d'une cupule : digitaliques

1.3.5. Bilan de palpitation, de trouble du rythme et de la conduction,

Les palpitations correspondent à la perception anormale des battements cardiaques qui, physiologiquement, ne sont pas perçus. On parle de palpitations « hyperkinétiques » lorsque les battements sont ressentis « plus forts » qu'à l'habitude et de palpitations « arythmiques» lorsque des battements surajoutés ou trop rapides sont perçus. Les deux types de palpitations peuvent parfaitement coexister chez le même patient.

L'ECG est recommandé dans les examens complémentaires de première intention chez le patient présentant des palpitations. Il permet de faire le diagnostic d'une anomalie du rythme, de la conduction ou de faire le diagnostic d'extrasystoles…
Néanmoins un ECG normal au moment de l'examen n'élimine pas un trouble du rythme car il est possible que le patient ne soit pas « en crise » au moment de la consultation.

Le recours à un enregistrement par Holter ECG est alors souvent nécessaire, et le patient devra très souvent bénéficier d'une échographie cardiaque, notamment si le tracé met en évidence une fibrillation auriculaire (15)

La rentabilité d'un Holter dépend étroitement de la fréquence des épisodes d'arythmie. De plus, certaines anomalies ne sont pas spécifiques en raison de leur extrême fréquence dans la population générale : par exemple, la mise en évidence d'extra-systoles ou de brèves salves de tachycardie ne suffit pas à leur imputer la responsabilité des palpitations.

L'examen holter est principalement indiqué lorsque les crises de palpitations sont fréquentes, ou lorsque les circonstances de leur déclenchement ne peuvent être reproduites que dans la vie courante. Il apporte une certitude diagnostique lorsque des anomalies rythmiques sont contemporaines de symptômes ou, à l'inverse, lorsque des symptômes sont allégués en dehors de toute anomalie rythmique.

Dans ce contexte, l'ECG dans un cabinet de médecine générale prend toute sa place car il permet d'effectuer un suivi plus régulier des patients présentant des palpitations et dont les explorations rythmiques sont négatives. Il permet d'augmenter la probabilité de pouvoir faire un tracé au moment des crises et donc de poser un diagnostic sur ces palpitations. (16)

1.4. Limites de la réalisation des ECG en médecine générale

Plusieurs études ont été réalisées sur le sujet. Elles s'accordent toutes pour dire que les facteurs limitant à la réalisation d'un ECG en médecine générale sont :

- Le manque de temps pour 59% d'entre eux
- Le manque de formation pour 29%
- La proximité et disponibilité des spécialistes pour 21%
- Le manque de sensibilité dans le cadre des douleurs thoraciques pour 5%
- Le risque médicolégal pour 3% (17) (18) (19)

Le manque de formation revient régulièrement dans la littérature.

Une enquête réalisée auprès des médecins généralistes vosgiens en 2014 montrait qu'ils étaient 63,3% à se déclarer intéressés par une formation. Il est intéressant de constater que 72% des médecins possédant un appareil se déclaraient intéressés, mais aussi 52% des médecins qui n'en possédaient pas.

Cela nous a incités à penser que les médecins qui ne sont pas équipés peuvent tout de même être intéressés et qu'une formation de qualité et une meilleure connaissance des indications en médecine générale pourraient les inciter à acquérir un appareil à ECG. (20)

2. Introduction de l'étude

Face à ce constat, nous avons décidé de créer une formation à l'électrocardiogramme auprès de généralistes vosgiens. Les thèmes abordés concernaient uniquement la pratique de la médecine générale. L'objectif était d'évaluer les pratiques des médecins généralistes avant la formation puis de les réévaluer après la formation.

Cette formation est présentée ci-après sous la forme d'un article.
Il a été soumis pour publication auprès de la revue « Exercer ». Les recommandations aux auteurs sont jointes en annexe ainsi que la confirmation de soumission de l'article auprès de cette revue.

Une autre publication sous forme de « poster » a été réalisée. Le poster sera présenté au 11ème congrès de médecine générale France (CMGF) à Paris le 30 mars 01 avril 2017. Le poster se trouve également dans les annexes.

3. Étude : « Création et évaluation d'une formation à l'ECG en médecine générale »

3.1. Introduction

Il existe de nombreuses indications à la réalisation d'électrocardiogrammes (ECG) en médecine générale : suivi dans certaines pathologies chroniques (HTA, diabète...), certificats de non contre-indication à la pratique du sport (CNCI), situations aiguës (arythmie...) surveillance des prescriptions médicamenteuses... (6) (10) (13)

Les recommandations actuelles le rendent incontournable pour un grand nombre de pathologies, notamment les pathologies chroniques, pour lesquelles le médecin généraliste est l'élément central du parcours de soins.

Or plusieurs études ont montré que les médecins généralistes n'en réalisent pas régulièrement ou ne sont pas équipés d'appareil de lecture à ECG. Les principales raisons évoquées sont le manque de temps et le manque de formation. Les médecins généralistes ont, de ce fait, tendance à ne pas en réaliser pour ne pas avoir à en assumer la responsabilité médicale. (20)

L'idée était donc de créer une formation à la lecture de l'électrocardiogramme, avec un accompagnement vers l'autonomie comprenant notamment une double lecture par un cardiologue.

L'objectif principal était d'évaluer l'évolution des pratiques des médecins généralistes après une formation à l'ECG.

3.2. Matériel et méthode

3.2.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude descriptive analytique prospective

3.2.2. Population cible

La formation a été conçue pour 20 médecins généralistes vosgiens. Le recrutement a été réalisé via l'AMVPPU des Vosges. La formation permet de valider une formation médicale continue auprès de l'OGDPC pour les médecins participants.

Les critères d'inclusion étaient :
- être un médecin généraliste installé ou remplaçant
- avoir un appareil à ECG ou avoir comme projet d'en acheter un au cours de la formation
- exercer de manière ambulatoire

3.2.3. Recueil des données

La formation comprenait 3 soirées de cours théorique à la lecture de l'ECG, dans trois grandes catégories d'indications :

- ECG dans les pathologies chroniques (HTA et diabète)
- ECG et certificat de non contre-indication à la pratique sportive et surveillance des prescriptions médicamenteuses
- ECG dans les indications aiguës en médecine générale (arythmie auscultatoire, douleur thoracique sans signe de gravité…)

Ces soirées de formation duraient environ 2h et se sont déroulées à « La Domus Medica » à Epinal (88).

Les sujets abordés au cours de ces formations ne concernent que les indications en médecine générale et les motifs de consultations les plus courants. Les pathologies urgentes graves (syndrome coronarien aigu…) n'ont pas été abordées.

Chaque formation théorique était suivie de deux mois de "pratique" durant lesquels chaque généraliste remplissait une grille d'interprétation standardisée à chaque ECG réalisé. (cf protocole)
L'ECG et la grille étaient contrôlés par un cardiologue référent (Dr O. Huttin, cardiologue au CHU de Nancy) dans des délais rapides.

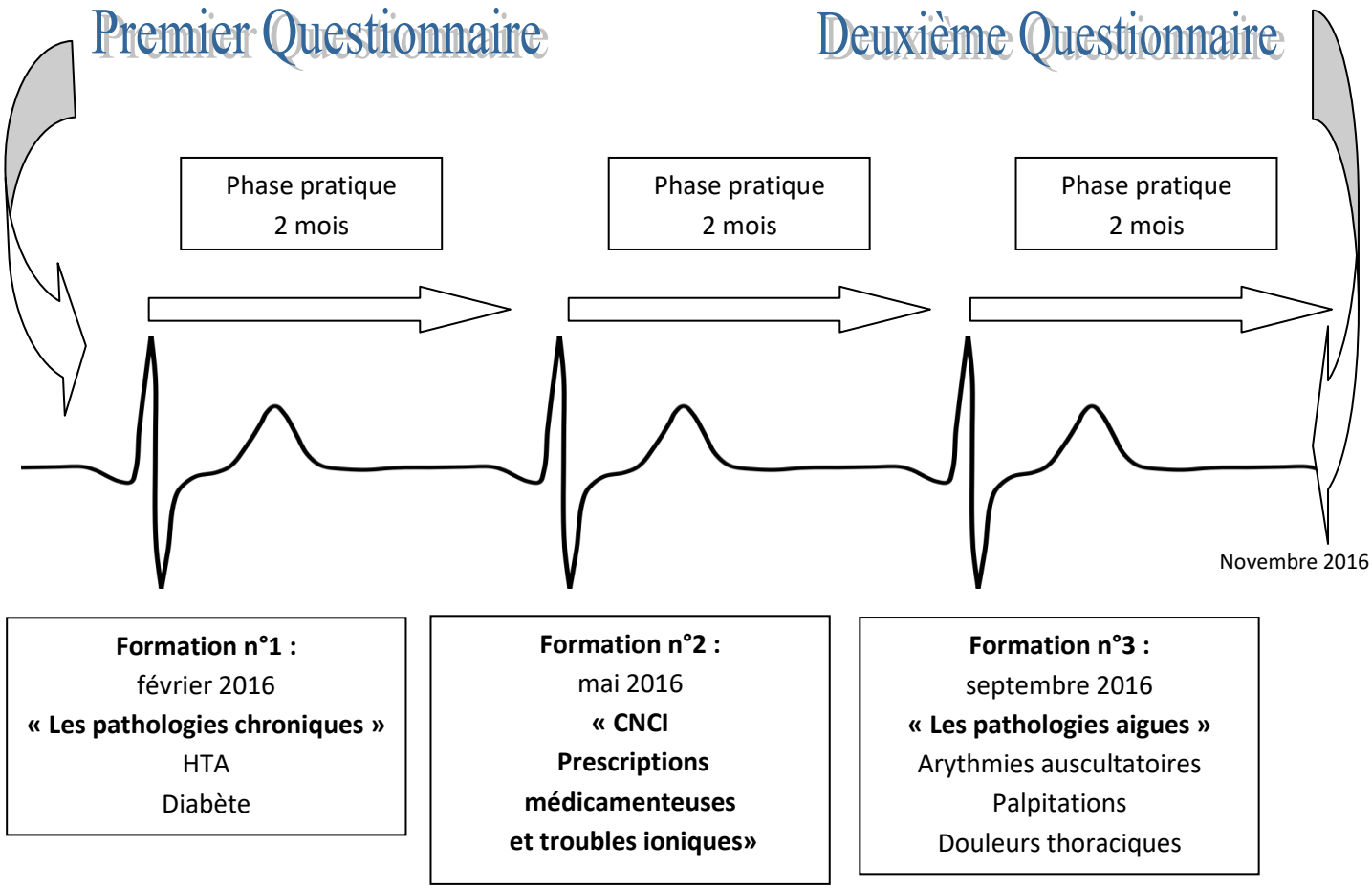
Les grilles étaient notées sur 12 points par le cardiologue.

Des fiches récapitulatives sur les différents sujets abordés ont été distribuées à l'issue de chaque formation théorique. (cf annexes)

Le nombre d'ECG réalisés, leurs indications et quelques ECG ayant posé problème étaient présentés au début des deuxième et troisième soirées de formation.

Un questionnaire initial a été rempli par les médecins participants préalablement à la soirée d'enseignement. Un deuxième questionnaire a été rempli par les participants deux mois après la fin de la formation via un questionnaire en ligne.

L'évaluation de cette formation était réalisée par le biais des questionnaires initial et final, et complétée par une enquête de satisfaction et d'intention.



3.2.4. Critère de jugement

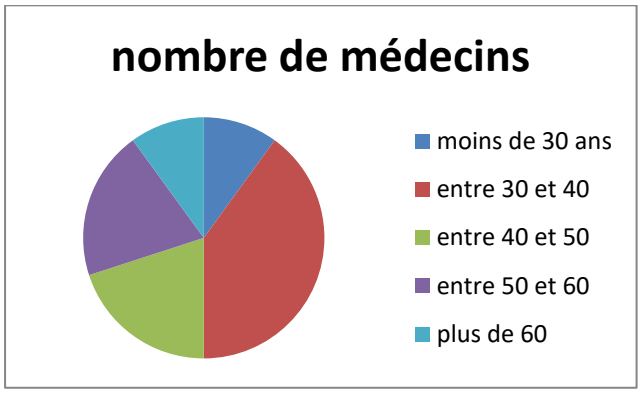
Le critère de jugement principal est l'augmentation du nombre de réalisations des ECG par les médecins généralistes après avoir bénéficié de la formation.

3.3. Résultats

3.3.1. Résultats du premier questionnaire

Concernant la population : Douze hommes et 8 femmes ont participé.
La répartition des âges est représentée ci après :

Ages	nombre de médecins
moins de 30 ans	2
entre 30 et 40 ans	8
entre 40 et 50 ans	4
entre 50 et 60 ans	4
plus de 60 ans	2



L'âge moyen des participants était de 43 ans. L'âge médian est 40 ans. L'écart type est de 12 ans.
Les médecins exercent en majorité en cabinet de groupe (12 médecins), les autres travaillent ou en maison de santé pluridisciplinaire (4 médecins) ou seul (2 médecins). Un médecin effectue uniquement des remplacements. Un autre a une activité partagée entre cabinet et milieux hospitalier.
L'exercice est semi rural pour 11 médecins et 13 d'entre eux disent avoir un cardiologue à moins de 10 km.
Trois médecins obtiennent un rendez vous en urgence chez le cardiologue dans la journée, 13 dans la semaine et 4 dans le mois.
Ils sont plutôt en relation avec des correspondants en ville (16 médecins), 5 ont des correspondants hospitaliers et 3 disent devoir recourir au service d'accueil des urgences.

Concernant l'ECG : tous les médecins participant à la formation ont un appareil ECG classique sans relecture à distance par un cardiologue.
La lecture se fait grâce à leur expérience personnelle pour 13 médecins. 5 ont un manuel standardisé, 7 se servent de règles à ECG, 4 lisent l'interprétation automatique de l'appareil.

La fréquence de réalisation des tracés fluctue en fonction des médecins : 5 disent ne jamais en réaliser, 2 parlent d'une réalisation annuelle, 5 d'une réalisation mensuelle et 8 d'une réalisation hebdomadaire.

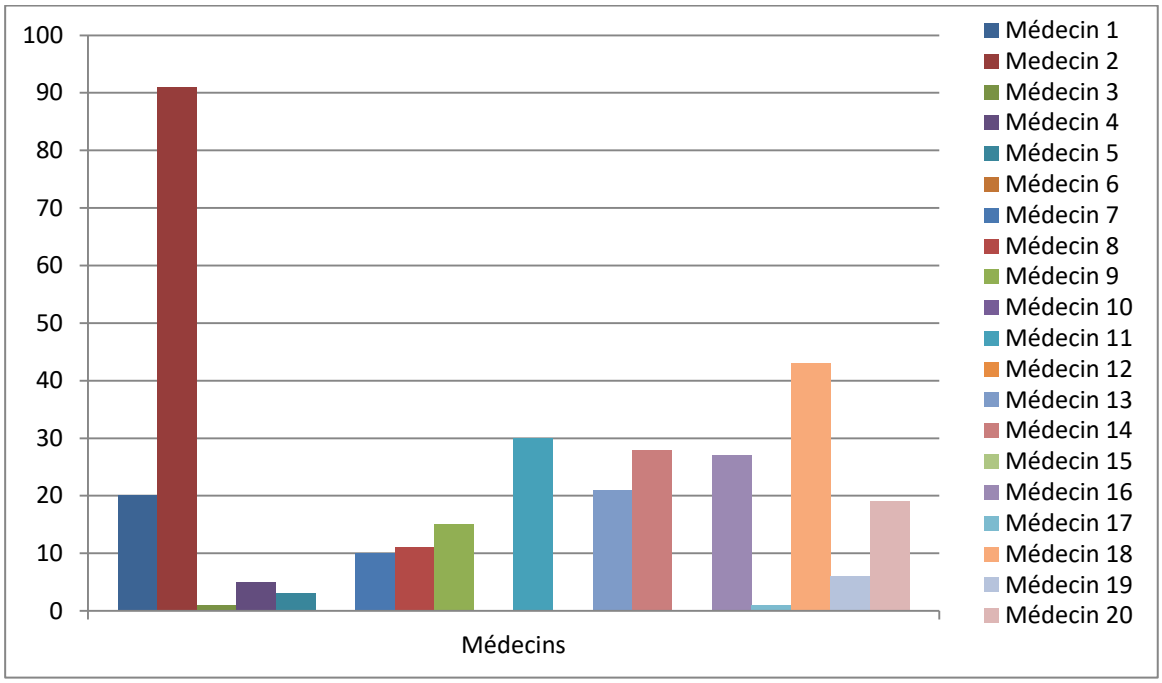
Nombre d'ECG	Jamais	Réalisation annuelle	Réalisation mensuelle	Réalisation hebdomadaire	Réalisation quotidienne
Nombre de médecins	5	2	5	8	0
Pourcentage	25%	10%	25%	40%	0%

La limite à la réalisation d'ECG la plus évoquée est le manque de connaissances (14 réponses). Vient ensuite le manque de temps (13 réponses), la mise en jeu de la responsabilité médicale (6 réponses), la présence d'un cardiologue à proximité et l'absence d'appareil (3 réponses chacune) et enfin l'apport diagnostic insuffisant (1 réponse).

Concernant leur formation : Ils sont 18 à considérer leur formation théorique comme insuffisante alors qu'ils sont unanimes sur le fait que les médecins généralistes doivent réaliser des ECG. Les 20 médecins considèrent « utile » une formation à l'ECG.
La forme préférable est en « cours classique » pour 12 d'entre eux. Les manuels d'utilisation viennent ensuite pour 8 d'entre eux, ainsi que les cours à distance pour 7 médecins. La relecture des ECG et les cas cliniques ont été chacun cités par un médecin.

3.3.2. Résultats des 3 phases « pratiques »

16 médecins ont réalisé 312 ECG au total. 4 n'en ont pas réalisé. Le nombre d'ECG par médecin est représenté ci-après (17 ECG en moyenne par médecin avec un écart type de 21 ECG)



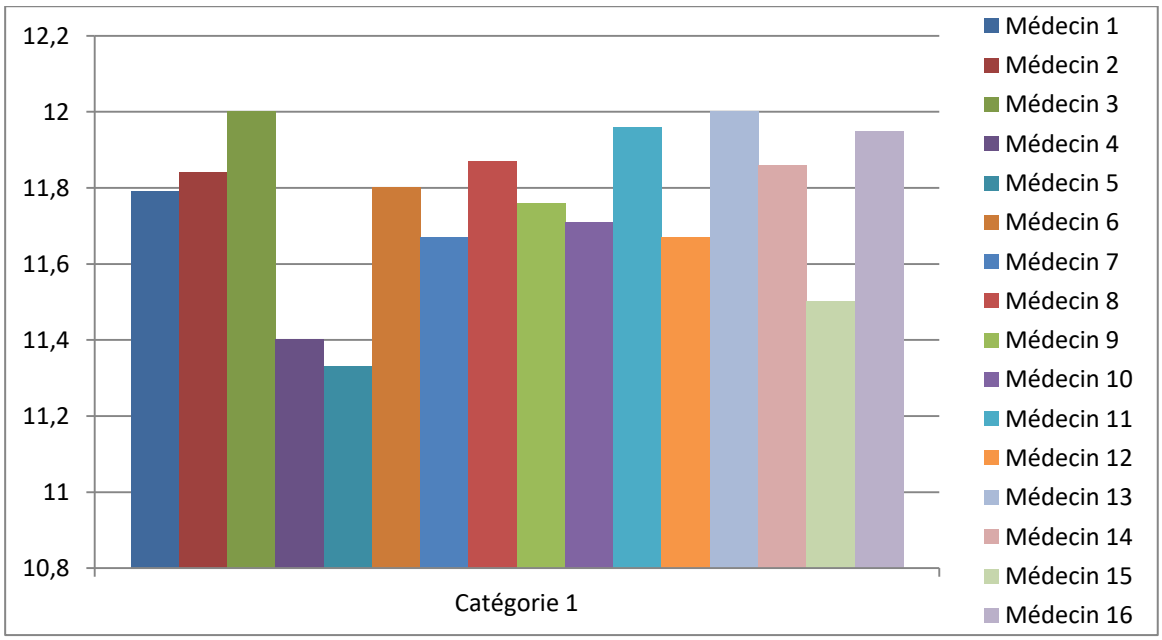
Sur les 312 ECG réalisés, 18 motifs de réalisation (5.8%) ont été perdus dans la collecte des informations ainsi que 28 relectures par le cardiologue (9%).

Parmi les réponses obtenues : les indications relevées sont :

Motifs	Nombres d'ECG	Pourcentage
HTA	88	26%
Diabète	29	9%
CNCI	152	45%
prescription médicamenteuse	9	3%
malaise	12	4%
dyspnée	3	0,90%
palpitation	14	4%
arythmie auscultatoire	11	3%
douleur thoracique	12	4%
antécédents familiaux	2	0,50%
trouble ionique	1	0,20%
verification de l'appareil	1	0,20%
Total	334	

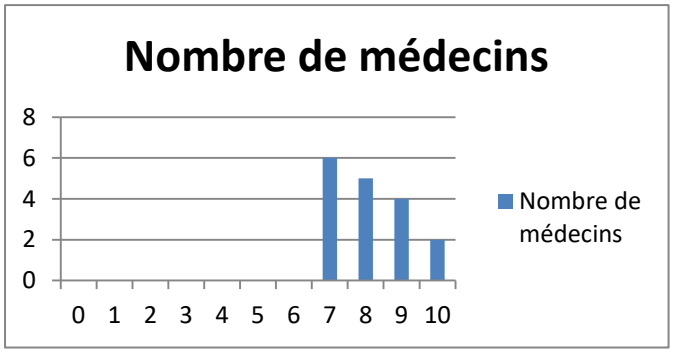
Sur ces 312 ECG réalisés, 35 (11%) ont montré la nécessité de réaliser des explorations complémentaires spécialisées auprès d'un cardiologue (échographie cardiaque, holter-ECG et épreuve d'effort)

La note moyenne calculée est de 11.74 (écart type = 0.2). La répartition des moyennes par médecin est schématisée ci-après :



3.3.3. Résultat du 2ème questionnaire et enquête de satisfaction

17 des 20 médecins ont répondu au questionnaire en ligne.



