



Université de Bourgogne
UFR des Sciences de Santé
Circonscription Médecine



Année 2021

Risque de chute chez les personnes âgées : identification des personnes à risque, prise en charge en soins primaires

Thèse

Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 6 Juillet 2021

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par Arnaud ROSSAT
Né le 22 juin 1984
A Lyon (Rhône, France)

AVERTISSEMENT

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

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur.

Ceci implique une obligation de citation et de référencement dans la rédaction de vos travaux.

D'autre part, toutes contrefaçons, plagiat, reproductions illicites encourt une poursuite pénale.

De juridiction constante, en s'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans son propre document, l'étudiant se rend coupable d'un délit de contrefaçon (au sens de l'article L.335.1 et suivants du code de la propriété intellectuelle). Ce délit est dès lors constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics.

Année 2021

Risque de chute chez les personnes âgées : identification des personnes à risque, prise en charge en soins primaires

Thèse

Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 6 Juillet 2021

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par Arnaud ROSSAT
Né le 22 juin 1984
A Lyon (Rhône, France)

Année Universitaire 2020-2021
au 1^{er} **Septembre 2020**

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

			Discipline
M.	Jean-Louis	ALBERINI	Biophysiques et médecine nucléaire
M.	Sylvain	AUDIA	Médecine interne
M.	Marc	BARDOU	Pharmacologie clinique
M.	Jean-Noël	BASTIE	Hématologie - transfusion
M.	Emmanuel	BAULOT	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Christophe	BEDANE	Dermato-vénérologie
M.	Yannick	BEJOT	Neurologie
Mme	Christine	BINQUET	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	Philippe	BONNIAUD	Pneumologie
M.	Alain	BONNIN	Parasitologie et mycologie
M.	Bernard	BONNOTTE	Immunologie
M.	Olivier	BOUCHOT	Chirurgie cardiovasculaire et thoracique
M.	Belaid	BOUHEMAD	Anesthésiologie - réanimation chirurgicale
M.	Alexis	BOZORG-GRAYELI	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	Alain	BRON	Ophthalmologie
M.	Laurent	BRONDEL	Physiologie
Mme	Mary	CALLANAN (WILSON)	Hématologie type biologique
M.	Patrick	CALLIER	Génétique
Mme	Catherine	CHAMARD-NEUWIRTH	Bactériologie - virologie; hygiène hospitalière
M.	Pierre-Emmanuel	CHARLES	Réanimation
M.	Jean-Christophe	CHAUVET-GELINIER	Psychiatrie d'adultes, Addictologie
M.	Nicolas	CHEYNEL	Anatomie
M.	Alexandre	COCHET	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Luc	CORMIER	Urologie
M.	Yves	COTTIN	Cardiologie
M.	Charles	COUTANT	Gynécologie-obstétrique
M.	Gilles	CREHANGE	Oncologie-radiothérapie
Mme	Catherine	CREUZOT-GARCHER	Ophthalmologie
M.	Frédéric	DALLE	Parasitologie et mycologie
M.	Alexis	DE ROUGEMONT	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
M.	Hervé	DEVILLIERS	Médecine interne
M.	Serge	DOUVIER	Gynécologie-obstétrique
Mme	Laurence	DUVILLARD	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Olivier	FACY	Chirurgie générale
Mme	Laurence	FAIVRE-OLIVIER	Génétique médicale
Mme	Patricia	FAUQUE	Biologie et Médecine du Développement
Mme	Irène	FRANCOIS-PURSELL	Médecine légale et droit de la santé
Mme	Marjolaine	GEORGES	Pneumologie
M.	François	GHIRINGHELLI	Cancérologie
M.	Pierre Grégoire	GUINOT	Anesthésiologie – réanimation chirurgicale
M.	Frédéric	HUET	Pédiatrie
M.	Pierre	JOUANNY	Gériatrie

M.	Sylvain	LADOIRE	Histologie
M.	Gabriel	LAURENT	Cardiologie
M.	Côme	LEPAGE	Hépatogastroentérologie
M.	Romarc	LOFFROY	Radiologie et imagerie médicale
M.	Luc	LORGIS	Cardiologie
M.	Jean-Francis	MAILLEFERT	Rhumatologie
M.	Cyriaque Patrick	MANCKOUNDIA	Gériatrie
M.	Sylvain	MANFREDI	Hépatogastroentérologie
M.	Laurent	MARTIN	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	David	MASSON	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Marc	MAYNADIÉ	Hématologie – transfusion
M.	Marco	MIDULLA	Radiologie et imagerie médicale
M.	Thibault	MOREAU	Neurologie
Mme	Christiane	MOUSSON	Néphrologie
M.	Paul	ORNETTI	Rhumatologie
M.	Pablo	ORTEGA-DEBALLON	Chirurgie Générale
M.	Pierre Benoit	PAGES	Chirurgie thoracique et vasculaire
M.	Jean-Michel	PETIT	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Christophe	PHILIPPE	Génétique
M.	Lionel	PIROTH	Maladies infectieuses
Mme	Catherine	QUANTIN	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Jean-Pierre	QUENOT	Réanimation
M.	Patrick	RAY	Médecine d'urgence
M.	Patrick	RAT	Chirurgie générale
M.	Jean-Michel	REBIBOU	Néphrologie
M.	Frédéric	RICOLFI	Radiologie et imagerie médicale
M.	Paul	SAGOT	Gynécologie-obstétrique
M	Maxime	SAMSON	Médecine interne
M.	Emmanuel	SAPIN	Chirurgie Infantile
M.	Emmanuel	SIMON	Gynécologie-obstétrique
M.	Éric	STEINMETZ	Chirurgie vasculaire
Mme	Christel	THAUVIN	Génétique
M.	Benoit	TROJAK	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
M.	Pierre	VABRES	Dermato-vénéréologie
M.	Bruno	VERGÈS	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Narcisse	ZWETYENGA	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

PROFESSEURS EN SURNOMBRE

M.	Alain	BERNARD (surnombre jusqu'au 31/08/2021)	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M.	Pascal	CHAVANET (Surnombre jusqu'au 31/08/2021)	Maladies infectieuses

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES MEDICALES

			Discipline Universitaire
Mme	Lucie	AMOUREUX BOYER	Bactériologie
Mme	Louise	BASMACIYAN	Parasitologie-mycologie
Mme	Shaliha	BECHOUA	Biologie et médecine du développement
M.	Mathieu	BLOT	Maladies infectieuses
M.	Benjamin	BOUILLET	Endocrinologie
Mme	Marie-Claude	BRINDISI	Nutrition
Mme	Marie-Lorraine	CHRETIEN	Hématologie
Mme	Vanessa	COTTET	Nutrition
M.	Damien	DENIMAL	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Ségolène	GAMBERT	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Françoise	GOIRAND	Pharmacologie fondamentale
M.	Charles	GUENANCIA	Physiologie
Mme	Agnès	JACQUIN	Physiologie
M.	Alain	LALANDE	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Louis	LEGRAND	Biostatistiques, informatique médicale
Mme	Stéphanie	LEMAIRE-EWING	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Pierre	MARTZ	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Alain	PUTOT	Gériatrie
M.	Paul-Mickaël	WALKER	Biophysique et médecine nucléaire

PROFESSEURS EMERITES

M.	Laurent	BEDENNE	(01/09/2017 au 31/08/2020)
M.	Jean-François	BESANCENOT	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Bernard	BONIN	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	François	BRUNOTTE	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Jean-Marie	CASILLAS-GIL	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Philippe	CAMUS	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Jean	CUISENIER	(01/09/2018 au 31/08/2021)
M.	Jean-Pierre	DIDIER	(01/11/2018 au 31/10/2021)
Mme	Monique	DUMAS	(01/09/2018 au 31/08/2021)
M.	Claude	GIRARD	(01/01/2019 au 31/08/2022)
M.	Maurice	GIROUD	(01/09/2019 au 31/12/2021)
M.	Patrick	HILLON	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	François	MARTIN	(01/09/2018 au 31/08/2021)
M.	Henri-Jacques	SMOLIK	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Pierre	TROUILLOUD	(01/09/2020 au 31/08/2023)

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme	Katia	MAZALOVIC	Médecine Générale
Mme	Claire	ZABAWA	Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Didier	CANNET	Médecine Générale
M.	Arnaud	GOUGET	Médecine Générale
M.	François	MORLON	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Jérôme	BEAUGRAND	Médecine Générale
M.	Clément	CHARRA	Médecine Générale
Mme	Anne	COMBERNOUX -WALDNER	Médecine Générale
M.	Benoît	DAUTRICHE	Médecine Générale
M.	Alexandre	DELESVAUX	Médecine Générale
M.	Rémi	DURAND	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Lucie	BERNARD	Anglais
M.	Didier	CARNET	Anglais
Mme	Catherine	LEJEUNE	Pôle Epidémiologie
M.	Gaëtan	JEGO	Biologie Cellulaire

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Marianne	ZELLER	Physiologie
-----	----------	---------------	-------------

PROFESSEURS AGREGES de L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Mme	Marceline	EVRARD	Anglais
Mme	Lucie	MAILLARD	Anglais

PROFESSEURS CERTIFIES

Mme	Anaïs	CARNET	Anglais
M.	Philippe	DE LA GRANGE	Anglais

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Mathieu	BOULIN	Pharmacie clinique
M.	François	GIRODON	Sciences biologiques, fondamentales et cliniques
Mme	Evelyne	KOHLI	Immunologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Philippe	FAGNONI	Pharmacie clinique
M.	Marc	SAUTOUR	Botanique et cryptogamie
M.	Antonin	SCHMITT	Pharmacologie

L'UFR des Sciences de Santé de Dijon, Circonscription Médecine, déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

COMPOSITION DU JURY

Président :

Monsieur le Professeur Patrick MANCKOUNDIA

Membres :

Monsieur le Professeur Pierre JOUANNY

Monsieur le Professeur François MORLON

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur Julien GAUTHIER

SERMENT D'HIPPOCRATE

"Au moment d'être admis 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.

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

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

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

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

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

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à exprimer ma gratitude et ma reconnaissance à mon directeur de thèse, le Docteur J. Gauthier pour son soutien continu tout au long de mon travail d'analyse et de rédaction. Je remercie vivement le Professeur P. Manckoundia pour sa disponibilité, ses précieux conseils et son implication dans mon travail. Un grand merci également au Professeur Jouanny ainsi qu'au Professeur Morlon pour avoir accepté d'être membre du jury de ma thèse. A Julien Gauthier, Patrick Manckoundia, Pierre Jouanny et François Morlon, je vous remercie et suis honoré que vous ayez accepté de juger mon travail, l'aboutissement de mes études, et ainsi la reconnaissance par mes pairs de ma capacité à exercer ce beau métier qu'être médecin.

Une dédicace toute particulière à Ricco Rakotomala, mon professeur dans une autre vie, qui est toujours resté disponible et à mon écoute. Merci pour tes précieux conseils et pour nos échanges. Une pensée pour Bruno Fantino avec qui j'ai fait un bout de chemin bien avant mon aventure en médecine mais grâce à qui j'ai beaucoup appris. Une pensée également pour Geneviève lacono qui m'a également accompagné sur un bout du mon long chemin. Une pensée spéciale pour Yves Dary, mon ancien chef de service à l'ARS qui m'a toujours soutenu dans le monde professionnel et a été le tout premier à m'encourager lorsque j'ai décidé d'entreprendre mes études médicales. Merci à vous qui avez su me transmettre le goût et les connaissances dans divers domaines. Vous qui avez partagé ma vie, chacun à un moment différent mais particulier et important de mon long parcours, telles les pièces du puzzle de ma vie, qui enfin s'assemblent, imbriquées et inextricablement reliées les unes aux autres et qui aujourd'hui me définissent.

Au milieu des personnalités de ma vie, comment ne pas citer Norbert Deville, directeur du Centre Technique d'Appui et de Formation des Centres d'Examens de Santé, qui il y a longtemps maintenant m'a accueilli, et qui malgré la distance et le temps, a continué à garder un regard bienveillant sur mon évolution professionnelle. A Norbert Deville, dont la profonde gentillesse, l'humanité et le tact délicat m'ont toujours impressionné et imposent le respect. Merci, pour avoir été la seule personne qui m'ait toujours accompagné tout au long des différentes étapes de mon parcours.

Je remercie également toutes les personnes qui m'ont marqué pendant mon internat, grâce à qui j'ai appris et grandi pendant trois ans. Certains n'ont joué qu'un rôle bref, d'autres à plus long terme, mais tous ont contribué de manière toute aussi importante à mon apprentissage, nombreux sont ceux qui y ont ajouté des instants de complicité et d'amitié que je n'oublierai pas. Je pense aux urgentistes d'Autun, de Paray-Le-Monial et Mâcon : Cécile Razafy, Bruno Longobardi, Jean Yves Charles, Jean Marc Barelli, Jacques Asdrubal, Paul Langlait. Aux cardiologues de Mâcon : Guillaume Alan, Arnaud Ribier, Patrick Bert Marcaz, Bernard Wafo, Guillaume Canu. Aux gynécologues de Paray-Le-Monial : Floriane Silvente-Fernandez, Khalid Daoudi. Aux pédiatres de Paray-Le-Monial : Samir Sakhr, Nada Torki. Aux médecins généralistes : Alexandre Delesvaux, Bruno Carrat, Elise Bareau, Virginie Landre.

Si ces années d'internat ont constitué la dernière ligne droite, cela ne me fait pas oublier l'essentiel de ma formation suivie à Saint Etienne. Il serait trop long de mentionner tous les professeurs, toutes les personnes importantes dans ma vie du CHU, les cardiologues du CH de Saint-Chamond et les urgentistes du CH de Montbrison. A tous je leur témoigne une pensée émue. C'est grâce à eux que j'ai appris les bases de la médecine, appris à apprendre, appris la sémiologie, appris l'examen clinique, en résumé, c'est eux qui m'ont mis au monde en tant que médecin.

Une pensée à tous mes co-externes, co-internes, avec qui j'ai passé des moments incroyables et avec qui ont vécu les tours dans les services, les jours de stages, les gardes.

A Jean-Louis Paponneau et à Philippe Lagrot avec qui j'ai commencé mon internat. Ce sont eux qui m'ont tenu la main, m'ont fait faire mes premiers pas et m'ont appris à marcher en médecine libérale. Ce sont à la fois mes mentors et des amis.

Un merci aux docteurs Catherine Chaulet et Bernard Pouzet de Fleurie, pour leur gentillesse et leur soutien dans mon projet d'installation dans leur commune. Enfant, leur nom parvenaient à mes oreilles comme les personnalités importantes et incontournables de la vie des habitants du Beaujolais. Je n'aurais jamais cru qu'un jour je suivrai leurs traces et je suis très fier de reprendre le flambeau.

Chaque confrère croisé, rencontré, avec qui j'ai travaillé ici ou plus loin, a d'emblée entretenu avec moi un rapport familial, amical, bienveillant pour accompagner le parrainage professionnel au

cours de ma formation, mêlant ainsi au travail, l'humain et l'affectif. Grâce à tous, j'ai l'impression et suis fier d'avoir été accepté dans ce que je ressens comme étant une grande famille.

Une dédicace particulière pour les personnes qui sont récemment entrées dans ma vie, Bernard Fialaire notre cher sénateur du Rhône, Laurence Matray et Laetitia Zaada. A Bernard pour m'avoir accueilli dans son cabinet, qui me fait suffisamment confiance pour me laisser les clés de la boutique en son absence et pour son regard bienveillant. A Laurence et à Laetitia qui partagent depuis 6 mois mon quotidien. Au-delà du soutien professionnel et moral qu'elles représentent dans ce début d'activité, nos moments de complicité sont pour moi extrêmement précieux.

Une pensée également à Raymond et Denise pour leur présence à mes côtés depuis mon enfance. Une pensée affectueuse également à ma famille et tout particulièrement à mes grands-parents d'adoption François et Paquerette Rodrigo qui m'ont entouré depuis toujours.

A mes grands-parents qui auraient été je pense très fiers de moi, ainsi qu'à François, je leur dis « vous me manquez ». Mon seul regret en cet instant est de ne pas pouvoir passer cette journée avec vous.

Bien évidemment, un énorme merci à Mathilde qui partage ma vie depuis plus de 8 ans et avec qui toute cette aventure a commencé. Nous avons commencé ensemble, avons vécu ensemble chaque instant de cette vie, de cette aventure et nous la terminons aussi ensemble. Ce redémarrage dans la vie pour moi, mon aventure en médecine à un visage, le tiens. Dans cette aventure à tes côtés, ce n'est que le premier chapitre qui se termine aujourd'hui pour permettre à un nouveau de commencer. Merci d'avoir toujours été à mes côtés toutes ces années, en chaque instant.

