



**HAL**  
open science

# Étude du risque de chute en unité gériatrique aiguë à Rouen chez les sujets âgés de plus de 65 ans : à propos d'une étude prospective

Maxime Majot

► **To cite this version:**

Maxime Majot. Étude du risque de chute en unité gériatrique aiguë à Rouen chez les sujets âgés de plus de 65 ans : à propos d'une étude prospective. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01702310

**HAL Id: dumas-01702310**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01702310v1>**

Submitted on 6 Feb 2018

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

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

**FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE ROUEN**

ANNEE 2017

N°

**THESE POUR LE  
DOCTORAT EN MEDECINE**

**(Diplôme d'Etat)**

**PAR**

**MAJOT Maxime**

**Né le 19 octobre 1989 à Mantes la Jolie (78200)**

Présentée et soutenue publiquement le 12 décembre 2017

**Etude du risque de chute en unité gériatrique aiguë à Rouen chez les sujets  
âgés de plus de 65 ans : à propos d'une étude prospective.**

PRESIDENT DU JURY : Monsieur le Professeur Joly Luc Marie

DIRECTEUR DE THESE : Monsieur le Docteur Zulfiqar Abrarar Ahmad

Thèse sous forme d'article

Article soumis à publication

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2016 - 2017**  
**U.F.R. DE MEDECINE ET DE-PHARMACIE DE ROUEN**

-----

DOYEN : **Professeur Pierre FREGER**

ASSESEURS : **Professeur Michel GUERBET**  
**Professeur Benoit VEBER**  
**Professeur Pascal JOLY**  
**Professeur Stéphane MARRET**

<b>I - MEDECINE</b>
---------------------

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mr Frédéric <b>ANSELME</b>	HCN	Cardiologie
Mme Isabelle <b>AUQUIT AUCKBUR</b>	HCN	Chirurgie plastique
Mr Fabrice <b>BAUER</b>	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya <b>BEKRI</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Ygal <b>BENHAMOU</b>	HCN	Médecine interne
Mr Jacques <b>BENICHOU</b>	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mme Bouchra <b>LAMIA</b>	Havre	Pneumologie
Mr Olivier <b>BOYER</b>	UFR	Immunologie
Mr François <b>CARON</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe <b>CHASSAGNE</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Médecine interne (gériatrie) – Détachement
Mr Vincent <b>COMPERE</b>	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mr Jean-Nicolas <b>CORNU</b>	HCN	Urologie
Mr Antoine <b>CUVELIER</b>	HB	Pneumologie
Mr Pierre <b>CZERNICHOW</b> ( <i>sumombre</i> )	HCH	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Nicolas <b>DACHER</b>	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan <b>DARMONI</b>	HCN	Informatique médicale et techniques de communication
Mr Pierre <b>DECHELOTTE</b>	HCN	Nutrition
Mr Stéphane <b>DERREY</b>	HCN	Neurochirurgie

Mr Frédéric <b>DI FIORE</b>	CB	Cancérologie
Mr Fabien <b>DOGUET</b>	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Jean <b>DOUCET</b>	SJ	Thérapeutique - Médecine interne et gériatrie
Mr Bernard <b>DUBRAY</b>	CB	Radiothérapie
Mr Philippe <b>DUCROTTE</b>	HCN	Hépto-gastro-entérologie
Mr Frank <b>DUJARDIN</b>	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologique
Mr Fabrice <b>DUPARC</b>	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Eric <b>DURAND</b>	HCN	Cardiologie
Mr Bertrand <b>DUREUIL</b>	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mme Hélène <b>ELTCHANINOFF</b>	HCN	Cardiologie
Mr Thierry <b>FREBOURG</b>	UFR	Génétique
Mr Pierre <b>FREGER</b>	HCN	Anatomie - Neurochirurgie
Mr Jean François <b>GEHANNO</b>	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel <b>GERARDIN</b>	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille <b>GERARDIN</b>	HCN	Pédopsychiatrie
Mr Michel <b>GODIN</b> ( <i>sumombre</i> )	HB	Néphrologie
M. Guillaume <b>GOURCEROL</b>	HCN	Physiologie
Mr Dominique <b>GUERROT</b>	HCN	Néphrologie
Mr Olivier <b>GUILLIN</b>	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Didier <b>HANNEQUIN</b>	HCN	Neurologie
Mr Fabrice <b>JARDIN</b>	CB	Hématologie
Mr Luc-Marie <b>JOLY</b>	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal <b>JOLY</b>	HCN	Dermato - Vénérologie
Mme Annie <b>LAQUERRIERE</b>	HCN	Anatomie et cytologie pathologiques
Mr Vincent <b>LAUDENBACH</b>	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
Mr Joël <b>LECHEVALLIER</b>	HCN	Chirurgie infantile
Mr Hervé <b>LEFEBVRE</b>	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry <b>LEQUERRE</b>	HB	Rhumatologie
Mme Anne-Marie <b>LEROI</b>	HCN	Physiologie
Mr Hervé <b>LEVESQUE</b>	HB	Médecine interne
Mme Agnès <b>LIARD-ZMUDA</b>	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves <b>LITZLER</b>	HCN	Chirurgie cardiaque
Mr Bertrand <b>MACE</b>	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
M. David <b>MALTETE</b>	HCN	Neurologie
Mr Christophe <b>MARGUET</b>	HCN	Pédiatrie

Mme Isabelle <b>MARIE</b>	HB	Médecine interne
Mr Jean-Paul <b>MARIE</b>	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Loïc <b>MARPEAU</b>	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Stéphane <b>MARRET</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique <b>MERLE</b>	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre <b>MICHEL</b>	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Benoit <b>MISSET</b>	HCN	Réanimation Médicale
Mr Jean-François <b>MUIR</b> ( <i>sumombre</i> )	HB	Pneumologie
Mr Marc <b>MURAINÉ</b>	HCN	Ophtalmologie
Mr Philippe <b>MUSETTE</b>	HCN	Dermatologie - Vénérologie
Mr Christophe <b>PEILLON</b>	HCN	Chirurgie générale
Mr Christian <b>PFISTER</b>	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe <b>PLANTIER</b>	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier <b>PLISSONNIER</b>	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan <b>PREVOST</b>	HCN	Endocrinologie
Mr Bernard <b>PROUST</b>	HCN	Médecine légale
Mr Jean-Christophe <b>RICHARD</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent <b>RICHARD</b>	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie <b>RIVES</b>	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Horace <b>ROMAN</b>	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe <b>SABOURIN</b>	HCN	Anatomie - Pathologie
Mr Guillaume <b>SAVOYE</b>	HCN	Hépatogastrologie
Mme Céline <b>SAVOYE-COLLET</b>	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale <b>SCHNEIDER</b>	HCN	Pédiatrie
Mr Michel <b>SCOTTE</b>	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne <b>TAMION</b>	HCN	Thérapeutique
Mr Luc <b>THIBERVILLE</b>	HCN	Pneumologie
Mr Christian <b>THUILLEZ</b> ( <i>sumombre</i> )	HB	Pharmacologie
Mr Hervé <b>TILLY</b>	CB	Hématologie et transfusion
M. Gilles <b>TOURNEL</b>	HCN	Médecine Légale
Mr Olivier <b>TROST</b>	HCN	Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Jean-Jacques <b>TUECH</b>	HCN	Chirurgie digestive
Mr Jean-Pierre <b>VANNIER</b> ( <i>sumombre</i> )	HCN	Pédiatrie génétique
Mr Benoît <b>VEBER</b>	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre <b>VERA</b>	CB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric <b>VERIN</b>	HB	Service Santé Réadaptation

Mr Eric <b>VERSPYCK</b>	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier <b>VITTECOQ</b>	HB	Rhumatologie
Mr Jacques <b>WEBER</b>	HCN	Physiologie

### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Noëlle <b>BARBIER-FREBOURG</b>	HCN	Bactériologie – Virologie
Mme Carole <b>BRASSE LAGNEL</b>	HCN	Biochimie
Mme Valérie <b>BRIDOUX HUYBRECHTS</b>	HCN	Chirurgie Vasculaire
Mr Gérard <b>BUCHONNET</b>	HCN	Hématologie
Mme Mireille <b>CASTANET</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Nathalie <b>CHASTAN</b>	HCN	Neurophysiologie
Mme Sophie <b>CLAEYSSENS</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Moïse <b>COEFFIER</b>	HCN	Nutrition
Mr Manuel <b>ETIENNE</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Serge <b>JACQUOT</b>	UFR	Immunologie
Mr Joël <b>LADNER</b>	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Baptiste <b>LATOUCHE</b>	UFR	Biologie cellulaire
Mr Thomas <b>MOUREZ</b>	HCN	Virologie
Mme Muriel <b>QUILLARD</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Laëtitia <b>ROLLIN</b>	HCN	Médecine du Travail
Mr Mathieu <b>SALAUN</b>	HCN	Pneumologie
Mme Pascale <b>SAUGIER-VEBER</b>	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire <b>TOBENAS-DUJARDIN</b>	HCN	Anatomie
Mr David <b>WALLON</b>	HCN	Neurologie

### PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE

Mme Dominique <b>LANIEZ</b>	UFR	Anglais – retraite 01/10/2016
Mr Thierry <b>WABLE</b>	UFR	Communication

## II - PHARMACIE

PROFESSEURS

Mr Thierry <b>BESSON</b>	Chimie Thérapeutique
Mr Jean-Jacques <b>BONNET</b>	Pharmacologie
Mr Roland <b>CAPRON</b> (PU-PH)	Biophysique
Mr Jean <b>COSTENTIN</b> (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
Mr Loïc <b>FAVENNEC</b> (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre <b>GOULLE</b> (Professeur émérite)	Toxicologie
Mr Michel <b>GUERBET</b>	Toxicologie
Mme Isabelle <b>LEROUX - NICOLLET</b>	Physiologie
Mme Christelle <b>MONTEIL</b>	Toxicologie
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b> (PU-PH)	Microbiologie
Mme Elisabeth <b>SEGUIN</b>	Pharmacognosie
Mr Rémi <b>VARIN</b> (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie <b>VAUGEOIS</b>	Pharmacologie
Mr Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES

Mme Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et Minérale
Mr Jérémy <b>BELLIEN</b> (MCU-PH)	Pharmacologie
Mr Frédéric <b>BOUNOURE</b>	Pharmacie Galénique
Mr Abdeslam <b>CHAGRAOUI</b>	Physiologie
Mme Camille <b>CHARBONNIER (LE CLEZIO)</b>	Statistiques
Mme Elizabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mme Marie Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Cécile <b>CORBIERE</b>	Biochimie
Mr Eric <b>DITTMAR</b>	Biophysique
Mme Nathalie <b>DOURMAP</b>	Pharmacologie
Mme Isabelle <b>DUBUC</b>	Pharmacologie

Mme Dominique <b>DUTERTE- BOUCHER</b>	Pharmacologie
Mr Abdelhakim <b>ELOMRI</b>	Pharmacognosie
Mr François <b>ESTOUR</b>	Chimie Organique
Mr Gilles <b>GARGALA</b> (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Nejla EL <b>GHARBI-HAMZA</b>	Chimie analytique
Mme Marie-Laure <b>GROULT</b>	Botanique
Mr Hervé <b>HUE</b>	Biophysique et mathématiques
Mme Laetitia <b>LE GOFF</b>	Parasitologie – Immunologie
Mme Hong <b>LU</b>	Biologie
Mme Marine <b>MALLETER</b>	Toxicologie
Mme Sabine <b>MENAGER</b>	Chimie organique
Mme Tiphaine <b>ROGEZ-FLORENT</b>	Chimie analytique
Mr Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mme Malika <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mme Christine <b>THARASSE</b>	Chimie thérapeutique
Mr Frédéric <b>ZIEGLER</b>	Biochimie

**PROFESSEURS ASSOCIES**

Mme Cécile <b>GUERARD-DETUNCQ</b>	Pharmacie officinale
Mr Jean-François <b>HOUIVET</b>	Pharmacie officinale

**PROFESSEUR CERTIFIE**

Mme Mathilde <b>GUERIN</b>	Anglais
----------------------------	---------

**ASSISTANT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE**

Mme Sandrine <b>DAHOT</b>	Bactériologie
---------------------------	---------------

**ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE**

Mr Souleymane <b>ABDOUL-AZIZE</b>	Biochimie
Mme Hanane <b>GASMI</b>	Galénique
Mme Caroline <b>LAUGEL</b>	Chimie organique
Mr Romy <b>RAZAKANDRAINIBE</b>	Parasitologie

## LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry <b>BESSON</b>	Chimie thérapeutique
Mr Roland <b>CAPRON</b>	Biophysique
Mme Marie-Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation et économie de la santé
Mme Elisabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mr Jean-Jacques <b>BONNET</b>	Pharmacodynamie
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
Mr Loïc <b>FAVENNEC</b>	Parasitologie
Mr Michel <b>GUERBET</b>	Toxicologie
Mr François <b>ESTOUR</b>	Chimie organique
Mme Isabelle <b>LEROUX-NICOLLET</b>	Physiologie
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b>	Microbiologie
Mme Elisabeth <b>SEGUIN</b>	Pharmacognosie
Mr Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mr Rémi <b>VARIN</b>	Pharmacie clinique
Mr Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

## III – MEDECINE GENERALE

**PROFESSEUR**

Mr Jean-Loup <b>HERMIL</b>	UFR	Médecine générale
----------------------------	-----	-------------------

**PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS**

Mr Emmanuel <b>LEFEBVRE</b>	UFR	Médecine Générale
Mme Elisabeth <b>MAUVIARD</b>	UFR	Médecine générale
Mr Philippe <b>NGUYEN THANH</b>	UFR	Médecine générale

**MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS**

Mr Pascal <b>BOULET</b>	UFR	Médecine générale
Mr Emmanuel <b>HAZARD</b>	UFR	Médecine Générale
Mme Lucille <b>PELLERIN</b>	UFR	Médecine générale
Mme Yveline <b>SEVRIN</b>	UFR	Médecine générale
Mme Marie Thérèse <b>THUEUX</b>	UFR	Médecine générale

## ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

**PROFESSEURS**

Mr Serguei <b>FETISSOV</b> (med)	Physiologie (ADEN)
Mr Paul <b>MULDER</b> (phar)	Sciences du Médicament
Mme Su <b>RUAN</b> (med)	Génie Informatique

**MAITRES DE CONFERENCES**

Mr Sahil <b>ADRIOUCH</b> (med)	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mme Gaëlle <b>BOUGEARD-DENOYELLE</b> (med)	Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)
Mme Carine <b>CLEREN</b> (med)	Neurosciences (Néovasc)
M. Sylvain <b>FRAINEAU</b> (phar)	Physiologie (Inserm U 1096)
Mme Pascaline <b>GAILDRAT</b> (med)	Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)
Mr Nicolas <b>GUEROUT</b> (med)	Chirurgie Expérimentale
Mme Rachel <b>LETELLIER</b> (med)	Physiologie
Mme Christine <b>RONDANINO</b> (med)	Physiologie de la reproduction
Mr Antoine <b>OUVRARD-PASCAUD</b> (med)	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mr Frédéric <b>PASQUET</b>	Sciences du langage, orthophonie
Mme Isabelle <b>TOURNIER</b> (med)	Biochimie (UMR 1079)

**CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique DELAFONTAINE***HCN - Hôpital Charles Nicolle**HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME**CB - Centre Henri Becquerel**CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray**CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation*    *SJ – Saint Julien Rouen*

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

## SOMMAIRE

SERMENT D'HIPPOCRATE .....	12
REMERCIEMENTS.....	13
RESUME.....	15
INTRODUCTION .....	16
MATERIEL ET METHODE.....	18
1. Type d'étude.....	18
2. Recueil.....	18
3. Analyses statistiques .....	19
RESULTATS .....	20
1. Résultats généraux.....	20
2. Résultats des critères gériatriques de la série .....	22
3. Résultats des variables biologiques de la série .....	23
4. Évaluation de la fragilité de la série .....	23
5. Conséquences de la chute chez les sujets âgés de la série .....	23
6. Devenir des patients de la série .....	23
7. Analyses statistiques .....	24
DISCUSSION.....	27
1. Généralités et description des tests de repérage de chute du sujet âgé.....	27
2. Risque de chute du sujet âgé et carence en vitamine D.....	30
3. Altérations du système neuromusculaire et risque de chute .....	32
4. Décès et risque de chute .....	34
5. Facteurs de risque gériatrique et risque de chute .....	36
6. Modèles de fragilité, sarcopénie et risque de chute .....	37
7. Effets de l'activité physique.....	39
CONCLUSION .....	42
REFERENCES .....	44
ANNEXES .....	52
1. Le score de Charlson .....	52
2. Score de MNA.....	53
3. L'échelle des ADL de Katz.....	54
4. L'échelle des IADL selon Lawton .....	55
5. Mini Mental State Examination .....	56
6. Mini GDS.....	58
7. Échelle de fragilité selon FRIED.....	59
8. Score de fragilité selon SEGA .....	60
9. ECHELLE DE ROCKWOOD .....	61

## SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

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

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

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

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

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

## REMERCIEMENTS

A mon Maître et Président de thèse, Monsieur le Professeur Joly,  
Vous m'avez conforté dans ma conviction de l'aspect humaniste de la médecine, tout en m'enseignant la démarche clinique. Permettez-moi de vous exprimer toute mon estime. Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse, j'en suis touché et reconnaissant.

