

# THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

**Emilie TROVA**

Le 14 JUIN 2024

**L'apport diagnostique du Holter ECG dans le bilan  
de chute dans la population gériatrique**

Directrice de thèse : Dr Zara STEINMEYER

## JURY

Monsieur le Professeur Yves ROLLAND	Président
Madame la Professeure Fatemeh NOURHASHEMI	Assesseur
Madame la Doctoresse Zara STEINMEYER	Assesseur
Madame la Doctoresse Stéphanie CAZALBOU	Assesseur
Monsieur le Docteur Olivier TOULZA	Suppléant
Monsieur le Docteur Guillaume DOMAIN	Invité

**Département Médecine, Maïeutique et Paramédical**  
**Tableau du personnel Hospitalo-Universitaire de médecine**  
**2023-2024**

**Professeurs Honoraires**

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. SERRANO Elie	Professeur Honoraire	M. GRAND Alain
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LAROCHE Michel
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	M. LAUQUE Dominique
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. ATTAL Michel	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MALECAZE François
Professeur Honoraire	M. BLANCHER Antoine	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONAFE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MARCHOU Bruno
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BONNEVIALLE Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOSSAVY Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MONTASTRUC Jean-Louis
Professeur Honoraire Associé	M. BROS Bernard	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. BUJAN Louis	Professeur Honoraire associé	M. NICODEME Robert
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CALVAS Patrick	Professeur Honoraire	M. PARINAUD Jean
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. PERRET Bertrand
Professeur Honoraire	M. CARON Philippe	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. CHIRON Philippe	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. RISCHMANN Pascal
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. ROUGE Daniel
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SCHMITT Laurent
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. SERRE Guy
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. SIZUN Jacques
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle		

**Professeurs Emérites**

Professeur BUJAN Louis	Professeur MESTHE Pierre
Professeur CARON Philippe	Professeur MONTASTRUC Jean-Louis
Professeur CHAP Hugues	Professeur PARINI Angelo
Professeur FRAYSSE Bernard	Professeur PERRET Bertrand
Professeur LANG Thierry	Professeur ROQUES LATRILLE Christian
Professeur LAROCHE Michel	Professeur SERRE Guy
Professeur LAUQUE Dominique	Professeur SIZUN Jacques
Professeur MAGNAVAL Jean-François	Professeur VIRENQUE Christian
Professeur MARCHOU Bruno	Professeur VINEL Jean-Pierre

**FACULTE DE SANTE**  
**Département Médecine, Maïeutique et Paramédical**

**P.U. - P.H.**  
**Classe Exceptionnelle et 1ère classe**

M. ACAR Philippe	Pédiatrie	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. ACCADBLED Franck (C.E)	Chirurgie Infantile	M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'Urgence
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique	Mme LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie, Santé publique	M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. ARNAL Jean-François (C.E)	Physiologie	M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire	M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E)	Hématologie, transfusion	M. MALAUAUD Bernard (C.E)	Urologie
M. BERRY Antoine (C.E.)	Parasitologie	M. MANSAT Pierre (C.E)	Chirurgie Orthopédique
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique cardiovasculaire
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. MARQUE Philippe (C.E)	Médecine Physique et Réadaptation
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique	M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire	M. MAURY Jean-Philippe (C.E)	Cardiologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra (C.E)	Médecine Vasculaire	M. MAZIERES Julien (C.E)	Pneumologie
M. BUREAU Christophe (C.E.)	Hépatogastro-entérologie	M. MINVILLE Vincent (C.E.)	Anesthésiologie Réanimation
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépatogastro-entérologie	M. MOLINIER Laurent (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	Mme MOYAL Elisabeth (C.E)	Cancérologie
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie	M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique	M. PAGES Jean-Christophe	Biologie cellulaire
Mme CHARPENTIER Sandrine (C.E)	Médecine d'urgence	M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. CHAUFOUR Xavier (C.E.)	Chirurgie Vasculaire	M. PAUL Carle (C.E)	Dermatologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. PAYOUX Pierre (C.E)	Biophysique
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. PERON Jean-Marie (C.E)	Hépatogastro-entérologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	Mme PERROT Aurore	Physiologie
M. COURBON Frédéric (C.E)	Biophysique	M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
Mme COURTADE SAIDI Monique (C.E)	Histologie Embryologie	Mme RAUZY Odile (C.E.)	Médecine Interne
M. DAMBRIN Camille	Chir. Thoracique et Cardiovasculaire	M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	M. RECHER Christian(C.E)	Hématologie
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. DELOLD Jean-Pierre (C.E)	Cancérologie	M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. ROUX Franck-Emmanuel (C.E.)	Neurochirurgie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. SAILLER Laurent (C.E)	Médecine Interne
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie	M. SANS Nicolas	Radiologie
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. FOURCADE Olivier (C.E)	Anesthésiologie	Mme SELVES Janick (C.E)	Anatomie et cytologie pathologiques
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie	M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie	M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. GAME Xavier (C.E)	Urologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie, Santé publique	M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
Mme GASCOIN Géraldine	Pédiatrie	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel (C.E)	Anatomie Pathologique	M. SOULAT Jean-Marc (C.E)	Médecine du Travail
M. GOURDY Pierre (C.E)	Endocrinologie	M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie	M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
M. HUYGHE Eric	Urologie	Mme TREMOLLIÈRES Florence (C.E.)	Biologie du développement
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	Mme URO-COSTE Emmanuelle (C.E)	Anatomie Pathologique
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie	M. VAYSSIÈRE Christophe (C.E)	Gynécologie Obstétrique
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique	M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie

**P.U. Médecine générale**

Mme DUPOUY Julie  
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)  
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

**FACULTE DE SANTE**  
**Département Médecine, Maïeutique et Paramédical**

**P.U. - P.H.**  
**2ème classe**

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie, Santé publique
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. CAVAIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. COGNARD Christophe	Radiologie
Mme CORRE Jill	Hématologie
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
Mme DUPRET-BORIES Agnès	Oto-rhino-laryngologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FARUCH BILFELD Marie	Radiologie et imagerie médicale
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
M. HOUZE-CERFON	Médecine d'urgence
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
Mme MARTINEZ Alejandra	Gynécologie
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
Mme MOKRANE Fatima	Radiologie et imagerie médicale
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
Mme PASQUET Marlène	Pédiatrie
M. PIAU Antoine	Médecine interne
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. PUGNET Grégory	Médecine interne
M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. RENAUDINEAU Yves	Immunologie
M. REVET Alexis	Pédo-psychiatrie
M. ROUMIGUIE Mathieu	Urologie
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
M. SAVALL Frédéric	Médecine légale
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. TACK Ivan	Physiologie
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie
M. YSEBAERT Loic	Hématologie

**Professeurs Associés**

**Professeurs Associés de Médecine Générale**

M. ABITTEBOUL Yves  
M. BIREBENT Jordan  
M. BOYER Pierre  
Mme FREYENS Anne  
Mme IRI-DELAHAYE Motoko  
Mme LATROUS Leila  
M. POUTRAIN Jean-Christophe  
M. STILLMUNKES André

**Professeurs Associés Honoraires**

Mme MALAUD Sandra  
Mme PAVY LE TRAON Anne  
M. SIBAUD Vincent  
Mme WOISARD Virginie

**FACULTE DE SANTE**  
**Département Médecine, Maïeutique et Paramédical**

**MCU - PH**

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène	M. GASQ David	Physiologie
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie	Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BELLIERES-FABRE Julie	Néphrologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Médecine légale et droit de la santé
Mme BENEVENT Justine	Pharmacologie fondamentale	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion	M. HAMDJ Safouane	Biochimie
M. BIETH Eric	Génétique	Mme HITZEL Anne	Biophysique
Mme BOST Chloé	Immunologie	M. HOSTALRICH Aurélien	Chirurgie vasculaire
Mme BOUNES Fanny	Anesthésie-Réanimation	M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme BREHIN Camille	Pneumologie	Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. BUSCAIL Etienne	Chirurgie viscérale et digestive	M. KARSENTY Clément	Cardiologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire	M. LAPEBIE François-Xavier	Médecine vasculaire
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie	Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie	M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	M. L'HOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie	Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme MAULAT Charlotte	Chirurgie digestive
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique	Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. CHASSAING Nicolas	Génétique	M. MONTASTRUC François	Pharmacologie
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire	Mme MOREAU Jessika	Biologie du dév. Et de la reproduction
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques	Mme MOREAU Marion	Physiologie
M. COMONT Thibault	Médecine interne	M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
M. CONGY Nicolas	Immunologie	Mme NOGUEIRA Maria Léonor	Biologie Cellulaire
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	Mme PERICART Sarah	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CUROT Jonathan	Neurologie	M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme PLAISANCIE Julie	Génétique
Mme DE GLISEZINSKY Isabelle	Physiologie	Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale	Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et médecine nucléaire
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie	Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DELMAS Clément	Cardiologie	Mme RIBES-MAUREL Agnès	Hématologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale	Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie	Mme SALLES Juliette	Psychiatrie adultes/Addictologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail	Mme SIEGFRIED Aurore	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme FABBRI Margherita	Neurologie	Mme TRAMUNT Blandine	Endocrinologie, diabète
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition	M. VERGEZ François	Hématologie
M. GANTET Pierre	Biophysique	Mme VIJA Lavinia	Biophysique et médecine nucléaire