Un regard complice à mes parents avec qui j'ai passé tous les grands moments de ma vie, les meilleurs comme les moins bons. A cette équipe que nous avons formée au cours de ces 37 années, je leur dis : « nous l'avons fait ».

TABLE DES MATIERES

LEGENDE DES TABLEAUX	12
LEGENDE DES FIGURES	13
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	15
I. INTRODUCTION	16
I.1. Chute : problème de santé publique	16
I.1.1. Vieillessement de la population	16
I.1.2. Définition de la chute et de la chute récidivante	17
I.1.3. Les conséquences de la chute	19
I.2. Les mécanismes de la chute	20
I.2.1. Un caractère polyfactoriel	20
I.2.2. Posture et paramètres de marche	21
I.2.3. Les prescriptions inappropriées	22
II. HYPOTHESE DE RECHERCHE	24
III. MATERIEL ET METHODE	26
III.1. Type d'étude	26
III.2. Population étudiée	26
III.3. Critères étudiés	26
III.3.1. Tests fonctionnels	26
III.3.2. Historique de chute	27
III.3.3. Données biomédicales	28
III.4. La Chute considérée comme sévère ou grave	30
III.5. Considérations éthiques et légales	30
III.6. Analyses statistiques	31
IV. RESULTATS	33
IV.1. Description de la base de données	33
IV.1.1. Population	33
IV.1.2. Passation des tests et données manquantes	35
IV.2. Caractéristiques des chuteurs	37
IV.2.1. Variables biomédicales	37
IV.2.2. Test Moteur Minimum et étude de la mobilité	38
IV.3. Les individus chuteurs fragiles à risque de gravité	40
IV.3.1. Comparaison entre monochuteurs et multichuteurs	40

IV.3.2. Chuteurs avec une pathologie associée à la chute à l'admission	43
V. DISCUSSION	48
VI. CONCLUSION	52
CONCLUSIONS.....	53
VII. REFERENCES.....	55
IX. ANNEXE.....	63

LEGENDE DES TABLEAUX

Tableau 1. Comparaison des données démographiques entre chuteurs et non-chuteurs.....	35
Tableau 2. Comparaison des données biomédicales entre chuteurs et non-chuteurs.....	38
Tableau 3. Comparaison des données sur les tests fonctionnels entre chuteurs et non-chuteurs concernant les tests d'équilibre	39
Tableau 4. Facteurs associés au risque de chute	40
Tableau 5. Comparaison des données démographiques entre multichuteurs et monochuteurs	40
Tableau 6. Comparaison des données biomédicales entre multichuteurs et monochuteurs	41
Tableau 7. Comparaison des données sur les tests fonctionnels entre multichuteurs et monochuteurs	42
Tableau 8. Facteurs associés au risque de récurrence de chute	43
Tableau 9. Comparaison des données démographiques entre chuteurs avec ou sans pathologie associée à la chute à l'admission.....	44
Tableau 10. Comparaison des données biomédicales entre chuteurs avec ou sans pathologie associée à la chute à l'admission	45
Tableau 11. Comparaison des données sur les tests fonctionnels entre chuteurs avec ou sans pathologie associée à la chute à l'admission.....	46

LEGENDE DES FIGURES

Figure 1. Flow Chart de l'étude	34
Figure 2. Répartition des effectifs selon que les patients ont bénéficié ou non du Timed Up and Go (TUG).....	36
Figure 3. Répartition des effectifs du test de l'unipodal	36
Figure 4. Répartition des effectifs du TMM.....	37

LEGENDE DES ANNEXES

Annexe 1. Test Moteur Minimum.....	63
---	----

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ADL – Activities of daily living

ANOVA – Analyse de variance

CFS – Echelle de fragilité clinique

CH – Centre hospitalier

DMS – Durée moyenne de séjour

ET – Ecart-type

HAS – Haute autorité de santé

IC 95 % – Intervalle de confiance à 95 %

IPP - Inhibiteurs de la pompe à proton

OMS – Organisation mondiale de la santé

OR – Odds Ratio

SDPM - Syndrome de désadaptation psychomotrice

SFDRMG - Société française de documentation et de recherche en médecine générale

SSR - Soins de Suite et de Réadaptation

TMM – Test Moteur Minimum

TUG - Timed Up and go

I. INTRODUCTION

I.1. Chute : problème de santé publique

I.1.1. Vieillessement de la population

« Parce qu'une société qui n'aime pas ses vieux, trop rivée sur l'instant, impatiente et trop dépendante du culte de la performance, a tendance à oublier ou à négliger son histoire, et sa mémoire, il semble important de restaurer la prise en compte de l'individu dans toute sa dimension, y compris lorsqu'il devient fragile » (1).

Entre 2015 et 2050, la population mondiale âgée de 60 ans et plus va plus que doubler, passant de 900 millions à 2 milliards (2). Le vieillissement de la population est un phénomène mondial qui touche aussi bien les pays développés que les pays émergents. En Europe, la part de personnes âgées ne cesse d'augmenter. En effet, le taux de la population âgée de 65 ans et plus est passé de 13,7 % en 1990 à 19,2 % en 2016 (3). Elle serait estimée à 28,5 % en 2050 (3).

Au 1^{er} janvier 2018, la France comptait 67,187 millions d'habitants (4). Notre pays affiche une progression constante des personnes âgées de 65 ans et plus évaluée à 1,2 % par an entre 2008 et 2013. En 2070, la France pourrait compter 270 000 centenaires (4,5).

Dans la littérature, les seuils retenus pour définir la population des personnes âgées varient selon les auteurs et les époques (6).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), une personne est définie comme « âgée » à partir de 60 ans. Ce seuil, déterminé par l'âge de l'état civil peut toutefois être contesté (7).

Au-delà de l'espérance de vie qui s'accroît, la prise en compte : du niveau de revenu, des comportements de consommation et de l'état de santé des jeunes retraités, rend moins pertinent le seuil de 65 ans initialement utilisé pour parler de personnes âgées. Dans son rapport « Vivre ensemble plus longtemps », le Centre d'analyse stratégique fait la distinction entre les « personnes âgées » (ou les « aînés ») désignant les personnes de 75 ans, et le « grand âge » désignant les personnes âgées de plus de 85 ans (6).

Par ailleurs, la population des seniors est très hétérogène du point de vue médical et fonctionnel, faisant apparaître différents groupes d'individus en fonction de leur état physiologique (7-9). Le vieillissement est donc un processus physiologique continu et variable selon les individus (10).

Selon la Haute Autorité de Santé (HAS) c'est vers l'âge de 75 ans que la santé se dégrade durablement et que des vulnérabilités plus ou moins importantes apparaissent (6). La vie sociale est parfois moins intense, et des processus de retrait commencent à s'observer. Un sous-groupe mérite toutefois d'être distingué : les personnes âgées de 75 à 85 ans qui, malgré la dégradation de leur état

de santé, restent indépendantes (désignées dans le langage courant sous le vocable de « troisième âge »). Au-delà de 85 ans, définissant le groupe du « grand âge », le risque de perte d'indépendance pour les activités de la vie quotidienne s'accroît très fortement (6).

En accord avec les précédents travaux publiés sur les chutes des personnes âgées, le seuil de 65 ans a été retenu pour définir la population des personnes âgées dans ce document. Cependant, à partir des données de la littérature, il apparaît que la population la plus concernée par les chutes répétées est celles âgées d'au moins 75 ans et présentant un état de fragilité (11). Cette dernière est définie comme étant un état médico-psycho-social instable (12).

Selon le Baromètre Santé, en 2010, près d'une personne sur 12 âgée de 55 à 85 ans déclarait avoir subi au cours des 12 derniers mois au moins un accident suivi d'une consultation médicale ou hospitalière. L'accident principalement déclaré est la survenue d'une chute à plus de 56 %. En effet, 85 % des recours aux urgences pour accident de la vie courante chez les personnes âgées de 65 ans et plus concernent les chutes. Cette proportion augmente avec l'âge, passant de 71 % entre 65 et 69 ans, à 85 % entre 80 et 84 ans, et à plus de 90 % au-delà (13).

Ainsi, le phénomène « chute » peut être appréhendé comme un indicateur synthétique témoin du vieillissement.

I.1.2. Définition de la chute et de la chute récidivante

En dépit de l'absence d'une définition unique de l'événement « chute » qui s'imposerait comme *gold standard*, nous pouvons identifier les définitions les plus fréquemment retrouvées dans la littérature. Premièrement, les recommandations pour la pratique clinique de la Société Française de Documentation et de Recherche en Médecine Générale (SFDRMG) en partenariat avec la Haute Autorité de Santé (HAS) sont centrées sur la chute dite accidentelle (10). Cette terminologie d'origine anglophone « *accidental fall* » est utilisée par le descripteur *MeSH* dans *Medline* qui définit la chute comme « tout glissement ou trébuchement aboutissant à une blessure » (« *Falls due to slipping or tripping which result in injury* »). Par conséquent, cette définition inclut à la fois le concept de mécanisme de la chute mais aussi le concept de conséquence.

Deuxièmement, la revue systématique de la littérature de *Hauer et al.* (14) a montré que lorsqu'une étude précise la définition de l'évènement chute, les plus fréquemment retenues sont d'une part celle du « *Kellogg international working group (1987)* » qui définit la chute comme « tout événement au cours duquel la personne se retrouve involontairement au sol ou sur tout autre niveau inférieur ». Cela peut inclure un événement au cours duquel la personne se retrouve au sol, trébucher dans les escaliers, glisse ou perd l'équilibre et heurte un objet. Et d'autre part, la définition de la « *Yale Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Trials (FICSIT) collaboration* », utilisée dans 9

articles, qui définit la chute comme « le fait de se retrouver involontairement au sol ou tout autre niveau inférieur. Le fait de se retrouver appuyé contre un meuble, un mur ou toute autre structure, ne compte pas comme une chute ».

La majorité des définitions utilisées dans les articles analysés par cette revue systématique de la littérature utilisait une association d'éléments topographiques, biomécaniques et comportementaux.

Ces définitions ont une base commune : le fait de se retrouver dans une position de niveau inférieur par rapport à la position de départ, le sol étant toujours la référence. Si cette caractéristique est constamment retrouvée, le niveau d'arrivée peut varier. Certaines définitions considèrent qu'il y a « chute » seulement s'il y a contact du corps avec le sol. D'autres introduisent la notion de contact avec les murs ou du mobilier. Celle-ci est particulièrement importante car elle sous-entend un trouble affectant l'intégrité des réflexes posturaux de protection de type « parachute ». D'un point de vue comportemental, les chutes sont définies différemment selon leur caractère non intentionnel, involontaire, accidentel, par insouciance. Une autre source de variation est la cause d'un événement médical sévère. Les dangers liés à l'environnement sont aussi inclus ou non, selon les cas (7,14).

Environ un tiers des personnes âgées de 65 ans et plus chutent chaque année (15-17). Certaines études retrouvent une incidence de chuteurs globale chez les personnes âgées de plus de 65 ans autour de 35 % sur une période d'observation d'un an (18,19). Une étude, qui observait une population exclusivement féminine, montre une incidence de 28 % (20). Plus de la moitié des personnes âgées chuteuses récidivent dans l'année (7,16,17,21,22). Sur la base des définitions rapportées dans la littérature, le caractère répétitif des chutes est considéré à partir du moment où la personne a fait au moins deux chutes sur une période de 12 mois (14).

En raison de l'hétérogénéité des définitions et de la période de suivi, l'incidence de la chute récurrente reste variée selon les études. L'incidence des chuteurs multiples va de 9,4 % (23), à 11,4 % (24), passant par 11 % dans une population exclusivement féminine (20). Sur un suivi de 3 ans, d'autres travaux trouvent une incidence de 24,5 % (25). La récurrence de la chute est également associée à une plus grande mortalité (7,21). Les chuteurs récurrents sont plus à risque de fracture que les autres (25).

La recherche d'une chute antérieure apparaît comme primordiale dans le dépistage des personnes à risque de chute. En effet la littérature montre de manière quasi-consensuelle qu'une personne âgée étant déjà tombée présente un risque significativement plus élevé de chuter à nouveau qu'une personne sans antécédent de chute (26). *Nevitt et al.* ont montré que les chutes avec gravité sont prévalentes chez les personnes âgées apportant un antécédent de chute (27). De plus, la peur de chuter est corrélée aux troubles de l'équilibre (28).

Etudier la chute « simple » reste important. Cependant elle englobe indistinctement chuteurs pathologiques et chuteurs accidentels, dits isolés dont la prévention passe par des mesures d'aménagement de l'environnement. Certaines études s'intéressent à la chute « récurrente » ou « multiple » définie par la survenue d'au moins 2 chutes lors des 12 derniers mois (11,23,29). Cette dernière paraît importante car elle tend à mieux caractériser la fragilité et résume l'ensemble des comorbidités sous-jacentes à l'évènement.

I.1.3. Les conséquences de la chute

Après l'âge de 65 ans, 15 à 20 % des personnes vivant à domicile seraient fragiles (30). Or la fragilité est associée à un risque majoré de mortalité et d'événements péjoratifs comme les chutes (9). En France, en 2009, les chutes représentaient 90 % des accidents de la vie courante recensés dans les services d'urgence chez les personnes âgées de plus de 75 ans (9).

Les données d'observation montrent que les capacités d'adaptation au risque de chute déclinent régulièrement avec l'avancée en âge, conduisant la personne âgée active et dynamique à la personne dépendante (10).

Lors d'une chute, les conséquences aboutissant à une hospitalisation sont plus nombreuses parmi les personnes âgées de 65 ans et plus. Dans la population âgée, les conséquences de la chute peuvent être plus sévères et souvent évitables (31). La chute est la cause directe ou indirecte d'importantes morbidités et mortalités et pose ainsi les questions : de la perte d'indépendance, du maintien à domicile difficile et des coûts médicaux liés à l'hospitalisation (32,33). Environ 5 % des chutes sont responsables de fractures et 5 à 10 % d'entre elles entraînent des conséquences sévères nécessitant des soins médicaux (15). La chute entraîne souvent par ailleurs une perte de confiance en soi et angoisse. La durée du séjour au sol ou l'incapacité à se relever seul peuvent également être considérées comme des conséquences de la chute et semblent être des indicateurs de gravité. Une conséquence directe pourra être une température inhabituelle inférieure à 35° ou supérieure à 38°, ou une déshydratation. Une autre conséquence peut être la survenue d'un syndrome de désadaptation psychomotrice aigu (SDPM) qui se traduit par une appréhension d'une nouvelle chute ou l'incapacité à se tenir debout seul (7,34,35). Le SDPM a été décrit pour la première fois par l'école dijonnaise, il y a 30 ans. Il se caractérise par une rétropulsion, une altérations de la marche, des anomalies neurologiques (akinésie, hypertonie oppositionnelle, diminution des réactions d'adaptation posturale et/ou parachutes) et des troubles psycho-comportementaux (phobie de la verticalisation et de la marche dans la forme aiguë, bradyphrénie, aboulie et démotivation dans sa forme chronique) (36). La prise en charge pluridisciplinaire - médicale, paramédicale, réadaptative et psychosociale - paraît essentielle au maintien de l'indépendance de la personne âgée. Ainsi, indépendamment du risque physique, notamment de fracture, l'impact psychologique de la chute peut être majeur. La peur

de tomber peut exister chez de nombreuses personnes âgées, même avant toute chute. Cette peur est encore plus fréquente chez les personnes qui présentent des troubles de la marche accompagnés ou non de sensation d'instabilité (10).

Environ 9 000 décès de personnes âgées de plus de 65 ans sont associés chaque année en France à une chute, bien que cette donnée globale ne soit pas suffisante pour établir un lien de causalité directe. Selon les données issues des certificats de décès, en 2013 en France métropolitaine, 9 334 personnes âgées de plus de 65 ans sont décédées suite à une chute accidentelle (13). La mortalité associée à ces chutes augmente rapidement avec l'avancée en âge, dans les deux sexes.

De plus, l'estimation du coût financier substantiel associé à la chute est difficile à évaluer, et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord il existe peu de données publiées sur le coût économique de la chute. Ces données portent surtout sur les conséquences directes de la chute telles que la prise en charge des fractures du col fémoral ou les coûts des évaluations et des interventions. Ensuite, il ne faut pas oublier que le coût de la dépendance et de la perte d'autonomie qui résultent de la chute est méconnu et est probablement bien supérieur au coût direct. Par ailleurs il est important de noter que ces estimations financières sont seulement représentatives des coûts générés dans le pays dans lequel elles sont réalisées. La majorité des données disponibles proviennent d'études américaines dont le profil de la population et la prise en charge sont difficilement comparables au contexte français en raison d'un système de soins différent, rendant hasardeuse l'extrapolation des résultats. De plus, en raison de l'inflation et de facteurs économiques divers, les indicateurs de coûts sont obsolètes peu de temps après leur parution (7).