Au Professeur Fréger, doyen de la faculté de médecine de Rouen,  
Merci à vous pour toutes les années d'étude dans la faculté de Rouen. Je suis fier d'être étudiant de cette faculté depuis ma première année de médecine.

A mon Directeur de thèse, Monsieur le Docteur Zulfiqar,  
Je ne sais pas si tu imaginais dans quel projet tu te lançais en me proposant de diriger mon travail ! Tu as eu le courage, la patience d'être à mes côtés pour cette thèse. Ton exigence, ton souci du détail m'ont incité à approfondir ma réflexion. Tu es un directeur formidable, très investi. J'ai eu de la chance d'avoir un directeur de thèse comme toi. Merci.

A Monsieur le Professeur Doucet,  
Je vous remercie de l'intérêt que vous avez porté au sujet. Vous me faites l'honneur de juger mon travail. Veuillez recevoir l'expression de ma respectueuse gratitude.

A Monsieur le Professeur Laudенbach,  
Vous avez accepté gentiment de participer au jury. Veuillez accepter l'expression de mes sincères remerciements et de ma gratitude.

A Monsieur le Docteur Czerwinski,  
Je vous remercie de m'avoir reçu en stage de médecine générale, de votre sympathie, de votre apprentissage que vous avez effectué pour me rendre meilleur médecin, de votre humour et bonne humeur permanents. Merci.

Aux médecins du service des urgences de l'hôpital de Charles Nicole, du service de gériatrie aiguë de l'hôpital Saint-Julien, du service de pédiatrie de l'hôpital de Jacques Monod au Havre, vous avez été là quand il le fallait, vous m'avez aidé à progresser durant cet internat. Je vous en remercie énormément.

A toutes les équipes soignantes des services où je suis passé, les urgences de Charles Nicole, la gériatrie de Saint Julien et la pédiatrie au Havre, vous m'avez aidé durant cet internat dans mes moments de doute. Une attention toute particulière au service des grands enfants en pédiatrie au Havre où j'ai passé les meilleurs moments de mon internat. Merci à vous tous.

A mes parents,  
Maman, Papa, vous êtes et avez toujours été présents pour me soutenir. Vous avez eu le courage et la patience de relire ce travail bien que vous ne maîtrisiez pas le sujet. Sans vous je n'en serais pas là aujourd'hui. Je vous dois tout. Merci.

A mes sœurs Émilie et Emmanuelle,

Vous avez été là dans les moments difficiles de mes études, vous m'avez aidé à surmonter toutes ces années. Emilie, merci d'avoir eu la patience de relire également ce travail. Ton aide m'a été précieuse

A Julien et Baptiste,

Votre bonne humeur m'a énormément fait du bien dans mes moments de doute. Merci à vous.

A toute ma famille, merci pour vos attentions et votre soutien.

Une pensée pour Pépère. J'aurais aimé que tu sois présent aujourd'hui.

A Alexandre,

A toutes ces journées en 6ème année de médecine à travailler les ECN et tous les moments difficiles que l'on a traversés. Merci d'avoir été là.

A Rachel,

Tu as été présente à mes côtés durant ce travail, tu m'as soutenu dans mes moments de doute et de stress. Merci tout simplement.

A tous mes autres amis, Gabrielle, Eileen, Périne, Alexandre, Martin, Philippe, Paul-Henri et tous les autres.

Merci pour votre soutien dans les moments difficiles et de m'avoir permis de me changer les idées quand il le fallait !

A tous mes anciens co-internes

Mon internat a été parsemé de fous rires, de complicité, de réflexions et de discussions enrichissantes grâce à vous. Merci pour votre amitié.

Merci tout le monde.

## RESUME

**Introduction** : L'objectif est d'estimer la prévalence du risque de chutes des personnes âgées en unité gériatrique aiguë, de caractériser les personnes âgées « chuteuses » grâce à une évaluation gérontologique standardisée et d'étudier la fragilité chez la personne âgée.

**Patients et Méthodes** : Il s'agit d'une étude prospective, chez des patients âgés de plus de 65 ans hospitalisés dans un service de gériatrie aiguë. Ce travail a été effectué dans le service d'Unité de Médecine Gériatrique Aiguë, Hôpital Saint-Julien, Centre Hospitalier Universitaire de Rouen, du 01 juin 2016 au 15 août 2016 inclus.

**Résultats** : 172 patients ont été inclus durant la période de recueil, avec une prédominance féminine pour 115 patients (66,9%). L'âge moyen de la série est de 79,37 ans (65-85). Le score de CHARLSON moyen est de 6,93 (3-16). Les patients venaient du domicile dans 81,4% des cas (soit 140 patients), d'un foyer logement/EHPAD dans 18,6% des cas (soit 32 patients). Le risque de chute, évalué par le Test d'Appui Monopodal est revenu anormal pour 127 patients. Dans notre série, il y a lien statistiquement fort entre le **risque de chute** et la présence d'une pathologie démentielle ( $p=0,009$ ), la présence d'une carence en vitamine D ( $p=0,03$ ), la présence d'une fragilité évaluée par les 3 échelles ( $<0,001$ ), un score de comorbidité élevé ( $p=0,04$ ), un bilan d'autonomie perturbé selon IADL ( $p=1,02*10^{-5}$ ) et selon ADL ( $p=6,4*10^{-8}$ ). On note un lien statistiquement fort entre le **risque de chute** et la survenue de décès ( $p=0,01$ ).

**Conclusion** : Les conséquences de la chute en terme de morbi-mortalité, la fréquence de cet évènement avec l'avancée en âge et son impact sur la qualité de vie ainsi que sur les dépenses de santé, justifient un repérage systématique du risque de chute dans la population âgée. Il est donc important d'avoir à disposition des outils de repérage des personnes âgées à haut risque de chute qui soient sensibles, spécifiques et reproductibles.

**Mots-clés** : risque de chute ; sujets âgés ; test d'appui monopodal ; fragilité.

## INTRODUCTION

La chute est définie comme le fait de se retrouver involontairement sur le sol ou dans une position de niveau inférieur par rapport à sa position de départ. La chute chez la personne âgée est une situation médicale très fréquente. Il s'agit d'un trouble gériatrique à part entière, événement multifactoriel nécessitant une approche globale de la personne âgée prenant en compte à la fois son état de santé, son comportement et son environnement. La chute est un problème majeur de santé publique chez le sujet âgé, de par sa fréquence, ses conséquences individuelles ou collectives. Une chute est souvent révélatrice d'une situation complexe, médicale et sociale, voire éthique avec une problématique d'environnement, d'orientation et de maintien à domicile. La chute est l'apanage du sujet âgé, révélateur ou créateur de fragilité [1].

L'incidence et la sévérité des complications secondaires à une chute augmentant avec l'âge, la mortalité et la morbidité sont plus importantes chez les personnes âgées [1]. 30 à 40 % des sujets de plus de 65 ans chutent chaque année [1]. Selon une revue des études randomisées contrôlées [2], chaque année, parmi les personnes de plus de 65 ans, 30 à 50 % font une chute.

La moitié des plus de 80 ans vivant à domicile chutent au moins une fois dans l'année [3]. Vingt pour cent de ces chutes donnent lieu à une intervention médicale, 9 % à 10 % d'entre elles occasionnant une fracture [2].

Des études plus récentes confirment les chiffres de 30 % des personnes de plus de 65 ans vivant à leur domicile et chutant au moins une fois sur l'année, 15% chutant au moins deux fois, soit une incidence de chutes d'environ 500 par 1 000 années-patients [4]. Le taux de récurrence dans l'année est également élevé, une personne sur deux rechutant. L'incidence augmente avec l'âge et est plus fréquente chez les femmes que chez les hommes [5].

Après une chute, un tiers des personnes âgées présente une peur de tomber [6], peur qui s'accompagne de troubles de l'équilibre, de la marche, de la cognition avec réduction de la mobilité [6] qui favorise une nouvelle chute. Elle peut aller jusqu'à un syndrome de régression psychomotrice. Les chutes représentent 5 à 10 % des admissions dans un service d'urgences médicales et sont la 3ème cause d'admission en médecine aiguë gériatrique. D'après l'enquête EPAC, en 2004, en France, 450 000 personnes de plus de 65 ans ont eu recours aux urgences suite à une chute, et parmi elles, 37% ont été hospitalisées en court séjour. Une augmentation du taux d'hospitalisation avec l'âge a été notée, passant de 27 % entre 65 et 69 ans à 44 % au-delà de 90 ans [7].

Les conséquences de la chute en termes de morbi-mortalité, la fréquence de cet événement avec l'avancée en âge et son impact sur la qualité de vie ainsi que sur les dépenses de santé, justifient un repérage systématique du risque de chute dans la population âgée. Il est donc important d'avoir à disposition des outils de repérage des personnes âgées à haut risque de chute qui soient sensibles, spécifiques et reproductibles. Du fait des conséquences physiques, psychologiques, psychomotrices, et sociales, la consommation de biens et services médicaux est nettement majorée chez les patients chuteurs. En effet, les chutes peuvent occasionner des consultations aux urgences, des soins médicaux et infirmiers, des interventions chirurgicales, des hospitalisations, des soins de kinésithérapie, des besoins d'aides à

domicile... et parfois peuvent amener à une institutionnalisation du patient chuteur. Dans ce contexte, l'évaluation globale du sujet âgé et ce dès la première chute revêt une importance toute particulière. C'est d'ailleurs dans cet esprit que les recommandations récentes concernant la chute de la personne âgée [7] insistent bien sur la nécessité de mettre en place une véritable démarche d'évaluation du risque de chute, de sa prise en charge et de sa prévention. La prévention recouvre un ensemble d'actions « visant à réduire l'impact des déterminants des maladies ou des problèmes de santé, à éviter la survenue des maladies ou des problèmes de santé, à arrêter leur progression ou à limiter leurs conséquences. Les mesures préventives peuvent consister en une intervention médicale, un contrôle de l'environnement, des mesures législatives, financières ou comportementalistes, des pressions politiques ou de l'éducation pour la santé » [8]. Le repérage et l'évaluation des personnes âgées à risque de chute sont importants car ils permettent de mettre en place des programmes de prévention adaptés à chaque personne âgée.

C'est dans cette optique que nous avons conduit ces travaux afin d'étudier, au sein de sujets hospitalisés en unité gériatrique aiguë, le risque de chute, sous le prisme d'une évaluation gériatrique standardisée et d'une évaluation de la fragilité. L'objectif est d'estimer la prévalence des chutes des personnes âgées en unité gériatrique aiguë et de caractériser les personnes âgées chuteuses grâce à une évaluation gériatrique standardisée et leur fragilité.

## MATERIEL ET METHODE

### 1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude descriptive observationnelle, prospective, chez des patients âgés de plus de 65 ans hospitalisés dans un service de gériatrie aiguë. Ce travail a été effectué dans le service d'Unité de Médecine Gériatrique Aiguë, Hôpital Saint-Julien, Centre Hospitalier Universitaire de Rouen, du 01 juin 2016 au 15 août 2016 inclus. Les patients étiquetés soins palliatifs à leur entrée dans le service ont été exclus.

Sur le plan éthique et réglementaire, l'étude a obtenu l'autorisation de la commission nationale de l'informatique et des libertés (Numéro 2094245 v 0), ainsi que du CPP (bordereau d'enregistrement : Numéro ID RCB : 2017-A02727-46).

### 2. Recueil

Pour chaque patient hospitalisé dans le service durant cette période, nous avons recueilli :

- Le sexe et l'âge, le motif d'hospitalisation, les antécédents médicaux et chirurgicaux, le score de Charlson, la présence d'une hospitalisation au cours des deux dernières années.
- Sur le plan social, l'origine du lieu de vie : domicile, foyer ARFO, maison de retraite, autre (domicile des enfants ou petits-enfants).
- Sur le plan biométrique : la taille (en utilisant la hauteur talon/genou lorsque la mesure en position debout était impossible), le poids. Nous avons pu à partir de ces valeurs calculer l'Indice de Masse Corporel (IMC) à partir de la formule :  $\text{poids (en kg)} / (\text{taille} \times \text{taille (en m)})$  Concernant son interprétation, nous avons utilisé les valeurs HAS IMC normales si supérieures ou égales à 24kg/m<sup>2</sup>. Pour une approche multi factorielle, nous avons également réalisé le MNA qui nous a permis de définir si les patients étaient non dénutris (score supérieur à 24), à risque de dénutrition (score compris en 17 et 24), ou dénutris (score inférieur à 17).
- Les données de l'Évaluation Gériatrique Standardisée (EGS) ont également été recueillies : le test de l'appui monopodal, celui-ci était défini comme normal s'il était supérieur ou égal à 5 secondes. La dépendance a été évaluée à l'aide des échelles de Katz et de Lawton : ADL, IADL. Les troubles mnésiques ont été estimés par le MMSE score. L'étude de la thymie a été réalisée avec l'aide du mini GDS, un score supérieur ou égal à 1 signait la présence d'une forte probabilité de dépression.
- Sur le plan biologique, nous avons relevé les valeurs du bilan d'entrée dans le service réalisé à J1 par les infirmières : l'albumine (l'hypoalbuminémie a été définie par une albuminémie strictement inférieure à 35g/L), la clairance de la créatinine (l'insuffisance rénale a été définie par une clairance de la créatinine MDRD < 60mL/min/1.73m<sup>2</sup>), l'hémoglobine (l'anémie a été définie par une hémoglobine < 12g/dL), la TSH (L'hypothyroïdie a été définie par une TSH >4microU/mL, l'hyperthyroïdie par une TSH < 0.4microU/mL), la vitamine D (un déficit en vitamine D correspond à un taux inférieur à 30ng/mL)

Pour définir la fragilité, nous avons utilisé le score de Fried, le score de SEGA volet A, et l'échelle de Rockwood. Avec le score de Fried, étaient considérées comme non fragiles les personnes ayant un score à 0, pré fragiles ou intermédiaires les scores compris entre 1 et 2 et fragiles dès que le score atteignait 3. Avec le score de SEGA volet A, un score inférieur ou égal à 8 définissait une personne peu fragile, un score supérieur à 8 et inférieur ou égal à 11 une personne fragile et un score supérieur à 11 une personne très fragile.

### 3. Analyses statistiques

Les données ont été analysées avec le logiciel SAS version 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC).

Les variables qualitatives ont été décrites sous forme d'effectifs et de pourcentages, les variables quantitatives, sous forme de moyenne. Des tries croisées ont été réalisés utilisant le test du Khi-2. Le seuil de signification des tests statistiques réalisés était fixé à  $p < 0.05$  pour l'ensemble des tests.

## RESULTATS

### 1. Résultats généraux

172 patients ont été inclus durant la période de recueil, avec une prédominance féminine pour 115 sujets (66,9%). L'âge moyen de la série est de 79,37 ans (65-85). Le score de CHARLSON moyen est de 6,93 (3-16). Les patients venaient du domicile pour 140 patients sujets (81,4%), d'un foyer logement/EHPAD pour 32 sujets (18,6%).

Les antécédents médicaux étaient dominés par les pathologies cardiovasculaires pour 145 patients (84,3%). Le détail des antécédents médicaux et chirurgicaux est indiqué dans le tableau 1. Le détail des traitements par classe thérapeutique et par molécule de notre série est indiqué dans les tableaux 2 et 3. Le motif d'admission des sujets âgés de la série était dominé par l'altération de l'état général dans 44 cas (25,6%) et la chute dans 43 cas (25%). Le détail des principaux motifs d'admission est indiqué dans le graphique 1. 90 patients de la série avaient été hospitalisés au cours des deux années précédant l'actuelle admission en unité gériatrique aigüe.