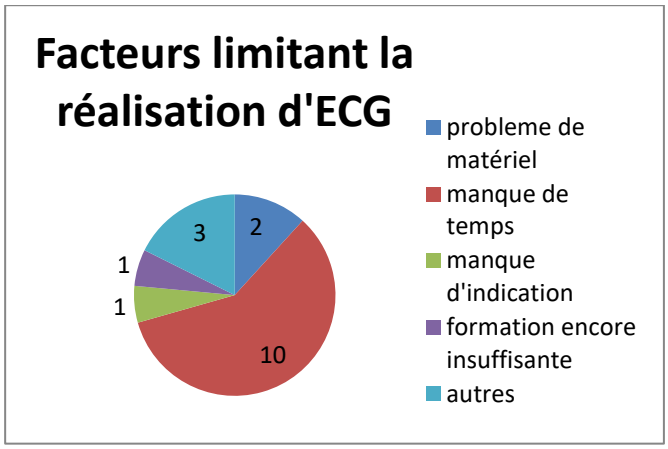
La qualité de la formation a été notée de 0 à 10 (0 : très mauvais à 10 : excellent).
La note moyenne de satisfaction est de 8.1 (écart type=2.3)

94.1% des médecins ont jugés que les items abordés correspondent à la médecine générale (16 médecins sur 17). 100% également ont trouvé les « fiches mémos » adaptées.
Le rythme de l'alternance a convenu à 94.1% (16 réponses). Un médecin a trouvé les périodes d'alternance trop longues (5.9%).
52.9% (9 réponses) des médecins pensent que le nombre d'items abordés était en bonne quantité tandis que 47.1% (8 réponses) pensent qu'un trop grand nombre de sujets a été abordé.
6 médecins réclament un plus grand nombre de cours théoriques (35.3%).
82.4% des médecins (14 réponses) jugent plus facile la lecture des ECG.

Les points qui leurs semblent encore difficiles sont :

- La réalisation d'ECG chez les enfants
- La réalisation d'ECG chez les sportifs
- Les sus ou sous décalages du QT
- Les troubles du rythme

Les facteurs ayant limité la réalisation d'ECG sont :



- Manque de temps : 58.8%
- Problème de matériel 12.5%
- Autres 11.8%
- Formation insuffisante 5.9%
- Manque d'indication 5.9%

Ils sont 100% à penser que l'ECG fait partie du travail du médecin généraliste et 100% pensent continuer à réaliser des ECG.

15 médecins (88.2%) disent que la formation a permis une modification de leur pratique.

Deux mois après la troisième soirée de formation (en novembre 2016) les médecins disent avoir réalisé :

Nombre d'ECG réalisés	Plus de 15 ECG	Entre 10 et15 ECG	Entre 5 et 10 ECG	Moins de 5	Aucun
Nombre de médecins	5	2	6	4	0
Pourcentage	29.4%	11.8%	35.3%	23.5%	0 %

Ils sont 100% à recommander une formation ECG aux médecins généralistes.

3.4. Discussion

L'évaluation a été faite principalement grâce à un questionnaire réalisé lors de la première soirée de formation. Ce questionnaire a ensuite été comparé à un second questionnaire d'intention et de satisfaction adressé aux médecins généralistes via internet deux mois après la fin de la formation. Les différents médecins ont été relancés 5 fois. 17 questionnaires ont pu être ainsi obtenus. (3 non réponses)

Lors du 1er questionnaire les médecins avaient en moyenne une réalisation mensuelle d'ECG et 8 médecins avaient une réalisation hebdomadaire.
Après la formation, on constate qu'il n'y a pas d'augmentation du nombre d'ECG réalisé pour les médecins qui en réalisaient déjà beaucoup puisque 7 d'entre eux confirment continuer à cette fréquence.
Concernant ceux qui en réalisaient moins, 5 médecins disaient ne jamais en réaliser. Sur les 17 réponses obtenues, tous les médecins ont réalisé au moins un ECG depuis la fin de la formation. Il y a donc au moins 2 personnes qui ont modifié leur pratique en termes de nombre de réalisations d'ECG.

Néanmoins 88.2% des médecins ont répondu que cette formation a permis de modifier leur pratique.

312 ECG ont été réalisés au cours de la formation avec une note moyenne de 11.74. Le facteur limitant principal pour les médecins de notre panel était le manque de connaissances.
Ces données correspondent à celles retrouvées dans la littérature. (20)

Donc face à ces résultats on peut penser que **la modification des pratiques concerne l'indication et la qualité de lecture des ECG**. D'ailleurs cette hypothèse peut être appuyée par le fait que 82.4% des médecins trouvent la lecture de l'ECG plus facile après la formation.

On constate que 6 médecins auraient aimé plus de cours théoriques et que 1 médecin trouvait que les cours étaient trop denses. Peut être faudrait–il prévoir une session de formation théorique supplémentaire lors d'une prochaine formation. Cela pourrait permettre de mettre les médecins encore plus en confiance et ainsi d'augmenter le nombre d'ECG réalisés.

Sur les 312 ECG réalisés, 9 % des interprétations par le cardiologue et 5.8% motifs de réalisation ont été perdus. La création d'une boite mail spécifique à la formation aurait pu permettre d'éviter cette perte de données.

Notre étude comporte des biais.

L'absence de modification de la fréquence de réalisation d'ECG après la formation peut être due à un biais de sélection.
En effet, les médecins généralistes devaient posséder un ECG pour s'inscrire à la formation et l'inscription à la formation se faisait sur la base du volontariat.
Or selon une étude faite en 2014 par S. Morin à propos des médecins généralistes vosgiens, seulement 45.9% possèdent un ECG. (20) Dans son travail bibliographique, Jérôme Benoit (21) relève dans la littérature française des taux d'équipement différents. Ceux-ci sont très variables, allant de 34,2 à 86% des médecins selon les séries. Ces chiffres sont certainement surestimés. En effet, il est probable que les médecins appareillés aient été plus enclins à répondre aux différents questionnaires que les non-équipés. Les médecins généralistes sont encore trop peu équipés en appareil à ECG.

Ensuite notre population est plutôt jeune (âge moyen 43 ans). Or l'âge moyen des médecins généralistes en 2016 était de 52 ans. 27.3% sont âgés de 60 ans et plus, tandis que les moins de 40 ans représentent 16% des effectifs… (21)

S.Morin notait également que 33.1% des médecins généralistes vosgiens interrogés pensaient que la réalisation d'ECG ne faisait pas partie des rôles du médecin généraliste. Ces données sont confirmées par d'autres études. (20)

Or 100% des médecins inscrits à notre étude pensent que la réalisation d'ECG fait partie du travail du médecin généraliste.
Ce la ne concorde pas avec la population générale.
Il existe donc un biais de sélection. Notre population fait plus d'ECG que la population générale et a plus tendance à se former car ils sont déjà sensibilisés à l'intérêt d'une telle pratique en médecine générale.

Le facteur limitant à la réalisation de l'ECG le plus souvent rapporté par les médecins généralistes est le manque de formation (90%). On retrouve cette constatation dans d'autres études. (20) (21) (22)
Concernant notre formation, la note moyenne de satisfaction est de 8.1 (écart type 2.3). 100% des médecins recommandaient la réalisation d'une telle formation aux autres médecins généralistes.
La formation a été réalisée de manière standardisée avec des fiches récapitulatives. La méthodologie de cette formation se trouve en annexe. Elle est donc reproductible et utilisable pour d'autres formations. Il serait alors intéressant de savoir si les pratiques dans les autres régions sont superposables aux pratiques vosgiennes.
Pour améliorer la formation, on pourrait imaginer rajouter une session supplémentaire pour ré-aborder les sujets posant des difficultés aux médecins généralistes et ainsi alléger les trois autres sessions.

Le second facteur limitant rapporté par les médecins généralistes à l'issue de la formation est le manque de temps (58.8%).
Les évolutions techniques ont permis d'améliorer le problème « chronophage ». Il existe des appareils rapides et simples d'utilisation avec une bonne qualité de tracé. Des systèmes avec ceinture en silicone pour les électrodes permettent un gain de temps et une économie de consommables. L'opération prend quelques minutes et est réalisable au sein de la consultation.
Même si l'appareil reste assez cher (compter entre 500 et 2000 euros), des achats groupés lors de la formation pourraient être proposées pour inciter les médecins à s'équiper.

3.5. Conclusion

L'électrocardiogramme est un outil essentiel en médecine générale. Il existe de nombreuses indications en adéquation avec la médecine générale. Ces dernières années, les avis de sociétés savantes et de la Haute Autorité de Santé préconisant l'utilisation de l'électrocardiogramme se sont multipliés. C'est notamment le cas dans des pathologies chroniques comme le diabète et l'hypertension artérielle, large part de l'activité en médecine générale, mais aussi la surveillance de certains traitements, les malaises, les troubles du rythme, les certificats de non contre-indication à la pratique sportive.

Plusieurs facteurs limitent la réalisation de l'ECG parmi lesquels un manque de formation et la responsabilité médicale qui en découle.
Les médecins généralistes sont « demandeurs » d'une formation axée sur leur pratique courante.
Or l'offre de formation à la lecture de l'électrocardiogramme, mais aussi à ses indications dans le cadre de la médecine générale, est nettement insuffisante.

Des formations supplémentaires doivent être proposées aux internes de médecine générale puis aux médecins installés, et surtout répétées dans le temps. Les mesures récentes d'incitation à la formation continue peuvent être une solution pour pallier ce déficit.

Cette formation est particulièrement originale car elle couple formation théorique et application pratique. Elle permet un accompagnement progressif de la pratique, sécurisée par la relecture systématique par le cardiologue référent. Elle permet une prise de confiance et une amélioration du choix dans les indications et dans la qualité de lecture des tracés.

Cela ne fait aucun doute que l'ECG a une utilité pour le médecin généraliste dans sa pratique quotidienne, mais aussi une utilité pour le patient qui bénéficie d'un examen de dépistage et d'un suivi plus précoce.
Plus généralement la démocratisation d'une telle pratique en médecine générale aura une utilité dans les systèmes de soins, en diminuant les recours inutiles aux avis spécialisés et aux urgences dont l'accès est de plus en plus difficile.
Ce dernier point mériterait d'être approfondi à l'heure où les mesures d'économies sont au premier plan des préoccupations des autorités de santé, et pourrait faire l'objet d'une étude.

4. Resumé de l'article

Objectifs

Il existe de nombreuses indications à la réalisation d'électrocardiogrammes (ECG) en médecine générale : suivi dans certaines pathologies chroniques (HTA, diabète...), certificats de non contre-indication à la pratique du sport (CNCI), situations aiguës (arythmie...). Or la plupart des médecins généralistes n'en réalise pas. La principale raison retrouvée est le manque de connaissance en la matière et la responsabilité médicale qui en découle. L'idée était donc de créer une formation à la lecture de l'électrocardiogramme, avec un accompagnement vers l'autonomie comprenant notamment une double lecture par un cardiologue.

Méthodes

La formation a été conçue pour 20 médecins généralistes vosgiens. Elle comprenait 3 soirées de formation théorique à la lecture de l'ECG, dans trois grandes catégories d'indications : ECG dans les pathologies chroniques, ECG et CNCI, ECG dans les indications aiguës en médecine générale. Chaque formation théorique était suivie de deux mois de "pratique" durant lesquels chaque généraliste remplissait une grille d'interprétation à chaque ECG réalisé. L'ECG et la grille étaient contrôlés par un cardiologue référent dans des délais rapides. Les grilles étaient notées sur 12 points par le cardiologue. Les résultats de cet audit étaient présentés au début des deuxième et troisième sessions de formation théorique.

L'évaluation de cette formation était réalisée par le biais de l'audit et complétée par une enquête de satisfaction et d'intention.

Résultats obtenus

312 ECG ont été réalisés. La moyenne des notes est de 11.74/12. 11% des ECG ont conduit à des explorations cardiologiques complémentaires.

18 médecins considèrent leur formation comme insuffisante et 100% jugent utile une formation à l'ECG.

17 médecins sur 20 ont répondu au questionnaire de satisfaction final. La formation n'a pas permis une modification importante du nombre d'ECG réalisé par les médecins généraliste. Mais 82.4% des médecins disent se sentir plus a l'aise avec la lecture des ECG et 88.2% disent avoir modifié leur pratique. Ils sont 100% à dire qu'ils vont continuer à réaliser des ECG.

100% des médecins recommandent une formation à l'ECG. La moyenne de satisfaction de la formation est de 8.1 (écart type 2.3)

35.3% des médecins réclament un plus grand nombre de cours théorique.

Conclusion

La formation à la lecture de l'ECG permet d'autonomiser le médecin généraliste dans la réalisation de ceux-ci, dans un format qui répond à leurs attentes. L'utilisation de l'ECG en pratique courante de médecine générale est d'autant plus intéressante que dans de nombreuses régions, le recours au cardiologue devient de plus en plus difficile pour des raisons démographiques. La formation a permis une modification des pratiques en termes de qualité de lecture et pertinence du choix des indications en médecine générale.

5. Bibliographie

1. Briand Florian. Cours: L'électrocardiogramme normal. Faculté de médecine de Besançon, 2005. En ligne : http://www.besancon-cardio.org/cours/03-ecgnormal.php, consulté le 29 septembre 2016.
2. Giard G. Quelle est la place de l'interprétation à distance dans la pratique de l'électrocardiogramme chez les médecins généralistes des Pays de la Loire. Université de médecine de Nantes, 2014.
3. Brailer D, Kroch E, Pauly M.V. The impact of computer-assisted test interpretation on physician decision making: the case of electrocardiograms. - PubMed - NCBI. En ligne : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8994154, consulté le 29 septembre 2016.
4. Hillson S.D, Connelly DP, Yuanli Y, and al. The effects of computer-assisted electrocardiographic interpretation on physicians' diagnostic decisions. - PubMed - NCBI. En ligne : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7783570, consulté le 29 septembre 2016.
5. Girerd X, Hanon O, Pannier B, Mourad J.J, & Vaïsse B. Déterminants de l'hypertension artérielle contrôlée chez les sujets traités par antihypertenseurs en France: enquête FLAHS 2015. In : Annales de Cardiologie et d'Angéologie Elsevier Masson, 2016 Vol. 65, No. 3, pp. 219-222, consulté le 13 janvier 2016.
6. Haute autorité de santé. Prise en charge de l'hypertension artérielle de l'adulte. Paris : HAS, 2016 En ligne : http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2678488/fr/plan-de-soins-ulterieur, consulté le 13 janvier 2017.
7. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz, Redon K, Zanchetti J, Bohm A, et al. ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). European heart journal, 2013 vol. 34, n° 28, p. 2159–2219.
8. Collège des enseignant de cardiologie et de maladies vasculaire. Hypertension artérielle de l'adulte. Université médicale virtuelle francophone 2011-2012 En ligne : http://campus.cerimes.fr/cardiologie-et-maladiesvasculaires/enseignement/cardio130 /site/html/cours.pdf
9. Institut national de veille sanitaire. Prévalence et incidence du diabète. INVS, 2016. En ligne : http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-chroniques-et-traumatismes/Diabete/Donnees-epidemiologiques/Prevalence-et-incidence-du-diabete, consulté le 14 janvier 2016.
10. Haute autorité de santé. Diabète de type 2 - Parcours de soins. HAS. Paris : HAS, 2014 En ligne : http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1735095/fr/diabete-de-type-2-parcours-de-soins#toc_8, consulté le 16 janvier 2016.

11. Charbonnel P, Bouhanick B, Le Feuvre P. Recommandations SFC / ALFEDIAM sur la prise en charge du diabète chez le cardiologue. Archives des maladies du cœur et des vaisseaux, 2004 tome 97, n° 3. En ligne : http://www.sfdiabete.org/sites/sfd.prod/files/files/ressources/recos_sfc_alfediam.pdf, consulté le 16 janvier 2017.

12. Ministère de la ville, de la jeunesse et des sports. Décret n° 2016-1157 du 24 août 2016 relatif au certificat médical attestant de l'absence de contre-indication à la pratique du sport. In : JORF n°0198, texte n°49. En ligne : https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2016/8/24/VJSV1621537D/jo/texte, consulté le 16 janvier 2017.

13. Brion R, Carré F. 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. Société française de cardiologie, 2005 En ligne : http://www.sfcardio.fr/sites/default/files/pdf/edito_ECG.pdf, consulté le 16/01/17.

14. Collège national des généralistes enseignants. 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. Montreuil, 31 Mars 2014. En ligne : http://www.cnge.fr/conseil_scientifique/productions_du_conseil_scientifique/visite_de_non_contre_indication_la_pratique_du_spo/, consulté le 16 janvier 2017.

15. Collège national des enseignants de cardiologie. Orientation diagnostiques. université virtuelle médicale francophone, 2008 En ligne : http://campus.cerimes.fr/semiologie-cardiologique/enseignement/orientations/site/html/cours.pdf.

16. Deharo J-C, Frank R. Orientation diagnostique chez un malade présentant des palpitations. Faculté de médecine de Marseille, consulté le 15 mars 2017

17. Lehel A. Exercice de la médecine générale avec ou sans électrocardiogramme. docteur en médecine, Faculté de médecine de Rennes, 2015. consulté le 16 janvier 2017.

18. Chataing F. Place de l'électrocardiogramme en médecine générale en 2011. étude quantitative sur le département de la Haute-Loire. docteur en médecine. Faculté de médecine de Clermont-Ferrand, 2011

19. Pichon K. Intérêt de la pratique de l'électrocardiogramme par le médecin généraliste en Loire-Atlantique. docteur en médecine. Faculté de médecine de Nantes, 2000

20. Morin S. L'électrocardiogramme en médecine générale: indications actuelles et utilisations. Enquête auprès des médecins généralistes vosgiens. docteur en médecine. Faculté de médecine de Nancy, 2014. En ligne : http://docnum.univ-lorraine.fr/public/BUMED_T_2014_MORIN_SAMUEL.pdf, consulté le 16 janvier 2017.

21. Benoit J. Intérêt et pratique de l'électrocardiogramme en médecine générale dans la Somme. Thèse de médecine générale. Université de Picardie Jules Verne. Faculté de médecine d'Amiens, 2011 ; n°2011-23.

22. Ducrot P. Utilisation de l'électrocardiogramme en médecine générale : indications, interprétation et conduite tenue, Etude portant sur 211 médecins généralistes de l'Arrageois, Pas-de-Calais. Université Lille 2. Faculté de médecine Henry Warenbourg, 2014.
23. Conseil national de l'ordre des médecins, Atlas de la démographie médicale 2016 ; 2016

6. Annexes:

Les annexes se composent en trois parties :

- **Les documents relatifs à la revue Exercer** à laquelle l'article a été soumis pour publication.
  - Les recommandations aux auteurs

- **Le poster** présenté au 11ème congrès de médecine générale France qui schématise cette étude.

- **Les documents utilisés au cours de la formation à l'ECG**
  - Questionnaire initial
  - Session 1
    - Fiche récapitulative des pathologies chroniques
    - Support Power Point « Formation à l'ECG session 1 »
  - Grille standardisée d'évaluation des ECG notée sur 12 réalisée lors des phases pratiques
  - Session 2
    - Fiche récapitulative sur le certificat de non contre-indication à la pratique sportive et les prescriptions médicamenteuses.
    - Support Power Point « Formation à l'ECG session 2 »
  - Session 3
    - Fiche récapitulative des pathologies aigues.
    - Support Power Point « Formation à l'ECG session 3 »
  - Questionnaire final

6.1. Documents relatifs à la revue Exercer

La revue Exercer est la revue francophone de médecine générale. Elle publie des articles scientifiques de soins, des articles originaux de recherche en soins premiers et des articles en science de l'éducation.

Il est demandé aux auteurs de respecter les recommandations éthiques de la revue et les recommandations aux auteurs tant sur la forme que sur le fond.

Ils doivent adresser leur manuscrit directement par courriel à l'adresse suivante : exercer@cnge.fr. Ils recevront rapidement un accusé de réception. La revue remercie les auteurs pour leurs soumissions, s'engage à respecter la charte éthique et à aider les auteurs pour une publication de qualité dans un climat le plus bienveillant possible.

Recommandations de forme

- format Word (police Arial taille 10, interligne 1,5, texte justifié, sans retrait ni numérotation, références au format de la revue) ;
- une première page de présentation ;
- une deuxième page de résumés (français et anglais) ;
- le corps du texte au format recommandé en fonction du type d'article soumis ;
- les références bibliographiques à la suite du texte, au format de la revue ;
- les tableaux présentés à raison d'un par page, après la page des références bibliographiques, numérotés en chiffres arabes par ordre d'apparition et légendés ;
- les graphiques, schémas, figures, dessins, photos fournis séparément, en fichiers natifs, à raison d'un par page, avec légende numérotée en chiffres arabes par ordre d'apparition dans le texte ;
- une lettre à la rédaction présentant succinctement le travail proposé.

Les manuscrits ne respectant pas ces recommandations minimales sont retournés aux auteurs avant toute évaluation par la rédaction.

Politique de publication

La soumission doit respecter la charte éthique. Tous les auteurs doivent avoir approuvé la soumission. Si le manuscrit a été publié auparavant ou s'il a été soumis avec un accord de principe de publication (cf. recommandations éthiques aux auteurs) les auteurs doivent demander une autorisation écrite à la revue de publication *princeps* et la fournir à la revue exercer en même temps que le manuscrit. Si cela était le cas, il serait nécessaire de le signaler, de demander une autorisation écrite à la revue de publication *princeps* et de fournir cette autorisation à la revue **exercer** (exercer@cnge.fr) en même temps que l'article soumis.

Ethique, confidentialité et protection des données

Les travaux de recherche doivent être conformes aux recommandations éthiques de la déclaration d'Helsinki ("WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects"). Tous les protocoles de « *recherche impliquant la personne humaine* » doivent avoir été examinés par un Comité de Protection des Personnes (CPP). Si besoin la rédaction peut fournir un didacticiel de la loi Jardé du 17 novembre 2016. S'ils le requièrent les travaux peuvent avoir été soumis à un comité d'éthique, à la Commission nationale informatique et liberté (CNIL) et au consentement des patients. Quand un travail de recherche a été soumis à l'une de ces institutions, il doit en être fait mention dans le texte à la fin de la section "méthode".

exercer respecte la charte de l'*International committee of medical journal editors* (www.icmje.org) concernant la confidentialité des données et le respect de la vie privée des participants. Le consentement éclairé et explicite du patient est requis avant la publication de tout travail de recherche ayant comporté un recueil d'information personnelle (médicale ou non). Un formulaire type existe en français et en anglais sur le site www.icmje.org. Le participant doit lire la version finale de l'article avant de remplir le formulaire de consentement. Si le participant est mineur, le formulaire doit être signé par ses parents (ou tuteurs légaux) et lui-même.