**M.C.U. Médecine générale**

M. BRILLAC Thierry  
M. CHICOULAA Bruno  
M. ESCOURROU Emile  
Mme GIMENEZ Laetitia

**Maîtres de Conférence Associés**

**M.C.A. Médecine Générale**

Mme BOURGEOIS Odile  
Mme BOUSSIER Nathalie  
Mme DURRIEU Florence  
Mme FRANZIN Emilie  
M. GACHIES Hervé  
M. PEREZ Denis  
M. PIPONNIER David  
Mme PUECH Marielle  
M. SAVIGNAC Florian

# Avant-propos et remerciements

## **Aux membres du Jury**

À Yves ROLLAND, que je remercie grandement pour la présidence de ce jury, ainsi que pour m'avoir accueilli les bras ouverts dans cette si belle spécialité.

À Fatemeh NOURHASHEMI, de me faire l'honneur de sa présence au sein de ce jury.

À Zara STEINMEYER et Stéphanie CAZALBOU, dont la participation fut essentielle à la réalisation de cette thèse. Merci de m'avoir épaulée et guidée avec bienveillance et surtout merci de votre temps si précieux.

À Guillaume DOMAIN, que je remercie d'avoir accepté de faire partie du jury.

À Olivier TOULZA, pour être un formidable exemple médical, je me rends compte de la chance que j'ai, de m'enrichir quotidiennement à ses côtés.

## **À mes autres seniors**

À Mohamed BELHADJ, pour tout ce qu'il m'a appris mais aussi d'avoir partagé avec moi sa vision de la vie, il a été un véritable mentor pour moi.

À Marie CHAMPARNAUD, pour sa profonde humanité et sa gentillesse, je me suis enrichie à ses côtés tant sur le plan professionnel que personnel, je suis chanceuse d'avoir croisé sa route.

## **À mes amies IDE, AS, secrétaire rencontrées dans les services**

À Marie-Christine et Liliane, de toujours être là mais aussi surtout de leur bienveillance à mes débuts, vous n'avez jamais douté et vous ne m'avez jamais lâché.

À Marjojo, Cécile, Laurence et Jacky, pour leur bonne humeur contagieuse et de tous ces bons moments partagés.

## **À mes co-internes**

À Simon, best co-interne ever, de nos débuts au PUG, en passant par la maternité jusqu'à aujourd'hui. Tu nous apportes de la couleur dans nos vies à travers tes peintures mais aussi du groove, et l'air de rien c'est important.

---

À Mathilde, Marine et Alexis, l'externat n'aurait pas été pareil sans vous. Merci Mathilde de m'avoir fait découvrir ta belle région Aveyronnaise et ses spécialités locales, je n'oublierai jamais les tripous et le vin blanc au petit-déjeuner.

À Cléa, Léonie, Nancy et Armelle, mes co-internes d'endocrinologie, de m'avoir accueillie comme si je faisais partie des vôtres.

### **À mes amis**

À Jérôme et Pauline, mes amis de toujours, et pour toujours.

À mes copains d'Agen les Mitchous, Faustine, Thomas, Mitchy, Mag, Zied, Héri, Ravaka, Marion et leurs enfants, on peut ne pas se voir pendant des mois ou même parfois des années, mais rien ne change. Merci pour cette amitié tellement précieuse à mes yeux.

À Faustine (bis) meilleure marraine du monde et Laura, ma petite soeur de coeur, vous savez déjà tout.

### **À ma famille**

À ceux que j'ai perdu, papi Michel, mamie Bibique, je pense à vous.

À mes grands parents, de votre présence depuis ma naissance, c'est aussi pour vous que j'ai choisi la gériatrie.

À mes oncles, tantes, cousins, cousines, parrain, marraine, je suis heureuse de vous avoir dans ma vie.

À ma belle-famille, de votre présence et merci Caro d'être tel que tu es.

À mon père, de me faire toujours autant rire et j'espère que tu pourras apprendre à Louis à jouer aussi bien que toi à la pétanque.

À ma mère et Philippe, de votre soutien, je sais que je peux compter sur vous, et merci maman d'être une mamie si présente pour Louis.

À ma soeur Audrey et Mickaël, merci de votre aide, et surtout toi Audrey, cette thèse n'aurait pas été aussi aboutie sans toi, merci pour toutes ces visios STATA, ta disponibilité sur les changements de dernières minutes et surtout nos fous rires, ils me manquent déjà.

À Romain, merci de ton amour inconditionnel, dans la vie comme à vélo, à tes cotés je suis prête à gravir des montagnes. Déjà presque 15ans, mais cela ne fait que commencer, je suis sûre que la vie nous réserve encore plein de surprises.

À Louis, merci d'être là, tu es un véritable soleil mon Chachou, tu égayes mes journées et raccourcis mes nuits, mais je n'ai jamais été aussi heureuse.

# Acronymes

<b>ADL</b>	Activities Daily Living
<b>AVC</b>	Accident Vasculaire Cérébral
<b>BAV</b>	Bloc Atrio-Ventriculaire
<b>CCI</b>	Charlson Comorbidity Index
<b>CHU</b>	Centre Hospitalier Universitaire
<b>CK</b>	Créatine Kinase
<b>CRP</b>	Protéine C Réactive
<b>DFG</b>	Débit de Filtration Glomérulaire
<b>ECG</b>	Électrocardiogramme
<b>ESSV</b>	ExtraSystole Supra-Ventriculaire
<b>ESV</b>	ExtraSystole Ventriculaire
<b>FA</b>	Fibrillation Atriale
<b>IMC</b>	Indice de Masse Corporelle
<b>MMSE</b>	Mini-Mental-Status-Examination

# Table des matières

<b>Remerciements</b>	<b>5</b>
<b>Acronymes</b>	<b>7</b>
<b>I Introduction</b>	<b>9</b>
<b>II Matériels et Méthodes</b>	<b>11</b>
II.1 Population . . . . .	11
II.2 Collection des données . . . . .	11
II.2.1 Données médicales . . . . .	11
II.2.2 Données gériatriques . . . . .	12
II.2.3 Bilan de la chute . . . . .	12
II.3 L'analyse statistique . . . . .	13
<b>III Résultats</b>	<b>15</b>
III.1 Apport diagnostique et thérapeutique . . . . .	17
III.2 Facteurs associés à une anomalie au Holter ECG . . . . .	18
<b>IV Discussion</b>	<b>19</b>
<b>V Conclusion</b>	<b>22</b>
<b>A Chute inexplicée chez l'adulte</b>	<b>23</b>
A.1 Score du MMS corrélé à la durée d'enregistrement . . . . .	23
<b>Bibliographie</b>	<b>24</b>

# I | Introduction

Les chutes chez les adultes âgés de 65 ans et plus, sont l'une des principales causes de morbidité, d'incapacité fonctionnelle et de mortalité, représentant une préoccupation majeure en matière de santé publique. En 2017, elles ont engendré au niveau mondial, plusieurs millions de décès prématurés [1] dont une proportion notable qui est considérée comme évitable. Une prévalence significative de chute est observée chez les adultes âgés de plus de 65 ans, avec 30% rapportant au moins un épisode annuel [2].

D'après les recommandations de la société Européenne de Cardiologie de 2018, on distingue deux types de chutes chez le sujet âgé : les chutes mécaniques et les chutes non accidentelles. Parmi ces dernières, il y a les chutes expliquées par des troubles de l'équilibre, de la marche ou des troubles cognitifs par exemple, et les chutes inexplicées " Syncope likely", qui doivent avoir la même recherche étiologique que les syncopes [3].