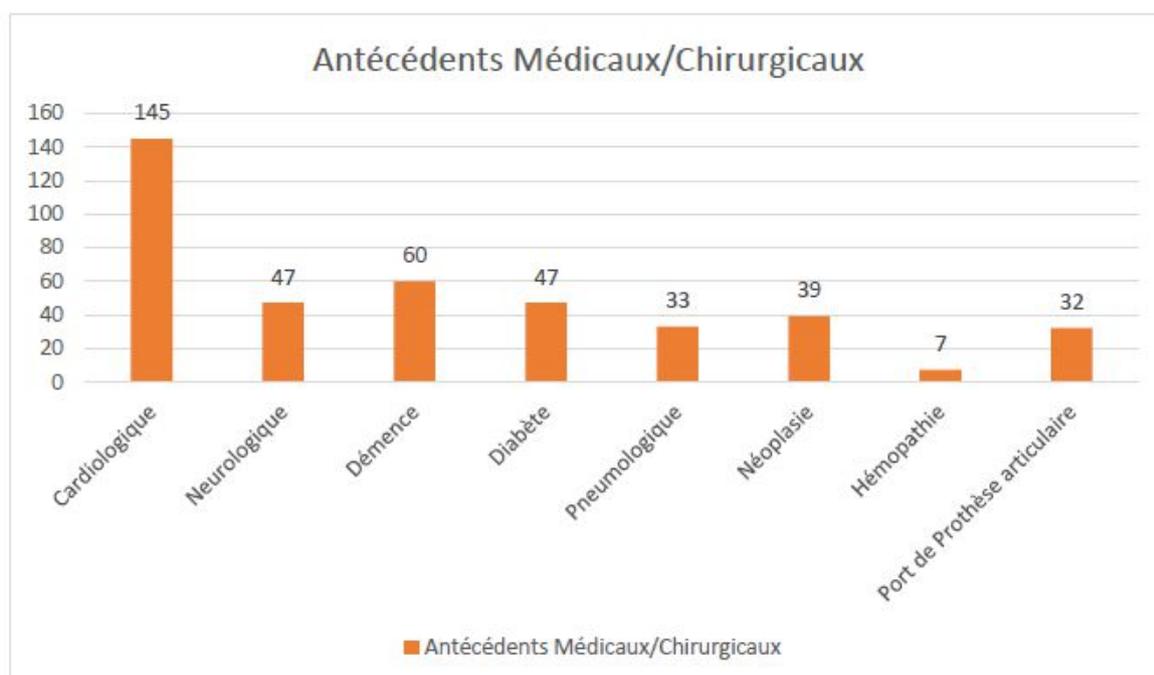


TABLEAU 1 : LISTE DES ANTECEDENTS MEDICAUX/CHIRURGICAUX DE LA SERIE

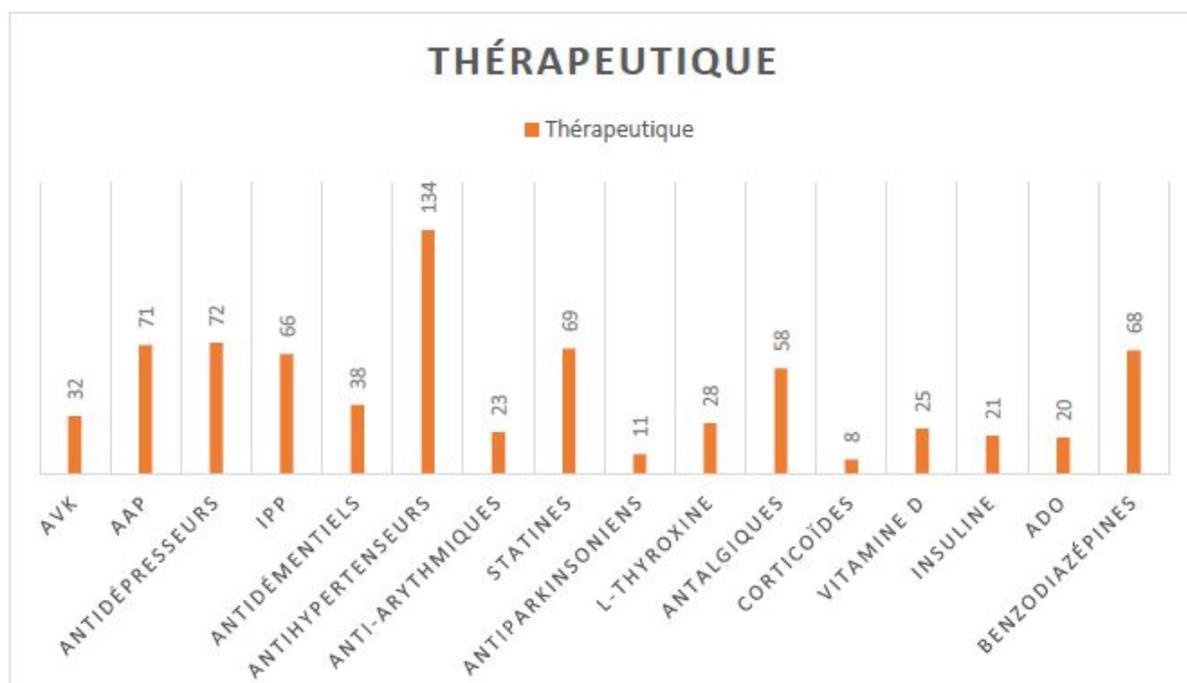
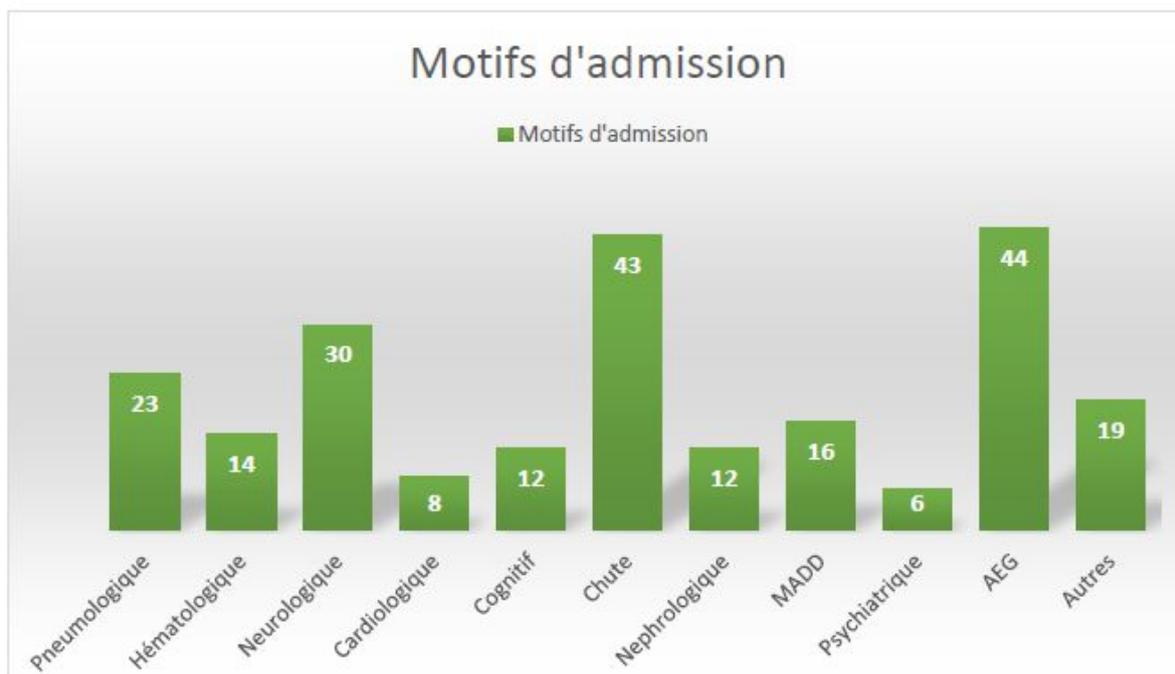


TABLEAU 2 : LISTE THERAPEUTIQUE DE LA SERIE

Classe thérapeutique	Molécule
<b>Antihypertenseurs</b>	Diurétiques : 66 patients Bétabloquants : 59 patients IEC : 48 patients Sartan : 38 patients Inhibiteurs calciques : 39 patients Antihypertenseurs centraux : 11 patients
<b>Antidépresseurs</b>	IRS : 37 patients Autres antidépresseurs : 36 patients
<b>Antalgiques</b>	Palier 1 : 48 patients Palier 2 : 11 patients Palier 3 : 7 patients
<b>Neuroleptiques</b>	Sédatifs : 13 patients Anti productifs : 10 patients
<b>Antidiabétiques oraux</b>	Metformine : 12 patients Sulfamides : 7 patients Repaglinide : 8 patients Nvo ADO : 10 patients

TABLEAU 3 : DETAIL THERAPEUTIQUE DE LA SERIE



**TABEAU 4 : LISTE DES MOTIFS D'ADMISSION DE LA SERIE**

## 2. Résultats des critères gériatriques de la série

Sur le versant anthropométrique, dans notre série, le poids moyen est de 65,87kgs (32,7-108) avec une donnée manquante, la taille moyenne est de 1,58m (1,34-1,82), avec une donnée manquante. Ce qui nous donne un IMC moyen est à 26,50 (11,73-55,14), avec une donnée manquante. L'évaluation nutritionnelle a consisté également à la réalisation du MNA, avec un MNA moyen 22,06 (6-29) avec 21 données manquantes.

Sur le versant cognitif, le MMSE moyen de la série est à 17,17 (0-30), avec 18 données manquantes. Le diagnostic de pathologie démentielle (suspectée et connue) concerne 119 patients soit 69,2% de la série.

Sur le versant de l'autonomie, l'ADL moyen est à 3,53 (0-6), et l'IADL moyen à 2,83 (0-8).

Sur le versant des comorbidités, le score de CHARLSON moyen est à 6,93 (3-16).

Sur le versant de l'humeur, le miniGDS moyen est à 2,44 (0-4), avec 19 données manquantes.

Le risque de chute, évalué par le test d'appui monopodal est revenu anormal pour 127 patients (73,8%).

### 3. Résultats des variables biologiques de la série

Dans notre série, une hypo albuminémie est détectée pour 81 patients (47,1%), avec 2 données manquantes, une insuffisance rénale pour 59 patients (34,3%), une hypothyroïdie pour 13 patients (7,5%), une anémie pour 80 patients (46,5%) et enfin, une carence en vitamine D pour 125 patients (72,7%). Le tableau 5 précise les variables biologiques incluses.

Variabiles biologiques	Moyenne	Données manquantes
<b>Albumine</b>	35,94 (22-64)	2
<b>Créatinine</b>	103,74 (27-583)	-
<b>Clairance de la créatinine</b>	64,64 (6-92)	-
<b>Glycémie</b>	6,04 (0,69-14,3)	-
<b>TSH</b>	2,33 (0,01-60)	2
<b>Hémoglobine</b>	11,9 (7,6-17,1)	-
<b>Vitamine D</b>	D 21,94 (5-77)	9

TABLEAU 5 : VARIABLES BIOLOGIQUES DE LA SERIE

### 4. Évaluation de la fragilité de la série

Nous avons utilisé 3 échelles de fragilité pour notre série. Les résultats sont les suivants :

- SEGA moyen : 13,52 (2-24)
- Fried moyen : 3,33 (0-5)
- Rockwood moyen : 5,44 (1-7).

### 5. Conséquences de la chute chez les sujets âgés de la série

Dans notre série, 43 patients âgés étaient hospitalisés à la suite d'une chute. Une rhabdomyolyse biologique avec élévation du taux des CPK avait été détectée pour 32 sujets (74,4%), sans insuffisance rénale ni troubles hydroélectrolytiques. Une conséquence fracturaire avait été retrouvée pour 4 patients (2 fractures de la branche ischio-ilio-pubienne, une fracture du coude, et une fracture de l'épaule), pour lesquels seul un traitement orthopédique était préconisé. Un syndrome post-chute était détecté pour 10 sujets (23,25%).

### 6. Devenir des patients de la série

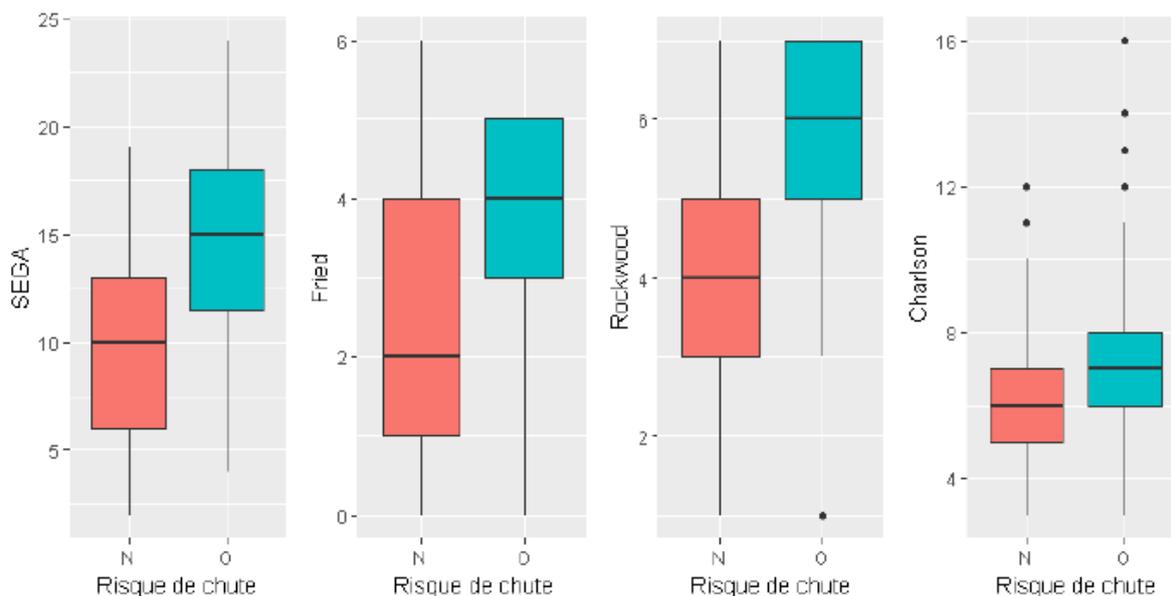
94 patients sont retournés dans leur lieu d'habitation, soit 54,6% de la série (73 patients à domicile et 21 patients dans leur maison de retraite), alors que 57 patients de la série (33,1%) ont été admis en convalescence.

Une nouvelle hospitalisation a été nécessaire pour 39 patients (22,67%).

## 7. Analyses statistiques

	Risque de chute absent	Risque de chute présent
<b>F</b>	29 (64%)	86 (68%)
<b>M</b>	16 (36%)	41 (32%)
<b>Age</b>	77,5 (4,8)	77,5 (4,8)
<b>Motif hospit pneumo</b>	3 (6.7%)	20 (16%)
<b>Motif hospit hemato</b>	7 (16%)	7 (16%)
<b>Motif hospit neuro</b>	5 (11%)	25 (20%)
<b>Motif hospit path démentielle</b>	8 (18%)	4 (3.1%)
<b>Motif hospit nephro</b>	4 (8.9%)	4 (8.9%)
<b>Motif hospit MADD</b>	2 (4.4%)	14 (11%)
<b>Motif hospit psy</b>	4 (8.9%)	4 (8.9%)
<b>Motif hospit dénutrition</b>	1 (2.2%)	3 (2.4%)
<b>Motif hospit AEG</b>	11 (24%)	29 (23%)
<b>Motif hospit autres</b>	5 (11%)	14 (11%)
<b>Origine domicile</b>	42 (93%)	98 (77%)
<b>Origine ARFO</b>	2 (4.4%)	7 (5.5%)
<b>Origine MDR</b>	0	21 (17%)
<b>Présence entourage</b>	41 (91%)	98 (77%)
<b>Hospit deux dernières années</b>	25 (56%)	65 (51%)
<b>Anémie</b>	18 (40%)	62 (49%)
<b>Diags final AVC</b>	1 (2.2%)	4 (3.1%)
<b>Devenir DOMICILE</b>	31 (69%)	42 (33%)
<b>Devenir SSR</b>	9 (20%)	48 (38%)
<b>Devenir MDR</b>	3 (6.7%)	18 (14%)
<b>Nouvelle hospit</b>	11 (24%)	28 (22%)
<b>Décès pdt hospit</b>	1 (2.2%)	14 (11%)
<b>Décès après hospit</b>	3 (6.7%)	21 (17%)

TABLEAU 6 : DESCRIPTION DES VARIABLES DE LA BASE EN FONCTION DU RISQUE DE CHUTE



GRAPHIQUE 1 : BOXPLOT DES SCORES SEGA, FRIED, ROCKWOOD ET CHARLSON EN FONCTION DU RISQUE DE CHUTE

Dans notre série, il y a lien statistiquement fort entre le **risque de chute** et la présence d'une pathologie démentielle ( $p=0,009$ ), la présence d'une carence en vitamine D ( $p=0,03$ ), la présence d'une fragilité évaluée par les 3 échelles ( $<0,001$ ), un score de comorbidités élevé ( $p=0,04$ ), un bilan d'autonomie perturbé selon IADL ( $p=1,02 \cdot 10^{-5}$ ), selon ADL ( $p=6,4 \cdot 10^{-8}$ ). On note un lien statistiquement fort entre le **risque de chute** et la survenue de décès ( $P=0,01$ ).