Si le consentement écrit ne peut être obtenu (patient non joignable, non retrouvé, dans l'incapacité de fournir un consentement éclairé) l'anonymisation des données doit être réalisée. Le processus d'anonymisation doit être validé par la rédaction de la revue exercer, pour s'assurer que personne (le participant inclus) ne puisse identifier les participants dans les détails publiés.

Si des animaux étaient inclus dans la recherche, le consentement du propriétaire ou de l'institution propriétaire doit être explicite et éclairé. La section « méthode » de l'article doit comporter des informations garantissant que les animaux n'ont pas souffert du fait du protocole.

Conflits d'intérêt

Les auteurs s'engagent à respecter les recommandations éthiques relatives aux déclarations de potentiels conflits d'intérêts.

En octobre 2009, l'ICMJE a développé et mis dans le domaine public un formulaire électronique uniforme. Une version revue en juillet 2010 est disponible sur le site Internet de l'ICMJE. **exercer**, la revue française de médecine générale, fournit une traduction française de ce formulaire mais seule la version anglaise est officielle (l'ICMJE n'a pas certifié la version française). L'auteur correspondant doit obtenir les formulaires complétés par chaque coauteur, les conserver et les fournir à la revue sur demande. L'auteur correspondant enverra, conjointement au manuscrit, la déclaration suivante : « Tous les auteurs ont déclaré sur le formulaire ICMJE tous leurs liens ou potentiels conflits d'intérêt en rapport avec l'étude actuelle, et toutes les activités financières ou les liens avec des entreprises ou des institutions pouvant avoir une influence sur le travail soumis »

Droits réservés

Les auteurs conservent les droits sur leur article publié dans la revue exercer. Ils peuvent utiliser l'article pour un usage personnel ou académique (enseignements, conférences). **exercer** n'exige qu'une licence d'exclusivité pour la publication dans la revue, sur le site et produits dérivés. Pour valider la licence, l'auteur correspondant enverra, conjointement au manuscrit, la déclaration suivante : « L'auteur correspondant accorde, au nom de l'ensemble des auteurs, une licence exclusive internationale à **exercer**, la revue française de médecine générale, pour publier, distribuer, stocker, utiliser, imprimer, traduire, adapter et créer des résumés et abstracts de l'article soumis »

Préparation du manuscrit avant soumission

Pour les articles originaux, les manuscrits soumis à exercer, la revue francophone de médecine générale, doivent être conformes aux règles de l'International Committee for Medical Journal Editors concernant le fond et la forme, et les règles définissant auteurs et contributeurs (http://www.icmje.org/urm_full.pdf). Une version française de The Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals peut être téléchargée sur http://www.icmje.org/french.pdf.

Rubrique recherche

1. Article de recherche original

C'est la présentation d'un travail scientifique original (qualitatif, quantitatif ou interventionnel) conduit dans le champ des soins primaires.

La longueur maximale est de 30 000 signes espaces compris (sans limite inférieure), résumés, tableaux et références inclus. Le nombre de références bibliographiques ne devrait pas dépasser 25, sauf dans le cas des revues de la littérature. Le plan de l'article est obligatoirement de type IMRAD (Introduction, Méthode, Résultats « *And* » Discussion). L'article doit être accompagné de 2 résumés structurés en 5 paragraphes (contexte, objectif(s), méthode, résultats, conclusion), le premier en français et le second en anglais (maximum 300 mots chacun). Le style doit être simple et précis. « *Le meilleur style de rédaction scientifique est l'absence de style* ». Les phrases doivent être courtes (maximum 35 mots). Dans les sections introduction, méthode et résultats, un travail de recherche se rédige généralement au passé composé, parfois à l'imparfait, jamais au présent de l'indicatif, au futur ou au conditionnel. Dans la section discussion, le temps des verbes est libre. Il oscille généralement entre le présent et le passé composé, selon que le texte se réfère aux résultats du présent travail ou aux références citées. La voix passive doit être privilégiée, en évitant les « je », les « nous » et les « on ». La cohérence des données chiffrées présentées à la fois dans les tableaux et dans le texte doit être minutieusement contrôlée. Il est inutile de présenter la totalité des données chiffrées à la fois dans le texte du chapitre résultats et dans les tableaux.

Format IMRAD

Introduction (état des connaissances et problématisation pourquoi et comment l'équipe s'est intéressée au sujet)

Elle doit décrire le contexte, comporter des références précédentes en rapport avec le sujet, exposer la problématique ou les lacunes en lien avec le sujet. L'objectif principal et les objectifs secondaires doivent figurer en fin d'introduction.

Méthodes (comment l'équipe a fait pour répondre à la question de recherche)

Elle doit comporter une partie sur la population étudiée, le recueil de données, l'analyse des données, les critères de jugement, les tests statistiques, les logiciels utilisés, les comités d'éthique ou de protection des personnes sollicités.

Résultats

Le plus détaillé possible, les résultats d'analyse statistique doivent être reportés dans le texte ou sous formes de tableaux, avec les valeurs des *p* ou les intervalles de confiance. Pour les articles de recherche qualitative, les verbatim~~s~~ exemplaires doivent être présents dans le corps du texte, entre guillemets et en italique.

Discussion

Elle commence par l'analyse des résultats principaux, suivie par la comparaison avec la littérature existante. Les forces et les faiblesses de l'étude doivent figurer dans une partie distincte, et les implications futures de ce travail ferment la discussion.

Conclusion

Il ne s'agit pas d'un résumé des résultats et de la discussion. La conclusion doit mettre en avant les implications des résultats pour la pratique ou la recherche future.

Tableaux et figures

Les tableaux doivent être en chiffres arabes numériques, présentés dans l'ordre d'apparition du texte et insérés dans le manuscrit à raison d'un par page, à la fin de l'article, après les références bibliographiques. Une attention particulière sera portée sur la présentation des données.

Les figures doivent être fournies avec le fichier électronique original (Excel® ou autre).

Les images ne doivent pas être incluses dans le manuscrit mais fournies de façon séparée, dans un fichier électronique original (jpg, eps, tiff, gif, bmp, png). Elles doivent être libres de droit, ou appartenir aux auteurs.

Annexes en ligne

Des tableaux de données complexes, guides ou verbatim~~s~~ d'entretien, vidéos ou autres éléments utiles au lecteur mais qu'il n'est pas possible de publier en format papier peuvent être mis en ligne sur le site www.exercer.fr, en annexe de l'article, et disponible au téléchargement. Ces annexes doivent être fournies à part, et appelées dans le texte de l'article (voir par exemple : https://www.exercer.fr/media/pdf/exercer/attachments/Liste_des_codes_ouverts.pdf).

Références

Les références bibliographiques doivent répondre au standard Vancouver, et doivent être numérotées en exposant par ordre d'apparition dans le texte. Dans la mesure du possible, les appels de référence sont renvoyés en fin de phrase, avant le point. Une même référence utilisée plusieurs fois garde le même numéro. Si la référence provient d'un périodique, citer les six premiers auteurs avec l'(es)initiale(s) du prénom suivie(s) d'une virgule et le dernier auteur suivi d'un point. Au delà de 6 auteurs, citer les trois premiers suivis de « et al. ». Indiquer ensuite le titre complet de l'article dans

sa langue originale suivi d'un point, puis le nom de la revue selon l'abréviation de l'index Medicus, sans point (si le périodique n'est pas référencé à l'index Medicus, écrire son titre en entier). Préciser ensuite l'année de publication suivie d'un point virgule sans espace, puis le numéro du fascicule dans le volume suivi de 2 points, sans espace, puis la première page avec son numéro en entier et la dernière page abrégée (sans répétition des chiffres des dizaines ou centaines s'ils sont identiques) du texte, séparées par un tiret. La référence se termine toujours par un point. Vous pouvez vous aider du logiciel ZOTERO® qui comprend le style de référence demandé par la revue exercer (merci à Paul Frappé).

6.2. Poster présenté au 11ème congrès médecine générale France

Formation à l'ECG en pratique courante de médecine générale
Un concept innovant

Berbé C [1], Eckmann M [2], Huttin O [3]

1 Médecin généraliste, Maître de conférence associé, Université Lorraine, faculté de médecine de Nancy, Département de médecine générale.
2 Médecin généraliste, Université de Lorraine, Faculté de médecine, Département de Médecine Générale
3 Université de Lorraine, faculté de médecine, CHRU Nancy, Cardiologue Praticien Hospitalier

Introduction

Nombreuses indications à l'ECG en médecine générale:
1. Suivi dans certaines pathologies chroniques (HTA, diabète...)
2. Certificats de non contre-indication à la pratique du sport
3. Situations aiguës (arythmie...)
4. Surveillance des prescriptions médicamenteuses

Or peu de généralistes en font. Les raisons invoquées:
1. Manque de temps
2. Manque de formation
3. Responsabilité médicales

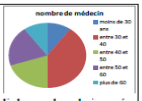
Incontournable dans de nombreuses pathologies chronique selon les recommandations...

Création d'une formation à la lecture de l'électrocardiogramme, avec un accompagnement vers l'autonomie comprenant notamment une double lecture par un cardiologue.

Matériel et méthode

Population:

- **20 médecins généralistes vosgiens.**
- Recrutement via l'AMVPPU des Vosges.
- Mode d'exercice: plutôt semi rural (11 médecins)
- 13 médecins disent avoir un cardiologue à moins de 10km.
- 3 médecins obtiennent un rendez vous en urgence chez le cardiologue dans la journée, 13 dans la semaine et 4 dans le mois.



Recueil des données:

Un **questionnaire initial** à été réalisé lors du premier cours.
Un **deuxième questionnaire** a été réalisé deux mois après la fin de la formation **via un questionnaire en ligne.**

Déroulement de la formation:

Permet de valider une formation médicale continue auprès de l'OGDPC

3 sessions de formation suivies de 3 phases de réalisation d'ECG de 2 mois

Relecture par un cardiologue référent dans des délais rapides.

Fiches récapitulatives sur les différents sujets abordés ont été distribuées à l'issue de chaque formation

Phase pratique: 2 mois — **Phase pratique:** 2 mois — **Phase pratique:** 2 mois

Formation n°1
Fevrier 2016
« les pathologies chroniques »
HTA
diabète

Formation n°2
Mai 2016
« certificat médical, prescription médicamenteuse et troubles ioniques »

Formation n°3
Septembre 2016
« les pathologies aigues»
Douleurs thoraciques

Novembre 2016

Résultats

1er questionnaire

Nombre d'ECG réalisés habituellement par les médecins généralistes:
- 5 disent ne jamais en réaliser
- 2 parlent d'une réalisation annuelle
- 5 d'une réalisation mensuelle
- 8 d'une réalisation hebdomadaire

Limites à la réalisation des ECG:
- manque de connaissance (14 réponses)
- manque de temps (13 réponses)
- mise en jeu de la responsabilité médicale (6 réponses)
- présence d'un cardiologue à proximité (3 réponses)
- absence d'appareil (3 réponses)
- apport diagnostic insuffisant (1 réponse).

Phases pratiques

16 médecins ont réalisé 312 ECG au total.
4 n'en ont pas réalisé.

17 ECG en moyenne par médecin avec un écart type de 21 ECG

Sur ces 312 ECG réalisés:
35(11%) ont montrés la nécessité de réaliser des explorations complémentaires Spécialisées auprès d'un cardiologue (échographie cardiaque, holter-ECG et épreuve d'effort)

La note moyenne calculée est de 11.74 (écart type = 0.2).

2ème questionnaire

17 réponses sur 20 médecins

La note moyenne de satisfaction est de 8.1 (écart type=2.3)

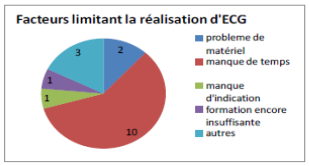
94.1% des médecins ont jugés que les items abordés correspondent à la médecine générale (16 médecins sur 17).
Le rythme de l'alternance a convenu à 94.1% (16 réponses)
47.1% (8 réponses) pensent qu'un trop grand nombre de sujet a été abordé.
6 médecins réclament un plus grand nombre de cours théorique (35.3%).
82.4% des médecins (14 réponses) jugent plus facile la lecture des ECG.

Ils sont 100% à penser que l'ECG fait parti du travail du médecin généraliste et 100% pensent continuer à réaliser des ECG.

15 médecins (88.2%) disent que la formation a permis une modification de leur pratique.

Depuis la fin de la formation (2 mois) les médecins disent avoir réalisé :

Nombre d'ECG réalisé	Plus de 15 ECG	Entre 10 et15 ECG	Entre 5 et 10 ECG	Moins de 5	Aucun
Nombre de médecin	5	2	6	4	0
Pourcentage	29.4%	11.8%	35.3%	23.5%	0 %



Discussion

L'objectif principal a été évalué grâce à un questionnaire réalisé lors de la première soirée de formation. Ce questionnaire a ensuite été comparé à un second questionnaire d'intention et de satisfaction adressé aux médecins généralistes via internet deux mois après la fin de la formation.

88.2% des médecins ont répondu que cette formation a permis de modifier leur pratique.

La modification des pratiques concerne essentiellement l'indication et la qualité de lecture des ECG

6.3. Documents relatifs à la formation à l'ECG

6.3.1. Questionnaire initial

1) **Vous êtes** :
    a. Un homme
    b. Une femme

2) **Dans quelle tranche d'âge vous situez vous** ?
    a. Moins de 30 ans
    b. Entre 30 et 40 ans
    c. Entre 40 et 50ans
    d. Entre 50 et 60 ans
    e. Plus de 60 ans

3) **Vous exercez** :
    a. Seul
    b. En cabinet de groupe
    c. En maison de santé pluridisciplinaire
    d. Activité partagée : libérale et hospitalière
    e. Remplacement uniquement

4) **Est- ce plutôt une activité** :
    a. Rurale
    b. Semi-rurale
    c. Urbaine

5) **Avez-vous des formations complémentaires** ?
    a. Médecine du sport
    b. Autres DESC (précisez)
    c. Autre DU (précisez)

6) Y a-t-il un cardiologue installé à proximité de votre cabinet ?
    a. A moins de 10km
    b. Entre 10 et 20km
    c. A plus de 20 km

7) Concernant la formation à l'ECG, votre dernier enseignement était
    a. Au cours du 2ème cycle
    b. Au cours du 3ème cycle
    c. Formation au cours de votre exercice professionnel

8) Vous possédez un ECG :
    a. Classique
    b. Avec relecture par un cardiologue à distance
        i. Réseau personnel
        ii. Service payant (plateforme)
        iii. Autre : précisez :

9) Votre lecture ECG ce fait grâce

a. A votre expérience personnelle
b. Manuel de lecture standardisé
c. Règle à ECG
d. Interprétation automatique du tracé par la machine
e. Envoie du tracé pour une interprétation à distance

10) Pour quelle indication réaliser vous des ECG :

a. Suivi des pathologies chroniques
    i. HTA
    ii. diabète
b. Douleur thoracique
c. Certificat de sport
    i. En compétition
    ii. Hors compétition
d. Lors de la prescription de certaines classes médicamenteuses
    i. Prescription initiale
    ii. suivi
e. Trouble du rythme
f. Angoisse (pour se rassurer)

11) A quelle fréquence réalisez-vous des ECG dans votre cabinet

a. Jamais
b. Réalisation annuelle
    i. Précisez :
c. Réalisation mensuelle
    i. Précisez :
d. Réalisation hebdomadaire
    i. Précisez :
e. Réalisation quotidienne
    i. Précisez

12) Sous quel délai obtenez-vous une consultation cardiologique, en situation « d'urgence », (hors suspicion de SCA)

a. Dans la journée
b. Dans la semaine
c. Dans le mois

13) Par quel moyen obtenez-vous cette consultation ?

a. Correspondant en ville
b. Correspondant hospitalier
c. Patient adressé aux urgences

14) Quelles sont, pour vous, les limites de la réalisation de l'ECG ?

a. Absence d'appareil
b. Manque de temps
c. Manque de rentabilité
d. Connaissances insuffisantes
e. Absence d'indication en médecine générale
f. Apport diagnostic insuffisant
g. Présence d'un cardiologue à proximité
h. Mise en jeu de la responsabilité médicale

15) Pensez-vous avoir une formation suffisante à la réalisation de l'ECG

a. Oui
b. Non

16) Pensez vous que les médecins généralistes doivent réaliser des ECG ?

a. Oui
b. Non

17) Pensez vous qu'une formation à l'ECG puisse être utile

a. Oui
b. Non

18) Sous quelle forme souhaiteriez-vous cette formation

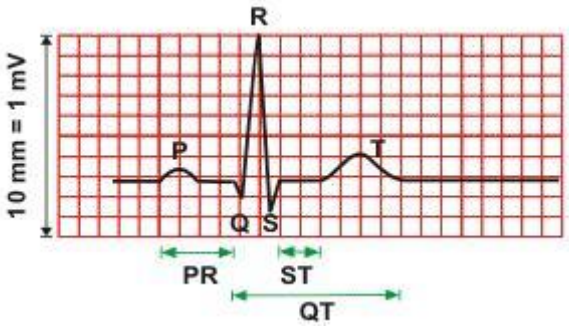
a. Cours classiques
b. Cours à distance (type e-learning)
c. Manuel d'interprétation
d. Autre : à préciser

6.3.2. Session 1

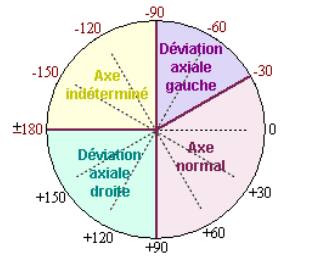
Fiche récapitulative : 1ère session de formation : Les bases et les pathologies chroniques

1) ECG normal :

Onde P ≤ 0.12 sec
PR : 0.12 – 0.2 sec
QRS : ≤ 0.08 sec
QT : 0.3- 0.45 sec



2) Description standardisée :

	Description	Aspect	Principales étiologies
Rythme	**Sinusal, régulier**	présence d'une onde P d'origine sinusale (positive en DII) et suivi systématiquement par un QRS	
	Non sinusal	Pas d'onde P devant chaque QRS	FA, BAV 3
Axe	**Déviation axiale gauche**		HVG, BBG, HBAG
	Déviation axiale droite		HVD (cœur pulmonaire, BPCO) HBPG
Onde P	**Hypertrophie atriale gauche**	onde P trop large (≥ 120 ms en DII), diphasique et à prédominance de négativité en V1	
	Hypertrophie atriale droite	onde P trop ample (supérieure à 2.5 mV en DII) diphasique à prédominance de positivité en V1	
Espace PR	**PR trop court**	≤ 120 ms	syndrome de Wolff Parkinson White ++
	PR trop long : (≥200ms)	Allongement constant de l'espace PR	BAV 1
		Allongement progressif de l'espace PR (jusqu'à ce que l'onde P arrive en période réfractaire du nœud AV et soit bloquée) Allongement inconstant++	BAV 2 mobitz 1
	Sous décalage		Péricardite ++
Complexe QRS	**Hypertrophie ventriculaire gauche**	déviation axiale gauche, augmentation de l'indice de Sokolow : $Sv_1 + Rv_{5\ ou}\ v_6 \geq$ 35 mm , anomalies de la repolarisation associées	
	Hypertrophie ventriculaire droite	Déviation axiale droite du QRS, rapport R/S ≥ 1 en V_1 V_2 et rapport R/S ≤ 1 en V_5 et V_6	
	Microvoltage	QRS ≤ 5 mm de façon diffuse	Epanchement péricardique, BPCO, obésité, erreur d'étalonnage
Onde Q	**Physiologique**	En AVR, V_5 et V_6	
	Pathologique	Amplitude ≥ 1/3 de celle de l'onde R ou si durée ≥ 40ms	Nécrose myocardique ++ BBG et CMH
Segment ST	**Sous décalage : lésion sous-endocardique**		Doit faire évoquer : - Un miroir d'un sus décalage du ST - Angor stable - Imprégnation digitalique Trouble de la repolarisation (BBG, HVG)

	Sus décalage : lésion sous-épicardique	Concave vers le haut, diffus et sans miroir	Péricardite
		En V3 V4, associé à une onde Q, pas de miroir	Anévrisme du VG
		V3 V4 isolés, sujet jeune, sportif, d'origine africaine	Repolarisation précoce
		Onde de Pardee : convexe en haut, présence d'un miroir, évolutif et dans un territoire coronaire	Infarctus du Myocarde
		Convexe en haut, ondes T géantes	Spasme coronaire
Onde T	**Positive**	Amples pointues et symétrique	SCA en voie de constitution
		Amples pointues et asymétrique	Hyperkaliémie
	Négative	Diffuse	Hypokaliémie, digitaliques, péricardite
		Focalisée	SCA, BBG ou BBD, HVG, HVD
Espace QT	**Allongé**	$QT\ corrigé = \frac{\text{QT mesuré en ms}}{\sqrt{\text{RR}'}\text{en sec}}$ **> 450 ms (homme) ou 470 ms (femme)**	Syndrome du QT long congénital, iatrogénie (amiodarone, certain antibiotiques…) hypokaliémie, hypocalcémie

3) <u>Pathologies chroniques en médecine générale</u>

HTA :

- Recommandation de l'HAS : ECG tous les 3 ans
- Recommandation de l'ESH : ECG au diagnostic et échographie cardiaque recommandés
- Indication : recherche d'une hypertrophie ventriculaire gauche = facteur prédictif d'événement cardiovasculaire

Diabète :

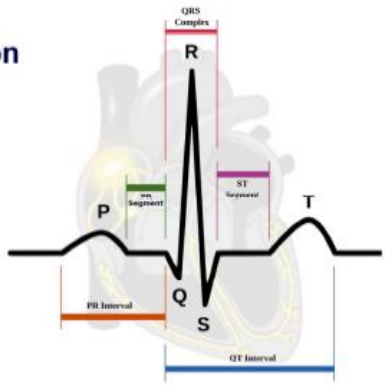
- Recommandation de l'HAS et de la SFC: ECG annuel chez les diabétique de type 2 et chez les diabétique de type 1 adultes
- Indication : recherche d'une ischémie silencieuse à compléter en cas de doute d'une épreuve d'effort ou d'une scintigraphie myocardique.