I.2. Les mécanismes de la chute

I.2.1. Un caractère polyfactoriel

De nombreux facteurs intrinsèques (médicaments ou maladies altérant les fonctions sensibles, cognitives ou motrices) ou extrinsèques (comportementaux ou environnementaux) peuvent favoriser la chute (10). Les conséquences de la chute aboutissant à une hospitalisation sont plus nombreuses chez les personnes âgées. La raison principale n'est toutefois pas tant l'âge lui-même que la présence de comorbidités et du statut fonctionnel initial (31).

En réponse à la chute, des programmes d'intervention multifactoriels peuvent être mis en place. Ils sont particulièrement recommandés pour les personnes faisant deux chutes ou plus et permettent notamment le cas échéant une réduction des durées d'hospitalisation. Ils incluent entre autres le traitement des pathologies à risque de chute, la correction des problèmes podologiques, des déficits visuels et l'optimisation de l'ordonnance (21,37). Cependant, devant l'hétérogénéité des

champs d'action proposés et la nature du mécanisme en cause, la littérature peine à démontrer l'efficacité de telles interventions (38,39).

Parmi les facteurs de risque de chute, la littérature identifie : l'antécédent de chute, l'existence de vertiges, le déclin des capacités fonctionnelles, une faiblesse musculaire, la peur de chuter, une instabilité posturale, la perte d'indépendance dans les activités de la vie courante, l'âge avancé, les anomalies de la marche et la consommation de psychotropes (15,25,40-43). Les chutes, généralement multifactorielles, sont ainsi des marqueurs de mauvais état de santé. Elles sont la conséquence de l'affaiblissement général, de troubles cognitifs ou d'autres (poly)pathologies, d'une polymédication et parfois des contentions (10,44).

I.2.2. Posture et paramètres de marche

L'aptitude à maintenir une stabilité verticale est importante pour les activités de la vie courante. Une instabilité est prédictive du risque de chute (45,46). Le *test de Romberg* est un outil clinique, rapide, efficace et objectif de repérage d'une instabilité (47). Par ailleurs, la perception que les patients ont eux-mêmes de leurs capacités fonctionnelles est associée à leur aptitude de stabilité posturale (48). La diminution des capacités proprioceptives avec l'âge est également un facteur d'instabilité (49,50). L'âge entraîne aussi une diminution des facultés d'accélération du centre de gravité lors de la marche (51). Les centre de gravité, la longueur du pas, l'aptitude aux balancements du corps dans les différents axes (médio-latéral et antéro-postérieur), sont des éléments fonctionnels qui présentent des différences entre chuteurs et non chuteurs (52,53).

La position érigée de l'être humain et la marche bipède sont possibles grâce à un équilibre spino-pelvien qui répond à une cohérence entre des paramètres propres au pelvis et au rachis. Avec le vieillissement physiologique de la colonne vertébrale, la lordose lombaire diminue, la cyphose thoracique augmente et l'équilibre spino-pelvien est compromis. Les possibilités de compensation d'un déséquilibre sagittal dépendent de l'amplitude de l'incidence pelvienne. Une analyse détaillée des paramètres spino-pelviens et la détection d'un éventuel déséquilibre sagittal compensé ou décompensé sont indispensables avant toute décision thérapeutique ayant trait à des troubles dégénératifs du rachis (54,55). Ainsi, le risque de chute augmente avec les problèmes d'instabilité posturale (56).

La baisse de la vitesse de marche, une faible masse osseuse et l'absence de réflexes protecteurs sont des facteurs liés à la survenue de complications lors de chutes (15). La vitesse de marche est aussi un marqueur de fragilité (57) ainsi qu'un facteur prédictif de la chute elle-même. La vitesse de marche et la longueur du pas sont associées au risque de chute (23,58,59). Il y a une relation

non linéaire entre la vitesse de marche et la chute, avec un risque plus important de chute à l'extérieur du domicile pour les marcheurs rapides, et de chute à l'intérieur pour les marcheurs plus lents (60).

Les modifications de capacité de marche chez les personnes âgées sont multifactorielles faisant intervenir de nombreux systèmes : nerveux, cognitifs et proprioceptifs (61). Bien que certains auteurs montrent que les difficultés à la mobilisation soient un facteur protecteur de chute en raison de la réduction d'activité et de la sédentarité (29), les difficultés à la mobilisation et de déplacement sont largement impliqués dans le mécanisme de chute.

Les douleurs arthrosiques, les vertiges et les anomalies des pieds sont souvent incriminés dans la chute (62). Prendre en compte la douleur permet une amélioration des caractéristiques posturales (63).

Il a également été montré que la vitesse de marche mesurée à l'admission des patients est un important facteur prédictif des capacités de récupération fonctionnelles (64).

Le Timed Up and Go test (TUG) est habituellement utilisé comme outil de ciblage des personnes à risque de chute (65,66). Toutefois, une revue de méta-analyses montre que le TUG a des limites dans sa capacité à prédire les chutes dans la population âgée de 65 ans et plus et que s'il reste utile, il ne doit cependant pas être utilisé seul dans le repérage de cette population à risque (67). Par ailleurs l'utilité du TUG a été étudiée chez les multichuteurs. Les futures chutes peuvent être prédites par le TUG chez les multichuteurs. Une valeur de 15,96 secondes est proposée comme seuil d'identification des multichuteurs (68). Les performances du TUG dans le ciblage des personnes à risque de chute sont contradictoires dans la littérature. Quelques études montrent une association avec la chute (69,70) d'autres au contraire ne retrouvent pas ce lien (71,72). Un antécédent de chute et l'incapacité de réaliser le TUG sur 5 mètres en moins de 30 secondes sont prédictifs de chute chez les femmes âgées de 65 ans et plus avec fracture vertébrale (73). La combinaison de ces deux facteurs permet une identification des chuteurs avec une bonne spécificité (73).

De la même façon, l'incapacité à se relever d'une chaise à l'aide de ses bras caractérise un tiers des personnes âgées chuteuses multiples (74). Un second test, le *One leg balance* ou test de l'appui unipodal, a ainsi été identifié comme indicateur du risque de chute (19,75-77). Ce test est considéré comme anormal si le patient tient moins de 5 secondes sur une jambe (78). Les chutes apparaissent souvent comme le résultat d'une altération des réflexes posturaux en raison des modifications dégénératives qui accompagnent l'avance en âge (79).

I.2.3. Les prescriptions inappropriées

Parmi les facteurs responsables de la chute chez les personnes âgées figurent la prise et le mauvais usage des médicaments. Le vieillissement se caractérise par différents facteurs

pharmacologiques : diminution de la quantité d'eau corporelle, altération des fonctions rénale et hépatique, instabilité vasomotrice, baisse de la densité minérale osseuse, diminution de la ventilation pulmonaire, altération des sensations de faim et de soif, d'où une exposition des personnes âgées au risque d'effets secondaire (80-82).

L'ordonnance est un des facteurs modifiables du risque de chute et de chutes avec conséquence. Les médicaments en cause sont : ceux à visée cardio-vasculaire (Digoxine, antiarythmique, diurétiques, antihypertenseurs), les benzodiazépines, les antidépresseurs, les antiépileptiques, les antiparkinsonniens et les opiacés (74,80). Les psychotropes sont la classe médicamenteuse la plus fréquemment mise en cause dans la littérature (75,83). De même, les inhibiteurs de la pompe à proton (IPP) font partie de la classe médicamenteuse incriminée dans le mécanisme de chute (84). Près de 80 % des traitements identifiés comme inappropriés instaurés à l'hôpital sont reconduits après retour à domicile (85). Les plus fréquemment identifiés comme à risque surajouté de chute sont les vasodilatateurs et les benzodiazépines (75,83,85). En revanche, en dépit de leur risque d'accident hémorragique, les anticoagulants et antiagrégants plaquettaires ne sont pas liés à la sévérité de la chute lorsque celle-ci survient à basse énergie (86).

De façon plus globale, cette notion de médicaments inappropriés à risque de chute concerne tous les produits prescrits dans le traitement de maladies chroniques (87).

Il a été montré que près de 27 % des hospitalisations de personnes âgées étaient en lien avec des prescriptions médicamenteuses inappropriées (88).

II. HYPOTHESE DE RECHERCHE

La prévention de la chute chez la personne âgée est l'objet d'étude d'un nombre croissant d'essais cliniques. Cependant, la définition de la chute ainsi que sa méthode de recueil divergent d'une étude à l'autre. Le manque d'homogénéisation des méthodes de recueil d'informations, comme le manque de définition consensuelle de l'événement « chute », constituent un double obstacle à l'identification et à l'application de stratégies efficaces de prévention standardisées (14). Il y a beaucoup de littérature sur le sujet. Toutefois, les travaux soit étudient la validité de tests fonctionnels (isolés et indépendants) peu utilisables en ambulatoire, s'agissant de mesures complexes des paramètres de marche avec analyse électronique ou avec des appareils dédiés. Soit présentent des scores, prenant en compte la nature multifactorielle de la chute, mais non validés par d'autres études ou sur des échantillons tests (24,25,40,41,45,87,89-99).

Il n'existe donc à l'heure actuelle encore aucun *gold standard* avec des performances satisfaisantes dans l'évaluation du risque de chute des personnes âgées (93,100).

D'autres études se distinguent en étudiant une population aux critères spécifiques : population porteuse de pathologie cardiaque, personnes vivant en institution. L'idée de chute a également été étudiée avec les modalités de chute dite « grave » et « multiple » ou « récurrente » ; ces dernières reprenant des définitions non standardisées et variées. De même, les divers articles prennent en compte des durées d'observation différentes pouvant aller de 6 mois à 4 ans (25,87).

A ce jour, aucun outil ne montre une meilleure précision prédictive du risque de chute que la simple question : « êtes-vous tombé dans les 12 derniers mois ? » (101).

Nous faisons l'hypothèse que la survenue d'une chute, dans sa composante globale de fragilité, peut être corrélée à de nouveaux facteurs encore jamais étudiés qui sont des témoins synthétiques de la baisse des capacités fonctionnelles :

- L'incapacité ou la difficulté à réaliser certains tests moteurs rapides, faciles à mettre en œuvre, directement utilisables en médecine ambulatoire au cours de l'examen clinique.
- Un déséquilibre de l'état de santé polypathologique et précaire parfois entraîné par une hospitalisation récente car elle induit d'une part une immobilisation prolongée dommageable pour les personnes âgées et d'autre part des changements de prescriptions médicamenteuses pour les traitements pris au long cours.

Ainsi, nous pensons qu'au-delà des nombreux facteurs, tests, évaluations plus ou moins complexes et difficiles à mettre en œuvre en ambulatoires pour dépister les individus à risque de chute, il est possible de cibler les personnes les plus à risque par des tests simples pouvant directement être intégrés à l'examen clinique de routine, couplés à l'histoire médicale et hospitalière du patient. L'objectif principal de ce travail est de pouvoir repérer efficacement les individus chuteurs à domicile et à risque d'hospitalisation en service de gériatrie.

III. MATERIEL ET METHODE

III.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle, rétrospective. Les inclusions se sont déroulées du 1^e novembre 2019 au 31 mai 2020.

III.2. Population étudiée

Les critères d'inclusion étaient :

- 1) Patients vivant à domicile ou en institution, hospitalisés après passage ou non par les urgences dans le service de Gériatrie du Centre Hospitalier (CH) de Mâcon,
- 2) dont l'histoire conduisant à leur admission, soit comprend la survenue d'une chute, soit permet de considérer l'individu comme à risque de chute lors de l'admission avec la réalisation du Test Moteur Minimum (TMM).

La notion de chute était retenue si elle était le motif d'hospitalisation exprimé par le patient, ou si elle était considérée par l'équipe médicale et rééducative, en lien avec l'état de santé conduisant à l'admission en service de gériatrie. Il pouvait s'agir par exemple d'une hospitalisation pour altération de l'état général ou poussée d'insuffisance rénale aiguë, suspectée en lien avec une station au sol prolongée post chute.

Le risque de chute pouvait ainsi être estimé par une décision collégiale des différents professionnels de santé : kinésithérapeutes, médecins et ergothérapeutes sur la base d'une évaluation clinique, de la connaissance de leur dossier médical antérieur et de la présentation clinique du patient à l'admission.

Les patients ont été exclus si l'évènement de la chute s'était produit dans un contexte :

- 1) de recherche d'équilibration posologique et thérapeutique,
- 2) de pathologie neuroévolutive connue en phase aiguë,
- 3) d'hospitalisations psychiatriques prolongées récentes,
- 4) d'alcoolisation aiguë

III.3. Critères étudiés

III.3.1. Tests fonctionnels

Les tests fonctionnels ci-dessous étaient réalisés par l'équipe de kinésithérapeutes.

1. *Le Test Moteur Minimum*

Le TMM comme décrit par *Mourey et coll.* (102) et réalisé dans notre étude par les kinésithérapeutes du service (103), évalue l'équilibre statique et dynamique depuis le passage couché-debout jusqu'à la marche en passant par la position statique debout. En outre, il consignait l'existence ou non de chutes antérieures durant les 6 derniers mois et la capacité ou non à se relever du sol. Chaque item du TMM est coté 1 si la tâche est exécutée, 0 si la personne ne peut l'accomplir. Le score au TMM a été coté sur un total de 20 (annexe 1). Le score allait donc de 0 (bas niveau de capacités fonctionnelles) à 20 (haut niveau de capacités fonctionnelles) avec une limite de la normale à 16. Avant de favoriser la mise en évidence d'un test facilement reproductible en cabinet de ville, nous avons étudié également la pertinence de chacun des éléments qui composent le TMM.

2. *Le Timed Up and Go test*

Le TUG, exprimé en secondes (65), mesure le temps nécessaire pour une personne à : se lever d'une chaise, marcher 3 mètres à une vitesse normale habituelle droit devant, faire demi-tour et revenir s'asseoir avec le dos contre le dossier de la chaise (68). Le seuil déterminant une valeur de test pathologique ne fait toutefois pas l'objet d'un consensus. Des valeurs de 12 à 20 secondes sont proposées par *Shumway-Cook et al* (104) et par *Bischoff et Stahelin* (69). Selon *Okumiya et al.*, un temps au-delà de 16 secondes est un bon prédicteur de chutes, tandis que celui supérieur à 17 secondes serait prédictif de limitations dans les activités de la vie quotidienne (105,106).

3. *La vitesse de marche*

Une vitesse de marche inférieure à 1 mètre par seconde est reconnue dans la littérature comme un facteur de risque de chute (107-111). Dans notre étude, exprimée en m/s, la vitesse de marche est considérée comme la vitesse dite de croisière, réalisée avec une aide technique à la marche si nécessaire. Pour une vitesse de marche sur 10 mètres, les patients partent 4 mètres avant la marque "0" et s'arrêtent 4 mètres après les 10 mètres. Il ne s'agit donc pas d'un « départ-arrêté ». Les patients procédaient à un aller-retour pour prendre la meilleure des 2 valeurs, en temps.

III.3.2. Historique de chute

L'évaluation du risque de chute comprend deux parties. Une partie sous forme d'interrogatoire permettait de collecter certaines informations sur l'histoire des chutes lorsqu'elle existe et une autre partie sur le recueil de données biomédicales.

1. Antécédent de chute(s) au cours des 12 derniers mois

Il était recherché la présence d'une chute ou plus dans les 12 mois qui précédaient l'inclusion. Les chutes survenant en cours d'hospitalisation n'étaient pas prises en compte car nous souhaitions ainsi évaluer le risque de chute au plus près des conditions de vie habituelles du patient.

2. Capacité à se relever seul

Afin d'évaluer la gravité de la chute, nous avons noté si les sujets ont été ou non en capacité de se relever seul. Nous avons considéré que ce n'était pas le cas lorsqu'il était décrit une perte de connaissance.

III.3.3. Données biomédicales

D'autres variables ci-dessous ont été renseignées, issues du dossier médical.

1. Pathologie associée à la chute à l'admission

Nous avons recueilli le cas échéant, la notion de pathologies (troubles cliniques ou biologiques) significatifs et présents à l'admission en plus de la chute. Nous avons alors distingué les patients dont l'admission était liée à la survenue d'une chute isolée, d'un contexte pathologique aigu dont la chute peut être seulement la conséquence.

La notion de pathologie associée à la chute à l'admission était validée devant : une anémie par carence vitaminique, une hypotension iatrogène, une hyponatrémie, une hypotension orthostatique, une infection urinaire, une bradycardie symptomatique, un souffle cardiaque non connu, une infection bronchique, une dénutrition identifiée par la valeur d'albuminémie, un fécalome, une hypoglycémie, une hypothyroïdie.