	Risque de chute absent n=45	Risque de chute présent n=127	p-value
<b>IMC</b>	26 (5,2%)	26 (5,2%)	0.33
<b>Dénutrition</b>	17 (40%)	59 (55%)	0.11
<b>Démence</b>	25 (57%)	25 (57%)	<b>0.009</b>
<b>Carence de Vit D</b>	26 (63%)	99 (81%)	<b>0.03</b>
<b>Mini GDS</b>	2,1 (2%)	2,1 (2%)	0.08
<b>SEGA</b>	9,8 (4,3%)	14,8 (6,5%)	<b>&lt;0.001</b>
<b>Fried</b>	2,3 (3%)	2,3 (3%)	<b>&lt;0.001</b>
<b>Rockwood</b>	4,6 (2%)	5,8 (2%)	<b>&lt;0.001</b>
<b>Charlson</b>	6,8 (2%)	6,8 (2%)	<b>0.04</b>
<b>Anémie</b>	18(40%)	62(49%)	0.39
<b>Décès</b>	4	35	<b>0.01</b>
<b>ADL</b>	6	75	<b><math>6,4 \cdot 10^{-8}</math></b>
<b>IADL</b>	20	20	<b><math>1,02 \cdot 10^{-5}</math></b>
<b>Neuroleptiques</b>	3	14	0.4
<b>Benzodiazépines</b>	16	16	0.59
<b>Antidépresseurs</b>	18	54	0.66
<b>Insuffisance rénale</b>	14	14	0.73

	Risque de chute absent n=45	Risque de chute présent n=127	p-value
Hospitalisation les 2 dernières années	25	65	0.61
Nouvelle hospitalisation	11	24	0.42

TABLEAU 7 : COMPARAISON DE CERTAINES VARIABLES D'INTERET EN FONCTION DU RISQUE DE CHUTE.

Variable	OR	IC 95%	p-value
Démence	1.12	0.40-2.96	0.82
Carence vitamine D	3.30	<b>1.24-9.08</b>	<b>0.017</b>
ADL	<b>15.03</b>	<b>5.46-41.32</b>	<b>&lt; 0.0001</b>
SEGA	<b>1.17</b>	<b>1.03-1.33</b>	<b>0.012</b>
Fried	1.27	0.92-1.77	0.14
Rockwood	1.38	0.92-2.08	0.11
Charlson	1.02	0.82-1.28	0.86

TABLEAU 8 : MODELE MULTIVARIE DE REGRESSION LOGISTIQUE

Ainsi, dans notre étude, un patient atteint d'une carence en vitamine D a 3,30 plus de chances d'avoir un risque de chute, un ayant une autonomie perturbée en a 15,03 et un patient fragile et uniquement selon la grille SEGA en a 1,17.

## DISCUSSION

### 1. Généralités et description des tests de repérage de chute du sujet âgé

Chaque année environ 1/3 des personnes âgées de 65 ans et plus vivant dans leur domicile chute. La moitié des plus de 85 ans chute une ou plusieurs fois par an. Un trouble de l'équilibre peut être détecté chez plus de 20% des personnes de plus de 65 ans et chez un patient de plus de 85 ans sur deux. Les chutes constituent la première cause de décès par traumatisme dans cette population [9]. Si les conséquences physiques sont très variables, l'impact psychologique se traduit souvent par une perte de confiance en soi. Cette perte de confiance peut accélérer le déclin des capacités fonctionnelles. Dans 5 à 10% des cas, elle est suivie par d'autres traumatismes suffisamment sévères pour nécessiter des soins médicaux (luxations, entorses, plaies...).

Le syndrome de chutes à répétition est associé à une forte morbi-mortalité accélérant le processus de perte d'indépendance et d'autonomie et à un taux d'institutionnalisation élevé pouvant atteindre 40% des personnes.

La chute est un phénomène plurifactoriel avec des facteurs liés à la personne, des facteurs liés au processus du vieillissement, des facteurs comportementaux et des facteurs environnementaux. Depuis les années 1990, plus de 400 facteurs de risque de chute ont été mis au jour [9]. Le risque de chute dans l'année augmente de manière linéaire avec le nombre de facteurs de risque de chute, passant de 8% en l'absence de facteur de risque à 75% en présence de 4 facteurs de risque ou plus.

L'étiologie d'une chute est souvent multifactorielle. Le risque de chute augmente de manière linéaire avec le nombre de facteurs de risque, de 8 % sans facteur de risque à 78 % pour 4 facteurs de risque ou davantage [10].

Dans l'étude réalisée par Tinetti [10], 44 % des chutes étaient liées à des facteurs d'environnement, 10% étaient survenues lors de maladies aiguës et 5 % lors d'activités à risque. Close [11] montre que les facteurs prédictifs de chute dans une population à haut risque sont : un antécédent de chute dans l'année précédente, le fait de chuter à l'intérieur, l'incapacité à se relever après une chute et la polymédication ( $\geq 4$  médicaments.). Les causes des chutes sont liées à des facteurs de risque intrinsèques, à l'emploi de certains médicaments ou à des facteurs environnementaux [12].

D'après les recommandations de l'HAS sur « La prévention des chutes accidentelles chez la personne âgée » [13] et sur l'« Évaluation et la prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées » [7], le repérage repose sur :

- La recherche systématique d'une **chute dans l'année précédente** et son contexte.
- La recherche de **facteurs de risque** de chute par l'interrogatoire et l'examen clinique. Si la personne présente un antécédent de chute et/ou un facteur de risque de chute, l'HAS préconise la réalisation de quelques **tests simples**.

Nous avons fait le choix, pour notre travail, d'utiliser un test simple qui est le Test d'Appui Monopodal, qui évalue le Risque de chute. Nous vous détaillons ci-dessus, les principaux tests utilisés pour l'évaluation de la chute. Les tests simples de repérage utilisables en consultation de soins primaires sont ainsi :

- **Timed up and go test.**
  - o Le déficit de mobilité commence au-delà de 20 secondes pour l'HAS et est important au-delà de 29 secondes (niveau de dépendance élevé : Se (Sensibilité) : 87%, Sp (Spécificité) : 87%).
- **Test de l'appui unipodal**
  - o Ce test est considéré comme anormal si la personne âgée ne réussit pas à tenir sur une jambe au moins 5 secondes (Se : 37%, Sp : 76%).
  - o Le test est surtout utile pour définir un sous-groupe de personnes à risque élevé de chute grave (RR 2,13 ; IC 95% : 1,04-4,34 ; p = 0,03) [14]. Pour notre étude, nous avons fait le choix d'utiliser ce test, car simple de réalisation et non chronophage.
- **Poussée sternale**
  - o Un déséquilibre à la poussée prédit un risque de chute (Se : 38%, Sp : 94%).
- **Walking and talking test**
  - o Les personnes âgées fragiles s'arrêtent de marcher quand elles sont sollicitées sur un autre domaine d'attention, comme de réfléchir pour répondre à une question précise (Se : 48%, Sp : 98%).

Si ces tests de repérage sont positifs, une évaluation multifactorielle et interdisciplinaire est nécessaire dans le cadre d'une stratégie progressive personnalisée (recommandation de grade A) [13].

Il existe des tests plus précis, mais plus chronophages dans le repérage du risque de chute chez les sujets âgés :

- Le « **Get up and go** » test correspond à la version originale non chronométrée du « Timed up and go », dont l'interprétation demande une certaine expérience [15].
  - o L'observation porte sur les difficultés ou les anomalies durant l'exercice (lever de la chaise, équilibre statique, marche, demi-tour, revenir s'asseoir) [16].
  - o Une personne est à haut risque de chute si elle est incapable de se lever d'un fauteuil sans utiliser ses bras.
- Le **test de Tinetti** évalue l'équilibre statique avec treize items et l'équilibre dynamique avec neuf items.
  - o La version du test, adaptée de Tinetti par les enseignants de gériatrie français [17], est cotée sur 28 points. Dès lors que le score est inférieur à 26 points, cela indique la présence d'une altération de l'équilibre [13].
- Le **POMA (Performed-oriented mobility assessment)** correspond à la version canadienne du test de Tinetti, traduite du texte original du POMA [18]. Elle diffère avec un score total de 40 points : l'équilibre statique est noté sur 24 et l'équilibre dynamique est noté sur 16. Au-dessus de 28, le score est normal. Le risque de chute est très élevé au-dessous de 20 [13].
- **L'échelle de Berg** explore l'équilibre au cours de quatorze épreuves basées sur des gestes de la vie quotidienne.
  - o Ce test aurait une mauvaise sensibilité mais une bonne spécificité. Le score total est de 56. Les sujets ayant un score supérieur ou égal à 45 sont considérés

comme ayant une bonne autonomie motrice. Un score inférieur à 45 est prédictif de risques de chutes multiples [16].

- **L'Elderly Fall Screening Test (EFST)** permet l'identification des sujets à haut risque de chute, chez des sujets ayant des antécédents de chute(s) [16].
- Le **Gait Abnormality Rating Scale (GARS)** permet l'évaluation des troubles de la marche [16].

Le repérage et l'évaluation des personnes âgées à risque de chute sont importants car ils permettent de mettre en place des programmes de prévention adaptés à chaque personne âgée.

Cela rend la prévention de la chute possible comme l'attestent de nombreuses études : Tinetti *et al.* N Engl J Med 1994 [19], Close *et al.* Lancet 1999 [9], la Méta-analyse de la FICSIT JAMA 1995 [20] et la Méta-analyse Cochrane 1997 [2] notamment selon laquelle : *"Les programmes qui ont fait preuve d'efficacité sont ceux qui comprennent un diagnostic des facteurs de risque et proposent une intervention comprenant la réduction des facteurs de risque et un aménagement de l'environnement"*.

## 2. Risque de chute du sujet âgé et carence en vitamine D

Deux études apportent des données sur le statut vitaminique D de la population générale française adulte, l'étude SUVIMAX et plus récemment, l'étude ENNS 2006-2007. Dans l'étude ENNS, 1 587 adultes (974 femmes, 613 hommes) de 18 à 74 ans en bonne santé ont composé la population étudiée [21]. La concentration moyenne de 25OHD était de 23 ng/mL (IC 95 : 22,3-23,6) avec une concentration plus élevée ( $p < 0,01$ ) chez les hommes (24 ng/mL) que chez les femmes (22 ng/mL). Des concentrations  $< 30$  ng/mL étaient retrouvées chez 80,1 % des participants (78,7 % des hommes et 81,4 % des femmes), alors que 42,5% des participants avaient une concentration  $< 20$  ng/mL (49 % des femmes et 35,8 % des hommes), et 4,8 % avaient une concentration  $< 10$  ng/mL (5,9 % des femmes et 3,6 % des hommes).

Les déficits en vitamine D et la survenue de chute sont fréquents chez les sujets âgés. Au-delà de l'action de la vitamine D sur le risque de fracture osseuse, plusieurs études ont analysé le bénéfice d'apport de vitamine D sur le risque de chute. Dans notre étude, les résultats plaident en faveur d'un lien certain entre carence en vitamine D et le risque de chute.

Ce déficit en vitamine D est fréquent chez la personne âgée [22-23], aussi bien chez les sujets vivant en institution qu'à domicile. Ces déficits sont favorisés avec l'âge par la diminution des capacités de synthèse cutanée, sous l'effet du rayonnement solaire [24] et la diminution de la sensibilité digestive à la vitamine D [25]. Le déficit en vitamine D est un facteur de risque de fracture osseuse [26]. À côté de l'action sur le remodelage osseux, la vitamine D agit directement sur l'activité musculaire en augmentant l'influx calcique via un récepteur spécifique [27]. La chute représente un événement fréquent en gériatrie, que ce soit à domicile ou en institution. Ses conséquences sont majeures, conduisant souvent à une modification du parcours de vie, soit en raison des conséquences directes de la chute, soit en raison de l'institutionnalisation de la personne âgée. Plusieurs études descriptives ont rapporté une relation entre vitamine D et risque de chute chez le sujet âgé. Ainsi, dans une étude descriptive [28], 83 sujets âgés (84 ans en moyenne) vivant en institution, présentaient un niveau moyen de vitamine D de 27 nmol/L (18-37) et un niveau moyen de parathormone de 5,2 pmol/L (3,8-7,7). Lorsque l'on compare les patients ayant présenté une chute ( $n = 33$ ) et ceux exempts de chute ( $n = 50$ ), le niveau de vitamine D est plus bas (22 *versus* 29 nmol/L ;  $p = 0,02$ ) et celui de parathormone (PTH) plus élevé (6,2 *versus* 4,8 pmol/L ;  $p < 0,01$ ) dans le groupe des sujets ayant présenté une chute. Une large cohorte incluse pour l'étude Study of Osteoporotic Fractures a été analysée, à posteriori, pour le risque de chute par Faulkner [29]. Ainsi, 9 526 femmes, d'un âge moyen de 70 ans et vivant à domicile, ont été suivies pendant 4 ans. Sur l'ensemble de la population, il n'y avait pas de relation entre le niveau de vitamine D et le risque de chute. En revanche, les femmes ayant un niveau de vitamine D situé dans le quartile le plus élevé présentaient une réduction significative des chutes ( $P = 0,039$ ) par rapport à celles du quartile le plus bas.

Les dosages de vitamine D (D3) et de PTH intact n'étaient pas associés au risque de chute, de même que les paramètres fonctionnels musculaires (handgrip, levé de chaise, vitesse de marche et temps de réaction).

L'étude DHEAge, concernant, 280 sujets en bonne santé, dans la région parisienne, estimait une prévalence en hypovitaminose D à 88 % [30].

Cette prévalence élevée de l'hypovitaminose D s'explique par le nombre et la fréquence importante des causes de déficit chez la personne âgée, au premier rang desquelles la

diminution de la synthèse cutanée (diminution de l'exposition au soleil par perte de fonctionnalité, et diminution des capacités de synthèse cutanée en raison de la réduction de 25 % des taux de 7-déhydrocholestérol par rapport au sujet jeune) [24]. L'hypovitaminose D peut également être la conséquence de l'altération du métabolisme de la vitamine D (insuffisances hépatique et rénale) [31-32], de la diminution de la biodisponibilité (syndrome de malabsorption, obésité avec séquestration de la vitamine D dans la graisse) [33], de l'augmentation du catabolisme (antiépileptiques, glucocorticoïdes, immunosuppresseurs) [34] et des pertes urinaires de vitamine D (syndrome néphrotique). L'état de santé de la personne âgée est caractérisé par l'accumulation des effets délétères du vieillissement physiologique et des maladies chroniques, participant au cercle vicieux du fardeau de morbidité et de la fragilité [35]. La pratique gériatrique repose sur l'identification de ces personnes âgées fragiles porteuses de maladies chroniques sévères car elles sont à risque de décompensation, de pathologies en cascade et d'escalade thérapeutique. Les méthodes de détection utilisées actuellement reposent principalement sur la réalisation d'index de fardeau de morbidité ou d'échelles de fragilité [35], qui ont comme inconvénient de consommer beaucoup de temps et d'être difficilement réalisables en pratique clinique. Il a été montré que l'hypovitaminose D prédisait l'accélération du processus de dépendance et de perte d'autonomie chez la personne âgée [36], et l'aggravation du syndrome de fragilité [37]. En conséquence directe de ces différentes atteintes organiques, il existe un lien significatif entre hypovitaminose D et taux de mortalité chez la personne âgée, que ce soit la mortalité hospitalière [38], la mortalité cardiovasculaire [39] ou encore la mortalité toutes causes confondues [39].

### 3. Altérations du système neuromusculaire et risque de chute

De nombreuses altérations affectent le fonctionnement du système neuromusculaire avec l'avancée en âge, ce qui pourrait avoir des conséquences néfastes sur le contrôle de l'équilibre motrice [40]. C'est ainsi que la détérioration de la fonction neuromusculaire est considérée comme étant un des facteurs importants prédisposant au risque de chute chez la personne âgée [41]. Le vieillissement s'accompagne également d'une augmentation de l'activité des muscles posturaux et notamment des muscles mobilisateurs de la cheville en station debout [42-43] permettant de compenser, tout au moins en partie, la perte d'efficacité du système musculo-tendineux [42]. Les sujets âgés chercheraient donc à augmenter leur raideur globale à la cheville, en sollicitant davantage les muscles fléchisseurs plantaires et dorsaux, par une stratégie de co-contraction [44]. Si la littérature est unanime quant à l'augmentation des oscillations posturales avec l'avancée en âge, elle l'est moins en ce qui concerne la comparaison des populations âgées avec et sans antécédent de chute. En effet, certains auteurs n'ont pas trouvé de différence entre les sujets âgés chuteurs et les sujets âgés non-chuteurs [45-46], tandis que d'autres ont observé des oscillations plus amples chez les chuteurs [47-48]. Ces résultats contradictoires sont probablement liés au fait que les critères d'inclusion et les méthodologies employées sont bien souvent différents d'une étude à l'autre. Le niveau relatif de sollicitation des muscles mobilisateurs de la cheville lors du maintien de l'équilibre orthostatique apparaît comme étant plus important chez des sujets à antécédent de chute que chez des non chuteurs [49]. Le vieillissement est associé à de nombreuses modifications profondes du système neuromusculaire qui ont pour conséquence de diminuer la capacité de production de force. Cette atteinte, également liée à l'intrication des altérations de différents systèmes favorisées par l'avancée en âge (atteintes neurologiques périphériques, en particulier de la sensibilité profonde proprioceptive, atteintes sensorielles de l'équilibre, altérations des fonctions cognitives exécutives d'élaboration des stratégies de l'équilibre, entre autres), peut être aggravée par des facteurs comportementaux comme l'hypoactivité et contribue à la réduction des capacités fonctionnelles et à la perte d'autonomie fonctionnelle. L'altération du matériel contractile avec l'âge s'explique en grande partie par une perte cellulaire, soit par apoptose, c'est-à-dire une perte programmée de motoneurones, soit par des pathologies chroniques qui réduisent le contingent de motoneurones, diminuant ainsi le nombre d'unité motrice. Cette perte de fibres semble plus marquée pour les unités motrices aux motoneurones de plus gros diamètres et donc les plus rapides (unités motrices de type II) que pour les plus petites, dites lentes (unité motrice de type I) [50]. La perte de fibres de type II est compensée par un phénomène de bourgeonnement où les motoneurones de petit diamètre vont prendre en charge les fibres musculaires orphelines de type II qui adapteront alors des caractéristiques de type I. Ainsi, il est observé une augmentation de la taille des unités motrices survivantes, due à la ré-innervation des fibres rapides [51]. Cette nouvelle organisation, faisant apparaître des unités motrices géantes, conjuguée avec une diminution de leur fréquence de décharge et une augmentation de la fluctuation de la fréquence de décharge avec le vieillissement [52] serait responsable, notamment, d'une gradation moins fine de la force [53]. En conséquence de l'atteinte du matériel contractile avec l'avancée en âge, il est généralement observé un déclin des capacités de production de force au cours du vieillissement. De Rekeneire *et al.* (2003) ont montré que les individus chuteurs présentent une masse musculaire plus faible que les personnes âgées non chuteuses, suggérant une sarcopénie plus marquée et donc une force musculaire moindre dans cette population [54]. Cette suggestion a été confirmée par de nombreux auteurs qui ont observé une faiblesse musculaire plus saillante chez les chuteurs que chez les non-chuteurs de même âge pour les

muscles des membres inférieurs [55]. Plus précisément, LaRoche *et al.* (2010) ont observé, chez les sujets chuteurs âgés, des mouvements maximaux volontaires 13 % plus faibles en extension du genou et 18 % plus faibles en flexion par rapport à des individus sans antécédent de chute de même âge [56]. Des recherches récentes ont ainsi mis en évidence un lien entre le déclin des capacités de production de force des muscles mobilisateurs de la cheville lié à l'âge et l'altération du contrôle de l'équilibre [40-43]. Billot *et al.* (2010) ont constaté, chez 7 sujets jeunes (âge :  $22,7 \pm 2,6$  ans) et 7 personnes âgées (âge :  $80,7 \pm 3,9$  ans) une relation linéaire négative entre le déplacement du centre de pression en appui bipodal et la somme du moment maximal volontaire des muscles fléchisseurs plantaires et dorsaux [43]. Les sujets âgés étant à la fois plus faibles et plus instables, ce lien signifie donc que l'affaiblissement des muscles posturaux se traduit par une augmentation des oscillations posturales. L'altération du matériel contractile avec le vieillissement s'accompagne également d'un ralentissement concomitant des propriétés contractiles des fibres musculaires (c'est-à-dire des vitesses de contraction et de relaxation) [57].

Ce phénomène serait en partie à l'origine d'un déficit de puissance musculaire ( $\sim -3,5$  % par an), deux fois supérieur à celui de la force ( $\sim -1,5$ %par an) [58] et aggravé chez les personnes âgées chuteuses [59].

#### 4. Décès et risque de chute

Dans notre étude, un décès pendant l'hospitalisation a été identifié pour 15 patients, alors qu'un décès après hospitalisation a été mentionné pour 24 patients. Il y a eu une nouvelle hospitalisation pour 39 patients (22,67%). De plus, nous avons noté un lien statistiquement fort entre le risque de chute et la survenue de décès ( $p=0,01$ ). En 2004, en France, on estimait à plus de 8 000 le nombre de décès par chute accidentelle chez les personnes de plus de 65 ans [60]. Plus de la moitié des chutes seraient responsables de traumatismes [61], dont environ 10 % de fractures [10-61].

En fonction des études, environ 10 à 25 % des hospitalisations en médecine aiguë, gériatrique ou non, seraient en lien avec une chute [62], et responsables d'un coût global de 19 milliards de dollars aux États-Unis et 1 milliard d'euros en France [63]. Environ 9 000 décès surviennent à la suite d'une chute en France [60], et sont plus fréquents chez les sujets âgés [64], avec 1 décès pour 20 chutes [65] et une prédominance masculine [66]. Le risque de décès est majoré au cours des 4 années qui suivent la chute [67]. Les traumatismes, bénins ou graves, intéressent 50 à 60 % des personnes âgées à la suite d'une chute [61], dont 15 à 35 % avec une lésion grave [61], et 3 à 13 % une fracture [61]. Une étude réalisée en 2012 a montré que sur 97 patients, un sur six va décéder dans les 6 mois après la chute et un quart devra changer de lieu de vie. Plus de la moitié des patients (58 %) vont rechuter durant les 6 mois suivant la sortie et 12 % seront victimes d'une lésion traumatique jugée sévère. Enfin, 40% des patients seront réhospitalisés au moins une fois durant ces 6 mois toutes causes confondues.

Seule la moitié des patients regagne directement leur lieu de vie en sortie du service. Si l'on ne tient compte que des patients vivant à domicile, seuls 40 % regagnent directement leur domicile. La récurrence est fréquente puisque 58 % des patients vont rechuter durant les 6 mois de suivi [68]. Parmi les facteurs de risque de récurrence habituellement cités, dans notre étude, seuls les démences et les antécédents de chutes itératives semblent prédictifs d'une récurrence à 6 mois.

L'existence d'une chute dans le mois qui suit la sortie d'hospitalisation ne semble pas spécifique aux hospitalisations dues à une chute [69]. En effet, dans une population de patients de plus de 65 ans vivant à domicile, Mahoney *et al.* [70] ont montré que toutes causes d'hospitalisation confondues, 14,8 % des patients chutent dans le mois qui suit le retour à domicile, ce taux ayant ensuite tendance à décroître rapidement pour atteindre 5,4 % durant le 3e mois. Davenport *et al.* [69] observent des taux deux fois supérieurs (29% de chute durant le premier mois). Mahoney *et al.* [70] citent, comme facteurs de risque pré-hospitaliers :

- Une diminution du score ADL.
- Une utilisation d'un déambulateur.
- Des chutes répétées dans l'année précédente.
- Un nombre d'hospitalisations supérieur durant cette même année.

La précocité de la chute en sortie d'hospitalisation peut s'expliquer par différents facteurs. Mahoney *et al.* [70] évoquent :

- Un déconditionnement physique lié à l'hospitalisation et à l'alitement.
- Une iatrogénie.
- Une fragilisation du patient liée à la pathologie aiguë responsable de l'hospitalisation.

Les démences [7-10] et les antécédents de chutes répétées [70] sont des facteurs de risque de chute classiquement cités dans la littérature.

Dans une étude sur la mortalité dans l'année qui suit une chute chez des patients de 65 ans et plus, Wild *et al.* [71] montrent que 25% des patients ayant chuté décèdent dans l'année, contre 6 % dans la population témoin. Rubenstein *et al.* [72] citent des taux de décès à un an bien plus élevés chez les patients hospitalisés pour chute puisqu'ils estiment que, chez ces patients, le taux de survie à un an n'est que de 50 %. Seematter-Bagnoud *et al.* [73] observent un taux de décès également comparable au nôtre de 17,1 % chez des patients vivant à leur domicile, hospitalisés pour chute non traumatique. Cette dernière étude ne rapporte toutefois pas de différence entre les taux de décès des patients hospitalisés pour chute et ceux de la population témoin. Campbell *et al.* [74] constataient une surmortalité chez les hommes avec un taux de décès 3 fois supérieur chez les chuteurs par rapport aux non-chuteurs (47 *versus* 19 %) sur une période de suivi de 40 à 46 mois. Cette surmortalité existait également chez les femmes (24 % *versus* 13 %), mais était statistiquement non significative. Donald et Bulpitt [67], quant à eux, rapportaient une surmortalité à 1 et 3 ans chez des patients âgés, victimes d'une chute récente (dans les trois mois précédant l'inclusion).

## 5. Facteurs de risque gériatrique et risque de chute

Prévenir les chutes implique donc d'identifier les facteurs de risque de chute. Les facteurs de risque de chute ont été étudiés chez des personnes âgées vivant à domicile [10-75-76] ou en institution [77-78]. Des études ont été menées chez les personnes âgées hospitalisées aux urgences suite à une chute [79]. Peu de travaux se sont intéressés à l'identification des facteurs de risque de chute chez les patients hospitalisés en court séjour gériatrique [62] alors que la chute est un motif fréquent d'admission [80]. L'étude de Gaubert-Dahan ML et al propose une modélisation originale des facteurs de risque de chute chez les personnes âgées hospitalisées pour ce motif en court séjour gériatrique. Deux profils type de chuteur ont pu être identifiés : le patient dépressif traité par benzodiazépine et neuroleptique et le patient ayant une affection ostéoarticulaire associée à une atteinte visuelle. Certains facteurs de risque prédisposants semblaient suffisants à eux seuls pour expliquer une chute : les atteintes sous-corticales et les affections du pied. D'autres facteurs de risque prédisposants étaient statistiquement plus fréquents chez les chuteurs : les affections neurologiques périphériques et les atteintes cérébelleuses et vestibulaires. Enfin, ont été identifiés comme facteurs de risque précipitants, les causes de syncope cardiaque et les convulsions [81].

La maladie d'Alzheimer est un facteur de risque de chute [82-83] et ce risque augmente avec le degré de sévérité de la maladie [84], ce qui est confirmé dans notre étude, de même qu'une perte d'autonomie selon les échelles ADL et IADL. La chute est une complication fréquente après un AVC [85]. Le risque de chute augmente linéairement avec le nombre de facteurs de risque de chute chez les sujets à domicile [76] et avec le nombre d'incapacités chez les sujets en institution [76].

## 6. Modèles de fragilité, sarcopénie et risque de chute

Le terme de fragilité est né il y a une trentaine d'années, sa définition reste controversée, et à ce jour aucun consensus n'a été trouvé autour de celle-ci. FRIED l'a définie « comme une vulnérabilité liée à l'avancée en âge, due à une altération des réserves homéostatiques de l'organisme qui devient incapable de surmonter un quelconque stress » [86]. La difficulté de trouver une définition consensuelle réside dans le fait qu'il s'agit d'une notion dynamique, évolutive et multidimensionnelle comprenant des facteurs à la fois physiques, physiologiques, biologiques, sociaux et environnementaux [87]. Tous les auteurs s'accordent à dire qu'il s'agit d'un facteur de morbi-mortalité prépondérant. Certains de ces facteurs ont un caractère réversible rendant leur dépistage et leur prévention, un enjeu de santé publique majeur. Selon la Haute Autorité des Soins (HAS) [88], on distingue dans la littérature deux modèles de fragilité : le modèle fondé sur la fragilité dite fonctionnelle de Fried prenant en compte le concept de la sarcopénie [86] et le modèle fondé sur la fragilité multidimensionnelle prenant en compte des facteurs sociaux, environnementaux et cognitifs, représentée par le SEGA [89].

La définition proposée par Fried *et al.* [90] créée sur le concept de la sarcopénie et adaptée par l'American Geriatric Society comme la définition opérationnelle considère la fragilité comme un syndrome clinique défini par la présence d'au moins 3 des symptômes suivants :

- Une perte de poids involontaire.
- Une sensation de fatigue et d'épuisement par l'individu lui-même.
- Une diminution de la vitesse de marche.
- Une diminution de la force de préhension.
- Une diminution de l'activité physique.

Selon la Haute Autorité des Soins (HAS), on distingue dans la littérature deux modèles de fragilité :

- Le modèle phénotypique élaboré par Linda Fried dans les années 1990, fondée sur la fragilité dite fonctionnelle avec, au cœur de cette approche, le concept de sarcopénie [90]. Cette catégorie de fragilité représente 30 à 40% des personnes âgées de plus de 65 ans dans le monde.
- Le modèle clinique, mis au point par l'équipe canadienne de Rockwood, fondé sur la fragilité multidimensionnelle prenant en compte des facteurs physiques, psychologiques et sociaux, et permettant d'obtenir un indice de fragilité [91].

Dans notre série, il y a un lien statistiquement fort entre le risque de chute et la présence d'une fragilité évaluée par les 3 échelles ( $<0,001$ ), que ce soit Fried, SEGA volet A et l'échelle de Rockwood.

L'origine de la fragilité est multifactorielle et est considérée comme un facteur de risque de survenue d'événements indésirables et de dépendance chez le sujet âgé. La fragilité est un syndrome gériatrique liée à une diminution de la capacité de réserve, responsable d'une altération de la réponse à un stress extérieur, avec un déclin cumulatif de divers systèmes physiologiques, d'où la survenue de chutes et de dépendance. Elle est un facteur de morbi-mortalité. Les données issues de l'étude In Chianti à partir de 802 personnes âgées de plus de 65 ans vivant à domicile, permettent cependant d'établir une association entre le syndrome de fragilité établi selon les critères de Fried et des apports énergétiques  $<$  à 21Kcal/Kg/jour

[92]. Vellas *et al.* ont bien retrouvé un risque accru de morbi-mortalité et de fragilité en cas d'apports inférieurs à 25Kcal/Kg/jr [93]. De plus, chez les sujets âgés fragiles, la fréquence des déficiences vitaminiques (B6-B9-B12) augmente d'environ de 10% ; ces vitamines ayant une activité antioxydante sont susceptibles de jouer un rôle important dans la survenue de la fragilité. De faibles apports en fruits et légumes pourraient favoriser le risque de fragilité en augmentant le stress oxydant et l'inflammation [94], favorisant ainsi la sarcopénie. L'accumulation d'espèces réactives de l'oxygène induirait des dommages dans la cellule, en particulier au niveau de l'ADN mitochondrial pouvant influencer la synthèse protéique et la production d'ATP [95].

Ensrud *et al.*, dans un travail prospectif à partir d'une cohorte de 6307 femmes âgées de plus de 69 ans, ont retrouvé une association significative entre les paramètres de la fragilité et des concentrations de vitamine D <15ng/ml [96].

Les déficits exécutifs sont prédictifs du niveau de difficulté dans les actes de la vie quotidienne [97]. Plus récemment, l'étude des 3C [98] a montré que les sujets répondants aux critères physiques de fragilité qui, de surcroît avaient un déclin cognitif établi sur le score de MMSE, avaient un risque augmenté de dépendance. L'altération des fonctions exécutives peut avoir des conséquences dans d'autres domaines comme la marche qui est une fonction complexe motrice et donc augmenterait le risque de chute [99]. Ainsi, la diminution de la vitesse de marche est apparue comme un bon marqueur prédictif de la dépendance, du déclin cognitif, de l'entrée en institution, des chutes et/ou de la mortalité [100].