Formation à l'ECG

Olivier Huttin
Le 9 mai 2016

Système de conduction

Noeud sinusal
↓
Noeud AV
↓
Faisceau de His
↓
Branches
↓
Fibres de Purkinje

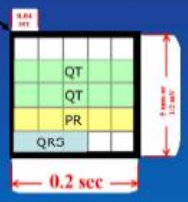


Echauffement

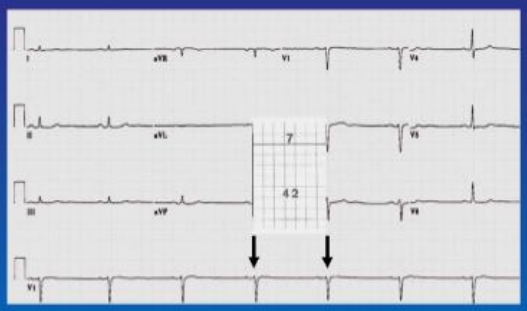
- Etape 1: Calculer la fréquence
- Etape 2: Déterminer la régularité
- Etape 3: Evaluer le caractère sinusal

Valeurs

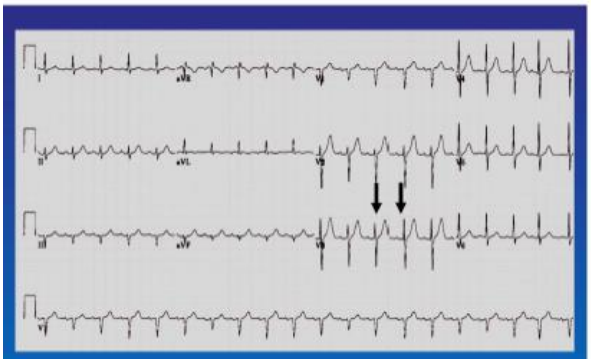
- Horizontal
  - Un petit carreau - 0.04 s
  - Un gros carreau - 0.20 s
- Vertical
  - Un gros carreau - 0.5 mV



Fréquence



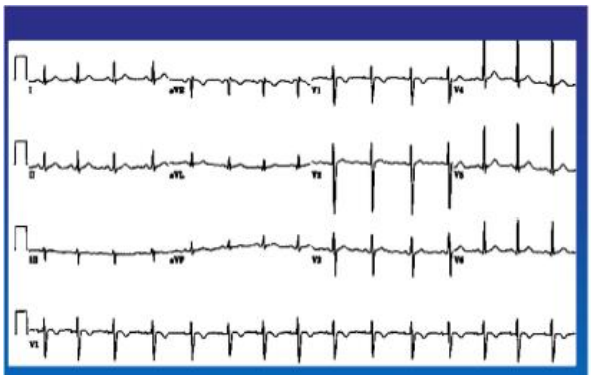
Bradycardie à 40/min



Tachycardie à 120/min

Sinusal?

- Y-a t'il des ondes P ?
- Est ce que les ondes P sont toutes identiques ?
- Est ce que les ondes P sont régulière?
- Y-a t'il une onde p pour chaque QRS?



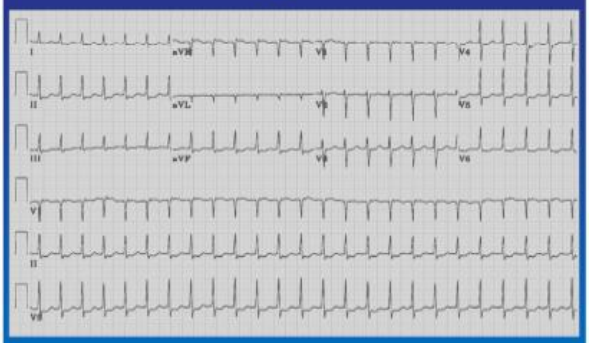
ECG normal

Rythme auriculaire bas (dit « du sinus coronaire »)

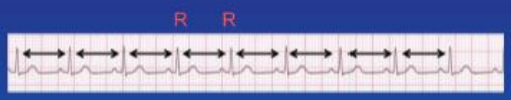
Morphologie de l'onde P

P négative en D1
- erreur de fils+++
- situs inversus
- rythme atrial gauche

TJP



Régulier



- Intervalle R-R distances
- Utiliser un papier avec crayon
- Régulier ?
- Tout le temps de temps en temps ?

Arythmie sinusale

Fibrillation atriale

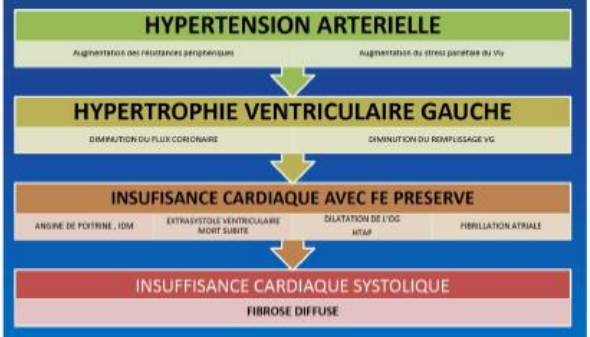
Pathologies chroniques en médecine générale

HTA

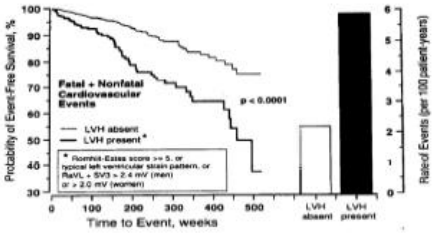
- Recommandation de l'HAS : ECG tous les 3 ans
- Recommandation de l'ESH : ECG au diagnostic et échographie cardiaque recommandés

• **Indication** : recherche d'une hypertrophie ventriculaire gauche = facteur prédictif d'événement cardiovasculaire

Mécanismes



N = 1717 hypertendus, Suivi = 3,3 ans, Evnmts = Coronaires, AVC,AOMI, IC, IRC, OACR



Verdecchia et al. Circulation 1998;97:48-54

Hypertrophie ventriculaire gauche "Electrique"

Normal HVG

Modification du QRS et de la repolarization

Critères voltage-dépendant

Grandes ondes R > 2.6 mV en V4 V5 V6

Indice de Sokolow : amplitude de l'onde S en V1 + amplitude de l'onde R en V5 ou V6 > 3.5 mV

Indice de Cornell : SV3 + RVL > 28 mm (H) ou > 20 mm (F)

Critères non voltage-dépendant

- Aspect QS ou grande onde S en V1 et V2
- Zone de transition déviée vers la droite (en V2 V3)
- Axe des QRS dévié vers la gauche, entre 0° et -30°
- Bloc incomplet gauche
- Segment ST sous-décalé avec inversion de l'onde T en V5 et V6
- Segment ST sus-décalé en V1 et V2

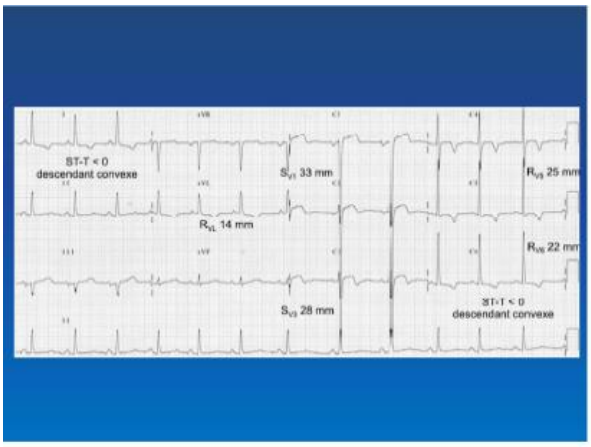
Valeur diagnostique

	Sensibilité (%)	Spécificité (%)
Sokolow-Lyon	22	100
RV5-6 > 26 mm	25	98
critère du voltage de Cornell	42	96
Onde S + onde R de plus grand voltage en V1-V6 >45 mm	45	93
	55	85
Score de Romhilt-Estes >4 points	35	95
Score de Romhilt-Estes > 5 points		

Romhilt-Estes score

Critères fondés sur les modifications du QRS	
1. Critères du voltage :	3 points
R ou S dans le plan frontal ≥ 30 mm	
S dans V1-V2 ≥ 30 mm	
R V5-V6 ≥ 30 mm	
2. ÂQRS à -30° ou plus à gauche	2 points
3. Temps de déflexion intrinsécoïde dans V5-V6 ≥0,05 s	1 point
4. Durée du QRS ≥0,09 s	1 point
Critères fondés sur les changements du ST-T	
1. Vecteur ST-T opposé au QRS en l'absence de digitale	3 points
2. Vecteur ST-T opposé au QRS en présence de digitale	1 point
Critères fondés sur les altérations de la P	
1. P négative terminale en V1≥ 1mm de profondeur et de 0,04 s de durée	3 points

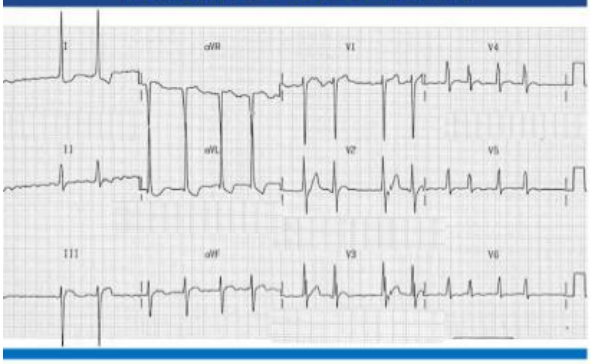
HVG probable : 4 points HVG certaine : 5 points et plus



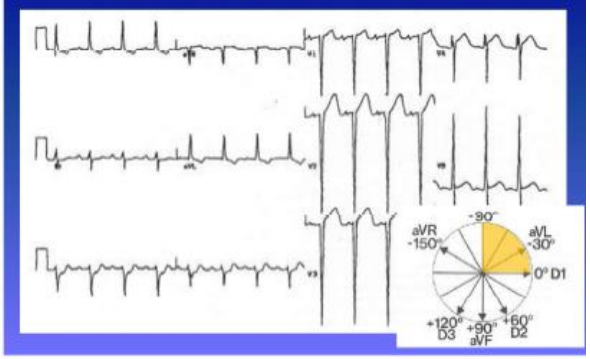
HVG électrique

FA et HVG

(Cornel : RVl 30 + SV3 6 = 36mm)



HVG et déviation axiale gauche



1. Déviation axial gauche (positif D négatif en D2
2. Dilation atriale gauche
3. Une ESV
4. HVG
   - *R V5 = 27 + S V2 = 10 → > 35 mm*
   - *strain pattern*

Hypertrophie atrial gauche électrique

- durée est ≥ 120 ms (3 petits carreaux ou 3 mm).
- L'onde PDII est et souvent bifide avec une deuxième double bosse ≥ 40 ms.
- Déflexion négative en V1

Autres causes

- Modifications de voltage
  - Surcharge lié a une valvulopathie (RA IA IM)
  - CMH primitive
  - Hémibloc antérieur gauche (HBAG), la distinction peut se faire car dans l'HBAG, l'axe des QRS est inférieur à - 30 °.
- Modifications de la repolarisation
  - Ischémie
  - Péricardite, Myocardite
  - Contusion myocardique
  - Evènement neuro
  - MVP
  - Digoxine

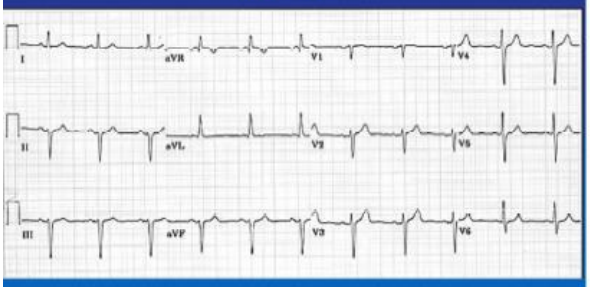
Repolarisation atypique

Variante normale de repolarisation

- **Ondes T** négatives peu profondes dans le **précordium** droit
- jeune adulte - souvent une jeune femme d'origine africaine, et s'explique par un axe transverse très postérieur de l'onde T comme on l'observe chez l'enfant (*persistent juvenile pattern*).
- L'ECG
  - strictement normal, mais l'onde T est négative de V1 à V3,
  - plus profonde en V1 qu'en V3, ondes T vont se positiver (d'abord, V3 puis V2 puis V1).
-

BBG incomplet

HBAG



HVG

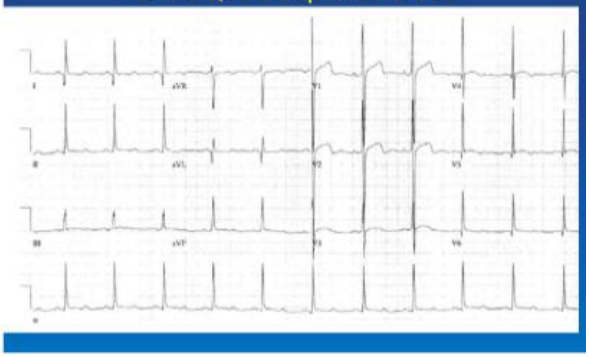
Séquelles de nécrose antérieure
QS de V1 à V4 avec ischémie sous épicardique antérieure

Anomalie de la repolarisation

	HYPERTROPHIE	ISCHÉMIE
Critère de voltage HVG	Oui	absent
Dépression du point J	Oui	non
Onde T	Asymétrique	Symétrique
Segment ST	Raide	Moins raide
Inversion de l'onde T	>3mm	<3mm
Localisation	V6>V3	V6= ou<V3

Onde Q et HVG

Critère Voltage HVG
onde Q fine septale D1 aVL



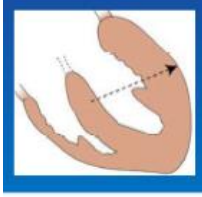
Cardiomyopathie hypertrophique primitive

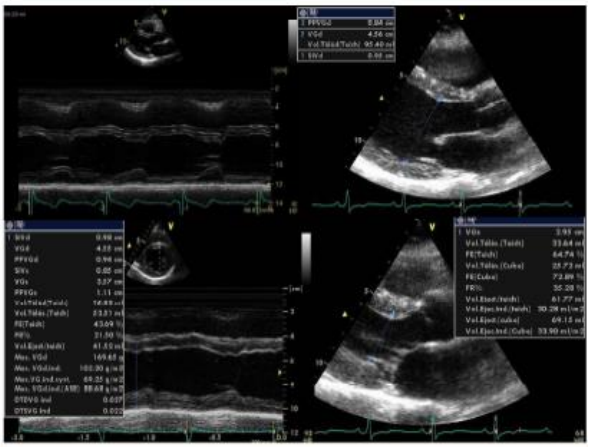
Hypertrophie électrique / vrai?

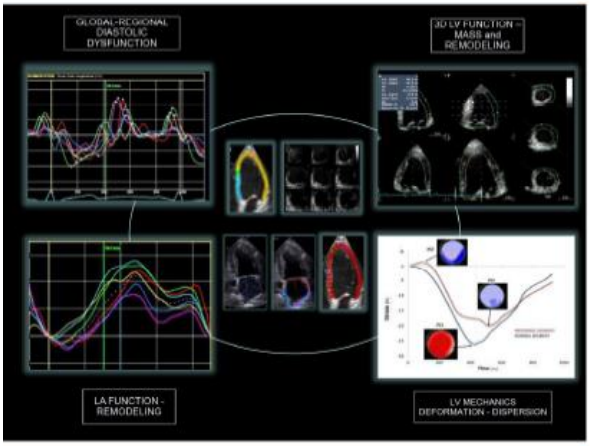
- **Intérêt de ECG dans HTA ?:**
  - principalement dans la détection d'une hypertrophie ventriculaire gauche
  - Performance faiblede l'ECG dans la détection de l'HVG
  - Mais Études observationnelles et des essais cliniques ont montré que l'HVG était un facteur prédictif d'évènements cardiovasculaires
  - Dépister des complications et anomalies associées

Réalisation d'une échocardiographie si:

- **hypertendus symptomatiques** (douleur thoracique, dyspnée d'effort,etc.)
- **souffle cardiaque**
- **anomalies de l'ECG** (troubles de la repolarisation, bloc de branche gauche...)
- pas recommandé d'effectuer une échocardiographie au dépistage ou lors du suivi de façon systématique







Diabétique

- Recommandation de l'HAS et de la SFC: ECG annuel chez les diabétique de type 2 et chez les diabétique de type 1 adultes
- Indication : recherche d'une ischémie silencieuse à compléter en cas de doute d'une épreuve d'effort ou d'une scintigraphie myocardique.

ISCHÉMIE MYOCARDIQUE SILENCIEUSE

- l'IMS est un facteur de mauvais pronostic, prémonitoire de la survenue d'événements cardiaques majeurs.
- La prévalence de l'IMS est élevée quand d'autres facteurs de risque vasculaire s'associent au diabète.
- Une IMS peut apparaître sans atteinte des gros troncs coronaires épicardiques.
- La recherche de l'IMS ne doit pas être systématique chez le diabétique. Elle doit être dirigée par l'évaluation du risque cardiovasculaire global de chaque diabétique.
- La découverte d'une IMS justifie la pratique d'une exploration coronarographique dans le respect des règles de sécurité propres aux patients diabétiques.

Anomalie évocatrice d'une IMS

- valeur prédictive faible valeur pronostique incontestable
- Évaluer les modifications électriques au regard de l'histoire clinique et de l'existence de FDR CV.
- *Un ECG constitue un point de repère de base qui autorisera des comparaisons futures.*
- Le médecin généraliste devra rechercher une des trois modifications électriques compatibles avec une maladie coronarienne et qui peuvent révéler une ischémie myocardique ou une séquelle d'infarctus :
  - **ondes Q pathologiques**
  - **bloc de branche gauche**
  - **anomalies du segment ST ou de l'onde T**
  - trouble de la conduction intraventriculaire (CIV)
  - anomalie de la repolarisation évocatrice d'une HVG,

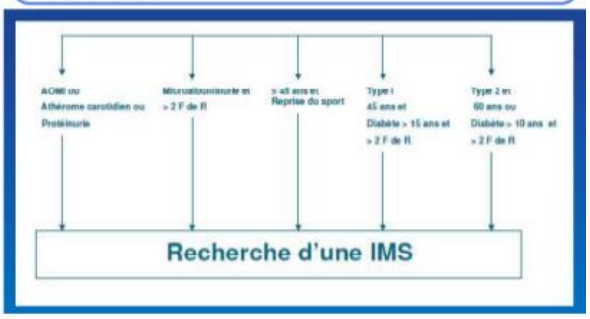
Anomalie évocatrice d'une IMS

La normalité du tracé ECG ne permet pas d'exclure une atteinte coronarienne

- En cas de doute, un partage avec un cardiologue du tracé ECG par voie électronique doit être envisagé.
- Dans l'intervalle, le tracé ECG sera transmis et relu par le cardiologue.
- Dans tous les cas, une consultation cardiologique doit être planifiée.

Il n'existe pas de données sur la façon de prendre en charge les patients asymptomatiques chez qui des tests de stress ont révélé un résultat de test pathologique.

En dehors des patients à haut risque cardiovasculaire (estimé par l'échelle Score chez le non diabétique), **le dépistage de l'ischémie myocardique silencieuse par des tests fonctionnels n'est pas recommandé.**



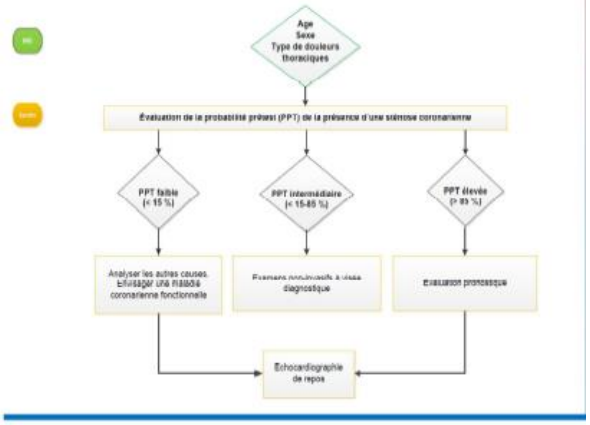
Âge (ans)	Angor typique		Angor atypique		Douleurs non angineuses	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
30-39	59	28	29	10	18	5
40-49	69	37	38	14	15	8
50-59	77	47	49	20	34	12
60-69	84	58	59	28	44	17
70-79	89	68	69	37	54	24
≥ 80	93	76	78	47	65	32

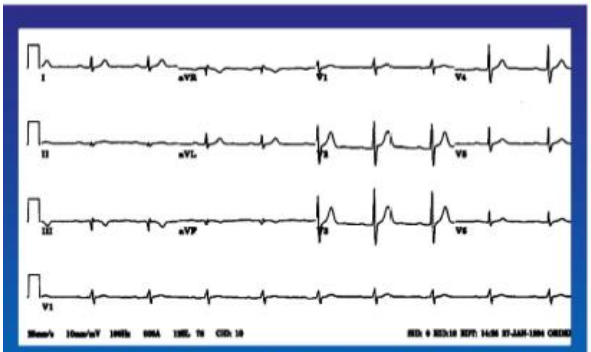
cases blanches :
- **probabilité faible (< 15 %)**, chez les femmes de moins de 50 ans avec un angor atypique et chez les femmes de moins de 60 ans avec des douleurs non angineuses.
  - il n'est pas utile de réaliser des examens complémentaires pour le diagnostic d'une MCS.
  - rechercher une autre affection.
- **probabilité intermédiaire (entre 15 et 85 %)** : réaliser des examens complémentaires non invasifs à visée diagnostique (cf. étape 2)

cases bleues : **probabilité intermédiaire comprise entre 15 et 65 %**
Recourir à l'imagerie non invasive s'il existe une expertise locale et une disponibilité. Chez les jeunes patients, l'exposition aux rayonnements doit être prise en compte.
Si l'imagerie non-invasive s'avère impossible, recourir à un ECG d'effort si réalisable.

cases roses : **probabilité intermédiaire comprise entre 66 et 85%**.
Recourir à un test fonctionnel d'imagerie non invasive.

cases rouges : **probabilité élevée (> 85 %)**, chez les hommes de plus de 70 ans avec un angor typique :
  - il n'est pas utile de réaliser des examens complémentaires à visée diagnostique.
  - évaluer le pronostic (risque de décès) est la priorité.