2. Durée moyenne de séjour (en jours)

Pour calculer la durée moyenne de séjour (DMS), la date d'admission retenue était celle d'arrivée à l'hôpital, que ce soit aux urgences ou dans le service lors d'une admission directe.

3. Modification de traitement

Nous avons ciblé les modifications portant sur les antihypertenseurs, les diurétiques, les psychotropes et quelques autres traitements au long cours tels que les inhibiteurs de la pompe à proton (IPP).

Cette donnée recueillait la notion de modification de l'ordonnance à la sortie d'hospitalisation. Nous avons considéré que la polymédication chez les personnes âgées et leur polypathologie fragilisent l'équilibre précaire de leur état de santé. Ainsi, chaque modification de molécule ou de posologie présente un risque iatrogénique, de décompensation.

Ainsi, la donnée « modification de traitement » était recueillie pour toute : augmentation ou diminution d'Alprazolam, augmentation ou diminution des traitements antidépresseurs, arrêt puis reprise de traitement par Midodrine, modification de traitements anti-hypertenseur, baisse du traitement à visée anti-épileptique, ou encore arrêt d'un antiagrégant plaquettaire.

4. Hospitalisation au cours des 12 derniers mois

Pour ce critère, seuls les séjours d'une durée supérieure ou égale à 2 jours ont été pris en compte.

Inversement, les hospitalisations en soins de suite et réadaptation (SSR) et en psychiatrie de longue durée n'ont pas été incluses. Il ne nous a pas semblé pertinent d'inclure ces dernières compte-tenu du critère étudié. Tout d'abord la durée des séjours, qui souvent est de l'ordre du mois, biaiserait les analyses. De plus, ce que nous cherchions à mettre en évidence est un effet potentiellement délétère de la durée des hospitalisations sur l'indépendance des patients (que ce soit en raison des changements de thérapeutiques au cours du séjour, de l'alitement ou de tout autre facteur perturbant les habitudes de vie des patients). Or il s'agit là de structures particulières dont l'objectif principal est justement un travail global de rééducation et de réhabilitation à la vie de tous les jours. Dans le cas précis d'hospitalisation dans ces structures, la longueur du séjour ne reflète donc pas la même nature de prise en charge que dans les services de médecine aiguë. En effet, l'objectif d'hospitalisation étant une rééducation et une meilleure récupération fonctionnelle de leur état de santé, les séjours sont nécessairement plus longs.

5. Pathologie apparue en cours d'hospitalisation

L'information recueillie, que ce soit au cours d'une hospitalisation antérieure pendant l'année écoulée ou au cours de l'hospitalisation actuellement étudiée, est celle d'une pathologie aiguë apparue au moins 2 jours après la date d'admission. La notion de pathologie a été validée devant : une anémie par carence vitaminique, une hypotension iatrogène, une hyponatrémie, une hypotension orthostatique, une infection urinaire, une bradycardie symptomatique, un souffle cardiaque non connu, une infection bronchique, une dénutrition identifiée par la valeur d'albuminémie, un fécalome, une hypoglycémie, une hypothyroïdie.

6. La vitamine D

La valeur du dosage est répertoriée, selon une donnée continue.

7. *Albuminémie*

La valeur du dosage est répertoriée, selon une donnée continue.

III.4. La Chute considérée comme sévère ou grave

Dans notre analyse initiale, nous avons comparé les non-chuteurs avec les chuteurs. Ces derniers englobaient les chuteurs dits « uniques », dont l'incident pouvait être accidentel, isolé et/ou par maladresse, avec ceux dont l'étiologie de la chute revêtait une complexité plus marquée, comme une dégradation de l'état de santé et que la littérature assimile souvent au caractère multiple (≥ 2 chutes au cours des 12 derniers mois) (14).

Des analyses complémentaires ont été conduites afin d'explorer la notion de sévérité de la chute et/ou de l'état de santé des patients.

D'abord en considérant les chuteurs « multiples », définis comme les patients hospitalisés et pour qui étaient recensé au moins deux chutes au cours des 12 mois précédents, l'une des chutes étant le motif d'admission. Ceux-ci ont été comparés aux chuteurs « uniques ».

Ensuite, à travers l'idée de présence d'une ou plusieurs pathologies additionnelles présentes à l'admission. La donnée « pathologie associée à la chute à l'admission » était alors cotée positivement s'il existait une anomalie à l'admission telle : une anémie, une dénutrition, un syndrome infectieux, une insuffisance rénale aiguë, un fécalome, une bradycardie ou une hypotension orthostatique. Ces éléments correspondent à des facteurs précipitants de chute.

III.5. Considérations éthiques et légales

Cette étude a nécessité le recueil de données cliniques systématiquement évaluées auprès des patients dans le cadre de la prise en charge standard. Elle n'a donc pas engendré de modification de la prise en charge médicale habituelle des personnes concernées et n'a pas porté atteinte à l'intégrité physique ou psychique des patients.

Ni le nom ni les initiales des patients n'ont été relevés. Les patients ont donc été identifiés par une numérotation sur les documents de recueil des données. Aucune donnée nominative n'a été et ne sera transmise à quiconque. Seules des données anonymes et résumées ont été communiquées dans le cadre de l'analyse statistique.

Les résultats de l'étude pourront faire l'objet de publications dans des journaux scientifiques ou de présentations lors de réunions scientifiques.

Les données du questionnaire rempli par l'interne seront saisies sur un document EXCEL®.

Les patronymes ne figureront donc pas dans les résultats statistiques produits, ni les conclusions du travail.

III.6. Analyses statistiques

Les caractéristiques socio-démographiques des patients, de même que les données cliniques et médicales ont été décrites en fonction du type de données dont il s'agissait. Les variables quantitatives ont été étudiées selon leur moyenne et leur écart-type. Les variables qualitatives selon leur fréquence.

Des comparaisons entre groupes ont été réalisées. La population des chuteurs (au moins une chute au cours des 12 derniers mois, le patient pouvant n'avoir qu'un antécédent de chute au cours des 12 derniers mois, pas d'antécédent de chute mais une chute comme motif d'hospitalisation actuelle, ou les deux) a été comparée au groupe des non-chuteurs (la chute ne correspondant pas au motif d'hospitalisation actuelle et le patient n'a pas présenté de chute au cours des 12 derniers mois). D'autres analyses ont été conduites, comparant les multichuteurs (la chute comme motif d'hospitalisation et présence d'un antécédent de chute au cours des 12 derniers mois) aux monochuteurs (présence exclusive d'un antécédent de chute au cours des 12 derniers mois ou présence d'une chute comme motif d'hospitalisation).

Les variables quantitatives ont été comparées par analyse de variance (ANOVA) et test de Wilcoxon pour s'assurer de la pertinence des résultats concernant les variables ne suivant pas la loi normale en raison principalement de petits effectifs. Les variables qualitatives ont été étudiées par le test non paramétrique du chi 2.

Ont été réalisées, des régressions logistiques univariées puis multivariées, cette dernière intégrant les facteurs trouvés précédemment significativement associés à l'évènement chute en analyse univariée. Ainsi, les forces d'association entre la maladie et chacun des facteurs d'exposition après ajustement sur les facteurs de confusion potentiels ont été mesurées.

Les analyses statistiques ont été réalisées sous le logiciel R (112).

Les intervalles de confiance à 95 % (IC 95 %) ont été estimés par le biais des coefficients issus des modèles de régression pour les données quantitatives (113), et en utilisant la méthode de

Woolf (114) pour les variables qualitatives. Le seuil de différence significative a été défini par une valeur de $p \leq 0,05$.

La représentativité de la population était assurée par le recueil systématique des admissions hospitalières.

Le traitement des valeurs manquantes a été testé à la fois en ne conservant que les observations complètes (méthode retenue pour la présentation des résultats) et en remplaçant les valeurs manquantes par la moyenne des valeurs.

IV. RESULTATS

IV.1. Description de la base de données

IV.1.1. Population

Au total, sur les 7 mois d'inclusion, 138 patients ont été concernés par une chute ou un risque de chute.

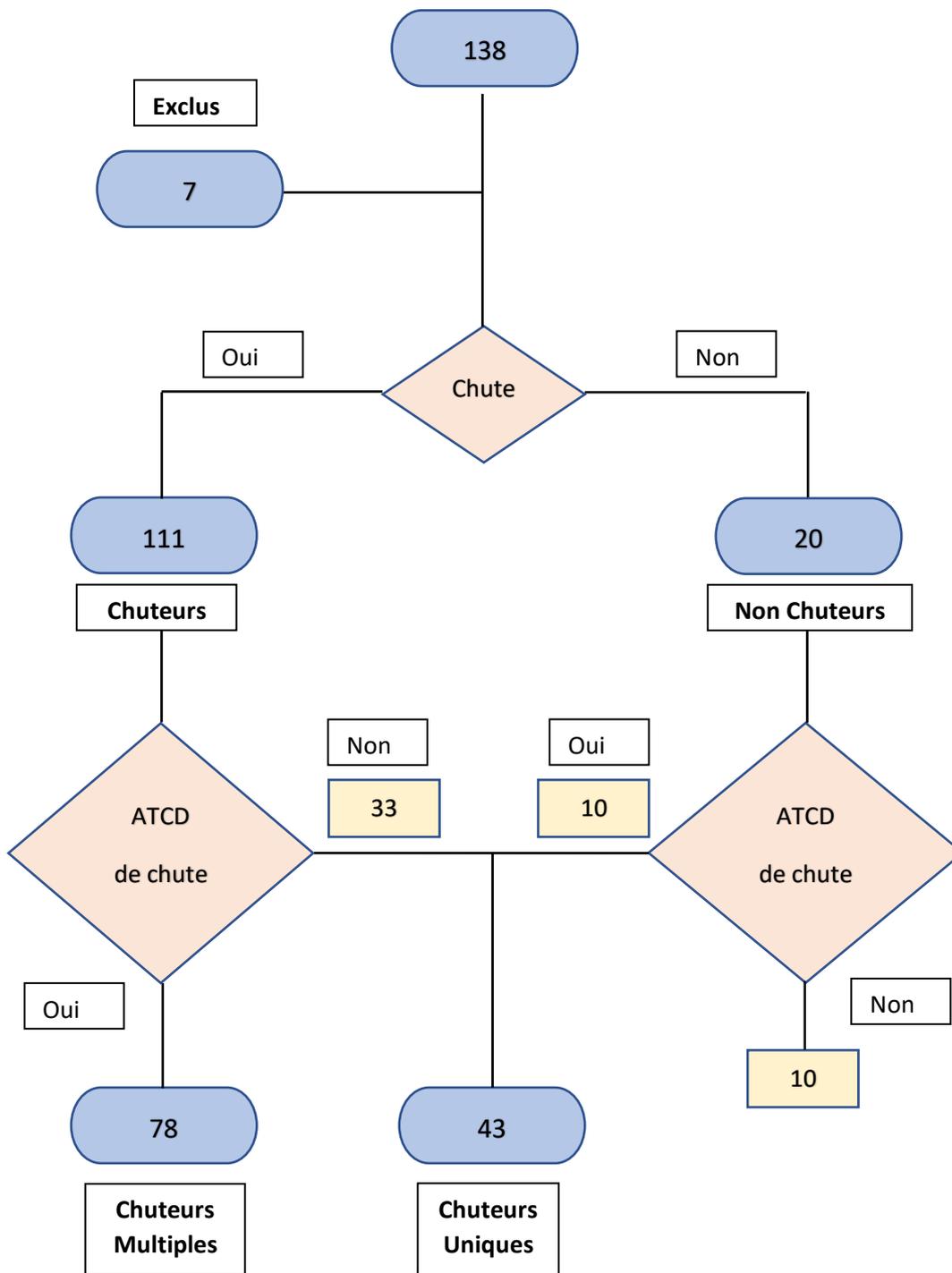
Sept patients ont été exclus en raison : 1) d'un contexte médical de tentative d'équilibration d'un traitement par neuroleptique en contexte de maladie neuro-dégénérative pour 3 personnes, 2) d'un antécédent d'hospitalisation en psychiatrie d'une durée de 2 mois, pour 1 patient, 3) d'une toux syncopale ayant occasionnée la chute pour 1 patient, 4) d'une chute en arrière, en position assise sur une chaise pour 1 patient et 5) d'un contexte d'alcoolisation aiguë pour 1 patient.

Ce sont donc 131 patients qui ont été inclus, dont 111 admis dans le service de court séjour gériatrique du CH de Mâcon en lien avec une chute soit 84,7 % des personnes incluses, et 20 (15,3 %) patients hospitalisés pour un autre motif mais considérés comme à risque de chute.

Parmi les patients, 88 (67,2 %) avaient un antécédent de chute dans les 12 derniers mois. Ils sont 59,5 % parmi les chuteurs sans distinction significative avec la proportion d'admis pour un autre motif mais à risque de chute.

Le recrutement de la population et les inclusions finales sont reprises dans la figure 1 ci-après.

Figure 1. Flow Chart de l'étude



L'âge moyen était de 86,6 ans avec un écart-type de 6,5, et des extrêmes de 65 et 100 ans dans la population totale. Il était de 86,4 ans avec un écart-type de 6,5 pour les patients chuteurs avec des extrêmes de 65 à 100. L'âge était de 87,7 ans en moyenne avec un écart-type de 6,55 pour les non-chuteurs avec des extrêmes allant de 71 à 98.

La population totale comportait 70 femmes (53,4 %), dont 61 (55 %) parmi les chuteurs et 9 (45 %) parmi les non-chuteurs.

Il y a eu 120 passages par le service des urgences, soit près de 91,6 % des hospitalisations. Les patients chuteurs sont plus accueillis via les urgences que les patients non-chuteurs (94,6 contre 75 %, $p = 0,013$).

Les caractéristiques démographiques de la population sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. Comparaison des données démographiques entre chuteurs et non-chuteurs

Caractéristiques	Non-chuteurs	Chuteurs	p*
Age, moyenne (ET)	87,7 (6,55)	86,4 (6,55)	0,424
Femme, n (%)	9 (45)	61 (55)	0,563
Urgences, n (%) [‡]	15 (75)	105 (94,6)	0,013

‡ Patients hospitalisés par le service des urgences
 ET (écart-type), n (effectif)
 *: Comparaison chuteurs (≥ 1) et non chuteurs
 En gras : résultats avec $p < 0,05$

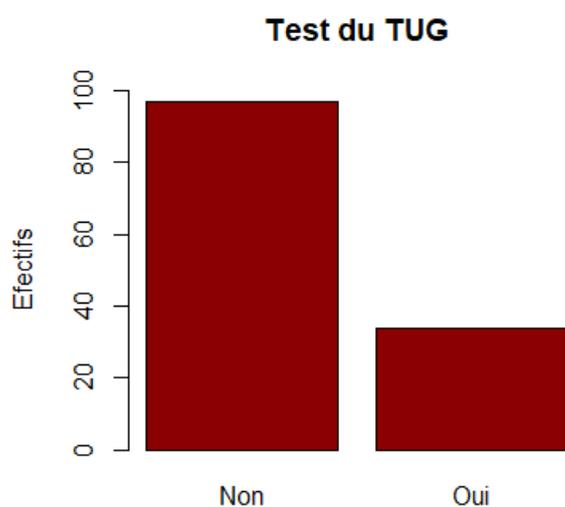
IV.1.2. Passation des tests et données manquantes

IV.1.2.1 Tests de mobilité

Les données manquantes concernaient principalement les tests qui n'avaient pas pu être effectués chez certains patients en raison : d'un traumatisme contre-indiquant la mobilisation, d'une altération de l'état général ou douleur empêchant la mobilité.

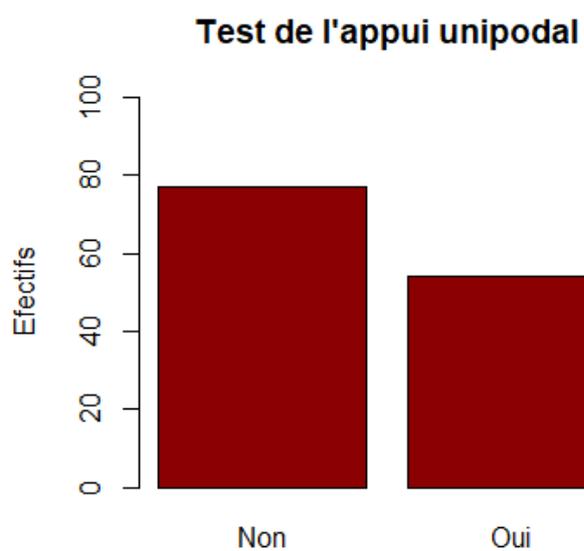
La figure 2 montre que le test du TUG n'a pas été effectué chez 97 patients (74 %). Il l'a été pour 34 personnes (26 %).

Figure 2. Répartition des effectifs selon que les patients ont bénéficié ou non du Timed Up and Go (TUG)



La figure 3 montre que le test unipodal a été réalisé sur seulement 54 patients (41,2 %).