## 7. Effets de l'activité physique

Selon l'Organisation Mondiale de Santé (OMS), l'activité physique est définie comme « tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques, entraînant une dépense d'énergie supérieure à celle du repos » [101]. Il est reconnu que cette activité physique permet de freiner le développement d'une fragilité chez les personnes âgées. Binder *et al.* [102] ont démontré l'efficacité d'un programme intensif d'activité physique (comportant une augmentation progressive des résistances pour plusieurs exercices mobilisant divers groupes musculaires) sur la fragilité, permettant un gain significatif en terme de performance physique (mesuré par le modified Physical Performance Test, avec une augmentation de 1.0 à 5,2 points), et de capacité aérobie (VO<sub>2</sub>max, avec une augmentation de 0.9 à 3.6 ml/kg/min). Plus récemment, une revue de littérature publiée en 2013 explorait l'apport d'une activité physique sur plusieurs paramètres associés à un état de fragilité chez des personnes âgées. Dans ce travail, Cadore *et al.* [103] regroupaient 20 études randomisées contrôlées, et citaient comme effet bénéfique de l'activité physique ; une diminution de l'incidence de chute (selon 7 études), une amélioration de la marche rapide (pour 6 études), une amélioration de l'équilibre (selon 10 études) et une augmentation de la force musculaire (selon 10 études). Une autre méta-analyse publiée en 2015 par de Labra *et al.* [104], étudiait les effets produits par une activité physique chez des personnes âgées fragiles.

Parmi les 9 essais randomisés contrôlés retenus, les auteurs notaient la présence d'un impact positif concernant les chutes (selon 3 études), une amélioration de l'équilibre (selon 1 étude), une augmentation de la force musculaire (selon 5 études) couplée à une amélioration de la composition corporelle, en termes de répartition de masse grasse et masse musculaire (selon 2 études), et à une amélioration de la fragilité selon les critères de Fried (dans 1 étude japonaise). Le terme « sarcopénie » a été étiqueté pour la première fois par Rosenberg en 1989 et confirmé par Baumgartner en 1998 [105], comme étant une diminution isolée de la masse musculaire. Étymologiquement, il dérive du grec « Sarx » (chair) et « Penia » (perte). Une définition consensuelle a été avancée par l'European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) en 2010 [106], et regroupe 3 aspects : une diminution de la masse musculaire (évaluée par une circonférence du mollet < 31cm), en conjonction avec une diminution de la force musculaire (mesurée par la force de préhension, à l'aide d'un dynamomètre) et/ou une baisse de la performance musculaire (mesurée par plusieurs outils dont une vitesse de marche sur 4 mètres < 0.8 m/s) [107]. Cette sarcopénie constitue un élément fondamental de la fragilité selon Bauer *et al.* [108], et réside au cœur de l'approche phénotypique de la fragilité proposée par Fried. Elle est associée à un risque majoré de dépendance, de mortalité toute cause confondue, ainsi que d'une augmentation des dépenses de santé [109]. De ce fait, l'activité physique détient un rôle majeur pour la prévention de la sarcopénie. Dans une étude récente regroupant 2309 personnes âgées > 65 ans, Mijnders *et al.* [110] retrouvaient une corrélation positive entre l'augmentation d'une activité physique modérée ou intense (MVAP) et l'amélioration des aspects de la sarcopénie (masse, force, et performance musculaire). Ils concluaient que ceci permettait de réduire l'incidence de la sarcopénie (OR = 0.64, 95% IC 0.45 – 0.91). Une autre méta-analyse apparue en 2011 [111], examinait l'effet bénéfique global d'une activité physique de résistance sur la sarcopénie (en évaluant la masse maigre). Les résultats obtenus après analyse de 49 études, montraient un

effet positif d'une activité physique de résistance sur le gain de masse maigre, et donc sur la diminution de la sarcopénie.

Les bénéfices d'une activité physique sont ainsi une augmentation de la fonction musculaire couplée à une diminution de la sarcopénie [112], une prévention de l'apparition de maladies cardio-vasculaires tel l'infarctus du myocarde ou l'insuffisance cardiaque [113], ainsi qu'une amélioration du profil lipidique se traduisant par une diminution du LDL-c et une augmentation du HDL-c [114]. Nous retenons également un effet préventif sur le développement de l'ostéoporose, par augmentation de la densité minérale osseuse [115], permettant une diminution du risque de chute et de fracture, une action protectrice sur les lésions cérébrales notamment dégénératives, tel la Maladie d'Alzheimer [116], et un épanouissement psychologique et émotionnel favorisant une diminution des états anxiodépressifs [117].

Un consensus général de recommandations pour la pratique d'une activité physique, validé par l'American Heart Association (AHA) en 2007 [118-119] et par l'OMS en 2010 [120], et renforcé plus récemment en 2013 par l'American College of Sports Medicine (ACSM) [121], préconisait la pratique de 30 minutes d'activité physique à une intensité modérée 5 jours par semaine, ou de 20 minutes 3 jours par semaine à une intensité plus élevée. Ils précisaient également l'adjonction d'activités de renforcement musculaire des principaux groupes musculaires, aux activités à type d'endurance aérobie. Cependant, les limitations principales de ces recommandations auprès des personnes âgées, se résument à une difficulté d'atteindre les objectifs mentionnés, du fait d'une durée ou d'une intensité trop élevée entre autres, comme le remarquaient Sparling *et al.* [122]. Ils proposaient, de ce fait, de modifier la règle prépondérante, en s'axant sur une diminution du temps de sédentarité (représentée par une position assise trop prolongée, et responsable d'une augmentation du risque de mortalité toute cause confondue [123]), couplée à une augmentation de la pratique d'une activité physique légère, qui demeure une source d'avantage pour la santé. Cette approche semblerait être plus réaliste chez cette population spécifique, ne pouvant suivre les recommandations actuelles, et permettrait d'initier un rythme de pratique se rapprochant progressivement des recommandations établies.

## Limite de l'étude

Une des limites de notre travail réside en l'évaluation du risque de chute en situation aiguë au cours de l'hospitalisation de nos sujets. Il aurait été intéressant de la faire, de même que l'évaluation de la fragilité à distance (3 et/ou 6 mois) de l'hospitalisation, selon les 3 échelles citées ci-dessus. Le devenir de ces patients à 3 et 6 mois de l'hospitalisation aurait été étudié. Ce sera l'objet de la suite de l'étude.

On note quelques données manquantes dans l'étude

## CONCLUSION

La chute du sujet âgé est actuellement un problème de santé publique du fait de ses conséquences multiples. La chute est le plus souvent multifactorielle mettant en cause des facteurs intrinsèques liés au vieillissement et à la polyopathie et polymédication propre au sujet âgé ainsi que des facteurs extrinsèques liés à l'environnement et aux habitudes du sujet. La chute résulte toujours d'une défaillance du contrôle postural. La prévention est de mise. Une étude en 2006, a proposé d'analyser le rôle de l'évaluation instrumentale par Neurocom.

L'appareil Neurocom type Balance Master® qui est composé d'une plate-forme de force reliée à un ordinateur et divers accessoires (voir annexe). Cette plate-forme comprend quatre capteurs qui quantifient les changements de force de pression verticale appliqués sur cette même plate-forme, ce qui permet de calculer la position du centre de pression. De nombreuses études ont montré l'existence d'un vieillissement postural se traduisant par une augmentation de l'excursion du centre de pression plantaire avec l'âge. Par ailleurs, la posturographie des chuteurs est caractérisée par une augmentation supplémentaire des oscillations posturales et ce d'autant plus que sont associées une suppression de la vision et/ou une perturbation de la proprioception. Cette étude a permis de révéler une évaluation de la vitesse d'oscillation du CP dans les deux groupes au cours du CTSIB modifié, de l'appui monopodal 5", du passage assis–debout, du demi-tour et du franchissement montrant des valeurs significativement augmentées dans le groupe des patients chuteurs ( $p < 0,05$ ) (124).

D'autres travaux ont vu ainsi le jour : en 2015, une étude a eu pour objectif d'analyser les effets d'un programme multi-composant (équilibre, marche, double-tâche) sur les troubles de la marche et le risque de chute de patients atteints de démence. La marche, le risque de chute et le niveau d'activité physique sont respectivement évalués par le Locométrie®, le test de Tinetti et le Body Media SenseWear® Pro armband avant et après le programme d'entraînement. Ce programme d'exercices multi-composants a amélioré les performances de marche et le score au test de Tinetti ( $p < 0,05$ ). De plus, après huit semaines d'entraînement, la vitesse de marche est augmentée de 0,12 m/s ( $0,55 \pm 0,17$  m/s vs.  $0,67 \pm 0,14$  m/s). Les performances de marche (vitesse de marche et longueur de l'enjambée) sont corrélées avec le score de Tinetti ( $p < 0,05$ ) (125).

La typologie du patient chuteur est un individu polyopathologique aux antécédents de fracture, hypertendu, diabétique, souffrant de fuites urinaires, d'un handicap physique et de perte de mémoire, prenant antidépresseurs et/ou anxiolytiques. Les facteurs de risque supplémentaires de chute chez les poly-chuteurs sont la consommation de somnifères, l'ostéoporose et un âge supérieur à 80 ans. Ces caractéristiques pourraient être utilisées comme indicateurs d'une situation à risque de l'évènement index. Un repérage de ces situations en prévention primaire permettrait d'améliorer le ciblage des patients à haut risque. Nombreuses sont les études ayant essayé d'établir un instrument de dépistage efficace sans résultats probant pour l'instant.

Le parcours de soin en post chute emprunté par les patients âgés chuteurs est souvent inexistant en l'absence de conséquences initiales importantes. Les patients ne consultent pas majoritairement car notamment par la peur de chuter et la réduction des activités.

La réalisation et l'évaluation d'une information sur les risques des chutes et l'intérêt du dépistage ciblant les patients et leur entourage pourraient permettre une amélioration de la prévention primaire et secondaire.

## REFERENCES

- [1] Rao SS : Prévention of falls in older patients. *Am Fam Physician* 2005,72(1) : 81-88
- [2] Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003, Issue 4
- [3] Chang, J. T., S. C. Morton, *et al.* (2004). "Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials." *Bmj* 328(7441): 680
- [4] NVKG – Nederlandse Vereniging voor Klinische Geriatrie. Richtlijn : Preventie van valincidenten bijouderen. 2004
- [5] Bonner A, Macculloch P, Gardner T, Chase CW : A student-led demonstration project of fall prevention in a long-term care facility. *Geriatr Nurs* 2007, 28(5):312-318
- [6] Vellas BJ, Wayne SJ, Romero LJ, Baumgartner RN, Garry PJ - Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers *Age Ageing* 1997; 26 : 189-193
- [7] HAS. Évaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées. Argumentaire. Avril 2009
- [8] BDSP. Glossaire multilingue de 400 concepts de santé publique et de promotion de la santé [Page Internet]. Paris: Banque de données Santé publique, 2008. <http://www.bdsp.tm.fr/Glossaire/Default.asp>
- [9] Close J, Ellis M, Hooper R, Glucksman E, Jackson S, Swift C – Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomised controlled trial *Lancet* 1999; 353 : 93-7
- [10] Tinetti ME, Speechy M, Ginter SF - Risk factors for falls among elderly persons living in the community *N Engl J Med* 1988; 319 : 1701-7
- [11] Close JCT, Hooper R, Glucksman E, *et al.* Predictors of falls in a high risk population: results from the prevention of falls in the elderly trial (PROFET). *Emerg Med J* 2003 ; 20 : 421-5
- [12] NHMRC (National Health and Medical Research Council - Australia) - Falls and the older person Series on Clinical Management Problems in the Elderly 1993; 6 : 1-26
- [13] HAS. Prévention des chutes accidentelles chez la personne âgée. Argumentaire. Novembre 2005
- [14] Nourhashémi F, Rolland Y, Vellas B. La prévention des chutes et de leurs conséquences. *Presse Méd* 2000;29:1249-54
- [15] Mathias S., Nayak U.S.L., Isaacs B. Balance in the elderly patients: the "get-up and go test". *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1986, 67 (6), 387-89
- [16] Société Scientifique de Médecine Générale. Recommandations de bonne pratique : Prévention des chutes chez les personnes âgées. Bruxelles : SSMG, IRE, 2000
- [17] Anaes. Recommandations pour la pratique clinique. Masso-kinésithérapie dans la conservation des capacités motrices chez le sujet âgé fragile à domicile. Anaes 2005. Disponible sur [www.anaes.fr](http://www.anaes.fr)
- [18] Tinetti ME. Performance-Oriented Assessment of Mobility Problems in Elderly Patients. *J Am Geriatr Soc* 1986;34:119-26
- [19] Tinetti ME, Baker Di, McAvay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, Koch M, Trainor K, Horwitz R - A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community *N Engl J Med* 1994; 331 (13) : 821-7

- [20] Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, Ory MG, Sattin RW, Tinetti ME, Wolf SL - The effects of exercise on falls in elderly patients: a preplanned metaanalysis of the FICSIT trials *Journal of the American Medical Association* 1995; 273 (17) : 1341-7 in *The Cochrane Library* Issue 4, 1999
- [21] Vernay M, Sponga M, Salanave B, *et al.* Statut en vitamine D de la population adulte en France: l'étude nationale nutrition santé (ENNS, 2006-2007). *BEH* 2012 : 189-94
- [22] Lips P. Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly: consequences for bone loss and fractures and therapeutic implications. *Endocr Rev* 2001 ; 22 : 477-501
- [23] Scharla SH. Prevalence of subclinical vitamin D deficiency in different European countries. *Osteoporos Int* 1998 ; S8 : S7-S12
- [24] Holick MF, Matsuoka LY, Wortsman J. Age, vitamin D, and solar ultraviolet. *Lancet* 1989 ; 2 : 1104-5
- [25] Pardo VG, Facchinetti MM, Curino A, Boland R, de Boland AR. Age-related alteration of 1 $\alpha$ ,25(OH) $_2$ -vitamin D $_3$ -dependent activation of p38 MAPK in rat intestinal cells. *Biogerontology* 2007 ; 8 : 13-24
- [26] Boonen S, Lips P, Bouillon R, Bischoff-Ferrari HA, Vanderschueren D, Haentjens P. Need for additional calcium to reduce the risk of hip fracture with vitamin D supplementation: evidence from a comparative meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Endocrinol Metab* 2007 ; 92 : 1415-23
- [27] Bischoff HA, Borchers M, Gudat F, *et al.* In situ detection of 1,25-dihydroxyvitamin D $_3$  receptor in human skeletal muscle tissue. *Histochem J* 2001 ; 33 : 19-24
- [28] Stein MS, Wark JD, Scherer SC, *et al.* Falls relate to vitamin D and parathyroid hormone in an Australian nursing home and hostel. *J Am Geriatr Soc* 1999 ; 47 : 1195-201
- [29] Faulkner KA, Cauley JA, Zmuda JM, *et al.* Higher 1,25-dihydroxyvitamin D $_3$  concentration's associated with lower fall rates in older community-dwelling women. *Osteoporos Int* 2006 ; 17 : 1318-28
- [30] Souberbielle JC, Cormier C, Kindermans C, Gao P, Cantor T, Forette F, *et al.* Vitamin D status and redefining serum parathyroid hormone reference range in the elderly. *J Clin Endocrinol Metab* 2001 ; 86 : 3086-90
- [31] Dusso AS, Brown AJ, Slatopolsky E. Vitamin D. *Am J Physiol* 2005 ; 289 : F8-28], d'apports alimentaires insuffisants.
- [32] Hollis BW, Wagner CL. Vitamin D requirements during lactation : high-dose maternal supplementation as therapy to prevent hypovitaminosis D for both the mother and the nursing infant. *Am J Clin Nutr* 2004 ; 80 : 1752S-8S
- [33] Lo CW, Paris PW, Clemens TL, Nolan J, Holick MF. Vitamin D absorption in healthy subjects and in patients with intestinal malabsorption syndromes. *Am J Clin Nutr* 1985 ; 42 : 644-9
- [34] Zhou C, Assem M, Tay JC, Blumberg B, Schuetz EG, Thummel KE. Steroid and xenobiotic receptor and vitamin D receptor crosstalk mediates CYP24 expression and drug-induced osteomalacia. *J Clin Invest* 2006 ; 116 : 1703-12
- [35] Valderas JM, Starfield B, Sibbald B, Salisbury C, Roland M. Defining comorbidity : implications for understanding health and health services. *Ann Fam Med* 2009 ; 7 : 357-63

- [36] Nakamura K, Nishiwaki T, Ueno K, Yamamoto M. Serum 25-hydroxyvitamin D levels and activities of daily living in noninstitutionalized elderly Japanese requiring care. *J Bone Miner Metab* 2005 ; 23 : 488-94
- [37] Miller RR, Kritchevsky S, Andersen D, Kritchevsky S, Andersen D, Bandinelli S, *et al.* Association of low vitamin D levels with the frailty syndrome in men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009 ; 64 : 69-75
- [38] Annweiler C, Pochic S, Fantino B, Legrand E, Bataille R, Montero-Odasso M, *et al.* Serum vitamin D concentration and short-term mortality among geriatric inpatients in acute care settings. *Adv Ther* 2010 ; 27 : 245-9
- [39] Ginde AA, Scragg R, Schwartz RS, Camargo CA Jr. Prospective study of serum 25-hydroxyvitamin D level, cardiovascular disease mortality, and all-cause mortality in older U.S. Adults. *J Am Geriatr Soc* 2009 ; 57 : 1595-603
- [40] Cattagni T, Scaglioni G, Laroche D, Van Hoecke J, Gremeaux V, Martin A. Ankle muscle strength discriminates fallers from non-fallers. *Front Aging Neurosci* 2014 ; 6 : 336
- [41] Bloch F, Thibaud M, Tournoux-Facon C, Breque C, Rigaud AS, Dugue B, *et al.* Estimation of the risk factors for falls in the elderly: can meta-analysis provide a valid answer? *Geriatr Gerontol Int* 2013 ; 13 : 250-63
- [42] Baudry S, Lecoeuvre G, Duchateau J. Age-related changes in the behavior of the muscle-tendon unit of the gastrocnemius medialis during upright stance. *J Appl Physiol* 2012 ; 112 : 296-304
- [43] Billot M, Simoneau EM, Van Hoecke J, Martin A. Age-related relative increases in electromyography activity and torque according to the maximal capacity during upright standing. *Eur J Appl Physiol* 2010 ; 109 : 669-80
- [44] Laughton CA, Slavin M, Katdare K, Nolan L, Bean JF, Kerrigan DC, *et al.* Aging, muscle activity, and balance control: physiologic changes associated with balance impairment. *Gait Posture* 2003 ; 18 : 101-8
- [45] Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. *Age Ageing* 2004 ; 33 : 602-7
- [46] Baloh RW, Jacobson KM, Enrietto JA, Corona S, Honrubia V. Balance disorders in older persons: quantification with posturography. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998 ; 119 : 89-92
- [47] Pajala S, Era P, Koskenvuo M, Kaprio J, Tormakangas T, Rantanen T. Force platform balance measures as predictors of indoor and outdoor falls in community-dwelling women aged 63-76 years. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008 ; 63 : 171-8
- [48] Mignardot JB, Beauchet O, Annweiler C, Cornu C, Deschamps T. Postural sway, falls, and cognitive status: a cross-sectional study among older adults. *J Alzheimers Dis* 2014 ; 41 : 431-9
- [49] Cattagni T, Scaglioni G, Laroche D, Gremeaux V, Martin A. The involvement of ankle muscles in maintaining balance in the upright posture is higher in elderly fallers. *Exp Gerontol* 2015 : In press
- [50] Doherty TJ, Vandervoort AA, Brown WF. Effects of ageing on the motor unit: a brief review. *Can J Appl Physiol* 1993 ; 18 : 331-58
- [51] Caccia MR, Harris JB, Johnson MA. Morphology and physiology of skeletal muscle in aging rodents. *Muscle Nerve* 1979 ; 2 : 202-12
- [52] Kallio J, Sogaard K, Avela J, Komi P, Selanne H, Linnamo V. Agerelated decreases in motor unit discharge rate and force control during isometric plantar flexion. *J Electromyogr Kinesiol* 2012 ; 22 : 983-9

- [53] Seidler-Dobrin RD, He J, Stelmach GE. Coactivation to reduce variability in the elderly. *Motor Control* 1998 ; 2 : 314-30
- [54] De Rekeneire N, Visser M, Peila R, Nevitt MC, Cauley JA, Tylavsky FA, *et al.* Is a fall just a fall: correlates of falling in healthy older persons. *The Health, Aging and Body Composition Study. J Am Geriatr Soc* 2003 ; 51 : 841-6
- [55] Whipple RH, Wolfson LI, Amerman PM. The relationship of knee and ankle weakness to falls in nursing home residents: an isokinetic study. *J Am Geriatr Soc* 1987 ; 35 : 13-20
- [56] LaRoche DP, Cremin KA, Greenleaf B, Croce RV. Rapid torque development in older female fallers and nonfallers: a comparison across lower-extremity muscles. *J Electromyogr Kinesiol* 2010 ; 20 : 482-8
- [57] Clark DJ, Patten C, Reid KF, Carabello RJ, Phillips EM, Fielding RA. Muscle performance and physical function are associated with voluntary rate of neuromuscular activation in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011 ; 66 : 115-21
- [58] Skelton DA, Greig CA, Davies JM, Young A. Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. *Age Ageing* 1994 ; 23 : 371-7
- [59] Bento PC, Pereira G, Ugrinowitsch C, Rodacki AL. Peak torque and rate of torque development in elderly with and without fall history. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2010 ; 25 : 450-4
- [60] Ermanel C, Thelot B. Mortalité par accident de la vie courante en France métropolitaine, 2000-2004. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire (BEH)* 2007 ; 37-38 : 318-22
- [61] Bergland A, Wyller TB. Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. *Inj Prev* 2004 ; 10 : 308-13
- [62] Beauchet O, Eynard-Valhorgues F, Blanchon MA, Terrat C, Gonthier R. Facteurs explicatifs de la chute du sujet âgé, motif d'admission en médecine aiguë. *Presse Med* 2000 ; 29 : 1544-8
- [63] Stevens JA, Corso PS, Finkelstein EA, Miller TR. The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. *Inj Prev* 2006 ; 12 : 290-5
- [64] Sterling DA, O'Connor JA, Bonadies J. Geriatric falls : injury severity is high and disproportionate to mechanism. *J Trauma* 2001 ; 50 : 116-9
- [65] Robitaille Y, Gagné M. Les hospitalisations pour chute chez les adultes âgés : un aperçu québécois. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire (BEH)* 2007 ; 37-38 : 325-8
- [66] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Fatalities and injuries from falls among older adults—United States, 1993-2003 and 2001-2005. *Morb Mortal Wkly Rep* 2006 ; 55 : 1221-4
- [67] Donald IP, Bulpitt CJ. The prognosis of falls in elderly people living at home. *Age Ageing* 1999 ; 28 : 121-5
- [68] Dickes-Sotty H, Chevalet P, Fix MH, Riaudel T, Serre-Sahel C, Ould-Aoudia V, Berrut G, De Decker L. Devenir à 6 mois après une hospitalisation en court séjour gériatrique à la suite d'une chute. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil* 2012; 10(4) :391-401
- [69] Davenport RD, Vaidean GD, Jones CB, Chandler AM, Kessler LA, Mion LC, *et al.* Falls following discharge after an in-hospital fall. *BMC Geriatr* 2009 ; 9 : 53
- [70] Mahoney JE, Palta M, Johnson J, Jalaluddin M, Gray S, Park S, *et al.* Temporal association between hospitalization and rate of falls after discharge. *Arch Intern Med* 2000 ; 160 : 2788-95

- [71] Wild D, Nayak US, Isaacs B. Prognosis of falls in old people at home. *J Epidemiol Community Health* 1981 ; 35 : 200-4
- [72] Rubenstein LZ. Falls in older people : epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing* 2006 ; 35 (Suppl. 2) : 37-41
- [73] Seematter-Bagnoud L, Wietlisbach V, Yersin B, Büla CJ. Healthcare utilization of elderly persons hospitalized after a non injurious fall in a Swiss academic medical center. *J Am Geriatr Soc* 2006 ; 54 : 891-7
- [74] Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF, Jackson SL, Brown JS, Fitzgerald JL. Circumstances and consequences of falls experienced by a community population 70 years and over during a prospective study. *Age Ageing* 1990 ; 19 : 136-41
- [75] Tinetti ME. Clinical practice. Preventing falls in elderly persons. *N Engl J Med* 2003 ; 348 : 42-9
- [76] Tinetti ME, Speechley M. Prevention of falls among the elderly. *N Engl J Med* 1989 ; 320 : 1055-9
- [77] Rubenstein LZ, Josephson KR, Robbins AS. Falls in the nursing home. *Ann Intern Med* 1994 ; 121 : 442-51
- [78] Rubenstein LZ, Robbins AS, Josephson KR, Schulman BL, Osterweil D. The value of assessing falls in an elderly population. A randomized clinical trial. *Ann Intern Med* 1990 ; 113 : 308-16
- [79] Bell AJ, Talbot-Stern JK, Hennessy A. Characteristics and outcomes of older patients presenting to the emergency department after a fall : a retrospective analysis. *Med J Aust* 2000 ; 173 : 179-82
- [80] Sinoff G, Clarfield AM, Bergman H, Beaudet M. A two-year followup of geriatric consults in the emergency department. *J Am Geriatr Soc* 1998 ; 46 : 716-20
- [81] Gaubert-Dahan ML, Cougnaud-Petit A, De Decker L, Annweiler C, Beauchet O, Berrut G. Essai de modélisation des facteurs de risque de chute chez les sujets âgés. *Ger Psychol Neuropsychiatr Vieil* 2011 ; 9(3) : 277-85
- [82] Morris JC, Rubin EH, Morris EJ, Mandel SA. Senile dementia of the Alzheimer's type: an important risk factor for serious falls. *J Gerontol* 1987 ; 42 : 412-7
- [83] Buchner DM, Larson EB. Falls and fractures in patients with Alzheimer-type dementia. *Jama* 1987 ; 257 : 1492-5
- [84] Allan LM, Ballard CG, Burn DJ, Kenny RA. Prevalence and severity of gait disorders in Alzheimer's and non-Alzheimer's dementias. *J Am Geriatr Soc* 2005 ; 53 : 1681-7
- [85] Divani AA, Majidi S, Barrett AM, Noorbaloochi S, Luft AR. Consequences of stroke in community-dwelling elderly : the health and retirement study, 1998 to 2008. *Stroke* 2011
- [86] Walston J, Hadley EC, Ferrucci L, Guralnik JM, Newman AB, Studenski SA, *et al.* Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006 Jun;54(6):991–1001
- [87] Lang P-O, Michel J-P, Zekry D. Frailty syndrome: a transitional state in a dynamic process. *Gerontology.* 2009;55(5):539–49
- [88] HAS - Comment repérer la fragilité en ambulatoire ; Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_1602970/fr/comment-reperer-la-fragilite-en-soins-ambulatoires](https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1602970/fr/comment-reperer-la-fragilite-en-soins-ambulatoires)

- [89] Rockwood K, Stadnyk K, MacKnight C, McDowell I, Hébert R, Hogan DB. A brief clinical instrument to classify frailty in elderly people. *Lancet*. 1999 Jan 16;353(9148):205–6
- [90] Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J *et al.* Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001 Mar;56(3):M146-56
- [91] Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, *et al.* A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ*. 2005 Aug 30;173(5):489–95
- [92] Bartali B, Frongillo EA, Bandinelli S, Lauretani F, Semba RD, Fried LP, *et al.* Low nutrient intake is an essential component of frailty in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006 Jun;61(6):589–93
- [93] Vellas BJ, Hunt WC, Romero LJ, Koehler KM, Baumgartner RN, Garry PJ. Changes in nutritional status and patterns of morbidity among free-living elderly persons: a 10-year longitudinal study. *Nutrition*. 1997 Jun;13(6):515–9
- [94] Lopez-Garcia E, Schulze MB, Fung TT, Meigs JB, Rifai N, Manson JE, *et al.* Major dietary patterns are related to plasma concentrations of markers of inflammation and endothelial dysfunction. *Am J Clin Nutr*. 2004 Oct;80(4):1029–35
- [95] Dirks A, Leeuwenburgh C. Apoptosis in skeletal muscle with aging. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2002 Feb;282(2):R519-527
- [96] Ensrud KE, Ewing SK, Fredman L, Hochberg MC, Cauley JA, Hillier TA, *et al.* Circulating 25-hydroxyvitamin D levels and frailty status in older women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010 Dec;95(12):5266–73
- [97] Barberger-Gateau P, Fabrigoule C, Helmer C, Rouch I, Dartigues JF. Functional impairment in instrumental activities of daily living: an early clinical sign of dementia? *J Am Geriatr Soc*. 1999 Apr;47(4):456–62
- [98] Avila-Funes JA, Amieva H, Barberger-Gateau P, Le Goff M, Raoux N, Ritchie K, *et al.* Cognitive impairment improves the predictive validity of the phenotype of frailty for adverse health outcomes: the three-city study. *J Am Geriatr Soc*. 2009 Mar;57(3):453– 61
- [99] Hausdorff JM, Yogev G, Springer S, Simon ES, Giladi N. Walking is more like catching than tapping: gait in the elderly as a complex cognitive task. *Exp Brain Res*. 2005 Aug;164(4):541–8
- [100] Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O, Bonnefoy M, *et al.* Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging*. 2009 Dec;13(10):881–9
- [101] CDC. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General [Internet]. [cité 15 déc 2016]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/index.htm>
- [102] Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, Steger-May K, Brown M, Sinacore DR, *et al.* Effects of Exercise Training on Frailty in Community-Dwelling Older Adults: Results of a Randomized, Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2002;50(12):1921–8
- [103] Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation research*. 2013 Apr 1;16(2):105-14

- [104] de Labra C, Guimaraes-Pinheiro C, Maseda A, Lorenzo T, Millán-Calenti JC. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC geriatrics*. 2015 Dec 2;15(1):1
- [105] Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, *et al*. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American journal of epidemiology*. 1998 Apr 15;147(8):755-63
- [106] Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, *et al*. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*. 2010 Apr 13;afq034
- [107] Santilli V, Bernetti A, Mangone M, Paoloni M. Clinical definition of sarcopenia. *Clinical Cases in Mineral & Bone Metabolism*. 2014 Sep 1;11(3)
- [108] Bauer JM, Sieber CC. Sarcopenia and frailty: a clinician's controversial point of view. *Experimental gerontology*. 2008 Jul 31;43(7):674-8
- [109] Landi F, Russo A, Liperoti R, Pahor M, Tosato M, Capoluongo E, *et al*. Midarm muscle circumference, physical performance and mortality: results from the aging and longevity study in the Sirente geographic area (iSIRENTE study). *Clinical Nutrition*. 2010 Aug 31;29(4):441-7
- [110] Mijnaerends DM, Koster A, Schols JM, Meijers JM, Halfens RJ, Gudnason V, *et al*. Physical activity and incidence of sarcopenia: the population-based AGES–Reykjavik Study. *Age and ageing*. 2016 May 17;afw090
- [111] Peterson MD, Sen A, Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Medicine and science in sports and exercise*. 2011 Feb;43(2):249
- [112] Sharman MJ, Newton RU, Triplett-Mcbride T, Mcguigan MRM, Mcbride JM, Häkkinen A, *et al*. Changes in myosin heavy chain composition with heavy resistance training in 60- to 75-year-old men and women. *European Journal of Applied Physiology*. 2001;84(1-2):127–32
- [113] Desouza CA, Shapiro LF, Clevenger CM, Dinunno FA, Monahan KD, Tanaka H, *et al*. Regular Aerobic Exercise Prevents and Restores Age-Related Declines in Endothelium-Dependent Vasodilation in Healthy Men. *Circulation*. 2000;102(12):1351–7
- [114] Hagerman FC, Walsh SJ, Staron RS, Hikida RS, Gilders RM, Murray TF, *et al*. Effects of High-Intensity Resistance Training on Untrained Older Men. I. Strength, Cardiovascular, and Metabolic Responses. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2000Jan;55(7)
- [115] Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Exercise and bone mineral density in men: a metaanalysis. *Journal of Applied Physiology*. 2000 May 1;88(5):1730-6
- [116] Lautenschlager NT, Cox KL, Flicker L, Foster JK, Bockxmeer FMV, Xiao J, *et al*. Effect of Physical Activity on Cognitive Function in Older Adults at Risk for Alzheimer Disease. *Jama*. 2008Mar;300(9):1027
- [117] McAuley E, Katula J. Physical activity interventions in the elderly: influence on physical health and psychological function. *Annual review of gerontology and geriatrics*. 1998 Sep 25;18(1):111-54
- [118] Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, *et al*. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081

- [119] Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Singh MAF, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, *et al.* Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2009;41(7):1510–30
- [120] World Health Organization. *Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé*. Genève: Organisation mondiale de la santé; 2010
- [121] Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. ACSM's new preparticipation health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. *Current sports medicine reports*. 2013 Jul 1;12(4):215-7
- [122] Sparling PB, Howard BJ, Dunstan DW, Owen N. Recommendations for physical activity in older adults. *BMJ*. 2015 Jan 21;350:h100
- [123] Chau JY, Grunseit AC, Chey T, Stamatakis E, Brown WJ, Matthews CE, *et al.* Daily sitting time and all-cause mortality: a meta-analysis. *PLoS One*. 2013 Nov 13;8(11):e80000)
- [124] Ben Achour Lebib S, Missaoui B, Miri I, Ben Salah F.Z, Dziri C. Role of the Neurocom Balance Master® in assessment of gait problems and risk of falling in elderly people. *Annales de réadaptation et de médecine physique* 49 (2006) 210–21
- [125] Perrochon A, Tchalla A, Bonis J, Perucaud F, Mandigout S. Effets d'un programme d'exercices multicomposants sur les paramètres spatiotemporels de la marche, sur le risque de chute et l'activité physique de patients déments. *Résumés du XXIIe congrès de la Société francophone posture équilibre locomotion (SOFPEL)*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neucli.2015.10.012>