Selon une étude de 2018, les principales causes de ces incidents sont attribuées à des facteurs extrinsèques incluant les conditions environnementales, ainsi qu'à des facteurs intrinsèques tels que les troubles cognitifs, les déficiences visuelles et auditives, les affections musculo-squelettiques, la polypharmacie, ainsi que les maladies aiguës et chroniques, comprenant notamment les pathologies cardio-vasculaires [4], [5].

En 2023, la Société Américaine de Gériatrie [6] a émis des recommandations pour la prise en charge des chutes, préconisant une approche exhaustive et standardisée. Celle-ci englobe une évaluation complète incluant l'analyse de la marche et de l'équilibre, la révision de l'ordonnance des traitements, l'évaluation du niveau d'activité physique, des fonctions cognitives, ainsi que du système cardio-vasculaire. Cette dernière comprend systématiquement la recherche d'hypotension orthostatique et la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG).

Les maladies cardiovasculaires, reconnues comme des facteurs prédisposants aux chutes, présentent une prévalence significative chez les personnes âgées. Une étude menée par Brian J. Carrey en 2001 a révélé que 77% des patients hospitalisés aux urgences pour des chutes répétées ou inexplicées, avec ou sans perte de connaissance, présentaient une étiologie cardiovasculaire [7]. Jansen et al ont établi que parmi ces maladies, l'hypotension artérielle, l'insuffisance cardiaque et les troubles du rythme cardiaque telle que la fibrillation atriale, sont particulièrement associés aux chutes [8].

Ces pathologies peuvent être diagnostiquées lors du bilan initial de chute, à l'aide de l'évaluation clinique et de l'ECG. Toutefois, ce dernier ne permet pas toujours de détecter tous les troubles du rythme comme par exemple dans le cas des arythmies

ventriculaires où l'ECG apparaît comme une méthode insensible afin de détecter ce type d'arythmie, dans 66% des cas, l'Holter ECG est plus performant [9]. Cependant, les recommandations de la prise en charge des chutes selon la société Américaine de Gériatrie [6] préconisent la réalisation d'une échocardiographie et d'un ECG en première intention, tandis que la réalisation du Holter n'est qu'en seconde intention.

L'objectif principal de cette étude est de décrire l'apport diagnostique et thérapeutique de l'enregistrement par l'Holter ECG dans le cadre du bilan étiologique des chutes d'origine indéterminées ou syncopales dans un service de gériatrie. L'objectif secondaire est d'étudier les facteurs associés à un enregistrement de l'Holter ECG pathologique.

# II | Matériels et Méthodes

## II.1 Population

Cette étude rétrospective a inclus les patients hospitalisés suite à une chute non accidentelle et ayant bénéficié d'un enregistrement par Holter ECG du 1er Janvier 2021 au 31 Mars 2023 dans le Pôle de Gériatrie du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Toulouse (Les deux services de post-urgences, le service de cardio-gériatrie, d'onco-gériatrie et l'hospitalisation de jour d'onco-gériatrie/médecine interne, le service de soins et de réadaptation polypathologique ainsi que le court séjour Alzheimer).

Les patients n'ayant pas d'enregistrement par Holter ECG dans le dossier informatique et ceux pour lesquels l'ECG n'était pas disponible dans leur dossier médical ont été exclus.

Les données ont été collectées auprès du département d'information médicale afin de récupérer les dossiers de tous les patients ayant reçu un enregistrement par Holter ECG avec le code CCAM DEQP005.

## II.2 Collection des données

### II.2.1 Données médicales

Les caractéristiques démographiques (âge, sexe), anthropométriques (poids, taille, indice de masse corporelle (IMC)), paramètres hémodynamiques, les antécédents médicaux et chirurgicaux et les traitements ont été relevés.

Les résultats biologiques ont été documentés principalement à l'entrée avec le recueil de la Natrémie (normes entre 136 et 145 mmol/L), la Kaliémie (normes entre 3.4 et 4.5 mmol/L), la Calcémie (normes entre 2.20 et 2.55 mmol/L), la Glycémie (normes à jeun entre 4.56 et 6.38 mmol/L), l'Hémoglobine (normes entre 11 et 16.5 g/dL), l'Albumine (normes entre 35 et 52 g/L), la fonction rénale incluant la Créatinine (normes entre 45 et 84  $\mu$ mol/L) et le Débit de Filtration Glomérulaire (DFG) (norme  $>90$  mL/min), les NT-proBNP (norme  $<300$  pg/mL), les Troponines (norme  $<14$  ng/mL), la Créatine Kinase (CK) (normes entre 20 et 140 UI/l), la Protéine C Réactive (CRP) (norme  $<5$  mg/L), puis les données manquantes ont été complétées avec des analyses au cours du séjour, l'Hémoglobine glyquée (norme  $<6\%$ ) et les vitamines B9 (norme  $> 5.38$  ng/mL) et B12 (normes entre 197 et 771 pg/mL) essentiellement.

## II.2.2 Données gériatriques

Conformément aux pratiques courantes, des évaluations gériatriques ont été effectuées :

- La fonction cognitive a été évaluée avec le Mini Mental State Examination (MMSE) [10] de Folstein correspondant à une échelle cognitive globale. Le score total du MMSE varie de 0 à 30 points, où un score plus élevé indique un meilleur fonctionnement cognitif.

- L'autonomie a été mesurée avec le score de l'ADL (Activities Daily Living) évaluant les activités de la vie quotidienne [11]. Il varie de 0 à 6, où un score de 0 indique une dépendance totale dans les six activités fondamentales, tandis qu'un score de 6 reflète une autonomie complète.

- Le score de Charlson a été calculé pour prédire la mortalité à court et long terme. Le score de Charlson (Charlson Comorbidity Index (CCI)) évalue le niveau de comorbidité en prenant en compte la sévérité de 19 troubles de comorbidité prédéfinis. Un score de Charlson plus élevé indique un risque plus élevé de mortalité à court et à long terme [12].

## II.2.3 Bilan de la chute

### Bilan médical

L'anamnèse de la chute a été analysée lors de l'admission du patient aux urgences du CHU incluant :

- L'existence de chutes récurrentes définies comme deux chutes ou plus par an [13].
- Toute perte de connaissance, qu'elle soit brève ou prolongée, observée par un témoin ou rapportée par le patient lui-même, était notée.

- L'existence de mouvements convulsifs a été relevée.

- L'existence de symptômes prodromiques précédant les chutes, tels que les palpitations, les douleurs thoraciques, les nausées, les sueurs, la pâleur, les vertiges, les troubles visuels et auditifs étaient documentés.

- Examen clinique de l'insuffisance cardiaque tel que la recherche d'oedèmes des membres inférieurs, un reflux hépato-jugulaire, une turgescence jugulaire, une dyspnée associée ou non avec la présence d'un souffle.

### Caractéristiques paracliniques

Divers examens paracliniques ont été réalisés dans le cadre du bilan de chute conformément aux recommandations :

- L'électrocardiogramme réalisé à l'entrée de chaque service, a été obtenu à partir d'un ECG numérique standard à 12 dérivations de surface (vitesse 25 mm/s, 10 mV/mm, filtrage de 0,5 à 80 Hz, conforme aux normes de performance et de sécurité) [14], des critères spécifiques ont été utilisés pour classer chaque anomalie détectée. Les valeurs normales pour l'espace PR sont inférieures à 200 ms, la durée du QRS sont inférieures à 120 ms, le QTc mesuré manuellement puis corrigé selon la formule de Bazett [ $QTc = \sqrt{(60/f)}$ ] [15] inférieure à 460 ms pour les femmes et 480 ms pour les hommes, et le critère de Sokolov négatif est déterminé en prenant en compte si la somme de SV1 + RV5 mesurée est inférieure à 35 mm.