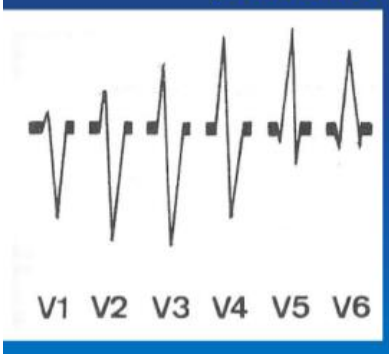




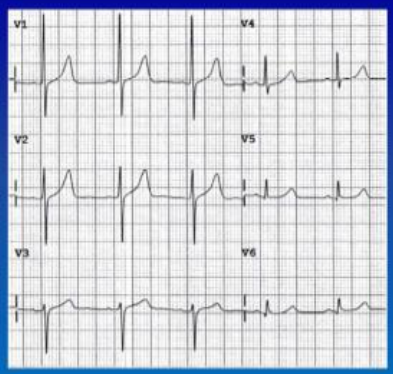
Séquelles de nécrose inférieure et postérieure vraie
Ondes Q en D2, D3 et aVf, grande onde R en V1-V2

PR limite, axe gauche,
Abrasion de R

morphologie des QRS en dérivations précordiales



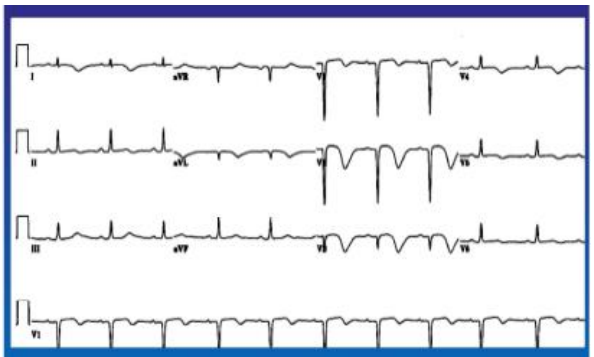
Onde R < 3mm en V3
ATCD IDM
Hypertrophie ventriculaire
CMD
Variant de la normale
Défaut de placement des électrodes



Trouble de la repolarisation

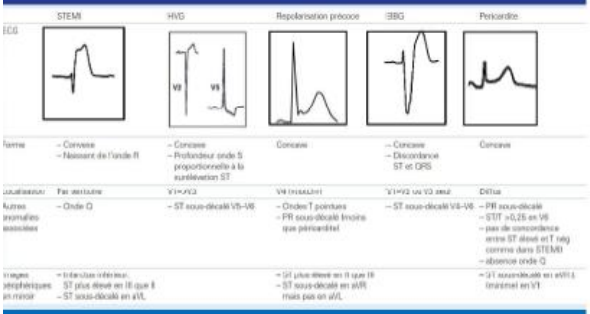
Surélévation du segment ST	≥0,15 mV (1,5 mm) chez la femme, en V2–V3 ≥0,1 mV, autres dérivations ≥0,2 mV (2 mm) chez l'homme
Sous-décalage du segment ST	≥0,05 mV (horizontale ou descendante)
Inversion de l'onde T	≥0,1 mV (dans 2 dérivations contiguës avec onde R proéminente ou rapport R/S >1)

LESION SOUS-ENDOCARDIQUE — ISCHEMIE SOUS-ENDOCARDIQUE — ISCHEMIE-LESION SOUS-ENDOCARDIQUE



Séquelles de nécrose antéro-septo-apicale
QS de V1 à V3 avec ischémie sous épicardique antérieure

Trouble de la repolarisation
Diagnostic différentiel

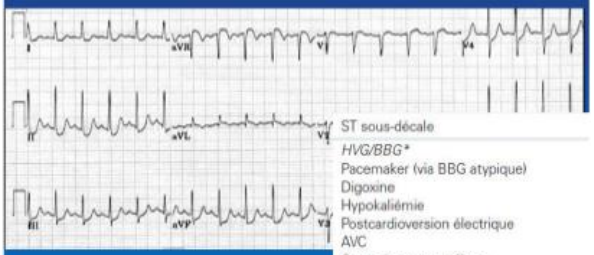


IDM antéroseptal > 24H

Ischémie sous épicardique antérieur

onde T d'ischémie sous-épicardique,
au moins trois dérivations contiguës
absence d'hypertrophie ventriculaire gauche électrique
>>> doit motiver une exploration plus invasive

Lésion sous endocardique inféro-latérale



ST sous-décale
*HVG/BBG**
Pacemaker (via BBG atypique)
Digoxine
Hypokaliémie
Postcardioversion électrique
AVC
Contusion myocardique
Embolie pulmonaire (surcharge droite)
Hyperventilation

Lésion sous épicardique inféro-latérale

ST sus-décale

Cardiaque
Ischémie
– Infarctus du myocarde, Prinzmetal
– postinfarctus (anévrisme)
Péricardite
Repolarisation précoce
*HVG/BBG**
Autre trare!
– myocardite aiguë
– contusion myocardique
Vagotonie (bradycardie sinusale)
Postcardioversion électrique
Causes extracardiaques : passer en revue
(via BBG atypique)
Brugada
Takotsubo

SNC
Hémorragie intracrânienne
AVC

Pulmonaire
EP massive
Hyperventilation

Medicamenteux
Digoxine

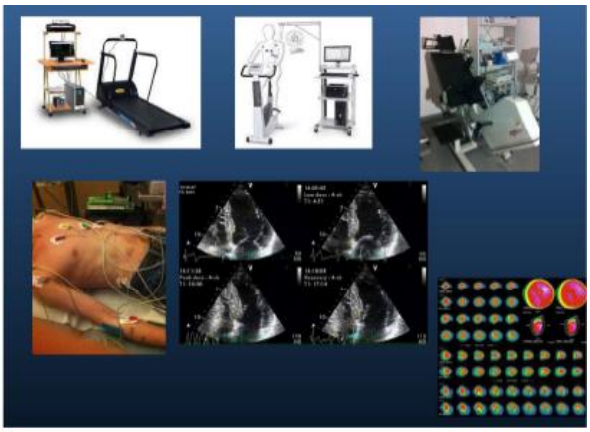
Métabolique
Hypothermie (onde d'Osborn)
Hyperkaliémie modérée à sévère
Hypercalcémie

GUIDE DU PARCOURS DE SOINS

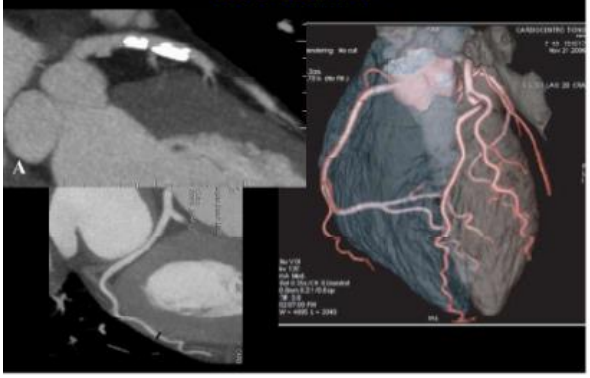
HAS - maladie coronarienne stable 2014

Recherche d'une ischémie myocardique silencieuse

- Tomoscintigraphie myocardique de perfusion (TSMP) ou l'échocardiographie de stress (ES) sont pratiqués dans les circonstances suivantes :
  - EE faiblement positive au-delà du seuil de 75 watts.
  - EE douteuse
  - EE négative largement sous maximale de durée inférieure à 440 s.
  - Inaptitude à l'effort.
  - Artériopathie des membres inférieurs invalidantes.
  - Anomalies non ischémiques de l'ECG de repos (BBG complet, WPW, électrostimulaton,sous décalage du segment ST supérieur à 1 mm au repos)

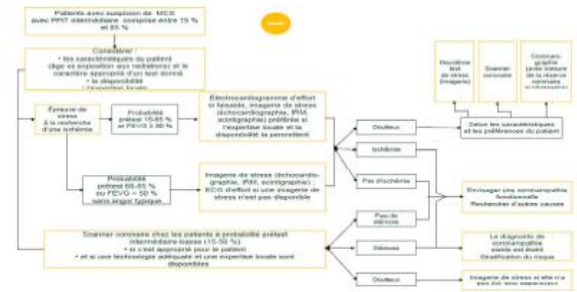


Coro-scanner



Valeur diagnostique

Examens diagnostiques	Diagnostic de maladie coronarienne	
	Sensibilité (%)	Spécificité (%)
Épreuve d'effort	45–50	85–90
Echocardiographie d'effort	80–85	80–88
SPECT d'effort	73–92	63–87
Echocardiographie de stress par dobutamine	79–83	82–86
IRM de stress par dobutamine	79–88	81–91
Echocardiographie	72–79	92–95
SPECT de stress par vasodilatateurs	90–91	75–84
IRM de stress par vasodilatateurs	67–94	61–86
Scanner coronarien	95–99	64–83
PET de stress par vasodilatateurs	81–97	74–91



(D'après ECS, 2013 *(management of stable nonmaly artery disease)*

RECOMMANDATIONS SFC/ALFEDIAM

Identification de l'ischémie myocardique chez le diabétique

Recommandations conjointes SFC/ALFEDIAM

J. Puel*, P. Valensi**, G. Vanzetto*, V. Lassmann-Vague**, J.-L. Marsin*, P. Moulès**, C. Zoccarelli***, H. Mayoudon**, M. Ovize*, S. Bernard**, E. Van Belle* et S. Halimi**

HAS HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

GUIDE DU PARCOURS DE SOINS

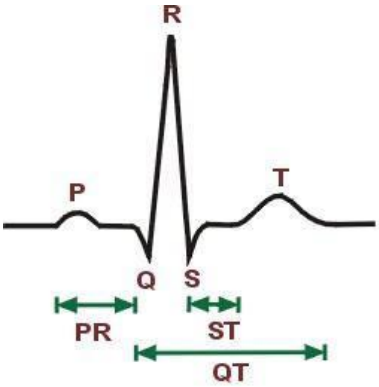
Maladie coronarienne stable

CHU NANCY

LABORATOIRE D'ÉCHOCARDIOGRAPHIE

drhuttinolivier@gmail.com
Tel: 03.83.15.73.55
echocardiographie@chru-nancy.fr
Tel: 03.83.15.32.34

6.3.3. Grille de lecture des ECG



Date de réalisation de l'ECG:

Indication :

Phase de la formation :

Eléments à décrire	ECG Normal	ECG anormal	Normes	Description
Rythme	Sinusal	Non sinusal - FA - BAV 3 - EE		
	Régulier	Non régulier		
Fréquence cardiaque	Normale	Bradycardie/tachycardie	50 ≤ Fc ≤ 100	
Axe	Normal	- Gauche - Droit - indeterminé		
Onde P	Normale	Hypertrophie auriculaire - gauche - droite	P ≤ 0.12sec (3 carreaux)	
Espace PR	Normal	BAV 1 BAV 2 mobitz 1 BAV 2 mobitz 2	0.12 sec ≤ PR ≤ 0.2 sec (3 à 5 carreaux)	
QRS	Normal	Hypertrophie ventriculaire - gauche - droite	QRS ≤ 0.08 sec (≤ 2 carreaux)	
Onde Q	Absence	présence	Q ≤ 1/3 onde R	
Segment ST	Normal	Sous décalage Sus décalage	0.3 sec ≤ QT ≤ 0.45 sec	
Onde T	Normale	Aplatie Négative ample		
Espace QT	Normal	Allongé si **QT c > 450 ms (homme) ou 470 ms (femme)**	$QT\ corrigé = \frac{\text{QT mesuré en ms}}{\sqrt{\text{RR}'}\text{en sec}}$	
Autres éléments	Non	Oui : - extrasystoles - onde u - cupules - …		

Nombres d'éléments corrects : / 12

6.3.4. Session 2

Session 2 : certificats et prescriptions médicamenteuses

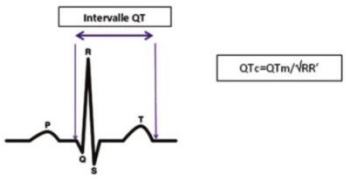
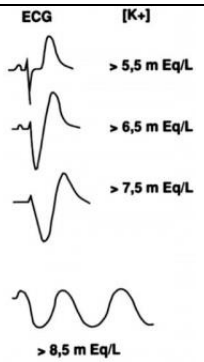
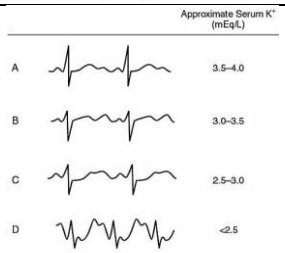
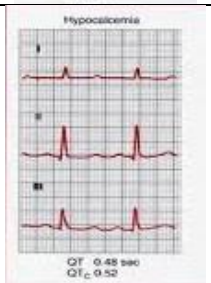
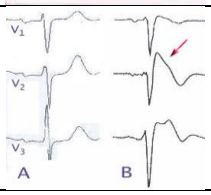
<u>Le certificat de non contre indication au sport</u> :

- Contenu de l'examen physique cardiovasculaire recommandé par la Société Française de Médecine du Sport :
  - Recherche (position couchée et debout) d'un souffle cardiaque
  - Palpation des fémorales
  - Recherche de signes cliniques de syndrome de Marfan
  - Mesure (position assise) de la pression artérielle aux deux bras
  - Mesure de la fréquence cardiaque de repos
- **Recommandations de la SFCardio : Chez tout demandeur de licence pour la pratique du sport en compétition :**
  - **ECG 12 dérivations au repos à partir de 12ans**
  - **Renouvelé ensuite tous les 3 ans de 12 à 20ans**
  - **Puis tous les 5 ans de 20 ans à 35ans**

- Il faut savoir rechercher : (cf annexe)
  - Les cardiomyopathies : hypertrophiques, dilatées
  - Les canalopathies : QT long ++ QT court et syndrome de Brugada
  - Les troubles de la conduction : syndrome de Wolff Parkinson White
  - Les coronaropathies (Kawasaki ou athérome précoce)
  - Les troubles ioniques ou métaboliques (myocardite)
  - Le dopage
- Cas particulier des enfants et du sportif de haut niveau :

La iatrogénie :

- Digitaliques (imprégnation) : allongement du PR, aspect de cupule de ST, aplatissement ou négativation de l'onde T, raccourcissement du QT
- Quinine : Allongement de PR, Elargissement modéré de QRS, Sous-décalage de ST, Onde T plate ou négative, U augmentée, Allongement de QT
- Amiodarone : Bradycardie ; allongement de PR, Onde T bifide ou crochetée en "dos de chameau", une onde U augmentée, Allongement de QT
- Psychotrope : Anomalies de la repolarisation de type quinidinique ; les antidépresseurs tricycliques déterminent un aplatissement ou inversion de l'onde T et de U.
- Antiparasitaires (chloroquine) : aplatissement ou inversion de l'onde T très durable (semaine

Nom	Aspect	risque	Médicaments	image
Syndrome du QT long	Allongé si : $QT\ corrigé = \frac{\text{QT mesuré en ms}}{\sqrt{\text{RR}'}\text{en sec}}$ **> 450 ms (homme) ou 470 ms (femme)**	torsade de pointe et de tachycardie ventriculaire	Principalement les anti-arythmiques, anti paludéens, macrolides, certains psychotropes, cocaïne, méthadone, antihistaminiques	
Hyperkaliémie	- bradycardie, diminution de l'amplitude et - élargissement de l'onde P, - QRS élargis et atypiques car dysmorphiques, en « lame de sabre ») - ondes T géantes et pointues - un QT court.	Asystolie Fibrillation ventriculaire	IEC Sartans Spiranolactone Diurétique épargneur de potassium	
Hypokaliémie	-Tachysystolie, ACFA - aplatissement de l'onde T - sous décalage du ST - apparition d'une onde U (T bi phasique)	Tachycardie ventriculaire Fibrillation ventriculaire	Diurétique de l'anse ou thiazidique Verapamil Insuline Chloroquine Pénicilline laxatifs	
Hypercalcémie	- PR allongé - sous décalage du ST voire ST inexistant avec onde T positive et large - QTc raccourci	Tachycardie ventriculaire	Vitamine D/calcium Lithium Thiazidiques	
Hypocalcémie	- allongement du segment ST et de QTc sans modification de l'onde T - QRS élargis - pas de risque rythmologique	Torsade de pointe	Rares : éthylène glycol	
Syndrome de Brugada	- bloc de branche D - sus décalage du ST de V1 à V3 convexe vers le haut	TV et FV Syncope et lipothymie ACR		
Syndrome de WPW	- PR court - empattement initial du QRS et trouble de la repolarisation	Tachycardie Fibrillation atriale		

Médicaments à éviter dans le syndrome du QT long

A- MEDICAMENTS CARDIO-VASCULAIRES

1 - Antiarythmiques de classe I:
Contre-indiqués :
- Quinidine (Cardioquine®, Longacor ®, Quinidurule ®, Sérécor®)
- Disopyramide (Rythmodan®, Isorythm®)

Déconseillés :
- Cibenzoline (Cipralan®, Exacor®)
- Flécaïnide (Flécaïne®)
- Propafénone (Rythmol®)
- Aprindine (Fiboran®)

2- Antiarythmiques de classes III :
Contre indiqués :
- Amiodarone (Cordarone®, Corbionax®)
- Sotalol (Sotalex®)
- Ibutilide (Corvert ®)

3- Inhibiteurs calciques:
Contre-indiqué : Bépridil (Cordium®)

4- Diurétiques :
Contre-indiqués : tous les diurétiques hypokaliémiants

5- Vasodilatateurs cérébraux :
Contre-indiqués : Les dérives de la Vincamine (Vinca®,Voncafor®, Rhéobral®, Vincarutine®)

B- PSYCHOTROPES

Contre-indiqués :
- Neuroleptiques : Chlorpromazine (Largactil®), Dropéridol (Droleptan®), Halopéridol (Haldol®), Sultopride (Barnétil®), Thioridazine (Melleril®), Pimozide (Orap®), Rispéridone (Risperdal®)
- Antidépresseurs : Imipramine (Tofranil®), Désipramine (Perlofran®), Amitriptyline (Laroxyl®, Elavil®), Doxepine (Quitaxon®), Maprotiline (Ludiomil®), Fluoxétine (Prozac ®)

Déconseillés : tous les médicaments de la famille des phénothiazines, des butyrophénones, des benzamides, des imipraminiques, le lithium.

C- ANTI-INFECTIEUX

Contre-Indiqués :
- Erythromycine (Erythrocine®, Abboticine®, Propiocine®, Ery®)
- Clarythromycine (Zeclar ®, Naxy ®)
- Spiramycine, (Rovamycine®, Rodogyl®)
- Amphotéricine B (Fungizone®, Amphocycline®)
- TriméthoprimeSulfaméthoxazole (Bactrim®, Eusaprim®)
- Amantadine (Mantadix)
- Pentamidine (Pentacarinal®)
- Sparfloxacine (Zagam®)

- Chloroquine (Nivaquine®, Halofantrine (Halfan®)
- Azolés : Kétoconazole (Nizoral®), Miconazole (Daktarin®), Itraconazole (Sporanox®)

Déconseillés: les médicaments de la classe des macrolides et les autres antipaludéens : Quinine (Quinimax®, Quinoforme®), Méfloquine (Lariam®), Amodiaquine (Flavoquine®)

D- ANTI-ALLERGIQUES

Déconseillés :

- Les antihistaminiques anticholinergiques : Hydroxyzine (Atarax®, Cyproheptadine (Périactine®,
Prométhazine (Phénergan®), DexchlorphéniraminePolaramine®), Alimémazine (Théralène®), Carboxinamine (Allergafond®), Buclizine (Aphilan®), Bromphéniramine (Dimégan®), Méquitazine (Primalan®), Isothipendyl, (Istamyl®),
Doxylamine (Méréprine®, Donormyl®)
- Les autres antihistaminiques H1 non anticholinergiques : Cétirizine (Zyrtec®,Virlix®), Laratidine (Clarityne®), Oxatomide (Tinset®)
- Les produits classés dans les 'décongestionnants' qui contiennent des antihistaminiques
- Attention aux associations entre les antihistaminiques et les dérivés azolés.

Formation à l'ECG

2ème partie

Olivier Huttin
Le 13 juin 2016

ECG du sportif

Compétiteurs entre 12 et 35 ans

↓

Interrogatoire
Examen clinique
ECG de repos
Lors 1ère visite puis tous les *3ans → 20 ans* puis tous les *5 ans → 35 ans*

Examen et ECG normaux → Pas de CI compétition

Examen et/ou ECG anormal → Examens complémentaires ciblés → Coeur sain → Pathologie cardio-vasculaire → Attitude adaptée aux recommandations

Situations

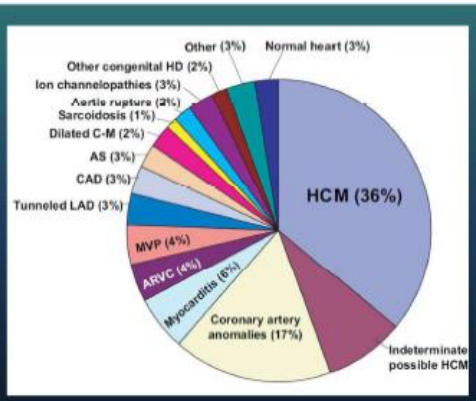
1. Systématique (dépistage, éliminer les CI au sport)
2. Consultation:
   - Signes d'alertes ECG
   - Symptômes: fatigue palpitations, pré-syncope
3. Arrêt cardiaque, mort subite

Table 1. Causes of Sudden Death in 187 Young Athletes.*

Cause	No. of Athletes	Percent
Hypertrophic cardiomyopathy	102	26.4
Commotio cordis	77	19.9
Coronary artery anomalies	44	14.7
Left ventricular hypertrophy of indeterminate causation†	29	7.5
Myocarditis	16	4.1
Ruptured aortic aneurysm (Marfan's syndrome)	12	3.1
Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy	11	2.8
Tunneled (bridged) coronary artery‡	11	2.8
Aortic valve stenosis	10	2.6
Atherosclerotic coronary artery disease	10	2.6
Dilated cardiomyopathy	9	2.3
Myxomatous mitral valve degeneration	9	2.3
Asthma (or other pulmonary condition)	8	2.1
Heat stroke	6	1.6
Drug abuse	4	1.0
Other cardiovascular cause	4	1.0
Long-QT syndrome§	3	0.8
Cardiac sarcoidosis	3	0.8
Trauma involving structural cardiac injury	3	0.8
Ruptured cerebral artery	3	0.8

* Data are from the registry of the Minneapolis Heart Institute Foundation.***
† Findings at autopsy were suggestive of hypertrophic cardiomyopathy but were insufficient to be diagnostic.
‡ Tunneled coronary artery was deemed the cause in the absence of any other cardiac abnormality.
§ The long-QT syndrome was documented on clinical evaluation.