## ANNEXES

## 1. Le score de Charlson

		Total
<b>Tumeur solide métastatique</b>	6	
<b>SIDA</b>	6	
<b>Maladie hépatique modérée à sévère</b>	3	
<b>Hémiplégie</b>	2	
<b>Maladie rénale modérée à sévère</b>	2	
<b>Diabète avec atteinte d'un organe cible</b>	2	
<b>Tumeur solide</b>	2	
<b>Leucémie</b>	2	
<b>Lymphome</b>	2	
<b>Infarctus du myocarde</b>	1	
<b>Insuffisance cardiaque congestive</b>	1	
<b>Maladie vasculaire périphérique</b>	1	
<b>AVC</b>	1	
<b>Démence</b>	1	
<b>Maladie chronique pulmonaire</b>	1	
<b>Connectivite</b>	1	
<b>Maladie ulcéreuse</b>	1	
<b>Maladie hépatique légère</b>	1	
<b>Diabète</b>	1	
<b>TOTAL</b>		<i>/37</i>

## 2. Score de MNA

## Évaluation rapide de l'état nutritionnel

(Mini Nutritional Assessment - MNA - 1998)

Nom :	Prénom :	Sexe :	Date :
Âge :	Poids, kg	Taille en cm :	Hauteur du genou, cm :
MNA (Mini Nutritional Assessment)			
<b>DÉPISTAGE</b>		<b>K - Consomme-t-il ?</b>	
<b>A - Le patient présente-t-il une perte d'appétit ?</b> A-t-il mangé moins ces 3 derniers mois par manque d'appétit, problèmes digestifs, difficultés de mastication ou de déglutition ? 0 = anorexie sévère 1 = anorexie modérée 2 = pas d'anorexie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une fois par jour au moins des produits laitiers ? oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/></li> <li>• Une ou deux fois par semaine des oeufs ou des légumineuses ? oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/></li> <li>• Chaque jour de la viande, du poisson ou de la volaille ? 0,0 = si 0 ou un oui 0,5 = si 2 oui 1,0 = si 3 oui</li> </ul>	
<b>B - Perte récente de poids (&lt; 3 mois)</b> 0 = perte de poids > 3 kg 1 = ne sait pas 2 = perte de poids entre 1 et 3 kg 3 = pas de perte de poids		<b>L - Consomme-t-il deux fois par jour au moins des fruits ou des légumes ?</b> 0 = non      1 = oui	
<b>C - Motricité</b> 0 = du lit au fauteuil 1 = autonome à l'intérieur 2 = sort du domicile		<b>M - Combien de verres de boissons consomme-t-il par jour ? (eau, jus, café, thé, lait, vin, bière...)</b> 0,0 = moins de 3 verres 0,5 = de 3 à 5 verres 1,0 = plus de 5 verres	
<b>D - Maladie aiguë ou stress psychologique lors des 3 derniers mois ?</b> 0 = oui      2 = non		<b>N - Manière de se nourrir</b> 0 = nécessite une assistance 1 = se nourrit seul avec difficulté 2 = se nourrit seul sans difficulté	
<b>E - Problèmes neuropsychologiques</b> 0 = démence ou dépression sévère 1 = démence ou dépression modérée 2 = pas de problème psychologique		<b>O - Le patient se considère-t-il comme bien nourri ? (problèmes nutritionnels)</b> 0 = malnutrition sévère 1 = ne sait pas ou malnutrition modérée 2 = pas de problème de nutrition	
<b>F - Indice de masse corporelle</b> (IMC = poids/taille <sup>2</sup> , en kg/m <sup>2</sup> ) 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23		<b>P - Le patient se sent-il en meilleure ou en moins bonne santé que la plupart des personnes de son âge ?</b> 0,0 = moins bonne 0,5 = ne sait pas 1,0 = aussi bonne 2,0 = meilleure	
<b>Score de dépistage:</b> ..... (sous-total max. 14 points)		<b>Q - Circonférence brachiale (CB en cm)</b> 0,0 = CB < 21 0,5 = CB ≥ 21 CB < 22 1,0 = CB > 22	
12 points ou + = normal pas besoin de continuer l'évaluation 11 points ou moins = possibilité de malnutrition. Continuez l'évaluation pour obtenir une appréciation précise			
<b>ÉVALUATION GLOBALE</b>			
<b>G - Le patient vit-il de façon indépendante à domicile ?</b> 0 = non      1 = oui		<b>R - Circonférence du mollet (CM en cm)</b> 0 = CM < 31      1 = CM ≥ 31	
<b>H - Prend plus de 3 médicaments</b> 0 = oui      1 = non		<b>Évaluation globale:</b> (max 16 points): .....	
<b>I - Escarres ou plaies cutanées ?</b> 0 = oui      1 = non		<b>Score de dépistage:</b> .....	
<b>J - Combien de véritables repas le patient prend-il par jour ?</b> 0 = 1 repas 1 = 2 repas 2 = 3 repas		<b>Score total:</b> (max 30 points): .....	
<b>Appréciation de l'état nutritionnel:</b> .....			
de 17 à 23,5 points    risque de malnutrition <input type="checkbox"/>			
moins de 17 points    mauvais état nutritionnel <input type="checkbox"/>			

Source: Lettre gériatrique n° 91 - Eisenstein L. (Los Angeles), Velaz E. (Toulouse) congrès American Geriatrics Society, Seattle, 1998.

## 3. L'échelle des ADL de Katz

Activités	État
Toilette (lavabo, bain ou douche)	1 besoin d'aucune aide. 0,5 besoin d'aide pour une seule partie du corps (dos, jambes ou pieds). 0 besoin d'aide pour la toilette de plusieurs parties du corps, ou toilette impossible.
Habillage (prend ses vêtements dans l'armoire ou les tiroirs, sous-vêtements et vêtements d'extérieur compris ; utilise boutons et fermeture éclair)	1 besoin d'aucune aide. 0,5 besoin d'une aide uniquement pour lacer ses chaussures, boutonner, fermer une fermeture éclair. 0 besoin d'aide pour prendre ses vêtements ou s'habiller, ou reste partiellement ou complètement déshabillé(e).
Aller aux W.-C. (pour uriner ou déféquer, s'essuyer et se rhabiller)	1 besoin d'aucune aide (aide possible pour se rendre aux W.-C. : canne, fauteuil roulant...). 0,5 besoin d'une aide. 0 ne va pas aux W.-C.
Locomotion	1 besoin d'aucune aide pour entrer et sortir du lit, s'asseoir ou se lever d'une chaise (peut utiliser un support comme une canne ou un déambulateur). 0,5 besoin d'une aide. 0 ne quitte pas le lit.
Continence	1 contrôle complet des urines et des selles. 0,5 accidents occasionnels. 0 incontinence totale, nécessité de sondage ou de surveillance permanente.
Alimentation	1 besoin d'aucune aide. 0,5 besoin d'aide pour couper la viande ou beurrer le pain. 0 besoin d'aide complète ou alimentation artificielle.

## 4. L'échelle des IADL selon Lawton

Activités		Cotation femmes	Cotation hommes
<b>1. Téléphone</b>	Utilise le téléphone de sa propre initiative, compose le numéro	1	1
	Compose quelques numéros connus	1	1
	Décroche mais ne compose pas seul	1	1
	N'utilise pas le téléphone	0	0
<b>2. Faire les courses</b>	Achète seul la majorité des produits nécessaires	1	1
	Fait peu de courses	0	0
	Nécessite un accompagnement lors des courses	0	0
	Incapable de faire ses courses	0	0
<b>3. Faire la cuisine</b>	Prévoit et cuisine les repas seul		1
	Cuit les repas après préparation par une tierce personne		0
	Fait la cuisine mais ne tient pas compte des régimes imposés		0
	Nécessite des repas préparés et servis		0
<b>4. Ménage</b>	S'occupe du ménage de façon autonome		1
	Fait seul des tâches ménagères légères		1
	Fait les travaux légers mais de façon insuffisante		1
	Nécessite de l'aide pour les travaux ménagers		1
	Nécessite de l'aide pour les travaux ménagers quotidiens		0
<b>5. Linge</b>	Lave tout son linge seul		1
	Lave le petit linge		1
	Tout le linge doit être lavé à l'extérieur		0
<b>6. Transport</b>	Utilise les moyens de transport de manière autonome	1	1
	Commande et utilise seul un taxi	1	1
	Utilise les transports publics avec une personne accompagnante	0	0
	Parcours limités en voiture, en étant accompagné	0	0
	Ne voyage pas	0	0
<b>7. Médicaments</b>	Prend ses médicaments correctement et de façon responsable	1	1
	Prend correctement les médicaments préparés	0	0
	Ne peut pas prendre les médicaments correctement	0	0
<b>8. Argent</b>	Règle ses affaires financières de façon autonome	1	1
	Règle ses dépenses quotidiennes, aide pour les virements et dépôts	1	1
	N'est plus capable de se servir de l'argent	0	0

## 5. Mini Mental State Examination

**Mini Mental State Examination (MMSE) (Version consensuelle du GRECO)****Orientation**

/ 10

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire.

Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre du mieux que vous pouvez.

Quelle est la date complète d'aujourd'hui ?

Si la réponse est incorrecte ou incomplète, posez les questions restées sans réponse, dans l'ordre suivant :

- |                                  |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. En quelle année sommes-nous ? | <input type="checkbox"/> |
| 2. En quelle saison ?            | <input type="checkbox"/> |
| 3. En quel mois ?                | <input type="checkbox"/> |
| 4. Quel jour du mois ?           | <input type="checkbox"/> |
| 5. Quel jour de la semaine ?     | <input type="checkbox"/> |

Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous trouvons.

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 6. Quel est le nom de l'hôpital où nous sommes ?*                        | <input type="checkbox"/> |
| 7. Dans quelle ville se trouve-t-il ?                                    | <input type="checkbox"/> |
| 8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ?** | <input type="checkbox"/> |
| 9. Dans quelle province ou région est située ce département ?            | <input type="checkbox"/> |
| 10. A quel étage sommes-nous ?   | <input type="checkbox"/> |

**Apprentissage**

/ 3

Je vais vous dire trois mots ; je vous voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les redemanderai tout à l'heure.

- |            |               |                 |                          |
|------------|---------------|-----------------|--------------------------|
| 11. Cigare | <i>Citron</i> | <i>Fauteuil</i> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Fleur  | <i>Clé</i>    | <i>Tulipe</i>   | <input type="checkbox"/> |
| 13. Porte  | <i>Ballon</i> | <i>Canard</i>   | <input type="checkbox"/> |

Répéter les 3 mots.

**Attention et calcul**

/ 5

Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?\*

- |        |                          |
|--------|--------------------------|
| 14. 93 | <input type="checkbox"/> |
| 15. 86 | <input type="checkbox"/> |
| 16. 79 | <input type="checkbox"/> |
| 17. 72 | <input type="checkbox"/> |
| 18. 65 | <input type="checkbox"/> |

Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander :

Voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers ?\*\*

**Rappel**

/ 3

Pouvez-vous me dire quels étaient les 3 mots que je vous ai demandés de répéter et de retenir tout à l'heure ?

- |            |               |                 |                          |
|------------|---------------|-----------------|--------------------------|
| 11. Cigare | <i>Citron</i> | <i>Fauteuil</i> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Fleur  | <i>Clé</i>    | <i>Tulipe</i>   | <input type="checkbox"/> |
| 13. Porte  | <i>Ballon</i> | <i>Canard</i>   | <input type="checkbox"/> |

**Langage**

/ 8

Montrer un crayon.

22. Quel est le nom de cet objet ?\*

Montrer votre montre.

23. Quel est le nom de cet objet ?\*\*

24. Ecoutez bien et répétez après moi : « PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET »\*\*\*

Poser une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant : « Ecoutez bien et faites ce que je vais vous dire :

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 25. Prenez cette feuille de papier avec votre main droite, | <input type="checkbox"/> |
| 26. Pliez-la en deux,                                      | <input type="checkbox"/> |
| 27. Et jetez-la par terre. »****                           | <input type="checkbox"/> |

Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractère : « FERMEZ LES YEUX » et dire au sujet :

28. « Faites ce qui est écrit ».

Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo, en disant :

29. « Voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière. »

**Praxies constructives**

/ 1

Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :

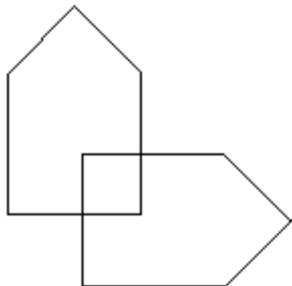
30. « Voulez-vous recopier ce dessin ? »

9°

« FERMEZ LES YEUX »

10° Écrire une phrase

11° Copier le dessin



## 6. Mini GDS

Poser les questions au patient en lui précisant que pour répondre, il doit se resituer dans le temps qui précède, au mieux une semaine, et non pas dans la vie passée ou dans l'instant présent.

- |  |                  |
|--|------------------|
| 1. Vous sentez-vous souvent découragé(e) et triste ?           | oui = 1, non = 0 |
| 2. Avez-vous le sentiment que votre vie est vide ?             | oui = 1, non = 0 |
| 3. Êtes-vous heureux(se) la plupart du temps ?                 | oui = 0, non = 1 |
| 4. Avez-vous l'impression que votre situation est désespérée ? | oui = 1, non = 0 |

Cotation

**Si score total égal ou supérieur à 1, forte probabilité de dépression**

**Si score total = 0, forte probabilité d'absence de dépression**

## 7. Échelle de fragilité selon FRIED

- Perte de poids involontaire de plus de 4,5 kg (ou  $\geq 5$  % du poids) depuis 1 an,
- Épuisement ressenti par le patient,
- Vitesse de marche ralentie,
- Baisse de la force musculaire et
- Sédentarité (activité physique réduite).

Les patients sont dits fragiles en présence de 3 critères ou plus.

Ils sont dits « pré-fragiles » si au moins un des critères est présent.

Si aucun des critères n'est présent, ils sont considérés comme robustes.

## 8. Score de fragilité selon SEGA

	0	1	2	Score
<b>Age</b>	74 ans ou moins	Entre 75 et 84 ans	85 ans et plus	
<b>Provenance</b>	Domicile	Domicile avec aide prof.	FP ou EHPAD	
<b>Médicaments</b>	3 meds ou moins	4 à 5 médicaments	6 médicaments ou plus	
<b>Humeur</b>	Normal	Parfois anxieux ou triste	Déprimé	
<b>Perception de sa santé par rapport aux personnes de même âge</b>	Meilleure santé	Santé équivalente	Moins bonne santé	
<b>Chute dans les 6 derniers mois</b>	Aucune chute	Une chute sans gravité	Chute multiples ou compliquée	
<b>Nutrition</b>	Poids stable, apparence normale	Perte d'appétit nette depuis 15 jours ou perte de poids (3kg en 3 mois)	Dénutrition franche	
<b>Maladies associées</b>	Absence de maladie connue ou traitée	De 1 à 3 maladies	Plus de 3 maladies	
<b>AIVQ (Confection des repas, téléphone, prise des médicaments, transports)</b>	Indépendance	Aide partielle	Incapacité	
<b>Mobilité (se lever, marcher)</b>	Indépendance	Soutien	Incapacité	
<b>Continence (Urinaire et/ou décale)</b>	Continence	Incontinence	Incontinence permanente	
<b>Prise des repas</b>	Indépendance	Aide ponctuelle	Assistance complète	
<b>Fonctions cognitives (mémoire, orientation)</b>	Normales	Peu altérées	Très altérées (confusion aigüe, démence)	
			<b>Total</b>	<b>/26</b>

## 9. ECHELLE DE ROCKWOOD

- 1) En forme : actif, énergique, motivé. Ces personnes ont une activité régulière et sont en meilleure forme que ceux de leur âge
- 2) En santé : sans maladie active mais en moins bonne forme que la catégorie 1
- 3) Traité pour une maladie chronique. Les symptômes sont bien contrôlés
- 4) En apparence vulnérable : bien qu'indépendant, ces personnes ont des symptômes d'une maladie active
- 5) Légèrement fragile : avec une dépendance limitée pour les activités instrumentales
- 6) Modérément fragile : ont besoin d'aide à la fois pour les activités instrumentales et pour les gestes de la vie quotidienne
- 7) Sévèrement fragile : Complètement dépendant pour les activités de vie quotidienne ou enfin de vie

Reference: K Rockwood. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. CMAJ 2005;173:489-95