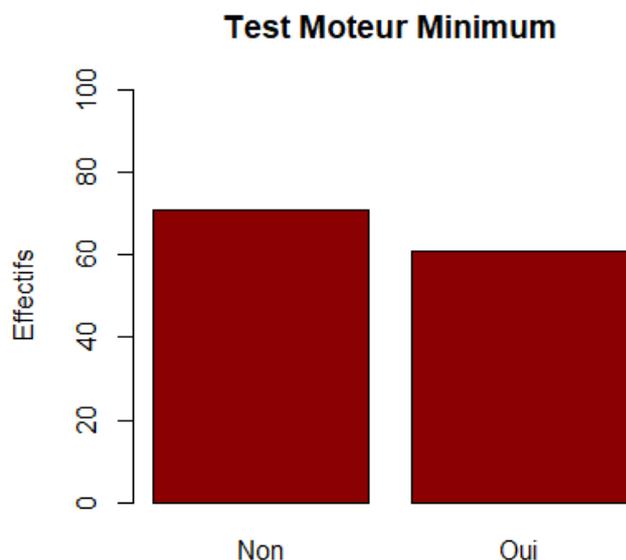
Figure 3. Répartition des effectifs du test de l'unipodal



IV.1.2.2. Le test Moteur Minimum

La répartition des effectifs au TMM est présentée sur la figure 4 avec 60 (45,8 %) tests conduits dont 5 (8,3 %) de façon incomplète.

Figure 4. Répartition des effectifs du TMM



IV.2. Caractéristiques des chuteurs

IV.2.1. Variables biomédicales

Sur la population étudiée, 70 (60,3 %) patients n'avaient pas pu se relever seuls et 60 (45,8 %) avaient déjà été hospitalisés au cours des 12 derniers mois. Par ailleurs, 38 (29 %) patients avaient vu leur traitement au long cours modifié à la sortie de la précédente hospitalisation et 9 patients (6,9 %) avaient eu une pathologie au moins 48 heures après leur admission. Parmi les pathologies retenues et rencontrées dans l'étude nous avons la présence : d'une insuffisance rénale aiguë (définie par une augmentation de la créatininémie d'au moins 20 $\mu\text{mol/L}$), d'une infection (urinaire, bronchique), de crise de goutte, de trouble ioniques (plusieurs hypokaliémies par hémodilution), d'un surdosage en Anti-vitamine K. Nous constatons aussi que pour 22 personnes (16,8 %), au moins une pathologie parmi celles listées ci-dessus est apparue en cours d'hospitalisation au moins 48 heures après l'admission dans le service. Enfin, pour 92 (70,2 %) patients, une pathologie, parmi celles listées précédemment était associée à la chute lors de l'admission.

Les caractéristiques biomédicales de la population sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2. Comparaison des données biomédicales entre chuteurs et non-chuteurs

Caractéristiques	Non-chuteurs	Chuteurs	p*
Capacité à se relever, n (%) [§]	3 (50)	43 (39,1)	0,918
Hospitalisation < 12 mois, n (%) ^l	7 (35)	63 (47,7)	0,418
DMS, moyenne (ET)	7,1 (11,9)	7,2 (12,6)	0,977
Modification de traitement < 12 mois, n (%) [¶]	5 (25)	33 (29,7)	0,872
Pathologie apparue en cours d'hospitalisation < 12 mois, n (%) [#]	0 (0)	9 (8,1)	0,401
Pathologie apparue en cours d'hospitalisation, n (%) ^{##}	2 (10)	20 (18)	0,577
Pathologie associée à la chute à l'admission, n (%)	15 (75)	77 (69,4)	0,809
Albuminémie, moyenne (ET)	38,9 (3,3)	38,5 (4,2)	0,693
Vitamine D, moyenne (ET)	48,9 (22,9)	57,9 (34,5)	0,451

§ Station au sol prolongée,

l Patient hospitalisé au cours des 12 derniers mois,

¶ Modification de l'ordonnance de sortie lors de la dernière hospitalisation de l'année écoulée,

Problème médical apparu lors d'une hospitalisation au cours des 12 derniers mois

Problème médical apparu au moins 48 heures après la date d'admission dans le service

ET (écart-type), n (effectifs)

*: Comparaison entre chuteurs (≥ 1) et non chuteurs

En gras : résultats avec p < 0,05

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les chuteurs et les non-chuteurs concernant les autres données.

IV.2.2. Test Moteur Minimum et étude de la mobilité

Il n'y avait pas de différence significative entre chuteurs et non-chuteurs quant au score total au TMM. En revanche, parmi les éléments qui le composent, un mauvais équilibre statique et une réaction d'adaptation posturale inadaptée étaient significativement présents chez les chuteurs (avec des valeurs de p respectives à 0,037 et 0,033).

Le tableau 3 présente les deux groupes selon les différents éléments du TMM.

Tableau 3. Comparaison des données sur les tests fonctionnels entre chuteurs et non-chuteurs concernant les tests d'équilibre

Caractéristiques	Non-chuteurs	Chuteurs	p*
Variable			
	Effectifs (%)	Effectifs (%)	
Appui Unipodal D	3 (33,3)	10 (22,2)	0,776
Appui Unipodal G	4 (44,4)	7 (15,6)	0,131
Demi-tour	14 (70)	22 (19,8)	0,276
Se tourne sur le côté	16 (80)	38 (34,2)	1
S'assied au bord	16 (80)	38 (32,4)	1
Se lève de la table d'examen	18 (90)	39 (35,1)	1
Equilibre assis	19 (95)	41 (97,6)	1
Inclinaison du tronc	19 (100)	39 (95,1)	0,836
Tient debout	19 (100)	42 (100)	-
Debout sans aide	11 (57,9)	30 (73,2)	0,376
Station bipodale YF	17 (89,5)	38 (92,7)	1
Station unipodale sans aide	14 (73,7)	33 (80,5)	0,796
Equilibre statique	18 (94,7)	27 (65,9)	0,037
Réaction d'adaptation posturale	16 (84,2)	20 (51,3)	0,033
Parachute MS	3 (15,8)	11 (28,9)	0,446
Parachute MI Avant	5 (26,3)	13 (39,4)	0,763
Parachute MI Arrière	7 (36,8)	9 (9,7)	0,431
Marche possible	19 (100)	41 (97,6)	1
Marche sans aide	7 (36,8)	23 (56,1)	0,267
Déroulement du pas	15 (78,9)	27 (65,9)	0,467
Flexum de genou	4 (21,1)	19 (46,3)	0,112
Equilibre dynamique	13 (68,4)	17 (41,5)	0,096
	Moyenne (ET)	Moyenne (ET)	
TUG	22 (10,2)	47,9 (26,2)	0,102
Vitesse	0,39 (0,13)	0,36 (0,25)	0,622
TMM	14,8 (2,99)	13,9 (3,32)	0,321

ET (écart-type), D (droit), G (gauche), n (effectifs). YF (yeux fermés), MS (membres supérieurs), MI (membres inférieurs), TMM (Test Moteur Minimum), TUG (Timed Up and Go test)

*: Comparaison entre chuteurs (≥ 1) et non chuteurs

En gras : résultats avec $p < 0,05$

Le tableau 4 présente les résultats des régressions logistiques univariées et multivariées.

Tableau 4. Facteurs associés au risque de chute

	RL univariée			RL multivariée		
	OR	95 % IC	p*	OR	95 % IC	p*
Urgences	5,83	[1,73–19,7]	0,008	4,68	[1,39–15,8]	0,119
Réaction d'adaptation posturale	0,2	[0,05–0,8]	0,022	0,32	[0,08–1,28]	0,129
Equilibre statique	0,11	[0,01–0,91]	0,038	0,18	[0,02–1,49]	0,142

Analyses univariées : régressions logistiques univariées, Analyse multivariée : régression logistique multivariée
 RL (Régression Logistique), OR (Odds Ratio), 95 % IC (intervalle de confiance à 95 %)
 *: Comparaison entre chuteurs (≥ 1) et non chuteurs
 En gras : résultats avec $p < 0,05$

Les modèles univariés montraient que les chuteurs hospitalisés étaient initialement passés par les urgences presque 6 fois plus souvent que les personnes hospitalisées pour un autre motif (OR = 5,83, $p = 0,08$). Par ailleurs, un individu ayant une réaction d'adaptation posturale était environ 5 fois moins à risque de chute. De même, avoir un équilibre statique correct est aussi facteur protecteur (OR = 0,11).

Dans le modèle multivarié, aucun de ces facteurs n'était statistiquement significatif. Après ajustement sur ces trois facteurs potentiels en lien avec la chute, aucun ne conserve de pertinence.

IV.3. Les individus chuteurs fragiles à risque de gravité

IV.3.1. Comparaison entre monochuteurs et multichuteurs

Le tableau 5 décrit les différentes caractéristiques des deux populations : monochuteurs comparés aux multichuteurs.

Tableau 5. Comparaison des données démographiques entre multichuteurs et monochuteurs

Caractéristiques	Monochuteurs	Multichuteurs	p*
Age, moyenne (ET)	86,4 (6)	86,6 (6,9)	0,901
Femme, n (%)	26 (60,5)	39 (50)	0,360
Urgences, n (%)[‡]	40 (93)	73 (93,6)	1

[‡] Patients hospitalisés par le service des urgences
 ET (écart-type), n (effectif)
 *: Comparaison entre chuteurs (≥ 1) et non chuteurs
 En gras : résultats avec $p < 0,05$

Les résultats montraient que 121 personnes sont tombées au moins une fois. Parmi eux, 78 (64,5 %) étaient des chuteurs récurrents.

Le tableau 6 présente la comparaison des caractéristiques biomédicales entre multichuteurs et monochuteurs.

Tableau 6. Comparaison des données biomédicales entre multichuteurs et monochuteurs

Caractéristiques	Monochuteurs	Multichuteurs	p*
Capacité à se relever, n (%) [§]	15 (39,5)	31 (39,7)	1
Hospitalisation < 12 mois, n (%)	14 (32,6)	42 (53,8)	0,04
DMS, moyenne (ET)	5,35 (11,9)	7,94 (12,6)	0,265
Modification de traitement < 12 mois, n (%) [¶]	10 (23,3)	26 (33,3)	0,341
Pathologie apparue en cours d'hospitalisation < 12 mois, n (%) [#]	2 (4,7)	7 (9)	0,613
Pathologie apparue en cours d'hospitalisation, n (%) ^{##}	3 (7)	18 (23,1)	0,047
Pathologie associée à la chute à l'admission, n (%)	34 (79,1)	51 (65,4)	0,144
Albuminémie, moyenne (ET)	39,3 (3,74)	38,3 (4,36)	0,203
Vitamine D, moyenne (ET)	57,8 (31,1)	57,3 (35,5)	0,957

§ Station au sol prolongée,

| Patient hospitalisé au cours des 12 derniers mois,

¶ Modification de l'ordonnance de sortie lors de la dernière hospitalisation de l'année écoulée,

Problème médical apparu lors d'une hospitalisation au cours des 12 derniers mois

Problème médical apparu au moins 48 heures après la date d'admission dans le service

ET (écart-type), n (effectifs)

*: Comparaison entre chuteurs (≥ 2) et non chuteurs

En gras : résultats avec p < 0,05

Une hospitalisation au cours des 12 derniers mois était significativement associée à la chute multiple (p = 0,04). L'apparition d'un problème de santé au cours de l'hospitalisation était également significativement associée au risque de chute multiple (p = 0,047).

Le tableau 7 compare les monochuteurs aux multichuteurs sur les tests fonctionnels dont les items du TMM.

Tableau 7. Comparaison des données sur les tests fonctionnels entre multichuteurs et monochuteurs

Caractéristiques	Monochuteurs	Multichuteurs	p*
Variable			
	Effectifs (%)	Effectifs (%)	
Appui Unipodal D	4 (33,3)	9 (22,5)	0,704
Appui Unipodal G	4 (33,3)	6 (15)	0,319
Demi-tour	12 (75)	17 (51,5)	0,208
Se tourne sur le côté	13 (86,7)	31 (91,2)	1
S'assied au bord	13 (81,3)	30 (88,2)	0,82
Se lève de la table d'examen	16 (100)	32 (94,1)	0,829
Equilibre assis	16 (100)	33 (97,1)	1
Inclinaison du tronc	16 (100)	32 (94,1)	0,829
Tient debout	16 (100)	34 (100)	- -
Debout sans aide	11 (68,8)	25 (73,5)	0,989
Station bipodale YF	14 (87,5)	32 (94,1)	0,806
Station unipodale sans aide	12 (75)	27 (79,4)	1
Equilibre statique	13 (81,3)	22 (64,7)	0,39
Réaction d'adaptation posturale	10 (62,5)	17 (53,1)	0,758
Parachute MS	3 (18,8)	10 (32,3)	0,524
Parachute MI Avant	5 (31,3)	11 (35,5)	1
Parachute MI Arrière	7 (43,8)	7 (21,9)	0,217
Marche possible	16 (100)	33 (97,1)	1
Marche sans aide	9 (56,3)	19 (55,9)	1
Déroutement du pas	11 (68,8)	22 (64,7)	1
Flexum de genou	3 (18,8)	19 (55,9)	0,031
Equilibre dynamique	9 (56,3)	14 (41,2)	0,488
	Moyenne (ET)	Moyenne (ET)	
TUG	28,8 (21,7)	49,3 (25,9)	0,08
Vitesse	0,44 (0,23)	0,32 (0,24)	0,17
TMM	14,7 (2,96)	13,7 (3,43)	0,345
ET (écart-type), D (droit), G (gauche), n (effectifs). YF (yeux fermés), MS (membres supérieurs), MI (membres inférieurs), TMM (Test Moteur Minimum), TUG (Timed Up and Go test) *: Comparaison entre multichuteurs (≥ 2) et monochuteurs En gras : résultats avec p < 0,05			

Nous constatons que le flexum de genou était significativement discriminant entre monochuteurs et multichuteurs ($p = 0,031$).

Le tableau 8 correspond aux modèles univariés et multivariés du risque de multichute.

Tableau 8. Facteurs associés au risque de récurrence de chute

	RL univariée			RL multivariée		
	OR	95% IC	p*	OR	95% IC	p*
Hospit12, n (%)	2,42	[0,58–10,1]	0,026	1,87	[0,86-4,1]	0,3
Apparition pathologie, n (%)##	3,68	[1,02-13,3]	0,026	1,66	[0,46-6]	0,54
Flexum de genou	5,49	[1,32-22,9]	0,019	6,1	[1,47–25,4]	0,01

Problème médical apparu au moins 48h après hospitalisation

RL (Régression Logistique), OR (Odds Ratio), 95% IC (intervalle de confiance à 95 %), Hospit12 (hospitalisation dans les 12 mois précédents)

*: Comparaison entre multichuteurs (≥ 2) et monochuteurs

En gras : résultats avec $p < 0,05$

En analyse univariée, l'hospitalisation au cours des 12 derniers mois était associée au risque de chute récidivante (OR de 2,42 [0,58-10,1], $p = 0,026$).

Le flexum de genou restait significatif en analyse multivariée. Il apparaissait comme un facteur prédisposant à la récurrence de la chute, avec un risque 6 fois plus important (OR = 6,1 [1,47-25,4], $p = 0,01$).

IV.3.2. Chuteurs avec une pathologie associée à la chute à l'admission

Dans notre étude, parmi la population des chuteurs, 77 personnes (soit 69,4 % des chuteurs), étaient admises avec au moins un problème de santé intercurrent présent à l'admission en plus de la chute.

Le tableau 9 décrit les caractéristiques démographiques des deux populations : chuteurs sans pathologie associée à la chute lors de leur admission dans le service comparés aux chuteurs présentant au moins un problème de santé potentiellement facteur précipitant la chute.

Tableau 9. Comparaison des données démographiques entre chuteurs avec ou sans pathologie associée à la chute à l'admission

Caractéristiques	Chuteurs sans pathologie associée à la chute à l'admission	Chuteurs avec pathologie associée à la chute à l'admission	P*
Age, moyenne (ET)	87,1 (6,18)	86,1 (6,65)	0,482
Femme, n (%)	16 (47,1)	45 (58,4)	0,366
Urgences, n (%)[‡]	32 (94,1)	73 (94,8)	1

‡ Patients hospitalisés par les urgences

ET (écart-type), n (effectifs)

*: Comparaison entre chuteurs avec et sans pathologie associée à la chute à l'admission

En gras : résultats avec $p < 0,05$

Le tableau 10 présente les caractéristiques biomédicales des deux groupes de chuteurs avec et sans pathologie associée à la chute à l'admission.