- L'étude détaillée de l'ECG comprend la recherche des différents troubles :
    - troubles de la conduction auriculaire : BAV (Bloc atrio-ventriculaire) 1, BAV 2, BAV 3, rythme sinusal, fibrillation atriale (FA) ou flutter, présence d'extrasystole supra-ventriculaire (ESSV);
    - appréciation de l'axe cardiaque (normo-axé, axe droit, axe hypergauche);
    - évaluation de la conduction intra-ventriculaire (bloc de branche complet ou incomplet, droit ou gauche, hémibloc, extrasystole ventriculaire (ESV));
    - examen des divers troubles de la repolarisation (négativisation de l'onde T, sous ou sus décalage du segment ST).
  - Le test d'hypotension orthostatique était considéré comme positif en cas de chute anormale de la pression artérielle de la position couchée à la station debout. Cette diminution devait présenter une différence systolique de 20 mmHg et une différence diastolique de 10 mmHg [3]. Le temps était défini selon chaque protocole du service.
  - Les enregistrements par Holter ECG étaient installés sur les patients par les infirmières de chaque service sur une période de 24, 48 ou 72 heures. L'interprétation des enregistrements par Holter ECG était effectuée par des cardiologues du CHU de Ranguel. Les pauses significatives étaient définies comme durant plus de 3 secondes et la fibrillation auriculaire paroxystique était considérée si l'évènement durait plus de 30 secondes [16].
- Concernant la détection des ESV ou ESSV, il paraît tout de même difficile d'établir un seuil pathologique, cependant d'après la littérature, un seuil de 3000 ESSV/24h est évoqué afin de définir comme un seuil "pré-fibrillatoire" [17] et de 2000 ESV/24h pouvant traduire un évènement ischémique [18].
- Les troubles conductifs de haut degré étaient les BAV 3, les BAV2 :1 Mobitz 2, les bloc sino-atriaux et les pauses >3secondes.

## II.3 L'analyse statistique

Une analyse descriptive a été réalisée pour toutes les variables.

Les variables continues ont été représentées en moyenne  $\pm$  écart-type si la distribution était normale sinon en médiane interquartile. Les variables catégorielles en nombre et pourcentage.

Les patients ont été catégorisés en deux groupes. Les patients ayant présentés des anomalies rythmiques (trouble de rythme, trouble conducteur ou une extrasystolie significative) non connues avant leur hospitalisation ont été inclus dans le groupe « Holter positif ». Les patients avec un Holter ECG sans anomalie retrouvée ou anomalie déjà connue antérieurement faisaient partie du groupe « Holter négatif ».

Une première analyse descriptive a été réalisée pour évaluer l'apport diagnostique et l'intérêt thérapeutique du holter ECG.

Une seconde analyse bivariée a été conduite pour étudier les facteurs associés à un Holter ECG pathologique. Un test de Student ou un test de Mann Whitney a été utilisé pour les variables continues et le test de  $\chi^2$  pour les variables catégorielles. Les variables ayant un  $p < 0.2$  ont été maintenues pour la réalisation de l'analyse multivariée.

Par la suite, une analyse par régression logistique pas à pas descendante a été réalisée. Devant la présence de données manquantes importante dans certaines variables, nous avons dû les enlever du modèle multivarié (MMSE, chutes répétées, prodromes, perte de connaissance, troponine, traitement anti-thrombotique et les BAV 2)

Concernant les variables quantitatives continues, une vérification de la linéarité a été accomplie. Seule la variable MMSE est linéaire. Les autres variables quantitatives, NT Pro-BNP, la durée de l'Holter ECG, l'âge sont non linéaires et donc ont été traitées en quartile. Concernant l'hémoglobine, la vitamine B9 et la vitamine B12 des seuils ont été établis, pour l'hémoglobine les seuils internationaux définissant l'anémie [19] ont été utilisés et pour les deux vitamines les seuils du laboratoire du CHU.

Un  $p < 0.05$  a été défini comme significatif.

L'analyse statistique a été entreprise en utilisant le logiciel STATA Version 18.0 MP-Parallel Edition (Stata Corp., College Station, TX.)

### III | Résultats

Un total de 196 patients ont été inclus durant la période du 1er Janvier 2021 au 31 mars 2023 (Figure 1).

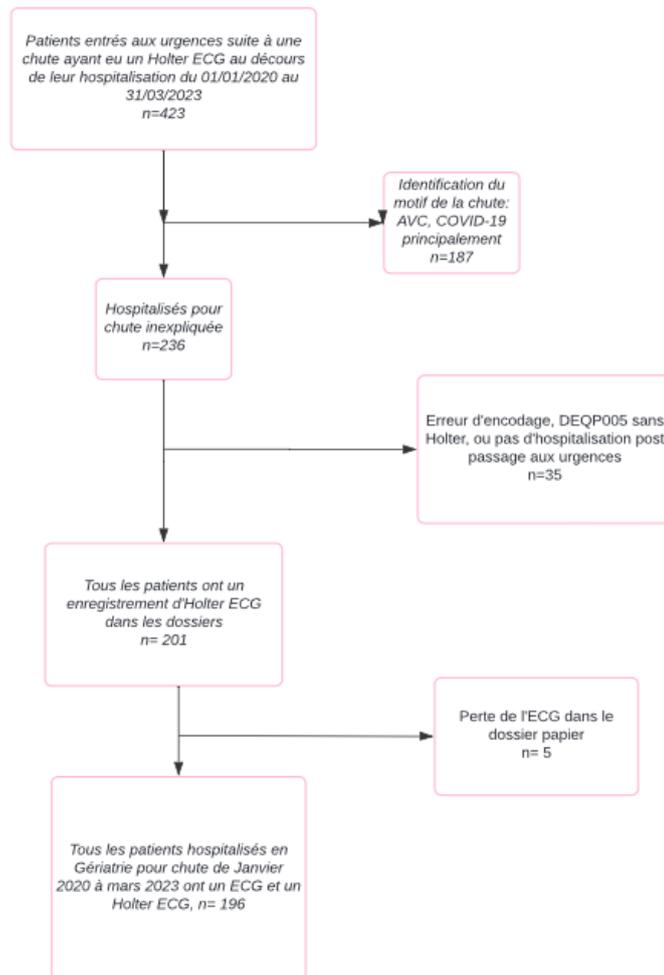


FIGURE 1 – Flow chart

Dans notre population totale, l'âge moyen est de  $86 \pm 6$  ans, dans une population préférentiellement masculine (61%). Les patients étaient dépendants avec un score ADL moyen de  $3,9 \pm 1,9$ .

Quarante-neuf (25%) patients présentaient un Holter positif caractérisé par une anomalie retrouvée lors de l'enregistrement du Holter ECG, ces anomalies n'étaient pas connues du patient, ni observées dans la liste de ses antécédents.

Le tableau 1 présente les caractéristiques démographiques et médicales des patients.

	Holter Négatif (n=147)	Holter Positif (n=49)	p-Value
	Moyenne $\pm$ SD ou n (%)	Moyenne $\pm$ SD ou n (%)	
<b>Caractéristiques Physiques</b>			
Âge, a	87 $\pm$ 6	87 $\pm$ 6	0.44
Homme, n	92 (63)	28 (57)	0.50
Poids, kg	65 $\pm$ 15	64 $\pm$ 13	0.92
Taille, cm	163 $\pm$ 9	163 $\pm$ 8	0.62
IMC, kg/m <sup>2</sup>	24 $\pm$ 5	23 $\pm$ 5	0.80
<b>Pression artérielle, mmHg</b>			
Systolique	136 $\pm$ 19	137 $\pm$ 20	0.78
Diastolique	70 $\pm$ 11	69 $\pm$ 12	0.38
<b>Mode de Vie</b>			
Domicile personnel	130 (89)	48 (98)	0.27
Maison de retraite	7 (5)	0 (0)	
Résidence sénior	8 (5)	1 (2)	
Foyer social	1 (0.7)	0 (0)	
Vit seul	90 (63)	31 (63)	0.97
<b>Évaluation gériatrique</b>			
ADL	3.9 $\pm$ 1.8	3.8 $\pm$ 2.1	0.82
MMSE	18.0 $\pm$ 5.6	20.6 $\pm$ 4.6	0.05*
Score de Charlson	6.3 $\pm$ 2	6.6 $\pm$ 2.2	0.51
<b>Anamnèse, n</b>			
Aide à la marche	46 (39)	15 (39)	0.99
Chutes répétées	75 (77)	25 (93)	0.06
Prodromes	26 (34)	4 (14)	0.05*
Convulsions	3 (3.8)	0 (0)	0.29
Témoin	11 (9.0)	4 (9.8)	0.89
Fractures associées	28 (19)	6 (12)	0.28
Traumatisme crânien	75 (69)	24 (75)	0.50
Perte de conscience	36 (41)	7 (24)	0.1
Hypotension orthostatique	46 (40)	13 (34)	0.53
<b>Antécédents</b>			
Insuffisance cardiaque	12 (8)	3 (6)	0.22
Cardiomyopathie ischémique	25 (17)	9 (18)	0.84
FA connue	33 (23)	9 (18)	0.39
<b>Examen Clinique</b>			
Insuffisance cardiaque	18 (12)	8 (17)	0.44
Souffle cardiaque	30 (21)	10 (21)	0.93
<b>Pharmacologie, n</b>			
Médicaments	5.42 $\pm$ 2.98	5.41 $\pm$ 2.95	0.80
Polypharmacie	97 (66)	32 (65)	0.88
Benzodiazepine	35 (24)	12 (24)	0.94
Anti-dépresseur	39 (27)	12 (24)	0.76
Béta-bloquant	45 (31)	17 (35)	0.62
Diurétique	61 (42)	18 (37)	0.53
Anticoagulant	40 (27)	5 (10)	0.01*
Anti-parkinsonien	6 (4.1)	5 (10.2)	0.11
Anti-épileptique	6 (4.1)	7 (14.3)	0.01*
Anti-arythmique	15 (10.2)	6 (12.2)	0.7
Anti-diabétique Oraux	8 (5.5)	6 (12.2)	0.11
Hypolipidémiant	47 (32)	10 (20)	0.12
Corticoïdes	17 (12)	2 (4)	0.12
<b>Biologie</b>			
Hémoglobine, g/dL	12.1 $\pm$ 2.3	12.9 $\pm$ 1.7	0.31
Albumine, g/L	31 $\pm$ 5	31 $\pm$ 4	0.90
NT pro-BNP, ng/mL	3427 $\pm$ 5995	4313 $\pm$ 6287	0.07
Troponine t hs, ng/L	90 $\pm$ 203	62 $\pm$ 51	0.19
Créatine Kinase, UI/L	659 $\pm$ 1345	633 $\pm$ 1493	0.34
Protéine C réactive, mg/L	41 $\pm$ 53	41 $\pm$ 59	0.43
Glycémie, mmol/L	6.74 $\pm$ 3.23	6.51 $\pm$ 3.30	0.60
Hémoglobine glyquée, %	6.69 $\pm$ 2.51	6.25 $\pm$ 2.62	0.63
Sodium, mmol/L	138 $\pm$ 5	137 $\pm$ 4	0.79
Kaliémie, mmol/L	4.02 $\pm$ 0.53	3.91 $\pm$ 0.5	0.37
Calcémie, mmol/L	2.48 $\pm$ 0.13	2.50 $\pm$ 0.14	0.42
Créatinine, $\mu$ mol/L	103 $\pm$ 58	98 $\pm$ 45	0.88
DFG, mL/min	57.5 $\pm$ 22.6	58.2 $\pm$ 20.8	0.90
<b>Vitamine B9, ng/mL</b>			
$\geq$ 5.38	53 (58)	13 (39)	0.06
<b>Vitamine B12, pg/mL</b>			
$\geq$ 197	95 (95)	29 (88)	0.16
<b>ECG, n (%)</b>			
Sinusal		39 (80)	0.44
Fibrillation Atriale	20 (13)	10 (20)	0.25
Bloc atrio-ventriculaire 1	31 (21)	9 (18)	0.68
Bloc atrio-ventriculaire 2	0 (0)	3 (6.1)	0.00*
Bloc atrio-ventriculaire 3	0 (0)	1 (2)	0.08
QT corrigé	416 $\pm$ 36	420 $\pm$ 36	0.42
Bloc de branche gauche	7 (5)	3 (6.12)	0.71
Bloc de branche droit	26 (18)	8 (16)	0.83
Sokolov	3 (2)	3 (6)	0.15
Extrasystole supra-ventriculaire	10 (7)	8 (16)	0.05*
Extrasystole ventriculaire	16 (11)	7 (14)	0.52

TABLE 1 – Caractéristiques démographiques et médicales des patients.

### III.1 Apport diagnostique et thérapeutique

Quarante-neuf personnes soit 25% de notre population initiale retrouvent des anomalies au Holter ECG avec une durée moyenne d'enregistrement de  $28 \pm 19.5$  heures ( $p= 0,12$ ). L'analyse des résultats des Holters ECG dévoile que la durée de l'enregistrement est plus élevée dans l'échantillon Holter positif néanmoins sans différence significative retrouvée.

Dans ce groupe de 49 personnes, l'ECG était normal dans 16% des cas. Parmi les 49 patients (voir figure 2 et Table 2), nous avons découvert 3 principales anomalies : 20 FA de novo (avec ECG sinusal) soit 41% des patients avec un Holter ECG positif (soit 10% de la population totale), dont 15 patients ayant une FA paroxystique et 5 patients en FA permanente. De plus, 9 troubles conductifs de haut degré soit 18% des patients Holter positif (4% de la population totale) et 20 patients soit 41% (soit 10% de la population totale) avec un nombre d'ESSV ou ESV pathologique.

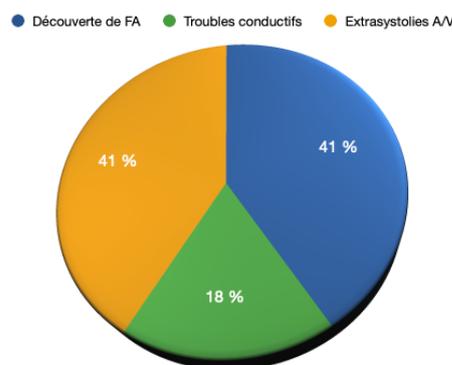


FIGURE 2 – Anomalies découvertes au Holter ECG

Population Holter Positif (n=49)	
	Mean $\pm$ SD ou n (%)
Fibrillation atriale de novo dont ECG sinusal initial , n	20 (41)
FA paroxystique	15 (75)
FA permanente	5 (25)
Troubles conductifs, n	9 (18)
pauses > 3 sec.	7 (77)
BAV 3	1 (11.5)
Bloc sino-atrial	1 (11.5)
Extrasystolie ventriculaire et supra-ventriculaire	20 (41)
ESSV >3000/24h	9 (45)
ESV >2000/24h	7 (35)
ESSV >3000/24h et ESV >2000/24h	4 (20)

TABLE 2 – Anomalies découvertes au Holter ECG

La découverte de ces anomalies a débouché sur :

- proposition d'une modification de la prise en charge thérapeutique chez 16% des patients ;
- rajout de médicament, en effet pour 6% des patients, proposition d'une anti-coagulation et pour 4% d'un antiarythmique ;
- 4% des patients ont bénéficié de la mise en place d'un stimulateur cardiaque ;
- 13% proposition de réalisation d'examen complémentaires tels qu'une coronarographie ou une échographie cardiaque ;

## III.2 Facteurs associés à une anomalie au Holter ECG

Nous avons confronté les résultats des populations Holter ECG positif et négatif, en analyse bivariée, nous constatons que les deux groupes sont comparables selon les caractéristiques physiques, anthropométriques et leur mode de vie.

Parmi les variables associées à une différence significative entre les deux groupes, nous retrouvons :

- le score du MMSE avec une moyenne de 20,6/30 ( $p=0,05$ ) dans le groupe du Holter positif contre 18/30 dans la cohorte Holter négatif;

- néanmoins l'échantillon de patient Holter positif déclarait moins de prodromes (OR 0.32 (0.10-1.02) ( $p=0,05$ );

- la moyenne du nombre de médicaments est de 5,4 par patient[20]. Les patients dans le groupe Holter positif sont plus traités par des anti-épileptiques (OR 3.89 (1.24-12.2) ( $p=0,02$ ). A contrario, ils sont moins traités par des anti-coagulants (OR 0.30 (0.11-0.81) ( $p=0,02$ );

- L'analyse approfondie de l'ECG d'entrée de troubles conductifs comparative-ment aux patients avec un Holter ECG négatif : 3 patients BAV 2 ( $p=0,03$ ) et 16% une extrasystolie supra-ventriculaire ( $p=0,05$ ).

En analyse multivariée, la carence en vitamine B9 (ORa 2.94 (1.13-7.65) ( $p=0,03$ )) ainsi qu'un taux élevé d'ESSV (ORa 10.8 (2.33-50.1) ( $p=0,01$ )) apparaissent comme des facteurs prédisposants (3) aux anomalies.