Maron, B. J. N Engl J Med 2003;349:1064-1075



Maron Circulation 2007

- Cardiomyopathie hypertrophique
- Maladie arythmogène du ventricule droit
- Syndrôme de Wolff-Parkinson-White
- Syndrôme de Brugada
- Syndrôme du QT long congénital
- Syndrôme du QT court
- Maladie de Lenègre

} ECG anormal (80-90%)

- **Se** : 98% , VPN : 96%
- **Spe** : 55-65% , VPP : 7%

- Faux négatifs < 5%
- Examen clinique seul : 3-6% des anomalies CV
- Examen clinique + ECG : 60% des anomalies CV

Sportif est opposé au ***sédentaire***
Classique d'opposer
* Le sportif ***occasionnel***
* Le sportif ***de haut niveau d'entrainement***

ECG ***Sportif occasionnel*** = ECG ***sédentaire***
« NORMAL »

ECG ***Sportif haut niveau d'entrainement***
peut présenter
quelques particularités

Chez le sportif de haut niveau

- Bradycardie sinusale ≥30
- Arythmie sinusale
- Rythme atrial ectopique
- Rythme jonctionnel
- BAV 1
- BAV 2, Mobitz 1 (Wenckebach)
- BID
- HVG isolée
- Repolarisation précoce
- ST en dôme avec T négatives V1-V4 chez le noir

Bradycardie

Surtout sports **aérobie**

•Le plus souvent **modérée**

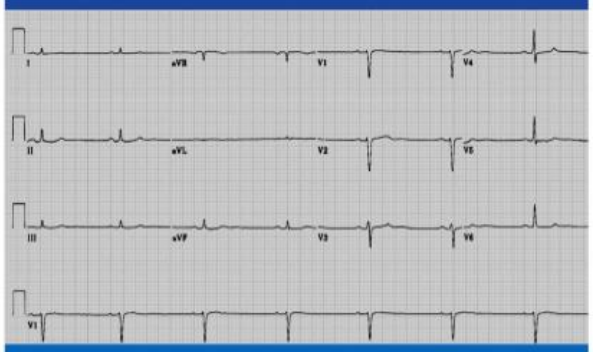
- < 60 bpm, 50-85%
- < 50 bpm, 8 à 10%
- < 40 bpm, 2%

•**Variations normales**- Majoration en période **nocturne**

Adaptation normale **stress** et **activité physique**

FC max toujours atteinte

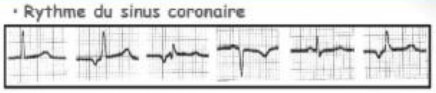
•**Association** fréquente **rythmes ectopiques**- Augmentation de la variabilité sinusale- **Arythmie respiratoire**



Bradycardie sinusale

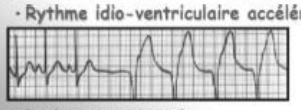
Rythme ectopique

- Rythme du sinus coronaire



- Wandering-pace-maker

- Rythme idio-ventriculaire accéléré

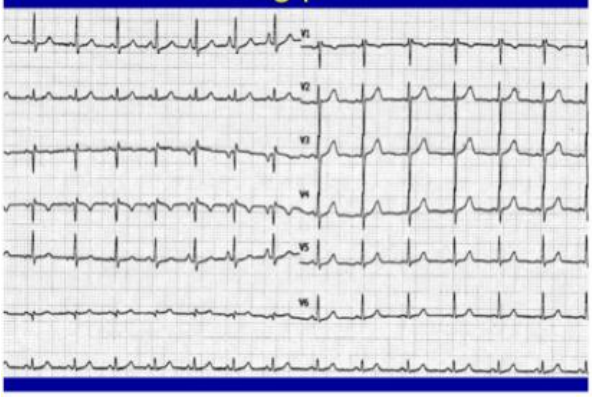


- Rythme jonctionnel

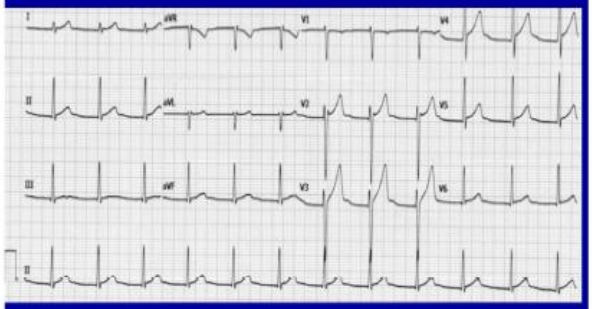
10-15% des endurants

Rythme atriaux ectopic

Wandering pacemaker



Rythme jonctionnel



Trouble de la conduction

Classiques chez le **sportif**

•**Plus fréquents** que chez le sédentaire

•**Asymptomatiques**

•**Disparaissent à l'effort**

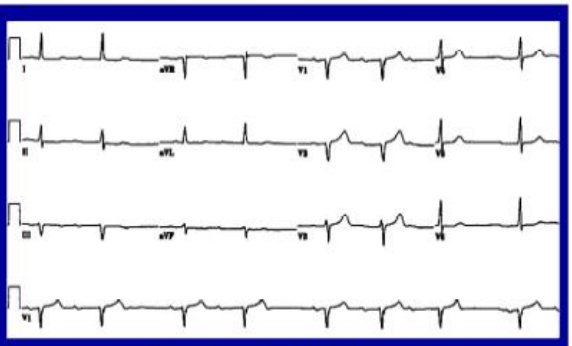
•**Pas toujours** associé à une **FC basse**

•Temoins

-baisse du **tonus sympathique**

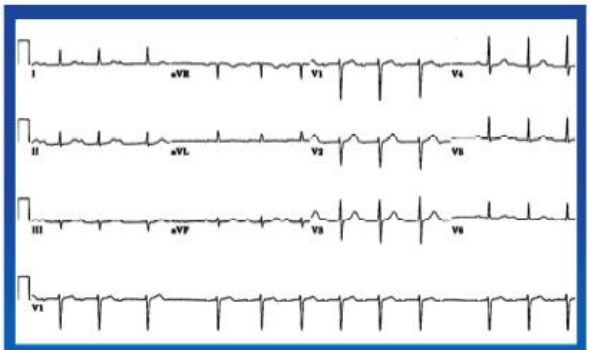
-Augmentation du **tonus parasympathique**

BAV 1



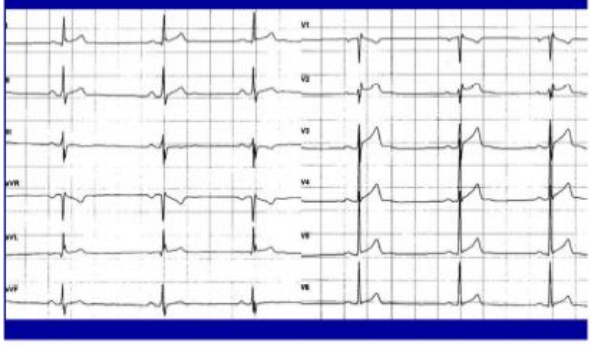
Episodes de Mobitz 1
(périodes de Luciani Wenckebach)

BAV 2/1

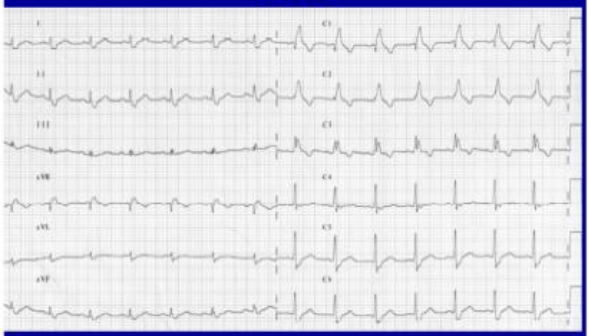


Episodes de Mobitz 1
(périodes de Luciani Wenckebach)

BBD



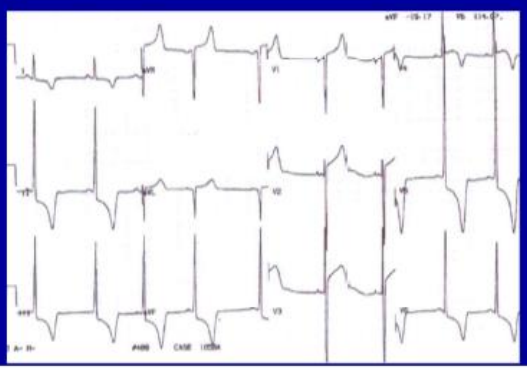
BBD



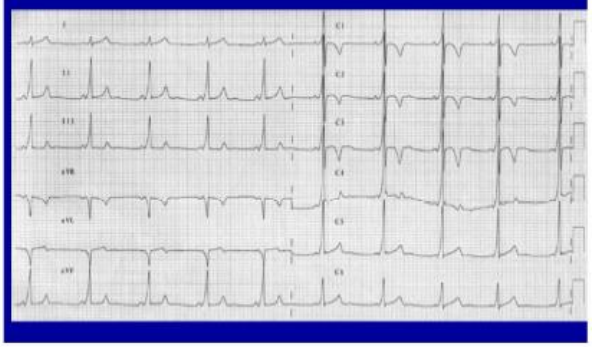
HBAG

Atrial fibrillation

CMH PRIMITIVE



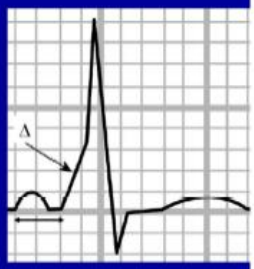
WPW



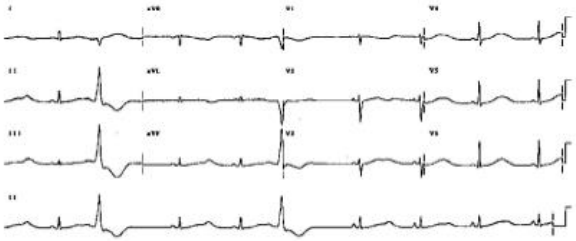
Préexcitation

- **Onde P > 0**
- **PR < 110 ms**
- Pied de QRS empâté
- **onde delta**

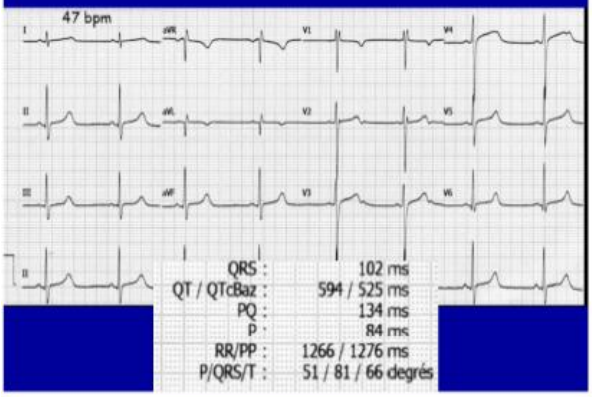
- Syndrôme de WPW si symptôme



Syndrome du QT long

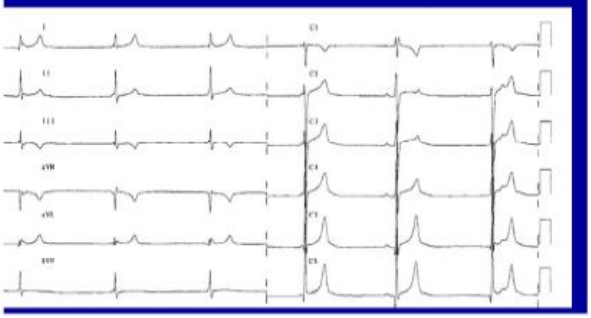


- **Variations en fonction du sexe et de l' âge**
- **Toujours plus long chez la femme**
- **Augmente si la FC baisse**

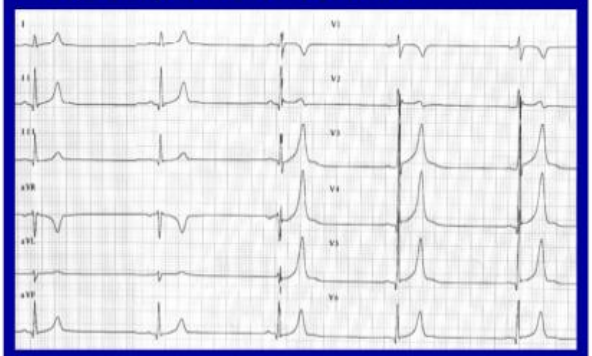


Homme spécialiste d'ultra-endurance , 32 ans

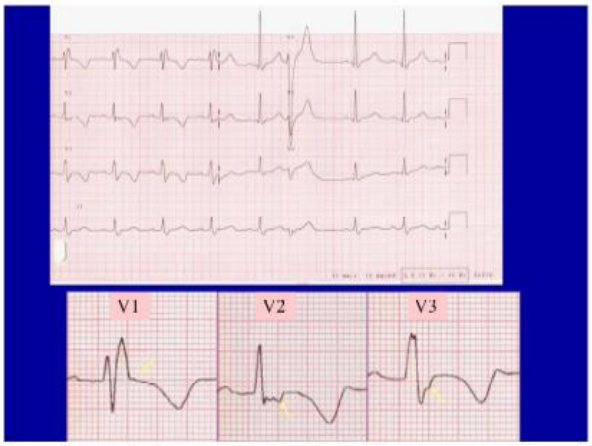
Rythme ectopique supra-ventriculaire
BBDI
Bradycardie



Cycliste professionnel de 23 ans



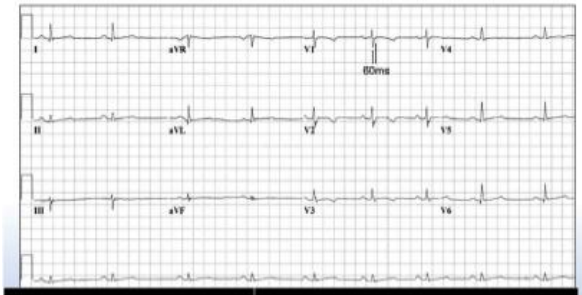
DAVD



Depolarization and Conduction Abnormalities

Major Criteria	Minor Criteria
Epsilon wave in the right precordial leads (V1 to V3)	• Late potentials by SAECG in ≥1 of 3 parameters (absence of a QRS ≥110 ms on standard ECG): • Fiinal activation duration of QRS ≥55 ms from the nadir of the S to the end of QRS, incl. R', in V1, V2, or V3, in the absence of complete RBBB

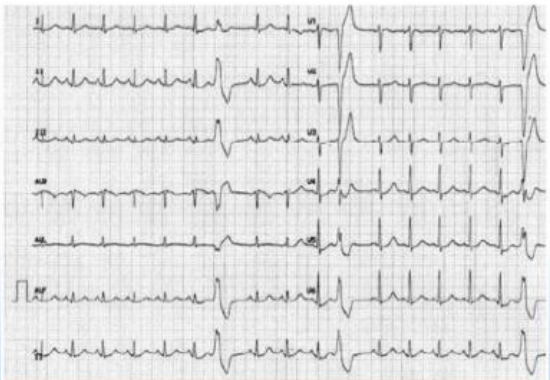
Repolarization Abnormalities



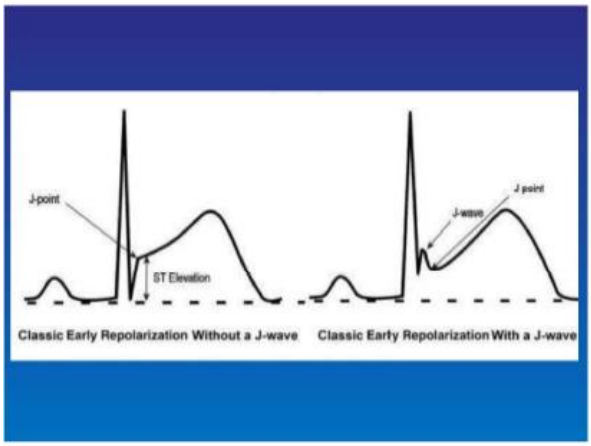
Major Criteria	Minor Criteria
Inverted T waves in right precordial leads (V1, V2, and V3) or beyond in individuals >14 yrs of age (in the absence of complete RBBB QRS ≥120 ms)	• Inverted T waves in leads V1 & V2 in individuals >14 yrs age (in the absence of complete RBBB) or in V4, V5, or V6 • Inverted T waves in leads V1, V2, V3, and V4 in individuals >14 years of age in the presence of complete RBBB

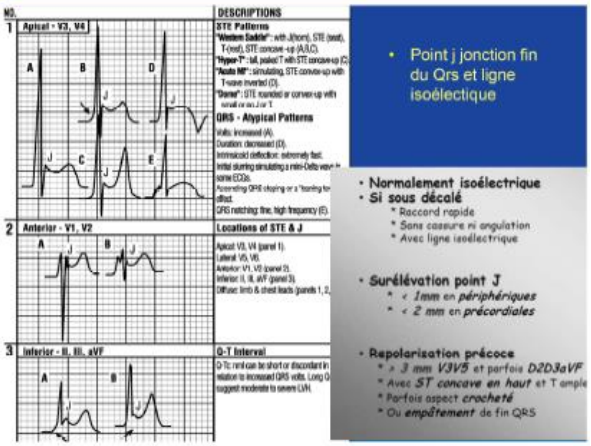
ARRHYTHMIAS

	Major Criteria	Minor Criteria
ECG Holter Exercise	Nonsustained or sustained VT of left bundle branch morphology with superior axis (negative or indeterminate QRS in leads II, III, and aVF and positive in lead aVL)	• Nonsustained or sustained VT of RV outflow configuration, left bundle branch block morphology with inferior axis (positive QRS in leads II, III, and aVF and negative in lead aVL) or of unknown axis • >500 VES per 24 h (Holter)

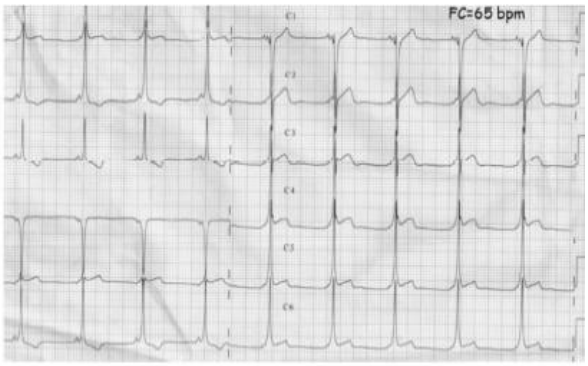


Repolarisation précoce

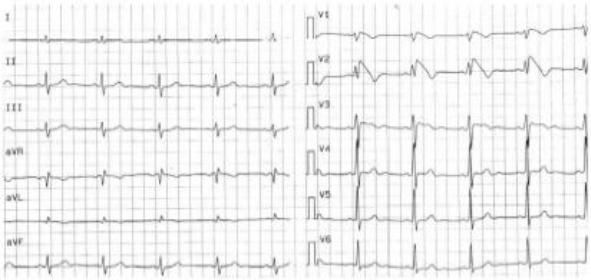




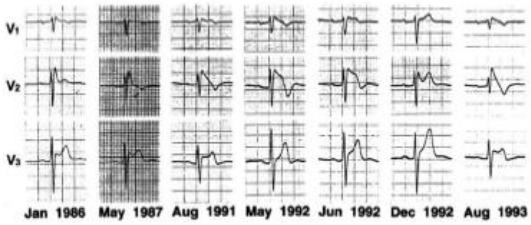
HVG électrique repo précoce



Syndrome de Brugada



[redacted]



ECG du cœur d'athlète	ECG non liés au sport
· Bradycardie sinusale	· HAG
· Arythmie respiratoire	· Déviations axiales QRS , Hémiblocs
· BAV 1 et BAV2 type LW	· HVD
· BBD incomplet	· BBD ou BBG complets
· QRS amples isolés avec axe ,OG et repolarisation normaux	· Ondes Q anormales
· Repolarisation précoce	· Ondes T négatives sauf aVR,D3,V1
· Ondes T positives parfois « bizarres » (hautes , aplaties , bifides)	· Sous décalage de ST
	· QT long et court
	· Repolarisation type Brugada
	· Arythmies

Institut Lorrain du Cœur et des Vaisseaux Louis Mathieu
4, Rue du Morvan - 54511 Vandoeuvre-lès-Nancy cedex - France
Département des Maladies Cardio-Vasculaires
Professeur N. Sadoul

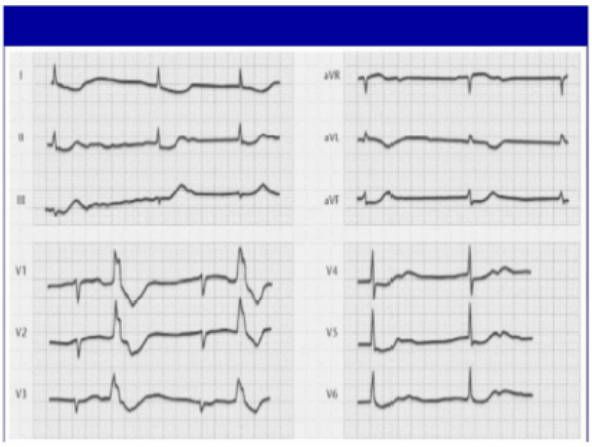
CHU NANCY

LABORATOIRE D'ÉCHOCARDIOGRAPHIE

echocardiographie@chru-nancy.fr
Tel: 03.83.15.32.34

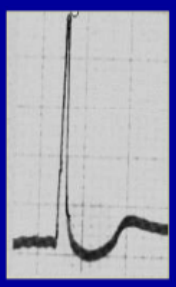
2 consultations :

Mercredi matin de 8 à 11 h — Dr Antoine Sellal
Jeudi matin de 8 à 11 h — Dr Olivier Selton
drhuttinolivier@gmail.com
Tel: 03.83.15.73.55

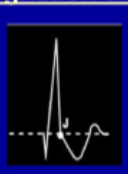


Cupule digitalique

- diminution de la fréquence que le rythme soit sinusal ou non
- diminution du QT
- sous décalage en cupule du ST surtout dans les dérivations moyennes et gauches
- diminution d'amplitude voire une inversion de l'onde T.



Imprégnation digitalique



le segment ST est déprimé et se continue dans une onde T qui est habituellement bi phasique, négative positive. Le sous décalage du segment ST, avec le raccourcissement de l'intervalle QT, produit un aspect caractéristique, en cupule ou "cupuliforme".