Tableau 10. Comparaison des données biomédicales entre chuteurs avec ou sans pathologie associée à la chute à l'admission

Caractéristiques	Chuteurs sans pathologie associée	Chuteurs avec pathologie associée	p*
Capacité à se relever, n (%) [§]	13 (38)	30 (39,5)	1
Hospitalisation < 12 mois, n (%)	18 (52,9)	35 (45,5)	0,602
DMS, moyenne (ET)	6,88 (9,28)	7,32 (13,9)	0,866
Modification de traitement < 12 mois, n (%) [¶]	9 (26,5)	24 (31,2)	0,784
Pathologie apparue en cours d'hospitalisation < 12 mois, n (%) [#]	3 (8,8)	6 (7,8)	1
Pathologie apparue en cours d'hospitalisation, n (%) ^{##}	6 (17,4)	14 (18,2)	1
Pathologie associée à la chute à l'admission, n (%)	38 (3,81)	38,8 (4,38)	0,375
Albuminémie, moyenne (ET)	66,3 (39,5)	55,9 (33,3)	0,373
Vitamine D, moyenne (ET)	43,6 (15,6)	50,3 (30,6)	0,507

§ Station au sol prolongée,

| Patient hospitalisé au cours des 12 derniers mois,

¶ Modification de l'ordonnance de sortie lors de la dernière hospitalisation de l'année écoulée,

Problème médical apparu lors d'une hospitalisation au cours des 12 derniers mois

Problème médical apparu au moins 48 heures après la date d'admission dans le service

ET (écart-type), n (effectifs)

*: Comparaison entre chuteurs avec et sans pathologie associée à la chute à l'admission

En gras : résultats avec p < 0,05

Le tableau 11 présente les caractéristiques posturo-motrices dont celles du TMM selon que les chuteurs avaient présenté ou non une pathologie associée à la chute à l'admission.

Tableau 11. Comparaison des données sur les tests fonctionnels entre chuteurs avec ou sans pathologie associée à la chute à l'admission

Caractéristiques	Chuteurs sans pathologie associée	Chuteurs avec pathologie associée	p*
Variable	Effectifs (%)	Effectifs (%)	
Appui Unipodal D	5 (33,3)	5 (16,7)	0,375
Appui Unipodal G	2 (13,3)	5 (16,7)	1
Demi-tour	6 (46,2)	16 (59,3)	0,659
Se tourne sur le côté	12 (92,3)	26 (92,9)	1
S'assied au bord	12 (92,3)	24 (92,3)	0,93
Se lève de la table d'examen	12 (92,3)	27 (96,4)	1
Equilibre assis	13 (100)	27 (96,4)	1
Inclinaison du tronc	12 (92,3)	27 (96,4)	1
Tient debout	13 (100)	28 (100)	-
Debout sans aide	10 (76,9)	20 (71,4)	1
Station bipodale YF	13 (100)	25 (89,3)	0,561
Station unipodale sans aide	10 (76,9)	23 (82,1)	1
Equilibre statique	9 (69,2)	18 (64,3)	1
Réaction d'adaptation posturale	5 (41,7)	15 (55,6)	0,65
Parachute MS	2 (16,7)	9 (34,6)	0,454
Parachute MI Avant	4 (33,3)	9 (32,1)	1
Parachute MI Arrière	1 (8,3)	8 (29,6)	0,296
Marche possible	13 (100)	27 (96,4)	1
Marche sans aide	8 (61,5)	15 (53,5)	0,889
Déroulement du pas	10 (76,9)	17 (60,7)	0,506
Flexum de genou	5 (38,5)	14 (50)	0,724
Equilibre dynamique	5 (38,5)	12 (42,9)	1
	Moyenne (ET)	Moyenne (ET)	
TUG	13 (38)	30 (39,5)	1
Vitesse	0,34 (0,16)	0,33 (0,29)	0,951
TMM	13,6 (2,57)	14 (3,65)	0,735

ET (écart-type), D (droit), G (gauche), n (effectifs). YF (yeux fermés), MS (membres supérieurs), MI (membres inférieurs), TMM (Test Moteur Minimum), TUG (Timed Up and Go test)

*: Comparaison entre chuteurs avec et sans pathologie associée à la chute à l'admission
En gras : résultats avec $p < 0,05$

Nous avons constaté qu'il n'existait aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant les caractéristiques démographiques, cliniques, biomédicales et posturo-motrices.

V. DISCUSSION

Ce travail trouve intérêt dans son originalité. Tout d'abord notre idée de proposer une définition plus pertinente de l'évènement de chute avec la notion d'hospitalisation associée à l'évènement. Ensuite, la suggestion d'utiliser des tests rapides et simples basés sur différentes capacités fonctionnelles basiques, afin de faciliter l'évaluation des aptitudes posturales et motrices de la personne âgée dans le but d'identifier rapidement les personnes les plus à risque de chute. Enfin, nous avons utilisés des données issues du dossier patient lors d'hospitalisations antérieures afin d'étudier d'éventuels nouveaux facteurs explicatifs de la chute.

Les résultats résumés dans le tableau 1 montrent, qu'être plus âgé et de sexe féminin n'est pas davantage à risque de chute, (respectivement valeur de $p = 0,424$ et $0,563$). Les deux facteurs de confusion potentiels habituels de la littérature représentés par l'âge et le sexe (115) ne sont, dans notre échantillon, pas significativement associés au risque de chute. Il est admis que l'avancée en âge s'accompagne d'une augmentation du risque de chute (51). Le rôle du genre est lui aussi largement admis dans la littérature avec un risque de chute plus important chez les femmes (15,62). Les pathologies chroniques et le déclin physiologique peut être plus marqué chez les femmes en raison d'une perte de masse musculaire plus importante avec l'avancée en âge chez elles que chez les hommes (116,117). Bon nombre de chutes apparaissent lors de la marche ou du passage à la station verticale ou en s'asseyant. La posture humaine est la combinaison du fonctionnement des systèmes sensoriels et moteurs régi par le système nerveux central (53,118). Cette discordance des résultats de notre étude tient probablement à nos critères d'inclusion qui ne prenaient pas en compte la population générale des personnes âgées mais seulement les personnes chuteuses ou considérées par l'équipe médicale et rééducative comme à risque de chute et ayant conduit à une hospitalisation. Il est donc possible que cela ait entraîné un biais de sélection avec une population étudiée différente de la population générale sur ces deux facteurs intrinsèques. De plus, les groupes des multichuteurs et des monochuteurs n'étaient pas non plus significativement différents sur les critères d'âge et de sexe.

Le groupe des chuteurs n'était pas significativement différents de celui des non-chuteurs concernant le fait d'avoir été hospitalisé dans l'année précédente, d'avoir eu à l'issue de cette hospitalisation une modification dans le traitement au long court ou d'avoir développé une pathologie intercurrente pendant le séjour. Dans notre étude, nous avons cependant constatés qu'une hospitalisation au cours de l'année précédente et l'apparition d'un problème de santé au cours de cette hospitalisation étaient significativement associés au risque de multichute en analyse univariée.

A notre connaissance ces critères n'ont pas fait l'objet d'études jusqu'à présent. En particulier, si l'influence des prescriptions inappropriées sur le risque de chute a été précédemment étudié (87,88), aucune référence bibliographique sur l'influence d'une modification dans le traitement au long court sur le risque de chute n'a été retrouvée.

Il apparaît par ailleurs logique que la réduction du fonctionnement d'un ou plusieurs systèmes sensoriels conduit à une instabilité plus importante, et donc à une nouvelle chute (45,46,49,50). La littérature démontre que la chute grave survient aussi bien chez les sujets fragiles que chez les personnes plus vigoureuses (119). Ceci est en accord avec nos analyses où ni l'albuminémie ni le dosage en vitamine D n'étaient discriminants entre les monochuteurs et les multichuteurs.

Notre travail suggère que le TUG ne peut pas prédire avec précision la chute et ne soutient pas l'idée que le TUG, du moins à lui seul peut être suffisant pour cette prédiction. Ce résultat est en accord avec d'autres travaux (67). Un autre facteur fréquemment reconnu à risque de chute dans la littérature, le test d'appui unipodal (19,75-77) n'est pas, dans notre étude, trouvé discriminant entre les patients chuteurs et les sujets non-chuteurs. C'est certainement le caractère polyfactoriel de la chute qui confère au TUG ou au test d'appui unipodal seuls une faible capacité à discriminer les chuteurs. La marche implique en effet de multiples systèmes : nerveux, cognitifs et proprioceptifs (61) permettant une stabilité posturale au mécanisme complexe (54,55).

Notre étude a montré qu'avoir un bon équilibre statique et des réactions d'adaptation posturale adaptées sont des facteurs protecteurs de la chute, en concordance avec les recommandations de la HAS sur l'utilisation de tests fonctionnels comme le TMM pour identifier les personnes le plus à risque de chute (103). Cependant, nos résultats ne se trouvent que dans les modèles univariés et ne sont plus présents dans la régression multivariée. Il en est de même pour l'admission via le service des urgences. L'explication de cette perte d'information dans notre étude tient certainement au fait que l'ensemble des tests n'a pas pu être réalisé pour tous les patients compte tenu des contraintes organisationnelle et sanitaire de la période considérée et détaillées dans la partie méthode. La prise en compte simultanée de ces tests dans les modèles statistiques entraîne ainsi une perte de puissance. Une étude complémentaire mériterait d'être conduite afin de confirmer la pertinence de ces tests fonctionnels dans la détection des personnes à risque de chute après ajustement sur les facteurs de confusion potentiels. En dépit du facteur contextuel pouvant expliquer le faible taux de participation, nous pouvons nous interroger sur la faisabilité en médecine ambulatoire du TMM. Effectivement s'il est plus aisé de le mener convenablement par une équipe spécialisée au sein d'un service dédié, il paraît compliqué de le proposer comme outil à un médecin en ambulatoire en raison de la contrainte de la durée de la consultation. Les résultats de notre étude montrent que les différents items que contient le TMM ne sont pas discriminants pour identifier les chuteurs parmi

l'ensemble des patients à risque de chute. Cependant, la présence d'un flexum de genou était statistiquement discriminante entre les monochuteurs et les multichuteurs. Ce résultat restait significatif en modèle multivarié. Le flexum du genou s'avérait être associé à un risque de récurrence de la chute 6 fois plus élevé que de ne faire qu'une seule chute. A notre connaissance, l'association directe entre la présence d'un flexum de genou et le risque de chute chez les personnes âgées n'a pas encore ou très peu été étudiée. Un flexum de genou par l'inégalité de longueur des membres inférieurs qu'il entraîne, va également modifier les paramètres de marche, tels que : la longueur du pas, l'angle et la largeur du pas, et déséquilibrer l'axe horizontal du bassin lors de la station verticale mais également lors de la mobilité (54,55,120). Les contraintes de stabilité qui en résultent provoquant la chute et sa récurrence.

Un des principaux résultats de notre travail est donc la mise en évidence d'un nouveau facteur prédisposant associé au risque de chute et de sa récurrence, la présence d'un flexum du genou. Ce critère pourrait permettre d'identifier les patients à risque d'une nouvelle chute. Il s'agit là d'un critère de détection simple rapide, tout à fait utilisable en médecine de ville au cours de l'examen clinique. Ce résultat suggérait ainsi de proposer la correction du flexum de genou lorsque celui-ci est présent, comme stratégie essentielle dans la prévention des chutes et de leur récurrence, en particulier celles conduisant à une hospitalisation.

Dans notre étude, parmi les patients hospitalisés pour chute, il existait une prépondérance significative ($p = 0,013$) d'admission via le service des urgences. Cela pourrait indiquer que les patients interprètent la chute comme un événement grave et urgent, exprimant ainsi une demande de prise en charge et de soins rapide. Il conviendrait donc d'apporter une réponse adaptée à cette demande. En outre, d'après nos résultats, il ne semble pas évident que la prise en charge attendue par les patients post chute doive passer nécessairement par une hospitalisation, puisqu'un passage à l'hôpital serait pourvoyeur de risque de nouvelle chute au cours des 12 prochains mois en modèle univarié.

Dès lors, quelle pourrait être la réponse adaptée ? Une des pistes à envisager pourrait être une prise en charge en hôpital de jour dans un délai court après le passage par les urgences, ou encore trouver des moyens d'actions correctrices et préventives du risque de chute en médecin de ville.

Des techniques de manipulation douce existent pour tenter de réduire les flexums de genou. Celles-ci consistent à contracter les 4 faces musculaires péri-articulaires par un travail contre-résistance des rotateurs latéraux et médiaux, ainsi qu'un travail contre-résistance des haubans médiaux. Un mouvement de glissement postérieur de la face antérieure des plateaux tibiaux peut venir compléter la manipulation (121). Nous avons secondairement testé ces techniques de manipulation sur un petit nombre de patients. A partir d'un flexum de genou identifié chez douze patients, ceux-ci

ont été mesurés par un goniomètre, ainsi que par la méthode dite centimétrique (122). En moyenne, sur le genou le plus incriminé, le flexum a été mesuré à 11,8° par la technique du goniomètre, et il existait en moyenne 2,7 cm de décalage talonnier par la méthode centimétrique. Après manipulation, le flexum moyen n'était plus que de 7,4° avec goniométrie et la mesure par la méthode centimétrique de 2 cm. Ces mesures complémentaires n'ont pas été intégrés à l'étude car ne répondaient pas à l'objectif initial et principal de notre travail d'identification et de repérage des personnes à risque de chute en soins primaires. Toutefois une telle mesure correctrice spécifique du flexum de genou, semble prometteuse et il serait intéressant de poursuivre à plus grand échelle ces observation et selon un protocole d'étude rigoureux avant de conclure à une significativité des résultats.

Notre étude présente certaines limites. Tout d'abord, il était question d'une étude transversale de type cas-témoins. L'exploration des associations entre facteurs de risques et la chute et sa récurrence serait plus pertinente avec une étude de cohorte.

Concernant le manque de puissance évoqué précédemment pour les analyses multivariées, nous précisons qu'un certain nombre de tests n'avaient pas pu être complètement réalisés pour chaque patient. La crise sanitaire qui est apparue en cours d'étude a modifiée l'organisation des équipes, le temps de travail et la disponibilité des professionnels de santé. La réalisation complète et systématique des investigations cliniques, dans le respect des règles d'hygiène et de protection, aurait nécessité une adaptation de l'organisation logistique et humaine difficilement applicable en pratique. De même, ces contraintes auraient pu être en partie contournées par une durée d'inclusion plus importante, notamment par une date de début d'inclusion plus précoce afin d'obtenir davantage d'observations.

Si nos analyses ont permis un ajustement sur certaines caractéristiques, pouvant être des facteurs de confusion potentiels, un biais résiduel pouvait toujours être masqué. Enfin, notre travail induisait un potentiel biais de rappel. Les chutes pouvaient être sous estimées par les patients qui oublient. Le rappel était lié à la multiplicité de l'évènement et de ses conséquences. Il a été démontré que les chuteurs qui ont des traumatismes physiques affichent moins d'oubli que ceux dont la chute n'induit aucune sévérité (14).

Une autre limite est liée aux critères de non-inclusion. Nous n'avons pas retenu les personnes à fort risque de chute que sont les porteurs d'une pathologie neuro-évolutive en cours. Nous avons considéré que ce critère pouvait être trop sévère. Toutefois, ce critère n'a concerné dans notre étude que 3 patients.

Nous n'avons pas pris en compte les patients hébergés dans un autre service pour des raisons de fonctionnement et de disponibilité de place.

VI. CONCLUSION

La chute des personnes âgées représente un thème de santé publique majeur avec des coûts économiques et humains considérables.

Un équilibre statique correct et des réactions d'adaptation posturale adaptées sont deux facteurs protecteurs de la chute. Ces deux éléments faciles et rapides à repérer lors d'un examen clinique courant en médecine de ville, apparaissent donc efficaces pour le ciblage des personnes à risque de chute.

En outre, dans notre étude, le flexum du genou apparaît comme le facteur principal associé à la survenue d'une nouvelle chute. De nature mécanique, et donc potentiellement réversible, le flexum de genou en provoquant une nouvelle chute, est chaque fois l'occasion d'un risque additionnel, au-delà de la chute elle-même, de nombreuses complications et conséquences négatives sur l'état de santé et l'indépendance de la personne âgée.

Parmi les patients hospitalisés dans le service de Gériatrie à l'hôpital de Mâcon, les chuteurs sont significativement plus fréquemment admis par le biais du service des urgences que les non-chuteurs. La chute est donc un évènement pour lequel les patients attendent une réponse, évidemment adaptée, mais aussi rapide et urgente. De plus, le fait qu'une hospitalisation au cours des 12 mois précédents soit un facteur de risque de survenue de nouvelle chute, nous conforte dans l'utilité de proposer une stratégie de dépistage et de prise en charge du risque de chute en médecine de ville, première ligne de soin et alternative à un séjour hospitalier lorsque cela est possible.

Ces résultats suggèrent donc 3 pistes pour cibler aisément et rapidement, en médecin de ville les personnes âgées les plus à risque de chute : un mauvais équilibre statique, une réaction d'adaptation posturale inadaptée et un flexum de genou.

Il convient ensuite de proposer une stratégie de prise en charge adaptée, qui au-delà d'un travail de rééducation de la posture et de la marche plus global, peut se porter plus spécifiquement sur des mesures correctrices du flexum.

CONCLUSIONS

Le système de santé Français doit faire face à des enjeux socio-économiques de plus en plus importants en raison du vieillissement croissant de la population. Celui-ci est en constante augmentation avec une estimation d'environ 2 milliards de personnes de 60 ans et plus d'ici 2050. La chute des personnes âgées en est une conséquence et représente un thème de santé publique majeur avec des coûts économiques et humains considérables. En effet environ 1 personne de 65 ans et plus sur 3 chutes dans l'année. Notre étude a permis d'identifier certains facteurs de risque utiles au repérage de certaines catégories de chuteurs dont l'événement aboutira à une hospitalisation.

Tout d'abord, parmi les hospitalisations en service de gériatrie, les chuteurs arrivaient environ 6 fois plus souvent par le service des urgences que les non-chuteurs. La chute est donc considérée comme un accident dont la prise en charge adaptée doit être rapide et urgente. Ceci montre l'intérêt d'un dépistage efficace des personnes à risque, pour agir en amont de l'événement et donc de sa gravité.

Il a été aussi montré qu'un équilibre statique correct et une réaction d'adaptation posturale ajustée sont protecteurs de la chute. En effet, 34,1 % des chuteurs hospitalisés présentaient une altération de l'équilibre statique ($p = 0,037$), et 48,7 % des réactions d'adaptation posturale inappropriées ($p = 0,033$). Ces résultats qui semblent évident à première vue, apparaissent donc efficaces dans le ciblage des personnes à risque de chute, tout en présentant l'avantage d'être faciles et rapides à utiliser lors d'un examen médical courant.

Une hospitalisation au cours des 12 mois précédents était également un facteur de risque de survenue de nouvelle chute. Les multichuteurs ont ainsi été hospitalisés au cours de l'année écoulée à hauteur de 53,8 % contre 32,6 % pour les monochuteurs ($p = 0,04$).

Parmi les items du Test Moteur Minimum (TMM), le flexum du genou était identifié comme facteur favorisant la récurrence de la chute. En effet 38,3 % des personnes âgées de 65 ans et plus hospitalisées avaient un flexum du genou. De plus, un flexum était présent chez 18,8 % des monochuteurs contre 55,9 % parmi la population des multichuteurs ($p = 0,031$). Avec un odds ratio à 6,1 le flexum de genou apparaissait dans notre étude comme facteur d'identification de survenue d'une nouvelle chute.

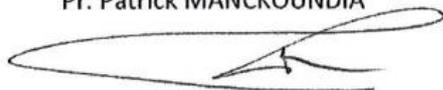
Enfin, bien que les personnes âgées soient caractérisées par de multiples comorbidités et polyopathologies, il n'a pas été démontré de différence significative, concernant les critères étudiés entre les groupes de chuteurs hospitalisés avec ou sans autres pathologies intercurrentes à l'admission. Les deux groupes apparaissent comparables en tous points. Ce résultat tend à montrer qu'une prise en charge du risque de chute globale et unique est justifiée sans nécessité d'individualiser le programme d'intervention en fonction d'éventuelles pathologies aiguës additionnelles.

Ce travail permet ainsi de donner des pistes à la fois de ciblage et d'intervention pour une prévention efficace du risque de chute chez les personnes âgées. D'abord, il conviendrait de porter une attention particulière au suivi des personnes âgées ayant été hospitalisées au cours des 12 derniers mois ; ces dernières étant plus à risque de chute que les autres. Les nombreux changements, ne serait-ce qu'en terme de traitements, de repère et d'environnement, font probablement parti des nombreux facteurs qui peuvent fragiliser encore plus des patients à l'état de santé déjà précaire et concourir à précipiter la perte d'indépendance. Repérer un trouble de l'équilibre statique et une réaction d'adaptation posturale inappropriée, ainsi que l'identification d'un flexum de genou sont des outils de ciblage cliniques rapides et faciles en médecine de ville. Le flexum de genou apparaît comme un facteur majeur prédisposant à l'apparition d'une nouvelle chute, augmentant dès lors indirectement le risque de survenue d'une fragilisation de l'état de santé avec d'éventuelles conséquences graves dues à la chute.

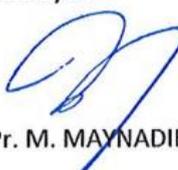
Il convient donc de trouver des moyens d'intervention, en particulier en présence d'un flexum de genou, afin d'éviter la chute. Parmi les solutions qui peuvent être proposées, un travail de médecine manuelle d'étirement musculaire post contraction isométrique du genou, expérimenté sur quelques patients a montré des résultats encourageants.

Le Président du jury,

Pr. Patrick MANCKOUNDIA



Vu et permis d'imprimer
Dijon, le 02/06/2021
Le Doyen



Pr. M. MAYNADIÉ

VII. REFERENCES

1. Iacono G. Gestion des Ressources Humaines, cinq défis pour l'avenir. 2008. p. 85.
2. World Health Organization - OMS, Quelles sont les répercussions du vieillissement de la population mondiale sur la santé publique ? [Internet]. 2015. Disponible sur : <https://www.who.int/features/qa/42/fr/>
3. De Lapasse B. Le vieillissement de la population et ses enjeux : Fiche d'analyse de l'observatoire des territoires 2017. [Note méthodologique et de synthèse documentaire]. 2017.
4. INSEE. Tableaux de l'économie Française. [Internet]. 2018. Disponible sur : <https://www.insee.fr>.
5. Observatoire des Territoires. Le vieillissement de la population et ses enjeux, fiche d'analyse de l'Observatoire des territoires [Internet]. 2017. Disponible sur : www.observatoire-des-territoires.gouv.fr
6. HAS. Note méthodologique et de synthèse documentaire : prendre en charge une personne âgée polyathologique en soins primaires. [Note méthodologique et de synthèse documentaire]. 2015.
7. Rossat A. Thèse : Politique de Prévention des chutes chez les plus de 65 ans : ciblage de la population, efficacité et efficience des interventions et contribution spécifique des Centres d'Examen de Santé de l'Assurance Maladie (C.E.S.). [Thèse]. Université Claude Bernard Lyon 1; 2010.
8. Bréchat P-H, Vogel T, Bérard A, Lonsdorfer J, Kaltenbach G, Berthel M. Quelles actions de prévention et quelles organisations pour un vieillissement réussi ? Santé Publique. 2008;20:475-87.
9. INSERM. Activité physique et prévention des chutes chez les personnes âgées, expertise collective, Synthèse et recommandations. [Note méthodologique et de synthèse documentaire]. 2014.
10. SFDRMG (Société Française de documentation et de recherche en médecine générale). Recommandations pour la pratique clinique. Prévention des chutes accidentelles chez la personne âgée. [Recommandations pour la pratique clinique]. 2005.
11. HAS. Evaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées - recommandations des bonnes pratiques professionnelles. [Recommandations des bonnes pratiques professionnelles]. 2009.
12. HAS. Evaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées. [Recommandations des bonnes pratiques professionnelles]. 2009.
13. Thelot B, Lasbeur L, Pedrono G. La surveillance épidémiologique des chutes chez les personnes âgées. Vieillesse et fragilité : approches de sante publique. BEH. 2017;(16-17):328-35.
14. Hauer K, Lamb S-E, Jorstad E-C, Todd C, Becker C, PROFANE-Group. Systematic review of definitions and methods of measuring falls in randomized controlled fall prevention trials. Age Ageing. 2006;35(1):5-10.
15. Dargent-Molina P, Breart G. Epidemiology of falls and fall-related injuries in the aged. Rev Epidemiol Sante Publique. 1995;43(1):72-83.

16. Rubenstein L-Z, Josephson K-R. The epidemiology of falls and syncope. *Clin geriatr Med.* 2002;18:141-58.
17. Nunes B-P, Saes M, Siqueira F-V, Tomasi E, Silva S-M, Da Silveira D-S, et al. Falls and self-assessment of eyesight among elderly people: a population based study in a south Brazilian municipality. *Arch Geront Geriatr.* 2015;59(1):131-5.
18. Leveille SG, Kiel DP, Jones RN, Roman A, Hannan MT, Sorond FA, et al. The MOBILIZE Boston Study: Design and methods of a prospective cohort study of novel risk factors for falls in an older population. *BMC Geriatrics.* 2008;8(16).
19. Bongue B, Dupre C, Beauchet O, Rossat A, Fantino B, Colvez A. A screening tool with five risk factors was developed for fall risk prediction in community-dwelling elderly. *J Clin Epidemiol.* 2011;64(10):1152-60.
20. Ensrud K-E, Blackwell T-L, Mangione C-M, Bowman P-J, Whooley M-A, Bauer D-C, et al. Central nervous system active medications and risk for falls in older woman. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(10):1629-37.
21. Davison J. Patients with recurrent falls attending accident & emergency benefit from multifactorial intervention : a randomised controlled trial. *Age Ageing.* 2005;34(2):162.
22. Beauchet O, Allali G, Berrut G. Gait analysis in demented subjects: interests and perspectives. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2008;4:155-60.
23. Beauchet O, Annweiler C, Allali G. Recurrent falls and dual task-related decrease in walking speed: is there a relationship ? *J AM Geriatr Soc.* 2008;56:1265-9.
24. Leclerc B-S, Begin C, Cadieux E, Goulet L, Allaire J-F, Meloche J. A classification and regression tree for predicting recurrent falling among community-dwelling seniors using home-care services. *J Public Health.* 2009;100(4):263-7.
25. Plujim S-M, Smith J-H, Tromp E-A, Stel V-S, Deeg D-J, Bouter L-M, et al. A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: results of a 3-year prospective study. *Osteoporos Int.* 2006;17(3):417-25.
26. Ryyanen O-P, Kivela S-L, Honkanen R, Laippala P. Recurrent elderly faller. *Scand J Prim Health Care.* déc 1992;10(4):277-83.
27. Nevitt M-C, Cummings S-R, Hudes E-S. Risk factors for injurious falls: a prospective study. *J Gerontol.* 1991;46(5):M164-70.
28. Vellas B-J, Wayne S-J, Romero I-J, Baumgartner R-N, Garry P-J. Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Age Ageing.* 1997;26:189-93.
29. De Brito Macedo Ferreira L-M, De Figueiredo Ribero K-M-O-B, Jerez-Roig J, Araujo J-R-T, De Lima K-C. Recurrent falls and risk factors among institutionalized older people. *Ciencia & Saude Coletiva.* 2019;24(1):67-75.
30. HAS. Prescription d'activité physique et sportive - Les personnes âgées. [Recommandations des bonnes pratiques professionnelles]. 2019.
31. Rothschild J-M, Bates D-W, Leape L-L. Preventable medical injuries in older patients. *Arch Intern Med.* 2000;160(18):2717-28.

32. Kruschke C, Butcher H-K. Evidence based guideline: Fall prevention for older adults. *J Gerontol Nurs.* 2017;43(11):15-21.
33. Park S-H. Tools for assessing fall risk in the elderly: a systematic review and meta analysis. *Aging Clin Exp Res.* 2018;30(1):1-16.
34. Nilsson M, Eriksson J, Larsson B, Oden A, Johansson H, Lorentzon M. Fall risk assessment predicts fall-related injury, hip fracture, and head injury in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2016;64(11):2242-50.
35. Hefny A-F, Abbas A-K, Abu-Zidan F-M. Geriatric fall-related injuries. *Afr Health Sci.* 2016;16(2):554-9.
36. Manckoundia P, Soungui E-N, Tavernier-Vidal B, Mourey F. Syndrome de désadaptation psychomotrice. *Geriatric et psychologie neuropsychiatrie du vieillissement.* 2014;12(1).
37. Berkova M, Berka Z. Falls: a significant cause of morbidity and mortality in elderly people. *Vnitr Lek Winter.* 2018;64(11):1076-108.
38. Morello R-T, Soh S-E, Behm K, Ayton D, Hill K. Multifactorial falls prevention programmes for older adults presenting to the emergency department with fall: a systematic review and meta-analysis. *Inj Prev.* 2019;25(6):557-64.
39. Hopewell S, Copesey B, Nicolson P, Adedire B, Boniface G, Lamb S. Multifactorial interventions for preventing falls in older people living in the community: a systematic review and meta-analysis of 41 trials and almost 20000 participants. *Br J Sports Med.* 2019;Published Online.
40. Ek S, Rizzuto D, Calderon-Larranaga A, Franzen E, Xu W, Welmer A. Predicting First-Time Injurious Falls in Older Men and Women Living in the community: Development of the First Injurious Fall Screening Tool. *J Am Med Dir Assoc.* 2019;20(9):1163-8.
41. Chini L, Pereira D, Nunes A. Validation of the Fall Risk Tracking Tool (FRRISque) in elderly community dwellers. *Cien Saude Colet.* 2019;24(8):2845-58.
42. Jiao J, Wang Y, Zhu C, Li F, Zhu M, Wen X, et al. Prevalence and associated factors for frailty among elder patients in China: a multicentre cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2020;20(1):100.
43. Cuevas T. Balance Problems and fall Risks in the elderly. *R Phys Rehabil Cil N Am.* 2017;28(4):727-37.
44. Rubenstein L-Z. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing.* 2006;35:37-41.
45. Howcroft J, Lemaire E-D, Kofman J, McIlroy W-E. Elderly fall risk prediction using static posturography. *Plos One.* 2017;12(2).
46. Jeon Y-J, Kim G-M. Comparison of the Berg balance scale and Fullerton advanced balance scale to predict falls in community-dwelling adults. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(2):232-4.
47. Hedetoft M, Hyldegaard O. Postural stability in patients with decompression sickness evaluated by means of Quantitative Romberg testing. *Undersea Hyperb Med.* 2015;42(5):389-98.

48. Pua Y-H, Ong P-H, Clark R-A, Matcher D-B, Lim E. Falls efficacy postural balance, and risk for falls in older adults with falls-related emergency department visits: prospective cohort study. *BMC Geriatr.* 2017;17(1):291.
49. Lipsitz L-A, Manor B, Habtemariam D, Iloputaife I, Zhou J, Trivison T-G. The pace and prognosis of peripheral sensory loss in advanced age: associated with gait speed and falls. *BMC Geriatr.* 2018;18(1):274.
50. Aboutorabi A, Arazpour M, Bahramizadeh M, Farahmand F, Fadayevevan R. Effect of vibration on postural control and gait of elderly subjects: a systematic review. *Aging Clin Exp Res.* 2018;30(7):713-26.
51. Fujimoto M, Chou L. Sagittal plane momentum control during walking in elderly fallers. *Gait Posture.* 2016;45:121-6.
52. Pizzigalli L, Micheletti Cremasco M, Mulasso A, Rainoldi A. The contribution of postural balance analysis in older adult fallers: narrative review. *J Bodyw Mov Ther.* 2016;20(2):409-17.
53. Lord S, Ward J-A, Williams P, Anstey K-J. Physiological factors associated with falls in older community-dwelling women. *J Am Geriatr Soc.* 1994;42(10):1110-7.
54. Faundez A, Roussouly P, Le Huec J-C. Analyse de l'équilibre sagittal du rachis. *Rev Med Suisse.* 2011;7:2470-4.
55. Barrey C, Roussouly P, Perrin G. Sagittal balance disorders in severe degenerative spine. Can we identify the compensatory mechanisms ? *Eur Spine J.* 2011;20(Suppl 5):626-33.
56. Cesari M, Landi F, Torre S, Onder G, Lattanzio F, Bernabei R. Prevalence and risk factors for falls in older community-dwelling population. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57(11):M722-6.
57. Apostolo J, Cooke R, Bobrowicz-Campos E, Santana S, Marcucci M, Cano A, et al. Predicting risk and outcomes for frail older adults: an umbrella review of frailty screening tools. *JBI Database System Rev Implement rep.* 2017;15(4):1154-208.
58. Fan Y, Li Z, Han S, Lv C, Zhang B. The influence of gait speed on the stability of walking among the elderly. *Gait Posture.* 2016;(47):31-6.
59. Perez-Zepeda M-U, Gonzalez-Chavero J-G, Salinas-Martinez R, Gutierrez-Robledo L-M. Risk factors for slow gait speed: a nested cas control secondary analysis of the mexican health and aging study. *J Frailty Aging.* 2015;4(3):139-43.
60. Quach L, Galica A-M, Jones R-N, ProcterèGray E, Manor B, Hannan M-T, et al. The nonlinear relationship between gait speed and falls: the maintenance of Balance, independant living, intellect and Zest in the elderly of Boston study. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(6):1079-73.
61. Damulin I-V. Changes in walking in the elderly. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova.* 2018;118(2):100-4.
62. Blake A-J, Morgan K, Bendall M-J, Dallosso H, Ebrahim S-B, Arie T-H, et al. Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors. *Age Ageing.* 1988;17(6):365-72.
63. Hicks C, Levinger P, Menant J-C, Lord S-R, Sachdev P-S, Brodaty H, et al. Reduced strength, poor balance and concern about falls mediate the relationship between knee pain and fall risk in older people. *BMC Geriatr.* 2020;20(1):94.

64. Louie D-R. Berg Balance Scale score at admission can predict walking suitable for community ambulation at discharge from inpatient stroke rehabilitation. *Eng J Rehabil Med.* 2018;50(1):37-44.
65. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed Up & Go test: A test of basic functional mobility for frail elderly person. *J Am Geriatric Soc.* 1991;39:142-9.
66. Luk J-K, Chan T-Y, Chan D-K. Fall prevention in the elderly: translating evidence into practice. *Hong Kong Med J.* 2015;21(2):165-71.
67. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2014;1:14.
68. Kang L, Han P, Wang J, Ma Y, Jia L, Fu I, et al. Timed Up and Go test can predict recurrent falls: a longitudinal study of the community dwelling elderly in China. *Clin Interv Aging.* 2017;28(12):2009-16.
69. Bischoff H-A, Stahelin H-B, Monsch A-U, Iversen M-D, Weyh A, Von D-M. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed up and go test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Aging.* 2003;32(3):315-20.
70. Gunter K-B, White K-N, Hayes W-C, Snow C-M. Functional mobility discriminates nonfallers from one-time and frequent fallers. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(11):672-6.
71. Chiu A-Y, Au-Yeung S-S, Lo S-K. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non fallers in older people. *Disabil Rehabil.* 2003;25(1):45-50.
72. Lindsay R, James E-L, Kippen S. Timed up and Go Test: unable to predict falls on the acute medical ward. *Aust J Physiother.* 2004;50(4):249-51.
73. Morris R, Harwood R-H, Baker R, Sabota O, Armstrong S, Masud T. A comparison of different balance test in the prediction of falls in older women with vertebral fractures: a cohort study. *Age Aging.* 2007;36(1):78-83.
74. Lipsitz L-A, Jonsson P-V, Kelley M-M, Koestner J-S. Causes and correlates of recurrent falls in ambulatory frail elderly. *J Gerontol.* 1991;46:M114-22.
75. Rossat A, Fantino B, Bongue B, Colvez A, Nitenberg C, Annweiler C, et al. Association between benzodiazepines and recurrent falls: a cross sectional elderly population-based study. *J Nutr Health Aging.* 2011;15(1):72-7.
76. Beauchet O, Rossat A, Bongue B, Dupre C, Colvez A, Fantino B. Change in arm position during one leg balance test: a predictor of recurrent falls in community dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(8).
77. Vellas B-J, Wayne S-J, Romero I, Baumgartner R-N, Rubenstein L-Z, Garry P-J. One leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 1997;45(6):735-8.
78. HAS. *Prevention des chutes chez la personne âgée. [Recommandation].* 2015.
79. Scuccato R. Falls in the elderly. *Rece,ti Prog Med.* 2018;109(7):401-4.

80. Huang A-R, Mallet L, Rochefort C-M, Eguale T, Buckeridge D-L, Tamblyn R. Medication-related falls in the elderly: causative factors and preventive strategies. *Drugs Aging*. 2012;29(5):359-76.
81. Al-musawe L, Martins A-P, Raposo J-F, Torre C. The association between polypharmacy and adverse health consequences in elderly type 2 diabetes mellitus patients, a systematic review and meta analysis. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019;155.
82. Creditor M-C. Hazards of hospitalization of the elderly. *Ann Intern Med*. févr 1993;118(3):219-23.
83. De ruiter S-C, Biesheuvel S-S, Van Haelst I-M-M, Van Marum R-J, Jansen R-W-M-M. To stopp or to start ? Potentially inappropriate prescribing in older patients with falls and syncope. *Maturitas*. 2020;131:65-71.
84. Renom-Guiteras A, Thürmann P-A, Miralles R, Klassen-Mielke R, Thiem U, Stephan A, et al. Ptentially inappropriate medication among people with dementia in eight European countries. *Age Aging*. 2018;47(1):68-74.
85. Walsh M-E, Boland F, Moriarty F, Fahey T. Modification of potentially inappropriate prescribing following fall-related hospitalization in older adults. *Drugs Aging*. 2019;36(5):461-70.
86. Lampart A, Kuster T, Nickel C-H, Bingisser R, Pedersen V. Prevalence and severity of traumatic intracranial hemorrhage in older adult with low-energy falls. *J Am Geriatr Soc*. 2020;
87. Woo J, Leung J, Wong S, Kwok T, Lee J, Lynn H. Development of a simple scoring tool in the primary care setting for prediction of recurrent falls in men and women aged 65 years and over living in the community. *J Clin Nurs*. 2009;18(7):1038-48.
88. Thevellin S, Mounaouar L-E, Marien S, Boland B, Henrard S, Dalleur O. Potentiallt inappropriate prescribing and related hospital admissions in geriatric patients: a comparative analysis between teh stopp and start criteria versions 1 and 2. *Drugs Aging*. 2019;36(5):453-9.
89. Cwikel J-G, Froed A-V, Biderman A, Galinsky D. Validation of a fall risk screening test, the elderly fall screening test (EFST), for community-dwelling elderly. *Disabil Rehabil*. 1998;20(5):161-7.
90. Nandy S, Parsons S, Cryer C, Underwood M, Rashbrook E, Carter Y, et al. Development and preliminary examination of the predictive validity of the falls risks assessment tool (FRAT) for use in primary casre. *J Public Health (Oxf)*. 2004;26(2):138-43.
91. Russell M-A, Hill K-D, Day L-M, Blackberry I, Gurrin L-C, Dharmage S-C. Development of the fall risk for older people in the community (FROP Com) screening tool. *Age Aging*. 2009;38(1):40-6.
92. Tiedemann A, Lord S-R, Sherrington C. The development and validation of a brief performance-based fall risk assessment tool for use in primary care. *J Gerontol A Biol Sci Med*. 2010;65(8):896-903.
93. Scott V, Votova K, Scanlan A, Close J. Multifactorial and functional mobility assessment tools for fall risk among older adults in community, home support, long-term and acute care settings. *Age Aging*. 2007;36(2):130-9.
94. Hou W-H, Kang C-M, Ho M-H, Kuo J-M, Chen H-L, Chang W-Y. Evaluation of an inpatient fall risk screening tool to identify the most critical fall risk factors in inapzients. *J Clin Nurs*. 2017;26(5):698-706.

95. Downs S, Marquez J, Chiarelli P. the berg balance scale has high intra and inter rater reliability but absolute reliability varies across the scale : systematic review. *J Physiother.* 2013;59(2):93-9.
96. Nithman R-W, Vincenzo J-L. How steady is the STEADI ? Inferential analysis of the CDC fall risk toolkit. *Arch Gerontol Geriatr.* 2019;83:185-94.
97. Muhla F, Clanche F, Duclos K, Meyer P, Maïaux S, Colnat-Coulbois S, et al. Impact of using immersive virtual reality over time and steps in the Timed Up and Go test in elderly people. *PlosOne.* 2020;15(3).
98. Lima C-A, Ricci N-A, Nogueira E-C, Perracini M-R. The berg balance scale as a clinical screening tool to predict fall risk in older adults: systematic review. *Physiotherapy.* 2018;104(4):383-94.
99. Bongue B, Buisson A, Dupre C, Beland F, Gonthier R, Crawford-achour E. Predictive performance of four frailty screening tools in community dwelling elderly. *BMC Geriatr.* 2017;17(1):262.
100. Matarese M, Ivziku D, Bartolozzi F, Piredda M, De Marinis M-G. Systematic review of fall risk screening tools for older patients in acute hospitals. *J Adv Nurs.* 2015;71(6):1198-209.
101. Barker A-L, Nitz J-C, Low Choy H-L, Haines T. Measuring fall risk and predicting who will fall: clinimetric properties of four fall risk assessment tools for residential aged care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009;64(8):916-24.
102. Mourey F, Camus A, d'Athis P, Blanchon M-A, Martin-Hunyadi C, De Rekeneire N, et al. Mini motor test: a clinical test for rehabilitation of patients showing psychomotor disadaptation syndrome (PDS). *Archives of Gerontology and Geriatrics.* 2005;40(2):201-11.
103. HAS. Recommandation pour la pratique clinique Masso-Kinésithérapie dans la conservation des capacités motrices de la personne âgée fragile à domicile - Argumentaire. [Recommandation pour la pratique clinique]. 2005.
104. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up and go test. *Physical Therapy.* 2000;80(9).
105. Okumiya K, Matsubayashi K, Nakamura T, Fujisawa M, Osaki Y, Doi Y, et al. The times up and go test is a useful predictor of falls in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc.* 1998;46(7):928-30.
106. Okumiya K, Matsubayashi K, Nakamura T, Fujisawa M, Osaki M, Doi Y, et al. The timed up and go test and manual button score are useful predictors of functional decline in basic and instrumental ADL in community-dwelling older people. *Journal of the american geriatrics society.* 1999;47(4):497-8.
107. Kyrдалen IL, Thingstad P, Sandvik L, Ormstad H. Associations between gait speed and well-known fall risk factors among community-dwelling older adults. *Physiother Res Int.* 2019;24(1):1743.
108. Stefan L, Kasovic M, Zvonar M. Gait speed as a Screening Tool for Foot Pain and the Risk of Falls in Community-Dwelling Older Women: A Cross-Sectional Study. *Clin Interv Aging.* 2020;15:1569-74.
109. Manckoundia P, Taroux M, Kubicki A, Mourey F. Impact of ambulatory physiotherapy on motor abilities of elderly subjects with Alzheimer's disease. *Geriatr Gerontol Int.* 2014;14(1):167-75.

110. Manckoundia P, Barthelemy E, Bonnot R, d'Athis P. Impact of an ambulatory physical activity program on balance and motor abilities of retirees: a prospective study. *Int J Clin Pract.* 2020;74(5).
111. Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BWHJ, Nicklas B, Simonsick EM, Newman AB. Prognostic value of Usual Gait Speed in Well-Functioning Older People - Results from the Health, Aging and Body Composition Study. *Journal of the American Geriatrics Society.* 2005;53(10):1675-80.
112. The R project for Statistical Computing [Internet]. Disponible sur: <https://www.r-project.org>
113. Rakotomalala R. Pratique de la régression logistique - regression logistique binaire et polytomique. [Document universitaire]. Université Lumière Lyon 2; 2017.
114. Morris J, Gardner M. Calculating confidence intervals for relative risks (odd ratio) and standardised ratios and rates. *British Medical Journal.* 1998;296:1313-6.
115. Reijnierse E-M, Verlaan S, Pham V-K, Lim W-K, Meskers C-G-M, Maier A-B. Lower skeletal muscle mass at admission independently predicts falls and mortality 3 months post-discharge in hospitalized older patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* sept 2019;74(10):1650-6.
116. Ek S, Rizzuto D, Fratiglioni L, Calderon-Larranaga A, Johnell K, Sjoberg L, et al. Risk Factors for Injurious Falls in Older Adults: The Role of Sex and Length of Follow-Up. *JAGS.* 2019;67:246-53.
117. Kyoung MK, Soo L, Tae JO, Jae HM, Sung HC, Jae YL, et al. Longitudinal Changes in Muscle Mass and Strength, and bone Mass in Older Adults: Gender-Specific Associations Between Muscle and Bone Losses. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2018;73(8):1062-9.
118. Pai Y-C, Wening J-D, Runtz E-F, Iqbal K. Role of feedforward control of movement stability in reducing slip related balance loss and falls among older adults. *J Neurophysiol.* 2003;90:755-62.
119. Speechley M, Tinetti M. Falls and injuries in frail and vigorous community elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(1):46-52.
120. Viton J, Bensoussan L, De Bovis Milhe V, Collado H, Delarque A. Marche normale et marche pathologique [Internet]. Disponible sur: www.univmed.fr/ehm
121. Kerkour K. Membres inférieurs et thérapies manuelles - Thérapeutiques manuelles autour du genou. 2009. 2 p. (Sauramps medical).
122. Chatrenet Y. Evaluation du flexum et recurvatum du genou par la méthode dite centimétrique. *Ann Kinesither.* 1994;21(8):417-8.

IX. ANNEXE

Annexe 1. Test Moteur Minimum

Test moteur minimum

DÉCUBITUS

- | | | |
|---|---------|---------|
| - Se tourne sur le côté : | non = 0 | oui = 1 |
| - S'assied au bord de la table d'examen : | non = 0 | oui = 1 |

POSITION ASSISE

- | | | |
|--|---------|---------|
| - Équilibre assis normal (absence de rétropulsion) : | non = 0 | oui = 1 |
| - Incline le tronc en avant : | non = 0 | oui = 1 |
| - Se lève du fauteuil : | non = 0 | oui = 1 |

POSITION DEBOUT

- | | | |
|---|---------|---------|
| - Possible : | non = 0 | oui = 1 |
| - Sans aide humaine ou matérielle : | non = 0 | oui = 1 |
| - Station bipodale yeux fermés : | non = 0 | oui = 1 |
| - Station unipodale avec appui : | non = 0 | oui = 1 |
| - Équilibre debout normal (absence de rétropulsion) : | non = 0 | oui = 1 |
| - Réactions d'adaptation posturale : | non = 0 | oui = 1 |
| - Réactions parachute : | | |
| * membres supérieurs avant : | non = 0 | oui = 1 |
| * membres inférieurs avant : | non = 0 | oui = 1 |
| * membres inférieurs arrière : | non = 0 | oui = 1 |

MARCHE

- | | | |
|--|---------|---------|
| - Possible : | non = 0 | oui = 1 |
| - Sans aides humaines ou matérielles : | non = 0 | oui = 1 |
| - Déroulement du pied au sol : | non = 0 | oui = 1 |
| - Absence de flexum des genoux : | non = 0 | oui = 1 |
| - Équilibre dynamique normal (absence de rétropulsion) : | non = 0 | oui = 1 |
| - Demi-tour harmonieux : | non = 0 | oui = 1 |

TOTAL = /20

D'après : Camus A, Mourey F, D'Athis P, Blanchon MA, Martin-Hunyadi C, De Rekeneire N *et al.* Test moteur minimum. Rev Gériatr 2002;27(8):645-58.(45)

**TITRE DE LA THESE : Risque de chute chez les personnes âgées : identification des personnes à
risque, prise en charge en soins primaires**

AUTEUR : ROSSAT ARNAUD

RESUME :

Introduction La chute du sujet âgé est un thème majeur de santé publique. Cette étude avait pour but de cibler les sujets âgés les plus à risque de chute par des outils disponibles en médecine de ville pour proposer une prise en soin efficace en amont des conséquences de la chute qui précipitent l'individu dans la dépendance.

Méthode Nous avons mené une étude rétrospective incluant des sujets âgés hospitalisés en gériatrie sur l'hôpital de Mâcon pour chute à domicile ou considérés à risque de chute. Les résultats au Test Moteur Minimum et des données biomédicales ont été analysées. Différents groupes étaient formés selon le nombre de chutes, monochuteurs ou multichuteurs, et selon qu'il existait ou non une pathologie associée à l'admission.

Résultats Ont été incluses 131 personnes âgées. Les hospitalisations pour chute passaient davantage par le service des urgences que les hospitalisations pour les autres motifs (odds ratio (OR) = 5,83, [1,73-19,7], p = 0,008). Des réactions d'adaptation posturale (OR = 0,2, [0,05-0,8], p = 0,022) et un équilibre statique ajustés (OR = 0,11, [0,01-0,91], p = 0,038) étaient protecteurs du risque de chute. Un antécédent d'hospitalisation durant les 12 derniers mois (OR = 2,42, [0,58-10,1], p = 0,026) et un flexum de genou (OR = 6,1, [1,47-25,4], p = 0,01) favorisaient la survenue d'une nouvelle chute.

Conclusion Les chuteurs âgés hospitalisés présentaient : des réactions d'adaptation posturale inadaptées, un mauvais équilibre statique et un flexum de genou. Ce dernier permet d'identifier la survenue d'une nouvelle chute conduisant à une hospitalisation. Ce sont 3 éléments cliniques facilement et rapidement identifiables lors d'un examen en médecine libérale.

Mots-Clés : Personnes âgées, chute, chute multiple, facteurs de risque