Variable	Multivariée	
	Oddratio (95% IC)	p-Value
Âge, a		
71 – 83	1	
84 – 87	0.84 (0.23 – 3.10)	0.80
88 – 91	1.13 (0.33 – 3.85)	0.85
92 – 103	0.55 (0.14 – 2.11)	0.38
Anti-épileptique	4.31 (0.68 – 27.1)	0.12
Vitamine B9, ng/ml		
< 5.38	2.94 (1.13 – 7.65)	0.03*
>5.38	1	
Vitamine B12, pg/ml		
< 197	2.70 (0.60 – 12.3)	0.20
> 197	1	
ECG d'entrée		
Extrasystole supra-ventriculaire	10.8 (2.33 – 50.1)	0.01*

TABLE 3 – Analyse multivariée des facteurs prédictifs d'anomalie à l'Holter ECG

## IV | Discussion

L'enregistrement par Holter ECG dans le cadre d'un bilan de chute inexplicée a mis en évidence 25% d'anomalies rythmiques et conductives jusqu'alors non diagnostiquées, avec des conséquences thérapeutiques non négligeables. Une carence en vitamine B9 et la présence d'ESSV à l'ECG d'entrée étaient significativement associées avec la présence d'une anomalie au Holter ECG.

Une des pathologies fréquemment retrouvée dans notre population est la fibrillation auriculaire (15%). C'est une pathologie cardiaque prévalente chez le sujet âgé environ 12 % de patients de 80 ans ont une fibrillation atriale et jusqu'à 18% après 85ans [21]. Elle est connue pour être un facteur de risque majeur d'accident vasculaire cérébral (AVC) chez le sujet âgé [22].

Dans une population gériatrique, la présence de FA est associée au risque de chute d'après l'étude de Hung et al [23] probablement du fait que lors d'une FA paroxystique, ils mettent en évidence une bradycardie consécutive à la FA rapide, potentiellement inductrice de chute. De plus, les altérations structurelles et fonctionnelles du système cardio-vasculaire au cours du vieillissement réduisant la capacité de tolérance hémodynamique à l'arythmie, peuvent entraîner une syncope et une chute, néanmoins de manière relativement rare [24]. La littérature est divergente à ce sujet, en effet Hung et al suggère que la FA serait une cause de la chute alors qu'une méta-analyse de 10 études [25] tire la conclusion que la FA est indépendamment associée aux syncopes et aux chutes chez les personnes âgées. Dans une autre étude effectuée [26] chez des patients âgés chuteurs et non chuteurs, évaluant à l'aide d'un Holter ECG, la prévalence d'arythmie supra-ventriculaire et ventriculaire était la même entre les 2 populations. Il nous paraît donc difficile de conclure que la FA est responsable de la chute mais elle reste une pathologie présentant des conséquences majeures et nécessitant une prise en charge adaptée.

Dans notre étude, 10% des patients présentait des ESSV et des ESV à un seuil considéré comme pathologique. Durmaz et al [17] démontre qu'au décours d'un enregistrement par Holter ECG un seuil de 3000 ESSV/24h est évoqué afin de définir un seuil "pré-fibrillatoire" avec une forte association avec une FA future. Ces anomalies peuvent prédire l'existence d'une arythmie future mais en aucun cas nous aide dans la prise en charge de la chute.

Nous n'avons pas trouvé dans la littérature des études prouvant que la présence d'ESV à un seuil pathologique pouvant être responsable de chutes, peut-être excepté dans les cas de tachycardies ventriculaires récidivantes, avec une définition de plus de 3 ESV monomorphes consécutives associées à une fréquence cardiaque >100 battements par minute [27].

La mise en évidence des troubles conductifs de haut degré a permis de mettre en place un stimulateur cardiaque chez 8 patients (4%). Il s'agissait probablement de syncope d'origine cardiaque, or, habituellement le rendement diagnostique de l'Holter ECG n'est que de 1 à 2% dans une population plus jeune [3]. Ces résultats suggèrent que le rendement serait probablement plus important dans une population plus âgée du fait des anomalies structurelles plus importantes du fait de l'avancée en âge.

De plus, Seifer et al [28] et en corrélation avec la notre, démontre une prévalence significativement plus élevée des chutes chez les personnes âgées atteintes de BAV ou de syndrome du sinus malade (Bloc Sino-Atrio) par rapport aux témoins ( $p < 0,001$ ).

Afin d'améliorer le rendement diagnostique de cet examen, il semble pertinent d'étudier les facteurs de risque associés à une anomalie au Holter ECG.

Dans notre étude, l'état cognitif était associé au risque d'anomalie au Holter ECG en analyse bivariée. En effet, plus le MMSE est élevé et plus la durée d'enregistrement est longue (voir la figure A.1 en annexe). Une des hypothèses la plus probable est que les patients ayant un meilleur état cognitif avait une meilleure compliance à cet examen. Dziubiński et al [29] souligne en effet que la détection de l'arythmie dépend de la durée d'enregistrement ; si cette durée est trop courte, un nombre substantiel de patients reste non diagnostiqué, in fine, il se pose alors la question de l'intérêt de prescrire cet examen aux patients avec une dysfonction cognitive sévère.

L'existence d'une carence en vitamine B9 était associée à une anomalie au Holter. Parmi les mécanismes physiopathologiques, la vitamine B9 joue un rôle important dans la synthèse de l'ADN et la méthylation des acides aminés ainsi elle est impliquée dans la régulation du système nerveux autonome, jouant un rôle dans la régulation de la fréquence cardiaque.[30]

En analyse bivariée, les traitements par anti-coagulants sont associés à une anomalie au Holter avec un effet protecteur. Probablement du fait que les principales nouvelles anomalies retrouvées au Holter sont soit une FA soit une découverte d'ESSV et les patients déjà traités par anti-coagulants ont probablement ses pathologies dans leurs antécédents.

Nous n'avons malheureusement pas pu montrer l'influence positive de l'inflammation sur la pathogénèse de l'arythmie à l'encontre de nombreuses études dont celle de Hu et al menée en 2015 [31]. Probablement du fait qu'il a été difficile de mettre en évidence une différence car tous les patients issus de cette étude sont inflammatoires avec une moyenne de CRP de 41 mg/L.

Dans notre étude, les patients sont âgés de  $86 \pm 6$  ans, majoritairement des hommes (61%), il s'agit de patients dépendants ( $ADL 3.9 \pm 1.9$ ). Plus de la moitié d'entre eux (66%) étaient polymédiqués et le score de MMSE moyen était de 18,7/30 suggérant que nous avons une population avec une altération cognitive modérée.

L'âge, la polymédication et l'altération cognitive sont des facteurs directement liés à la chute comme le dit Leung et al [4]. Au vu de ces caractéristiques cumulées, il est difficile de conclure à une étiologie cardiaque exclusive mais ces chutes sont plutôt d'origine multifactorielle. De plus, la forte prévalence d'arythmie est mise en avant

dans notre étude cependant il est difficile d'établir une relation entre les arythmies retrouvées et la chute. Comme le suggère Rosado et al [32], puisqu'il objective qu'il y a autant d'arythmies retrouvées dans le groupe des chuteurs et non chuteurs.

Si l'objectif de la réalisation du Holter ECG de cet étude est de déterminer la cause des chutes, il est difficile de conclure à son utilité en dehors de la détection des troubles conductifs de haut degré, en effet la découverte de ces derniers bien que peu fréquents sont importants d'autant plus du fait de la gravité de cette pathologie associée à un pronostic sévère.

Les limitations de cette étude sont la présence de données manquantes dans certaines variables en lien avec le caractère rétrospectif de l'étude. Deuxièmement, il s'agit d'une étude monocentrique, dont tous les patients ont été recrutés par le biais des services de gériatrie de l'hôpital de Toulouse entraînant un biais de sélection et de représentativité. Nous ne nous sommes pas basés sur une durée d'enregistrement de 24h ce qui rend notre échantillon hétérogène sur la durée d'enregistrement et donc la mise en évidence de troubles rythmiques. Enfin pour terminer, l'étude débute en 2021, durant la pandémie à COVID-19, beaucoup de patients ayant chuté ont été exclus car le motif d'entrée était en relation avec l'infection à COVID-19.

L'une des principales forces de l'étude a été le facile accès aux dossiers informatisés avec la possibilité de récolter les données sur 3 ans. L'exploitation de plus de 200 variables différentes pour chaque patient a permis d'avoir une grande base de données et d'explorer les relations entre différents facteurs.

## V | Conclusion

La réalisation d'un Holter ECG lors d'une chute permet la mise en évidence d'anomalies chez 25% des patients dont seulement 4% de troubles conductifs, probablement responsables de la chute, engendrant une pose de stimulateur cardiaque.

En revanche, bien qu'il y ait des modifications thérapeutiques importantes lors de la découverte d'anomalies rythmiques comme la fibrillation atriale ou les extrasystolies, il reste encore difficile de mettre en évidence un lien de causalité directe avec la chute.

Il serait intéressant de réaliser de manière prospective un suivi de ces patients afin d'évaluer les chutes récurrentes suite à ces prises en charge adaptées.

Bien que les troubles conductifs restent peu fréquents dans notre population, devant la gravité de ce tableau clinique, il se discute de réaliser un Holter ECG chez les patients hospitalisés chutes inexplicées.

  
Pr Yves ROLLAND  
Chef de pôle adjoint  
Pôle Gériatrie  
CHU de Toulouse  
22.05.2024

Vu et permis d'imprimer,  
Le 27/05/2024

La Présidente de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier  
Faculté de Santé  
Par délégation, le Doyen - Directeur du Département de  
Médecine, Maïeutique et Paramédical  
Pr Thomas GEERAERTS



# A | Chute inexpliquée chez l'adulte

## A.1 Score du MMS corrélié à la durée d'enregistrement

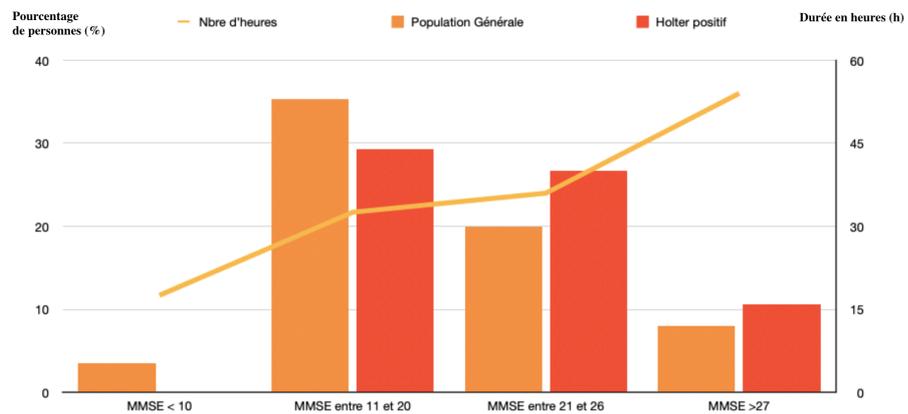


FIGURE A.1 – Score du MMS corrélié à la durée d'enregistrement

# Bibliographie

- [1] Spencer L James, Lydia R Lucchesi, Catherine Bisignano, Chris D Castle, Zachary V Dingels, Jack T Fox, Erin B Hamilton, Nathaniel J Henry, Kris J Krohn, Zichen Liu, Darrah McCracken, Molly R Nixon, Nicholas L S Roberts, Dillon O Sylte, Jose C Adsuar, Amit Arora, Andrew M Briggs, Daniel Collado-Mateo, Cyrus Cooper, Lalit Dandona, Rakhi Dandona, Christian Lycke Ellingsen, Seyed-Mohammad Fereshtehnejad, Tiffany K Gill, Juanita A Haagsma, Delia Hendrie, Mikk Jürisson, G Anil Kumar, Alan D Lopez, Tomasz Miazgowski, Ted R Miller, GK Mini, Erkin M Mirrakhimov, Efat Mohamadi, Pedro R Olivares, Fakher Rahim, Lidia Sanchez Riera, Santos Villafaina, Yuichiro Yano, Simon I Hay, Stephen S Lim, Ali H Mokdad, Mohsen Naghavi, and Christopher J L Murray. The global burden of falls : global, regional and national estimates of morbidity and mortality from the global burden of disease study 2017. *Injury Prevention*, 26(Suppl 2) :i3–i11, 2020.
- [2] Peggy B. Leung, Jason T. Alexander, and Karin E. Ouchida. Falls Prevention for Older Adults. *JAMA*, 331(16) :1409–1410, 04 2024.
- [3] Michele Brignole, Angel Moya, Frederik J de Lange, Jean-Claude Deharo, Perry M Elliott, Alessandra Fanciulli, Artur Fedorowski, Raffaello Furlan, Rose Anne Kenny, Alfonso Martín, Vincent Probst, Matthew J Reed, Ciara P Rice, Richard Sutton, Andrea Ungar, and J Gert van Dijk. 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *European Heart Journal*, 39(21) :1883–1948, 03 2018.
- [4] Enrico Mossello, Alice Ceccofiglio, Martina Rafanelli, Angela Riccardi, Chiara Mussi, Giuseppe Bellelli, Franco Nicosia, Mario Bo, Daniela Riccio, Anna Maria Martone, Assunta Langellotto, Elisabetta Tonon, Gabriele Noro, Pasquale Abete, and Andrea Ungar. Differential diagnosis of unexplained falls in dementia : Results of “syncope & dementia” registry. *European Journal of Internal Medicine*, 50 :41–46, 2018.
- [5] Cheryl Kruschke and Howard K. Butcher. Evidence-based practice guideline : Fall prevention for older adults. *Journal of Gerontological Nursing*, 43(11) :15–21, 2017.
- [6] Elizabeth Eckstrom, Jennifer L. Vincenzo, Colleen M. Casey, Shelly Gray, Kristina Cosley, Jamie Caulley, Manisha Parulekar, Anita Rasheed, Martine Sanon, George Demiris, Robbie Zimbhoff, Bryanna De Lima, and Elizabeth Phelan. American geriatrics society response to the world falls guidelines. *Journal of the American Geriatrics Society*, n/a(n/a).
- [7] Brian J. Carey and John F. Potter. Cardiovascular causes of falls. *Age and Ageing*, 30(suppl 4) :19–24, 11 2001.

- [8] Sofie Jansen, Jaspreet Bhangu, Sophia de Rooij, Joost Daams, Rose Kenny, and Nathalie Velde. The association of cardiovascular disorders and falls : A systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17, 10 2015.
- [9] M. Møller. Standard ecg versus 24-hour holter monitoring in the detection of ventricular arrhythmias. *Clinical Cardiology*, 4(6) :322–324, 1981.
- [10] Groupe de recherche et d'évaluation des outils cognitifs (GRECO). Mini-mental state examination dans sa version consensuelle. <https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/mmse.pdf>, Avril 2012.
- [11] Agence Régionale de Santé (ARS) Nouvelle-Aquitaine [https://www.nouvelle-aquitaine.ars.sante.fr/system/files/2019-07/AAC\\_SSIAD\\_ES\\_MND\\_2019\\_NA\\_Annexe\\_6\\_1\\_Echelle\\_ADL.pdf](https://www.nouvelle-aquitaine.ars.sante.fr/system/files/2019-07/AAC_SSIAD_ES_MND_2019_NA_Annexe_6_1_Echelle_ADL.pdf). *Echelle d'autonomie (ALD)*. Juillet 2019.
- [12] Mary Charlson, Danilo Carrozzino, Jenny Guidi, and Chiara Patierno. Charlson comorbidity index : A critical review of clinimetric properties. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 91 :8–35, 01 2022.
- [13] D.A. Jehu, J.C. Davis, R.S. Falck, K.J. Bennett, D. Tai, M.F. Souza, B.R. Cavalcante, M. Zhao, and T. Liu-Ambrose. Risk factors for recurrent falls in older adults : A systematic review with meta-analysis. *Maturitas*, 144 :23–28, 2021.
- [14] Brian Young. New standards for ecg equipment. *Journal of Electrocardiology*, 57S, 07 2019.
- [15] Pentti M. Rautaharju, Borys Surawicz, Leonard S. Gettes, James J. Bailey, Rory W. Childers, Barbara Deal, A. P. M. Gorgels, E. William Hancock, Mark E. Josephson, Paul D. Kligfield, Jan A. Kors, Peter W. Macfarlane, Jay W. Mason, David M. Mirvis, Peter M. Okin, Olle Pahlm, Gerard van Herpen, Galen S. Wagner, and Hein Maarten Wellens. Aha/accf/hrs recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram : part iv : the st segment, t and u waves, and the qt interval : a scientific statement from the american heart association electrocardiography and arrhythmias committee, council on clinical cardiology ; the. *Journal of the American College of Cardiology*, 53 11 :982–91, 2009.
- [16] Corrigendum to : 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *European Heart Journal*, 39(21) :2002–2002, 05 2018.
- [17] Eser Durmaz, Baris Ikitimur, Burcak Kilickiran Avci, Adem Atıcı, Ece Yurtseven, Hasan Tokdil, Cansu Ebren, Fuat Polat, Orhan Karaca, Bilgehan Karadag, and Zeki Ongen. The clinical significance of premature atrial contractions : How frequent should they become predictive of new-onset atrial fibrillation. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 25(3) :e12718, 2020.
- [18] Freddy Del Carpio Munoz, Faisal F. Syed, Amit Noheria, Yong Mei Cha, Paul A. Friedman, Stephen C. Hammill, Thomas M. Munger, K. L. Venkatachalam, Win Kuang Shen, Douglas L. Packer, and Samuel J. Asirvatham. Characteristics of premature ventricular complexes as correlates of reduced left ventricular systolic function : Study of the burden, duration, coupling interval, morphology and site