DOSES THÉRAPEUTIQUES

Intoxication digitalique

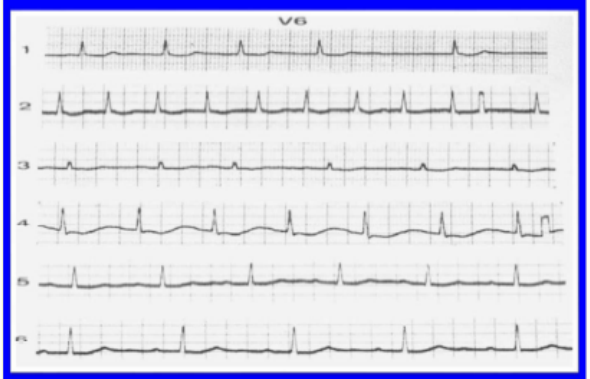
le segment ST a un aspect davantage enraidi, oblique descendant, et l'onde T est entièrement négative. Ceci est d'autant plus significatif que l'onde T était auparavant positive ou que le complexe est principalement négatif.

DOSES SUPRA THÉRAPEUTIQUES

La quinidine

A dose thérapeutique :

- allongement du QT
- avec diminution de l'amplitude voire inversion de l'onde T
- +/- sous décalage du ST
- dans les dérivations précordiales gauches.



Les signes de l'hyperkaliémie

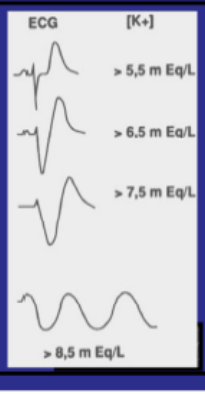
P plate

T ample pointue symétrique
Axe QRS à gauche

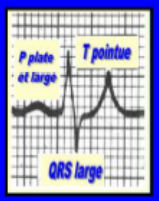
Élargissement des QRS

Bloc auriculo-ventriculaire
(tous degrés)

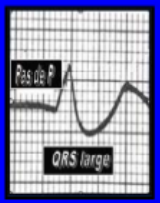
Troubles du rythme ventriculaire
DIDIII, V2V4



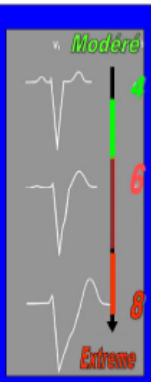
Les signes de l'hyperkaliémie



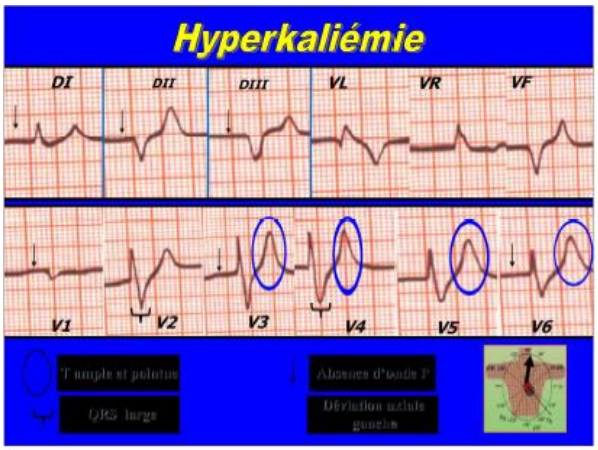
Modéré

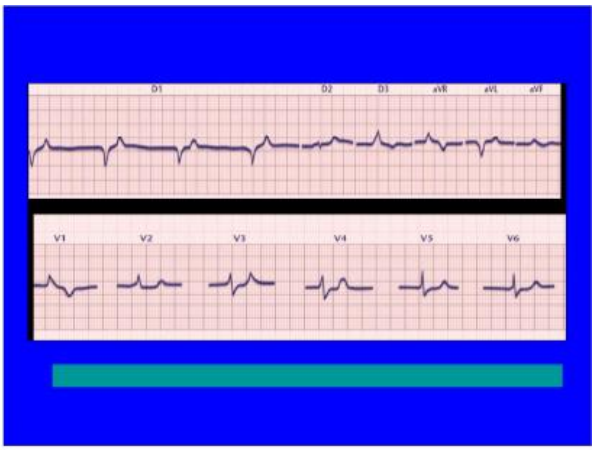


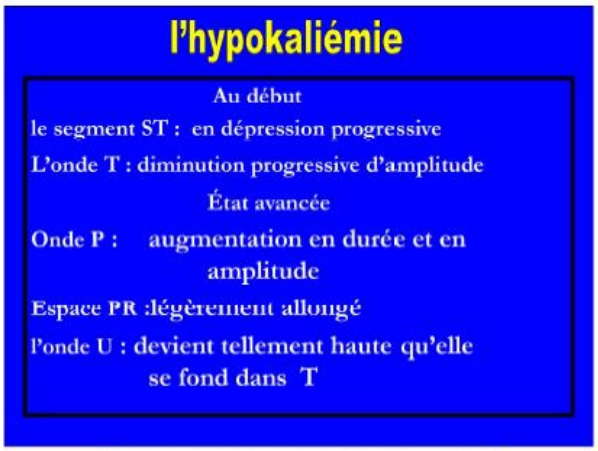
Extreme

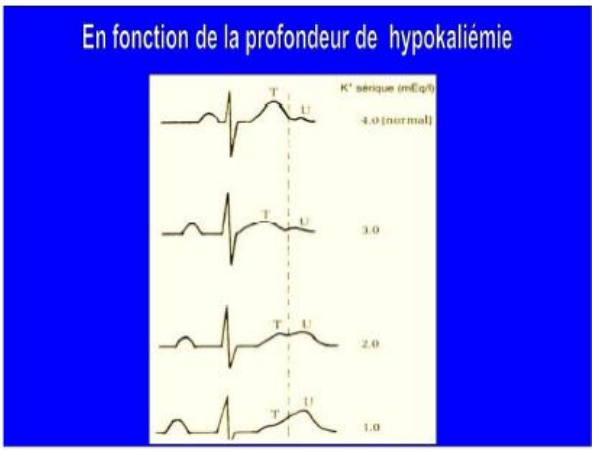


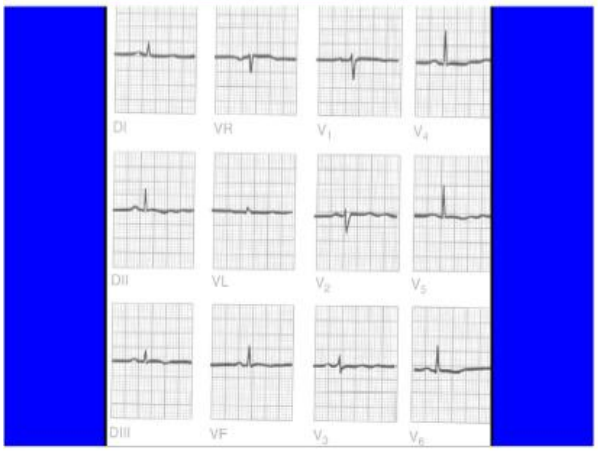
Schématiquement et selon la sévérité de hyperkaliémie

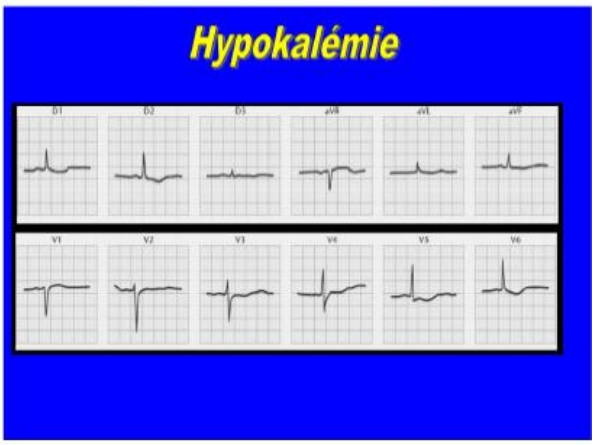

Hyperkaliémie
DI
DII
DIII
VL
VR
VF
V1
V2
V3
V4
V5
V6
T ample et pointue
QRS large
Absence d'onde P
Déviation axiale gauche




l'hypokaliémie
Au début
le segment ST : en dépression progressive
L'onde T : diminution progressive d'amplitude
État avancée
Onde P : augmentation en durée et en amplitude
Espace PR :légèrement allongé
l'onde U : devient tellement haute qu'elle se fond dans T


En fonction de la profondeur de hypokaliémie
K+ sérique (mÉq/l)
4.0 (normal)
3.0
2.0
1.0

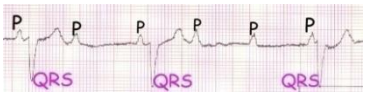
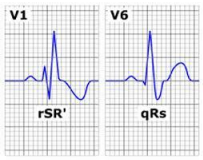
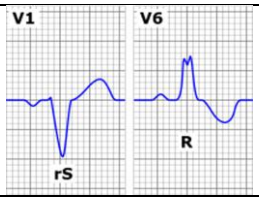

DI
VR
DII
VL
DIII
VF


Hypokalémie

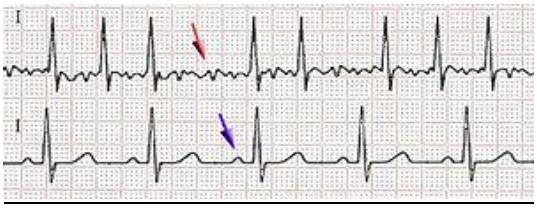
6.3.5. Session 3

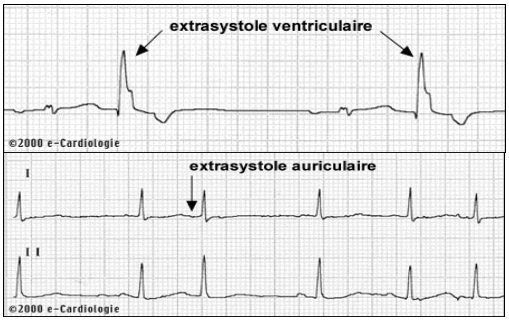
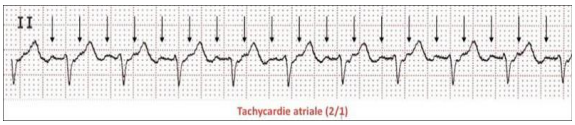
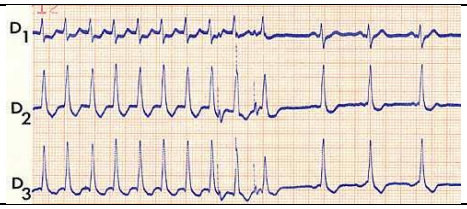
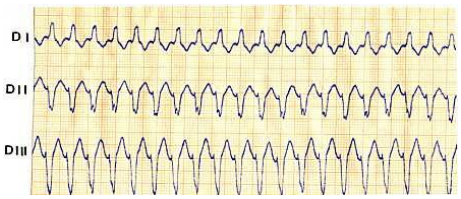
Les pathologies aigues

Les troubles de la conduction :

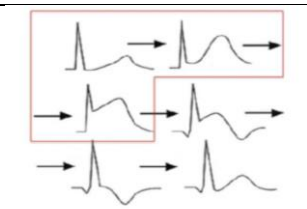
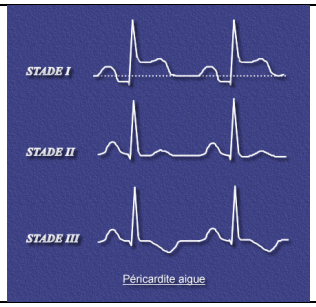
Bloc auriculo-ventriculaire	**1er degré**	Allongement constant de l'espace PR ≥ 0.20 sec	
	2ème degré	**Mobitz 1** : allongement progressif du PR jusqu'à ce que l'onde P soit bloquée : RR' inconstant	
		Mobitz 2 : blocage complet intermittent de la conduction AV: onde P non suivie d'un QRS.	
	3ème degré	Blocage complet et permanant de la conduction AV : dissociation auriculo-ventriculaire	
Bloc de branche	**Gauche**	- QRS ≥ 0.12 sec - Aspect R exclusif ou RR' en V6 et DI - Aspect QS en V1 V2 V3 - trouble de la repolarisation en V5 V6 - déviation axiale gauche	
	Droit	- QRS ≥ 0.12 sec - Aspect RsR' en V1 - Onde S trainante en DI et V6 - deviation axiale droite rare	
Hémibloc	**Antérieur gauche**	- QRS fins ≤ 0.08 sec - Déviation axiale gauche - Aspect Q_1 S_3	
	Postérieur gauche	- Déviation axiale droite - Aspect S_1 Q_3	

Les troubles du rythme

Fibrillation atriale	- Absence d'onde P - trémulation polymorphe de la ligne de base (surtout en DII DIII et aVf - rythme irrégulier - QRS fins	
Flutter	- Activité atriale en toit d'usine, sans retour à la ligne iso électrique, de type négatif dans les dérivations inférieures (DII, DIII et aVf) et positif en V1 V2 - Généralement fréquence atriale à 300/min et réponse ventriculaire à 2/1	Toute tachycardie supra ventriculaire à 150 est un flutter jusqu'à preuve du contraire

Extrasystoles	Auriculaire	- onde P de morphologie différente des ondes P sinusale - QRS fins de même morphologie - repos compensateur	
	Ventriculaire	-QRS large, prématuré souvent suivi d'un repos compensateur -critère de gravité : polymorphisme et fréquence	
Tachycardie	Sinusale	Rythme sinusal ≥ 100/min = symptôme dont il faut rechercher l'étiologie	
	Atriale	Tachycardie régulière à QRS fins mais avec une onde P de morphologie différente Conduction ventriculaire variable	
	Jonctionnelle = Maladie de Bouveret	- Tachycardie régulière à QRS fins - Fc entre 150 et 250/min - Onde P souvent difficile à individualiser	
	ventriculaire	- complexes larges -dissociation auriculo-ventriculaire - évoquée dès que 3 complexes ventriculaire se suivent et que Fc ≥ 120/min	

Les douleurs thoraciques

Syndrome coronarien aigu sans sus décalage du segment ST (SCA ST-)	Par définition tout sauf un sus ST : - sous décalage du ST ≥ 1mm dans au moins 2 dérivations - ondes T négatives, onde T positives et pointues	
Syndrome coronarien Aigu avec sus décalage du segment ST (SCA ST+)	-dans les 1ères heures : Onde de Pardee: sus décalage du ST - après 6h : onde Q de nécrose - vers le 2eme jour : négativation des ondes T - si persistance du sus décalage du ST ≥ 3sem : évoquer un anévrisme ventriculaire. - systématisé à un territoire vasculaire - image en miroir	
Embolie Pulmonaire	- tachycardie sinusale - BBD complet ou incomplet - Aspect S_1Q_3 - Déviation axiale droite - onde T négative de V1 à V3	

Péricardite	4 stades successifs : - sus décalage du ST dans toutes les dérivations, concave vers le haut et absence de signe en miroir - retour à la ligne isoélectrique et aplatissement des ondes T - négativation des ondes T Retour à la ligne isoélectrique du segment ST et des ondes T -microvoltage si épanchement	

Formation à l'ECG

3ème partie

Olivier Huttin
Le 15 septembre 2016

Dossier

Madame X, 60 ans consult pour malaise à domicile avec perte de connaissance crève et chute traumatisante.

Cette patiente présente comme antécédents une HTA traitée par *indapamide* FLUDEX 2,5 mg®; et des accès de tachyarythmie paroxystique pour lesquels elle prend du *sotalol* SOTALEX® 160 mg/j et du KARDEGIC 160®.

Votre remplacant l'a traité depuis 1 semaine pour une infection ORL.

Intervalle QT : Rappels

- Représente la systole et comprend la dépolarisation et la repolarisation des ventricules

- Intervalle mesuré entre début de l'onde Q (*début du QRS si pas d'onde Q*) et la fin de l'onde T

- Mesuré en D2, V2 ou V5
- Dépend de la FC, de l'âge, du sexe.

Les QTs

- QTm = QT mesuré sur l'ECG
- QTt = QT théorique correspondant à une fréquence cardiaque donnée
- QTc = QT corrigé correspondant au QTm rapporté à une fréquence de 60 bpm.

Mesure d'un QT long

1ère méthode: Avec 1 réglette à ECG

- Mesure du QTm sur le tracé
- Puis le comparer au QTt sur la réglette
- QT long si QTm > 10% QTt

Mesure d'un QT long

2ème méthode: Formule de Bazett

- Mesure du QT sur le tracé = QT mesuré
- Puis calcul du QT corrigé = QTm rapporté à une fréquence de 60 bpm

$$QTc = QTm / \sqrt{RR}$$

(toutes les données en secondes)

- Ensuite, comparaison QTc et QTt pour 60 bpm

- QTt = 0,390 sec. chez l'homme
  0,440 sec. chez la femme
- Si QTc > QTt + 10 %, existence d'un QT long.
- Si QTc > QTt + 20 % → QT long menaçant
- Exemple: Homme
  - QTc = 0,420 sec
  - QTt = 0,390 sec
  - QTt + 10% = 0,390 + 0,039 = 0,429 sec
  - **QTc < QTt + 10% => QT Normal**

Mesure du QT

QTm = 0.40 sec

F QTt = 0.32 sec.

- **Méthode 1 (Ci-contre)**
  - QTm = 0.400 sec
  - QTt = 0.320 sec (+10% = 0.352)
  - QTm > QTt + 10 %

➔ QT long

- **Méthode 2: Avec la formule**
  - RR = 0.60 sec
  - QTc = 0.400 / √ 0.60
    = 0.500 sec
  - QTc > 0.44 + 0.044 (0.484)

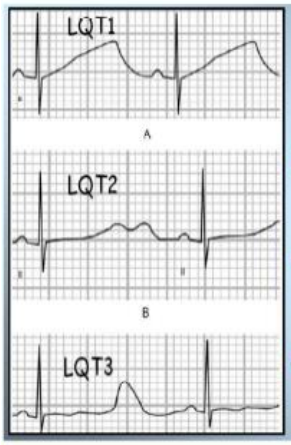
➔ QT long

1ère méthode: Avec 1 réglette à ECG

- QTm = 0.560 sec
- QTt = 0.370 sec (+10% = 0.352)
- QTm > QTt + 10 %

2ème méthode: Formule de Bazett

RR = 0.80 sec
- QTc = 0.560 / √ 0.80
  = 0.620 sec



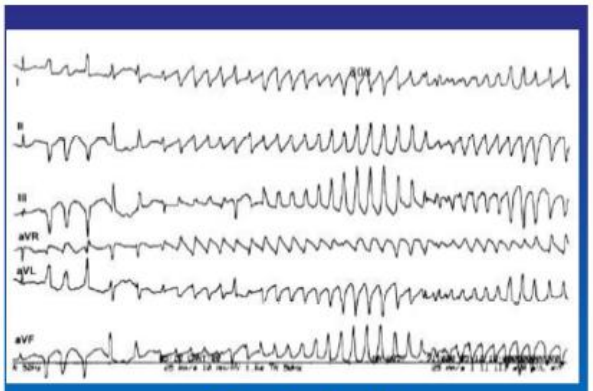
Intervalle QTc prolongé
Anomalie forme onde T ++
Eliminer ***prise drogues ++***
Risque MS (Torsades de pointes)
Nombreuses mutations génétiques

Les 3 plus fréquentes

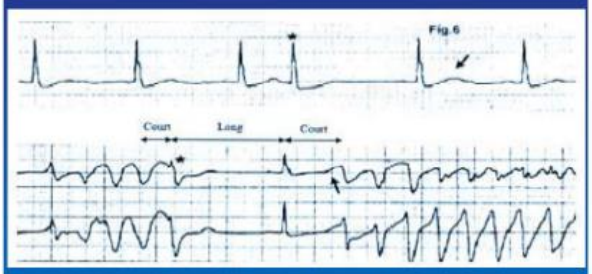
LQT1
* Femmes > Hommes
* ***Onde T élargie***
* Arythmie à l'***effort***

LQT2
* Femmes >> Hommes
* ***Onde T bifide***
* Arythmie ***émotion***

LQT3
* Hommes > Femmes
* ***Onde T retardée , pointue***
* Arythmie ***nocturne (Bradycardie)***

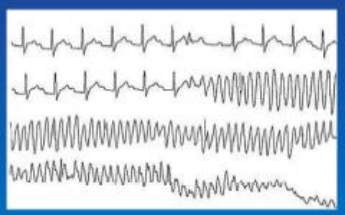


Torsade de pointe



Fibrillation ventriculaire

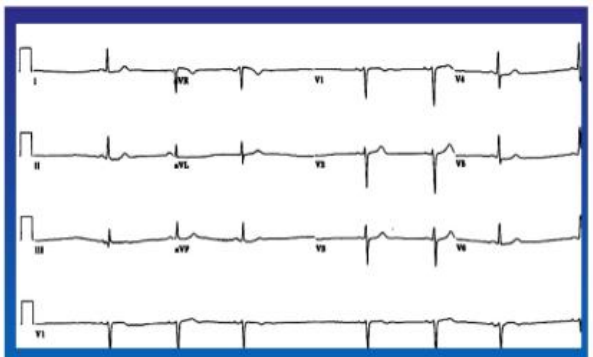
- **Définition:** contraction anarchique des ventricules qui perdent toute efficacité hémodynamique => mort du patient sauf si défibrillation rapide.



Dossier 2

Madame X, 85 ans consulte pour malaise à domicile avec perte de connaissance brève et chute traumatisante.

Cette patiente présente comme antécédents des accès de tachyarythmie paroxystique pour lesquels elle prend de la cordarone et des Bbloquants.



Bloc sino-atrial (BSA)

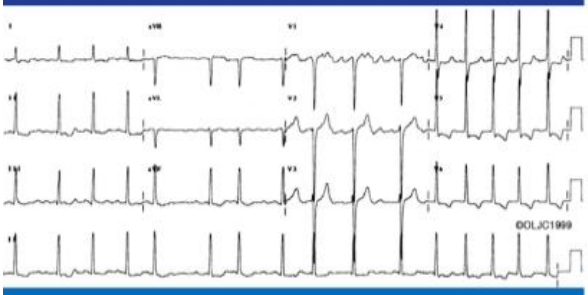
Les troubles de la conduction:
le bloc sino-auriculaire

- **Définition** : « panne » de décharge du noeud sinusal
- **Description** : Il manque une onde P (et donc un QRS derrière)

Les troubles de la conduction:
le bloc sino-auriculaire

- **Causes** : « vieillissement » du cœur, parfois iatrogène (les drogues comme les béta-bloquants, certains Ca-bloqueurs).
- **Symptômes** : Lipothymies, faiblesse, absence d'accélération de la fréquence cardiaque à l'effort
- **Traitement** : Arrêter les drogues (si iatrogène), parfois stimulateur cardiaque (pacemaker).