- of origin of pvc's. *Journal of cardiovascular electrophysiology*, 22(7) :791–798, July 2011.
- [19] Neil A. Zakai, Ronit Katz, Calvin Hirsch, Michael G. Shlipak, Paulo H. M. Chaves, Anne B. Newman, and Mary Cushman. A Prospective Study of Anemia Status, Hemoglobin Concentration, and Mortality in an Elderly Cohort : The Cardiovascular Health Study. *Archives of Internal Medicine*, 165(19) :2214–2220, 10 2005.
- [20] Jennifer Kim and Abby Parish. Polypharmacy and medication management in older adults. *Nursing Clinics of North America*, 52 :457–468, 09 2017.
- [21] P. R. Sinnaeve, M. Brueckmann, A. Clemens, J. Oldgren, J. Eikelboom, and J. S. Healey. Stroke prevention in elderly patients with atrial fibrillation : challenges for anticoagulation. *Journal of Internal Medicine*, 271(1) :15–24, 2012.
- [22] Olivier Hanon, Patrick Assayag, Joel Belmin, Jean Philippe Collet, Jean Paul Emeriau, Laurent Fauchier, Françoise Forette, Patrick Friocourt, Armelle Gentric, Christophe Leclercq, Michel Komajda, and Jean Yves Le Heuzey. Expert consensus of the french society of geriatrics and gerontology and the french society of cardiology on the management of atrial fibrillation in elderly people. *Archives of Cardiovascular Diseases*, 106(5) :303–323, 2013.
- [23] Chen-Ying Hung, Tsu-Juey Wu, Kuo-Yang Wang, Jin-Long Huang, El-Wui Loh, Yi-Ming Chen, Chu-Sheng Lin, Ching-Heng Lin, Der-Yuan Chen, and Yih-Jing Tang. Falls and atrial fibrillation in elderly patients. *Acta Cardiol. Sin.*, 29(5) :436–443, September 2013.
- [24] Daniel M Bloomfield Mathew S Maurer. Atrial fibrillation and falls in the elderly. *Clinics in Geriatric Medicine*, 3135(2) :141–370, 2002.
- [25] Varun Malik, Celine Gallagher, Dominik Linz, Adrian D. Elliott, Mehrdad Emami, Kadhim Kadhim, Ricardo Mishima, Jeroen M.L. Hendriks, Rajiv Mahajan, Leonard Arnolda, Prashanthan Sanders, and Dennis H. Lau. Atrial fibrillation is associated with syncope and falls in older adults : A systematic review and meta-analysis. *Mayo Clinic Proceedings*, 95(4) :676–687, 2020.
- [26] Juan A. Rosado, Laurence Z. Rubenstein, Alan S. Robbins, MPH, Ming K. Heng, Barbara L. Schulman, and Karen R. Josephson. The value of holter monitoring in evaluating the elderly patient who falls. *Journal of the American Geriatrics Society*, 37(5) :430–434, 1989.
- [27] Katja Zeppenfeld, Jacob Tfelt-Hansen, Marta de Riva, Bo Gregers Winkel, Elijah R Behr, Nico A Blom, Philippe Charron, Domenico Corrado, Nikolaos Dargès, Christian de Chillou, Lars Eckardt, Tim Friede, Kristina H Haugaa, Mé-lèze Hocini, Pier D Lambiase, Eloi Marijon, Jose L Merino, Petr Peichl, Silvia G Priori, Tobias Reichlin, Jeanette Schulz-Menger, Christian Sticherling, Stylianos Tzeis, Axel Verstraël, Maurizio Volterrani, and ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death : Developed by the task force for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *European Heart Journal*, 43(40) :3997–4126, 08 2022.

- [28] Colette Seifer and Rose Anne Kenny. The prevalence of falls in older persons paced for atrioventricular block and sick sinus syndrome. *The American Journal of Geriatric Cardiology*, 12(5) :298–305, 2003.
- [29] Marek J. Dziubiński, Natan E. Napiórkowski, Olga Witkowska, Michał A. Świecak, Agnieszka M. Grotek, and Linda S.B. Johnson. Diagnostic yield is dependent on monitoring duration. insights from a full-disclosure mobile cardiac telemetry system. *Kardiologia Polska*, 80(1) :56–63, 2022.
- [30] John M. Scott. Folate–vitamin b12 interrelationships in the central nervous system. *Proceedings of the Nutrition Society*, 51(2) :219–224, 1992.
- [31] Yu-Feng Hu, Yi-Jen Chen, Yenn-Jiang Lin, and Shih-Ann Chen. Inflammation and the pathogenesis of atrial fibrillation. *Nature reviews. Cardiology*, 12, 01 2015.
- [32] Juan A. Rosado, Laurence Z. Rubenstein, Alan S. Robbins, MPH, Ming K. Heng, Barbara L. Schulman, and Karen R. Josephson. The value of holter monitoring in evaluating the elderly patient who falls. *Journal of the American Geriatrics Society*, 37(5) :430–434, 1989.

# Table des figures

1	Flow chart . . . . .	15
2	Anomalies découvertes au Holter ECG . . . . .	17
A.1	Score du MMS corrélé à la durée d'enregistrement . . . . .	23

# Liste des tableaux

1	Caractéristiques démographiques et médicales des patients. . . . .	16
2	Anomalies découvertes au Holter ECG . . . . .	17
3	Analyse multivariée des facteurs prédictifs d'anomalie à l'Holter ECG	18

---

## L'apport diagnostique du Holter ECG dans le bilan de chute dans la population gériatrique

---

### RÉSUMÉ EN FRANÇAIS :

**Contexte :** La chute représente un motif fréquent d'hospitalisation chez le sujet âgé avec de nombreuses conséquences en terme de morbi-mortalité et médico-économique. La réalisation d'un enregistrement par un Holter ECG reste indiqué en deuxième intention dans le cadre d'un bilan de chute alors qu'il existe peu de données scientifiques sur l'intérêt de cet examen. Cette étude vise à étudier l'apport diagnostique d'un enregistrement par un Holter ECG dans le cadre d'un bilan de chute inexpliquée chez les patients âgés hospitalisés en service de Gériatrie et les modifications thérapeutiques qui en découlent.

**Méthode :** Du 1er janvier 2021 au 31 mars 2023, 196 patients hospitalisés en service de gériatrie du CHU de Toulouse pour chute inexpliquée et ayant bénéficié d'un enregistrement par un Holter ECG.

**Résultats :** Quarante-neuf patients (25%) ont présenté des anomalies non connues auparavant, lors de ces enregistrements, dont 20 patients qui ont présenté de la FA, 9 patients des troubles conductifs et 20 patients une extrasystolie atriale ou ventriculaire significative. Les patients avec un Holter ECG positif étaient comparables au reste de la population en dehors d'un MMSE plus élevé chez les patients avec Holter positif (20.6/30 et  $p=0.05$ ). La présence d'extrasystole supra-ventriculaire sur l'électrocardiogramme ( $p=0,02$ ) ainsi qu'une carence en vitamine B9 étaient prédictifs d'obtenir un Holter positif.

**Conclusion :** La réalisation d'un Holter ECG dans un contexte de chutes inexpliquées met en évidence des anomalies rythmiques et la conduction. Bien qu'il soit difficile d'établir un lien de cause à effet entre ces anomalies retrouvées et la chute, excepté chez les patients avec des troubles conductifs de haut degré. La détection de ce trouble grave est impérative du fait de son pronostic péjoratif.

---

### TITRE EN ANGLAIS :

#### Holter monitoring in older patients who fall

---

**MOTS-CLÉS :** Chute, Holter ECG, Fibrillation atriale, Gériatrie

---

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE :** Médecine spécialisée clinique

---

### INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier  
Faculté de Santé de Toulouse  
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

---

Directeur de thèse : Dr Zara STEINMEYER