ACFA



bloc auriculo-ventriculaire BAV1

Les troubles de la conduction:
le bloc auriculo-ventriculaire

- **Définition** : Ralentissement de la conduction entre l'oreillette et le ventricule au niveau du noeud auriculo-ventriculaire.
- **Description** : 3 degrés de BAV
  - BAV de 1° degré:
    - chaque onde P donne un QRS avec un intervalle PR allongé > 200 ms (valeur normale comprise entre 120 et 200 ms)
    - Symptômes : aucun, découverte fortuite le plus souvent.
    - Traitement : aucun

Les troubles de la conduction:
le bloc auriculo-ventriculaire

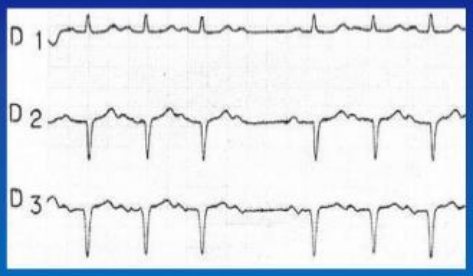
- **BAV 2°** : Il y a plus d'onde P que de QRS avec relation entre certaines ondes P et certains complexes QRS. De 2 types :
  - **BAV de type Mobitz 1 ou Luciani-Wenckebach:**
    La conduction entre l'oreillette et le ventricule se fait de plus en plus lentement → l'espace PR s'allonge progressivement. Au bout d'un certain temps, l'onde P ne conduit plus = onde P bloquée (sans complexe QRS derrière), et cela recommence.
    Causes : Variées : « Vieillissement » du cœur, iatrogène, IDM… (parfois LW nocturnes physiologiques)
    Symptômes : de rien à quelques lipothymies.
    Traitement : rien le plus souvent.

Episodes de Mobitz 1
(périodes de Luciani Wenckebach)

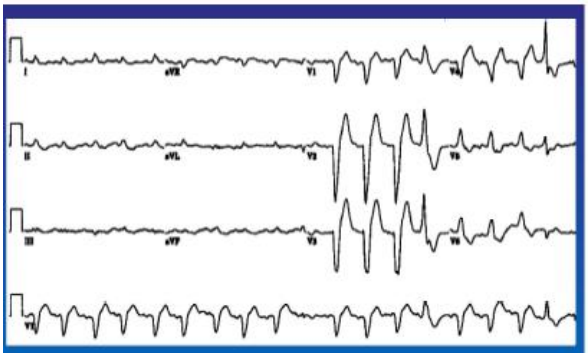
Les troubles de la conduction:
le bloc auriculo-ventriculaire

- **BAV de type Mobitz 2** :La conduction entre oreillette et ventricule se fait bien (PR normal) le plus souvent et parfois se bloque : Onde P bloquée (pas de QRS derrière).
  Causes : variées (Mobitz 2 = jamais physiologique). Vieillissement
  Symptômes : Lipothymies, rarement plus
  Traitement : PM

bloc auriculo-ventriculaire BAV Mobitz II



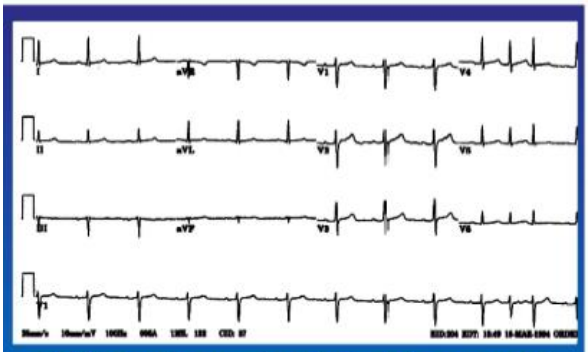
BAV 2/1



FA avec aberration de conduction

Dossier 4

Madame X, 35 ans consulte pour palpitations.



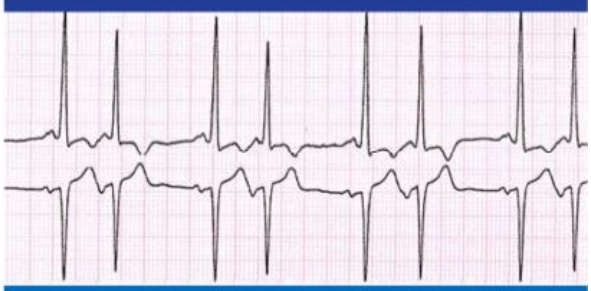
ESSV interpolée : complexe prématuré, fin, non précédé d'une onde P, pas de repos compensateur. Le PR s'allonge après l'ESSV

Les troubles du rythme:

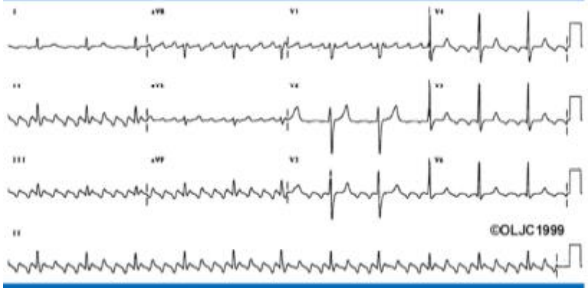
Les extrasystoles

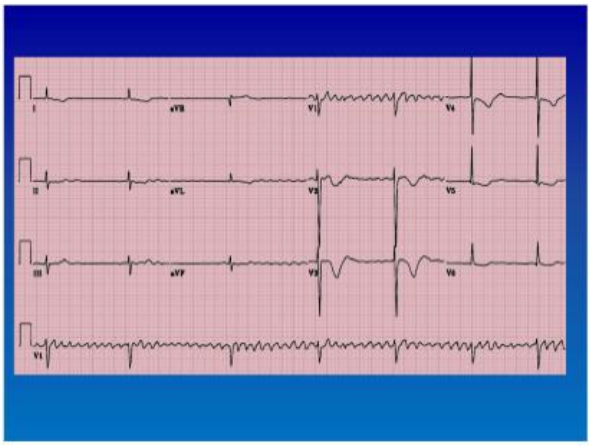
- **Définition**: Dépolarisations anticipées et ectopiques d'une partie ou de la totalité du cœur, suivi le plus souvent d'une « pause » = le repos compensateur
- **3 types d'ES** selon le point de départ:
  - L'extrasystole auriculaire = onde P' prématurée/complexe d'origine sinusale
  - L'extrasystole jonctionnelle = complexe QRS prématuré/QRS d'origine sinusale de morphologie le plus souvent identique au complexe normal sans onde P' devant
  - L'extrasystole ventriculaire = complexe QRS prématuré/QRS d'origine sinusale, de morphologie large (excitation asynchrone des 2 ventricules)

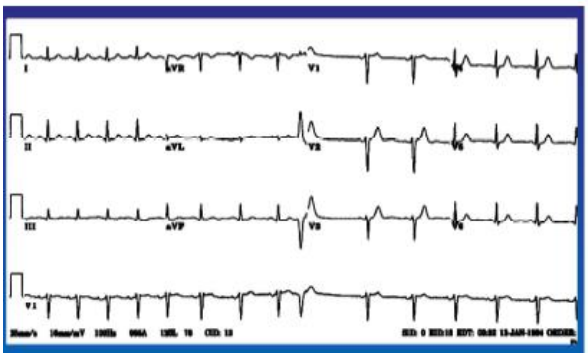
ESA bigéminées



Flutter auriculaire

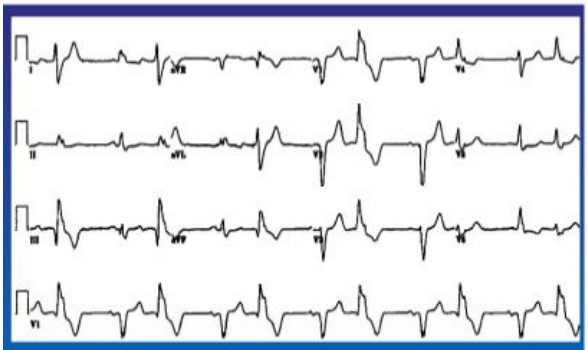






ESV typique : complexe prématuré, large, non précédé d'une onde P et suivi d'un repos compensateur

ESV bifocales



ESV de type BBD, monomorphes et bigéminées

ESV isolées, en doublets et en triplets

Tachycardie régulière à QRS larges : TV

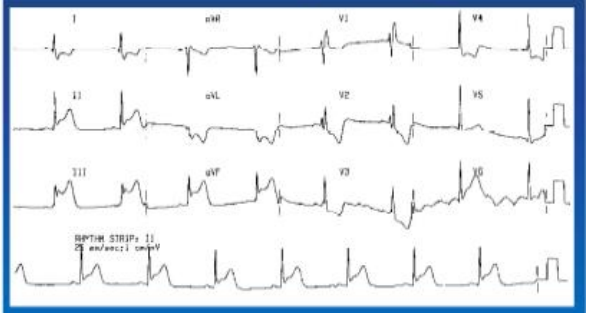
Dossier 3

Monsieur X, 75ans consulte pour gène épigastrique depuis 12 heures.

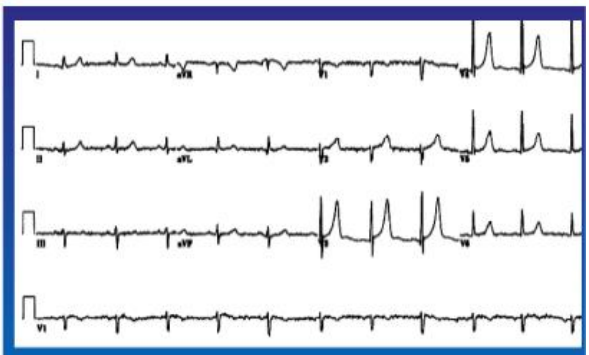
Ce patient présente comme antécédents un diabète difficile a équilibrer et une HTA.

BAV 1° - BBG

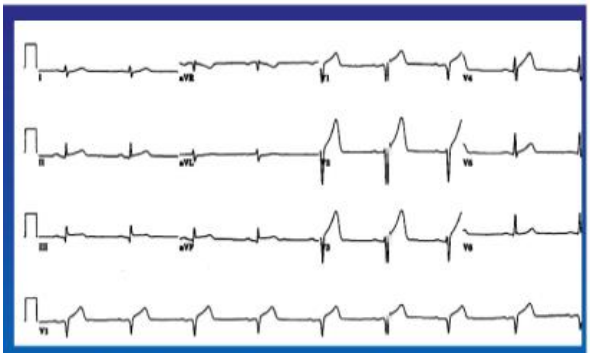
IDM inférieur phase aigue



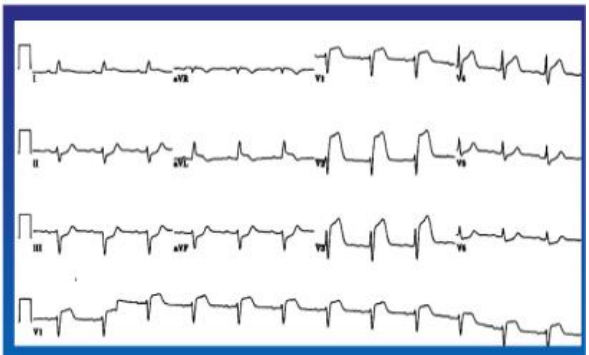
Tachycardie à 120/min



Ischémie sous épicardique antérieure

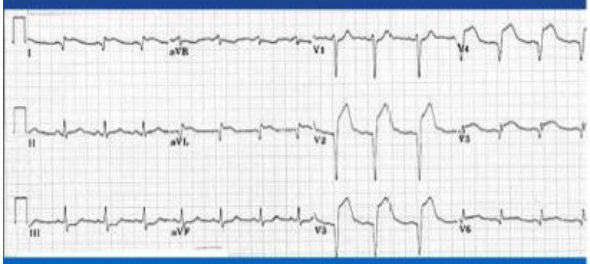


Infarctus antéro-septo-apical aigu



Infarctus antérieur aigu

IDM antérieur étendu > 6H

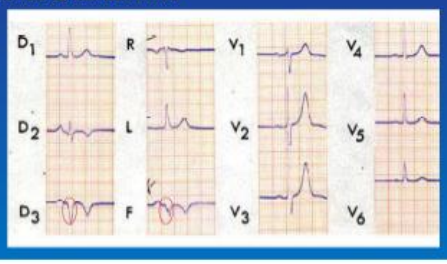


L'infarctus du myocarde :
évolution en fonction du temps

- Le signe le plus **précoce** est la lésion sous épicardique = **sus décalage du segment ST**
- Image en miroir associée
- Normalisation du ST en 48H à 3 semaines

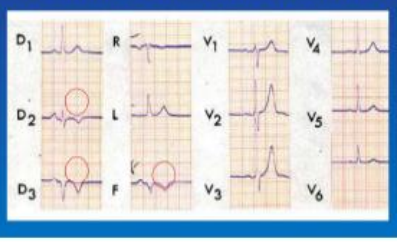
L'infarctus du myocarde : évolution en fonction du temps

- Apparition d'une onde Q, plus tardive (après 18 à 24 heures d'évolution)
- L'onde Q est définitive



L'infarctus du myocarde : évolution en fonction du temps

- Ischémie sous épicardique (T-) à H 72
- Peut durer qqs mois voire toute la vie

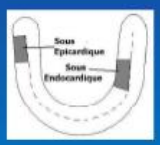


L'infarctus du myocarde

- **Occlusion** d'une artère coronaire (athérosclérose) → **Nécrose** ischémique d'une partie du myocarde
- **≠ aspects ECG** en fonction:
  - De l'artère coronaire atteinte
  - Du niveau de l'occlusion sur cette artère
  - Du délai de réalisation de l'ECG

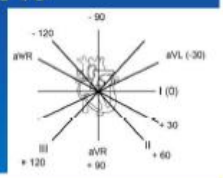
L'infarctus du myocarde

- **Quelques definitions**:
  - Ischémie = atteinte de l'onde T
  - Lésion = atteinte du segment ST
  - Ischémie sous epicardique = T-
  - Ischémie sous endocardique = T+
  - Lésion sous epicardique = sus décalage ST
  - Lésion sous endocardique = sous decalage ST



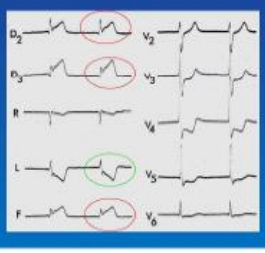
L'infarctus du myocarde

- Diagnostic topographique:
  - Territoire inférieur = DII DIII aVf
  - Territoire anterieur = V1 à V4-V5
  - Territoire lateral = DI aVl V5 V6



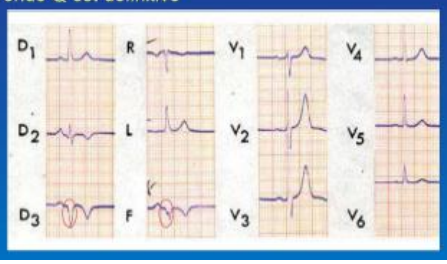
L'infarctus du myocarde : évolution en fonction du temps

- Le signe le plus **précoce** est la lésion sous épicardique = **sus décalage du segment ST**
- Image en miroir associée
- Normalisation du ST en 48H à 3 semaines



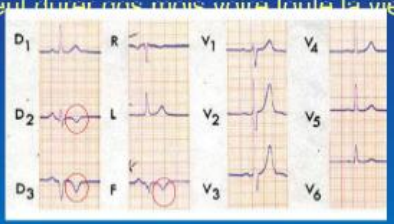
L'infarctus du myocarde : évolution en fonction du temps

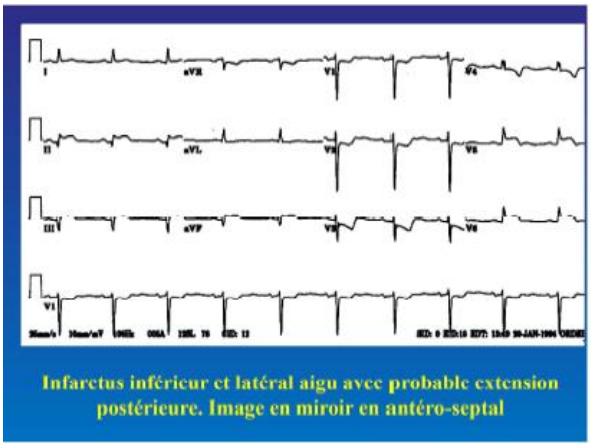
- Apparition d'une onde Q, plus tardive (après 18 à 24 heures d'évolution)
- L'onde Q est définitive



L'infarctus du myocarde : évolution en fonction du temps

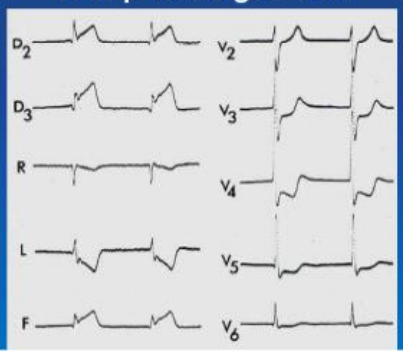
- Ischémie sous épicardique (T-) à H 72
- Peut durer qqs mois voire toute la vie





Infarctus inférieur et latéral aigu avec probable extension postérieure. Image en miroir en antéro-septal

SCA ST +
IDM phase aigue < 6H



6.3.6. Questionnaire final

1) **Concernant la formation** :

   a. De manière générale la formation était :
      0 (pas bonne du tout) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (excellente)

   b. Pensez vous que les items abordés correspondent à la pratique de la médecine générale ?
      i. Oui
      ii. Non

   c. Quels autres items vous auraient semblé utiles ?
      i. Précisez :

   d. Les fiches mémos étaient-elles adaptées ?
      i. Oui
      ii. Non
      iii. Si non précisez :

   e. Que pensez-vous du rythme d'alternance cours/pratique (1 cours puis 2 mois de pratique)
      i. Bonne alternance
      ii. Période de pratique trop longue
      iii. Période de pratique pas assez longue

   f. Le nombre d'item abordés par cours vous apparaissait :
      i. Trop important
      ii. En bonne quantité
      iii. Pas assez important

   g. Pensez-vous qu'un plus grand nombre de séance soit nécessaire ?
      i. Oui
      ii. non

2) Concernant la réalisation des ECG

   a. La lecture des ECG vous semble-t-elle plus facile ?
      i. Oui
      ii. Non

   b. Avez-vous fait des ECG en dehors de la formation (sans relecture ?)
      i. Oui
      ii. Non

iii. Si oui combien :

c. Quels points vous paraissent encore difficiles ?
   i. Précisez :

d. Quels sont les facteurs qui ont limité la réalisation d'ECG
   i. Problème matériel
   ii. Manque de temps
   iii. Manque d'indication
   iv. Autres :

3) Concernant votre pratique future :

a. Pensez-vous continuer à réaliser des ECG ?
   i. Oui
   ii. Non
   iii. Si non pourquoi ?

b. Vous sentez vous plus à l'aise avec la lecture des ECG ?
   i. Oui
   ii. Non
   iii. Si non pourquoi ?

c. Pensez vous que la réalisation d'ECG fait parti du travail du médecin généraliste ?
   i. Oui
   ii. Non
   iii. Si non pourquoi ?

d. La formation a-t-elle permis une modification de vos pratiques ?
   i. Oui
   ii. Non
   iii. précisez

e. Recommanderiez-vous aux autres médecins généralistes de se former à l'ECG?
   i. Oui
   ii. Non

f. Depuis la fin de la formation (il y a un mois) combien avez-vous fait d'ECG ?
   i. Aucun
   ii. Moins de 5
   iii. Entre 5 et 10
   iv. Entre 10 et 15
   v. Plus de 15

g. Faites nous part de vos commentaire et remarques :

RÉSUMÉ DE LA THESE :

Objectifs : Il existe de nombreuses indications à la réalisation d'électrocardiogrammes (ECG) en médecine générale : suivi dans certaines pathologies chroniques (HTA, diabète...), certificats de non contre-indication à la pratique du sport (CNCI), situations aiguës (arythmie...). Or la plupart des médecins généralistes n'en réalise pas. La principale raison retrouvée est le manque de connaissance en la matière et la responsabilité médicale qui en découle. L'idée était donc de créer une formation à la lecture de l'électrocardiogramme, avec un accompagnement vers l'autonomie comprenant notamment une double lecture par un cardiologue.

Méthodes : La formation a été conçue pour 20 médecins généralistes vosgiens. Elle comprenait 3 soirées de formation théoriques à la lecture de l'ECG, dans trois grandes catégories d'indications : ECG dans les pathologies chroniques, ECG et CNCI, ECG dans les indications aiguës en médecine générale. Chaque formation théorique était suivie de deux mois de "pratique" durant lesquels chaque généraliste remplissait une grille d'interprétation à chaque ECG réalisé. L'ECG et la grille étaient contrôlés par un cardiologue référent dans des délais rapides. Les grilles étaient notées sur 12 points par le cardiologue. Les résultats de cet audit étaient présentés au début des deuxième et troisième sessions de formation théorique. L'évaluation de cette formation était réalisée par le biais de l'audit et complétée par une enquête de satisfaction et d'intention.

Résultats obtenus : 312 ECG ont été réalisés. La moyenne des notes est de 11.74/12. 11% des ECG ont conduit à des explorations cardiologiques complémentaires.

18 médecins considèrent leur formation comme insuffisante et 100% jugent utile une formation à l'ECG. 17 médecins sur 20 ont répondu au questionnaire de satisfaction final. La formation n'a pas permis une modification importante du nombre d'ECG réalisé par les médecins généraliste. Mais 82.4% des médecins disent se sentir plus à l'aise avec la lecture des ECG et 88.2% disent avoir modifié leur pratique. Ils sont 100% à dire qu'ils vont continuer à réaliser des ECG.

100% des médecins recommandent une formation à l'ECG. La moyenne de satisfaction de la formation est de 8.1 (écart type 2.3)

35.3% des médecins réclament un plus grand nombre de cours théorique.

Conclusion : La formation à la lecture de l'ECG permet d'autonomiser le médecin généraliste dans la réalisation de ceux-ci, dans un format qui répond à leurs attentes. L'utilisation de l'ECG en pratique courante de médecine générale est d'autant plus intéressante que dans de nombreuses régions, le recours au cardiologue devient de plus en plus difficile pour des raisons démographiques. La formation a permis une modification des pratiques en termes de qualité de lecture et pertinence du choix des indications en médecine générale.

TITRE EN ANGLAIS : creation and evaluation of an electrocardigram training in general medicine.

THESE : MÉDECINE GÉNÉRALE – ANNÉE 2017

MOTS CLES : Électrocardiogramme, formation, médecine générale.

INTITULÉ ET ADRESSE :

UNIVERSITÉ DE LORRAINE
Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY