

Année 2017

n° _____

THÈSE
POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE
DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Delphine DELANSAY

Née le 29 / 11 / 1989 à Armentières (59)

Présentée et soutenue publiquement le mardi 7 mars 2017

**INTÉRÊT DE L'UTILISATION DE LA MESURE DE LA
FORCE DE PRÉHENSION PAR LE MÉDECIN
GÉNÉRALISTE COMME OUTIL PRÉDICTIF DE CHUTES
CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE FRAGILE**

Président de thèse : **Professeur RAYNAUD-SIMON Agathe**

Directeur de thèse : Docteur LILAMAND Matthieu

DES de MÉDECINE GÉNÉRALE

REMERCIEMENTS

Je remercie les Professeurs et médecins membres du jury :

Madame Le Professeur Agathe RAYNAUD-SIMON. Merci de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse et merci de m'avoir fait confiance pour ce projet.

Merci aux Professeurs et Docteurs qui me font l'honneur de participer à mon jury de thèse. Merci d'avoir pris le temps de lire et de juger ce travail. Soyez assurés de ma reconnaissance.

Le Docteur Matthieu LILAMAND. Merci d'avoir accepté de diriger cette thèse. Merci pour tes conseils toujours bienveillants et pertinents, tes encouragements, ta confiance. Merci également pour ton enseignement, ta disponibilité, l'implication et le dynamisme que tu sèmes dans tout ce que tu entreprends ! Ce fût un réel plaisir de mener ce projet à tes cotés.

Je remercie également :

Les Docteurs KOSKAS et LOUSTAU pour leur immense aide et implication dans ce travail, qui est aussi le leur. Merci pour votre gentillesse et votre disponibilité.

Les nombreux médecins/chefs de clinique/maîtres de stage/co-internes que j'ai eu la chance de rencontrer et auprès de qui j'ai pu apprendre les rudiments de notre beau métier. Je pense plus particulièrement aux collègues urgentistes de l'HEGP et de l'hôpital Trousseau, aux équipes et médecins des services de Médecine Interne et de Gériatrie de l'hôpital Bichat, ainsi qu'au Docteur EME du service de Maladies Infectieuses. Une pensée particulière à Francesca et Sophie, auprès de qui j'ai découvert les notions de confraternité, d'entraide et de soutien dans les moments les plus difficiles comme dans nos nombreux fous-rires.

Merci aux filles de la Faculté de Paris VII, camarades de cours devenues amies. Merci à Clémentine et Marion de m'avoir accompagnée pour représenter notre belle région des Hauts de France à Paris.

Que nos amitiés perdurent au-delà de toutes les frontières !

Je remercie les Docteurs MESSICA, GELLY et PETIAU de m'avoir conforté dans le choix de la médecine de ville. Merci pour vos valeurs, vos convictions et pour le temps que vous avez consacré à mon apprentissage. Je vous en suis très reconnaissante.

Je remercie le Docteur NEVEU, ma tutrice, de m'avoir encadrée durant mon internat. Vos conseils m'ont été précieux.

Je remercie enfin :

Mes parents, d'avoir fait de moi celle que je suis. Merci de m'avoir toujours soutenue, d'avoir toujours cru en moi et de m'avoir donné le goût de l'effort, de la rigueur et du travail bien fait. Cette réussite est aussi la vôtre. Je vous dois beaucoup et je suis extrêmement fière des valeurs que vous défendez.

Ma famille et mes amis. Merci à tous d'avoir compris et accepté l'importance que la médecine pouvait prendre dans ma vie depuis le début. Merci de m'avoir toujours encouragée, d'avoir toujours été présents à mes côtés malgré le temps, la distance et mes absences souvent trop nombreuses. Un merci tout particulier à ceux qui ont fait le déplacement ce jour. Vous m'êtes essentiels.

Enfin, mon César. Merci pour tout ce que tu m'apportes au quotidien depuis toutes ces années. Merci pour ta joie de vivre, ton dynamisme, ton courage et ton soutien inconditionnel dans les moments de doutes. Merci pour cette année de l'autre côté de l'Atlantique, et pour toutes celles qui nous restent encore à vivre ensemble.

LISTE DES ABRÉVIATIONS UTILISÉES

AcVC : Accident de la vie courante

ADL : Activities of Daily Living

BIA : Bio-impédancemétrie

CT scan: Tomographie par ordinateur

CGA : Comprehensive Geriatric Assessment

DEXA : Absorption biphotonique à rayons X

DS : Déviation Standard

EWGSOP : Groupe de Travail Européen sur la Sarcopénie des Populations âgées

FP : Force de préhension

FR : Fall ratio

GDS : Glasgow Depression Scale

GFST : Gérontopôle Frailty Screening Tool

HAS : Haute Autorité de Santé

HS : Handgrip strength

HDJ : Hôpital de Jour

IADL : Instrumental Activities of Daily Living

IC 95% : Intervalle de confiance à 95%

IF : Index de Fragilité

IMC : Indice de Masse Corporelle

INPES : Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé

INVS : Institut National de Veille Sanitaire

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

MNA : Mini Nutritional Assessment

MMSE : Mini Mental State Examination

NA : Nombre de données manquantes

OR : Odds ratios

SHARE : Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (Cohorte)

SPPB : Short Physical Performance Battery

SCPT : Stair Climb Power Test

TC : Taux de chute

TUG : Time Up and Go Test

TABLE DES MATIERES

I.	INTRODUCTION	7
A.	Contexte	7
B.	Les chutes	8
1.	Définitions	8
2.	Prévalence	8
3.	Rôle du médecin généraliste.....	10
4.	Le dépistage du risque de chute	11
5.	Facteurs de risques de récurrence de chute.....	18
6.	Critères de gravité des chutes.....	18
C.	La fragilité.....	20
1.	Définition.....	20
2.	Modèles de fragilité	21
3.	Prévalence.....	24
D.	La sarcopénie.....	24
1.	Définition.....	24
2.	Outils diagnostiques	26
3.	Prévalence.....	30
4.	Sarcopénie et fragilité : des conséquences sévères	31
II.	MATERIELS ET METHODES	33
A.	Objectifs de l'étude	33
1.	Objectif principal.....	33
2.	Objectifs secondaires	33
B.	Schéma de l'étude	33
C.	Lieu et période du recueil de données	33
D.	Population de l'étude.....	34
E.	Considérations éthiques	34
F.	Variables mesurées.....	34
G.	Critères de jugement	37
H.	Analyses statistiques.....	38
III.	Résultats	39
A.	Flow chart	39
B.	Caractéristiques sociodémographiques et cliniques de la population	41
C.	Analyses bivariées : associations entre le TC et les variables étudiées.....	42
D.	Modèle multivarié.....	43
E.	Courbe ROC	43

IV.	Discussion.....	45
V.	Conclusion.....	57
VI.	ANNEXES.....	58
A.	Annexe 1 : Test de Tinetti.....	58
B.	Annexe 2 : Echelle d'équilibre de Berg.....	60
C.	Annexe 3 : Echelle de chute de Morse.....	61
D.	Annexe 4: Index de fragilité selon Rockwood.....	62
E.	Annexe 5 : Echelle de fragilité selon Rockwood.....	63
F.	Annexe 6: Gérontopôle Frailty Screening Tool.....	64
G.	Annexe 7 : Short Physical Performance Battery.....	65
H.	Annexe 8 : Mini Mental State Examination.....	66
I.	Annexe 9 : Echelles d'autonomie ADL, IADL simplifiée et IADL.....	68
J.	Annexe 10 : Mini Nutritional Assessment.....	70
VII.	BIBLIOGRAPHIE.....	71
VIII.	ABSTRACT.....	84
IX.	PERMIS D'IMPRIMER.....	85

I. INTRODUCTION

A. Contexte

La population âgée est définie, d'après les données de la littérature, par un âge supérieur ou égal à 65 ans. Selon l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, les sujets âgés de plus de 65 ans représentaient 19,1 % de la population totale au 1^{er} janvier 2016 (9,3 % pour les plus de 75 ans), et représenteront 20,4 % de celle-ci en 2020 (respectivement 9,4 %) et 25,7 % (14,7 %) en 2040 (1).

La prise en charge des personnes âgées relève en première instance de la médecine ambulatoire, et repose donc largement sur les médecins généralistes. Une des clés de voûte de la médecine générale est la prévention, permettant à une personne d'éviter des événements de santé qui affecteront ses capacités de réserve et nuiront à son autonomie et à sa qualité de vie.

En effet, il existe de multiples trajectoires de vieillissement (2) et ce processus physiologique continu est très hétérogène selon les individus. Trois scénarios sont communément décrits. Premièrement, une personne âgée sans comorbidité, qui pratique une activité physique régulière, a des apports nutritionnels appropriés et vit dans un environnement adapté peut vieillir de façon idéale, préservant autonomie et qualité de vie. C'est ce que les Anglo-saxons qualifient de « successful aging ». Secondairement, une personne âgée tout aussi active mais présentant des atteintes considérées comme physiologiques, liées à l'âge, sans pathologie bien définie suivra la trajectoire de l'« usual aging ». Troisièmement, celle limitée par ses comorbidités et/ou ses handicaps empruntera le chemin du vieillissement pathologique, le « pathological aging ». Les données d'observation montrent que les capacités d'adaptation au stress déclinent régulièrement avec l'avancée en âge, de la personne âgée active et dynamique à la personne âgée dépendante.

B. Les chutes

1. Définitions

Une chute est le fait de se retrouver involontairement sur le sol ou dans une position de niveau inférieur par rapport à la position de départ. C'est un événement fréquent et souvent sous-estimé, qui représente un mode d'entrée courant dans la dépendance et est associée à une augmentation de la morbi-mortalité (hospitalisations, actes chirurgicaux, dénutrition, douleur, dépression) et des coûts de santé (3).

Le caractère répétitif des chutes est défini à partir du moment où une personne a fait au moins deux chutes sur une période de 12 mois. Les facteurs associés aux chutes sont multiples : sexe féminin, troubles cognitifs, nombre de comorbidités actives, troubles de la marche et de l'équilibre préexistants, mauvais état nutritionnel (4).

2. Prévalence

Il a été estimé qu'un tiers des personnes âgées de plus de 65 ans et la moitié des personnes de plus de 80 ans vivant à domicile tombaient au moins une fois par an (5,6) ce qui représente 450 000 chutes chez les personnes âgées chaque année en France (7).

Quel que soit l'âge, les chutes constituent la première cause de décès par accident de la vie courante (AcVC) en France (Tableau 1) (8). En retenant la chute comme cause initiale de décès, on comptabilisait 6 119 décès en 2012 ; En analysant les décès par chute en causes multiples, on dénombrait alors 9 600 décès, soit 58 % des causes connues de décès par accidents (vs 9 412 décès selon les données 2008) (9). Bien qu'entre les années 2000 et 2012, le taux de mortalité par AcVC ait diminué de 2,2 % par an, la mortalité par chute ne cesse, elle, d'augmenter. En 2008 comme en 2012, plus des trois quarts des décès dans un contexte de chute étaient survenus chez des personnes âgées de 75 ans et plus.

Tableau 1 : Effectifs et taux de mortalité standardisés par type d'AcVC selon l'âge en France métropolitaine, année 2012 (taux pour 100 000 personnes) (8)

Classes d'âges	Chutes		Suffocations		Noyades		Intoxications		Feu		Autres, précisés		Autres, non précisés	
	N	Taux	N	Taux	N	Taux	N	Taux	N	Taux	N	Taux	N	Taux
Les deux sexes														
<1 an	-	0,0	16	2,1	-	0,0	-	0,0	1	0,1	-	0,0	10	1,3
1-4 ans	11	0,4	22	0,7	46	1,5	1	0,0	9	0,3	5	0,2	17	0,5
5-14 ans	8	0,1	8	0,1	26	0,3	2	0,0	12	0,2	8	0,1	19	0,2
15-24 ans	29	0,4	6	0,1	65	0,8	49	0,6	9	0,1	17	0,2	136	1,8
25-44 ans	147	0,9	97	0,6	144	0,9	357	2,2	71	0,4	87	0,5	327	2,0
45-64 ans	664	4,0	400	2,4	287	1,7	505	3,0	139	0,8	235	1,4	765	4,6
65-74 ans	600	11,2	352	6,6	157	2,9	164	3,1	44	0,8	122	2,3	469	8,8
75-84 ans	2 103	52,3	669	16,6	167	4,2	383	9,5	67	1,7	118	2,9	1 131	28,1
85 ans et plus	6 038	340,9	1 370	77,3	79	4,5	579	32,7	64	3,6	133	7,5	1 904	107,5
Total	9 600	12,0	2 940	3,8	971	1,4	2 040	2,8	416	0,6	725	1,0	4 778	6,4

La marche est l'activité la plus courante au moment de la chute (69 %). Pour les personnes âgées vivant à domicile, 50 % des chutes ont lieu sur la voie publique et 50 % des chutes se font au domicile, d'où l'importance d'un aménagement adéquat lors des actions de prévention.

Les chutes sont fréquemment à l'origine de complications graves. Selon l'étude ICARE (10) bien que 42 % des chutes soient sans conséquences, 46 % entraînent une contusion ou une abrasion et 5 à 10 % ont des conséquences traumatiques sérieuses (5 % entraînent notamment une fracture dont celle du col du fémur dans 1 % des cas). Lorsqu'elles entraînent une admission aux urgences, 37 % des chutes conduisent à une hospitalisation en court séjour. Le taux d'hospitalisation post-chute croît avec l'âge, de 27 % entre 65 et 69 ans à 44 % après 90 ans (11).

En plus des conséquences traumatiques et médicales, le patient qui a chuté est également atteint psychologiquement et socialement : 35 % des personnes âgées ayant chuté ont peur que cela se reproduise et 16 % insistent sur le fait que cela a changé leur vie. Les chutes répétées, donc au moins bi-annuelles, sont fréquentes avec une prévalence chez la personne âgée de 65 ans et plus, calculée entre 10 et 25 % (4).

Paradoxalement, seules 10 % des chutes seraient signalées à un médecin. En effet, les chutes n'entraînant pas de conséquence traumatique ni de maintien au sol prolongé sont souvent banalisées par les patients et leur entourage (12). Pourtant, le fait d'être tombé est un fort facteur prédictif d'une chute ultérieure, avec les conséquences péjoratives associées bien connues (13–15).

3. Rôle du médecin généraliste

En réalité, le dépistage du risque de chute chez les sujets âgés, recommandé par la Haute Autorité de Santé (HAS, mars 2013) (16) ou par l'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé (INPES, mai 2005) (17) n'est pas toujours aisé en soins primaires. La plupart des tests fonctionnels spécifiques nécessitent du temps, un espace et du matériel dédiés. Ils sont, par conséquent, peu utilisés en pratique clinique courante. Néanmoins, par son expérience, la connaissance de son patient dans sa globalité et la relation exclusive qu'il entretient avec celui-ci et ses proches, le médecin traitant apparaît comme l'acteur privilégié du dépistage du risque individualisé de chutes.

Une étude qualitative s'est posé la question de la vision de la fragilité du sujet âgé par les médecins généralistes en 2015. Elle montre que le concept de fragilité est assez bien défini par les médecins généralistes, mais que sa mise en œuvre en pratique clinique soulève des difficultés. Ils considèrent qu'un dépistage des personnes âgées fragiles est possible, mais qu'ils ne disposent pas actuellement d'outil adapté à leur pratique. Ils se sentent compétents pour l'évaluation diagnostique et la prise en charge des patients détectés comme fragiles et sont prêts à s'impliquer davantage (18). Le développement de nouveaux outils et instruments de dépistage intégrables facilement à la consultation de médecine générale apparaît donc comme un enjeu prioritaire au sein de notre population.

4. Le dépistage du risque de chute

De nombreux tests ont été élaborés pour prédire le risque de chute chez le sujet âgé, mais la majorité n'est pas utilisable en pratique courante par un médecin généraliste. Les obstacles liés à leur utilisation sont détaillés dans le Tableau 2, les plus fréquents étant le temps de passation du test et les difficultés d'interprétation des résultats.

En outre, la performance et la fiabilité des outils varient : certains prédisent bien les « futures chutes » (Valeur Prédictive Positive élevée) ou les « futurs non chuteurs » lorsqu'ils sont négatifs (Valeur Prédictive Négative élevée). Certains évaluent plusieurs aspects de l'équilibre et de la marche tandis que d'autres ne mesurent qu'une seule dimension. Enfin, ils n'ont pas tous été validés au sein des mêmes populations, et leur usage est parfois étendu à d'autres groupes de sujets sans niveau de preuve scientifique suffisant.

Tableau 2 : Descriptif des différents tests de dépistage du risque de chute chez le sujet âgé selon les données de la littérature

Test	Population	Seuils retenus	Matériel nécessaire	Durée	Indicateurs statistiques
Timed Up and Go test (19)	Ambulatoire	Durée > 13,5 secondes	Chronomètre Chaise avec accoudoirs Couloir ≥ 3 mètres Mètre ruban	5 minutes	Se 87% Spe 87%
Get Up and Go test (20)	Troubles de la marche = Fragiles	Score ≥ 3/5	Chaise avec accoudoirs Couloir ≥ 3 mètres Mètre ruban	5 minutes	
Appui unipodal (21)	Ambulatoire	Durée < 5 secondes	Chronomètre	< 3 minutes	Se 37% Spe 76%
Poussée sternale (16,22)	Institution	Un déséquilibre sur trois poussées	-	< 3 minutes	Se 38%, Spe 94%

Test de double tâche (23)	Institution	Arrêt de la marche	-	< 1 minute	Se 48% Spe 95% VPP 83% VPN 76%
Echelle de Berg (24)	Institution (25)	Score < 45/56	Un tabouret	15 à 30 minutes	Se 53% Spe 96%
	Ambulatoire (26)	Score < 49/56	Deux chaises Un objet à ramasser		Se 77% Spe 86%
Test de Tinetti (27)	Institution	Risque faible 25-28 Risque élevé 19-24 Risque très élevé < 19	Chaises avec/sans accoudoirs Mètre ruban Couloir ≥3 mètres	15 à 30 minutes	
Echelle de Morse (28)	Hospitalisation (29)	Absence de risque 0-24	Chambre d'hôpital	< 3 minutes	Se 78 %
	Institution (30)	Risque faible 25-44 Risque élevé ≥ 45			Spe 83%

a) Recommandations de la Haute Autorité de Santé

La HAS a souligné le fait que les personnes âgées les plus affectées par le risque de chute, notamment de chutes répétées, sont les personnes de plus de 75 ans dites « fragiles » (4,11,16).

Elle recommande :

- 1) de rechercher systématiquement chez toute personne âgée un antécédent de chute dans l'année qui précède la consultation médicale ;
- 2) de réaliser une évaluation gériatrique chez toute personne âgée afin de mettre en évidence des facteurs de risque de chute.

Outres les facteurs non modifiables (âge supérieur à 80 ans, sexe féminin), il convient de rechercher :

- des troubles thymiques, notamment la dépression (test Mini Gériatric Depression Scale ou échelle de dépression gériatrique à quatre items) (31,32) ;
- un déclin cognitif (Mini Mental Status Examination (MMSE), test des cinq mots, test de l'horloge) (33–37) ;
- une polymédication incluant des médicaments hypotenseurs (plus de quatre médicaments différents par jour) ou une prise de psychotropes (benzodiazépines, hypnotiques, antidépresseurs ou neuroleptiques) ;
- des troubles mictionnels ;
- des troubles locomoteurs et/ou neuromusculaires : diminution de la force musculaire, préhension manuelle réduite, troubles de la marche ou de l'équilibre, maladie de Parkinson, besoin d'une aide technique à la marche, arthrose des membres inférieurs et/ou du rachis, anomalie des pieds ;
- une réduction de l'acuité visuelle (échelles de Monnoyer et/ou de Parinaud) ;
- des troubles comportementaux : consommation d'alcool, sédentarité ;
- une malnutrition (une perte de poids $\geq 5\%$ en 1 mois ou $\geq 10\%$ en 6 mois ou un index de masse corporelle $< 21 \text{ kg/m}^2$ étant retenus comme critères de dénutrition) (38) ;
- une prise de risque ou un environnement à risque : habitat mal adapté

3) de faire faire un test d'évaluation du risque de chute à titre systématique au cours de la consultation chez toute personne âgée pour confirmer l'absence de risque de chute, en cas de chute signalée (même si elle paraît banale) ou en présence de facteurs de risque.

Les tests d'évaluations retenus par la HAS sont les suivants :

- ❖ Le Timed Up and Go test (TUG) (39), version chronométrée du Get Up and Go test.

Le TUG est certainement le test le plus connu et le mieux évalué. Le sujet assis sur une chaise avec accoudoirs doit se lever, marcher trois mètres devant lui à son rythme habituel, de façon stable, faire demi-tour et retourner vers sa chaise pour venir se rasseoir. Le score est donné par le temps en secondes. Le test est normal si le temps est inférieur à 20 secondes (14 secondes ou moins selon certaines publications) (40,41). Le Timed Up and Go a une bonne reproductibilité dans le temps et entre observateurs. Sa sensibilité pour la survenue d'une chute est de 87 %, sa spécificité de 87 % (19). Ce test a été validé auprès de personnes âgées vivant à domicile (40).

Le test Get Up and Go (20) est un test plus rapide et plus simple à effectuer. Les conditions sont les mêmes que pour le TUG mais les résultats sont exprimés par une échelle cotée de 1 à 5 : 1 = aucune instabilité ; 2 = très légèrement anormal (lenteur à l'exécution de la consigne) ; 3 = moyennement anormal (hésitation, mouvement compensateur des membres supérieurs et du tronc) ; 4 = anormal : le patient trébuche ; 5 = très anormal : risque permanent de chute. Un score supérieur ou égal à trois traduit un risque important de chute.

Notons que le seuil pathologique du TUG varie selon les publications : la HAS a fixé 20 secondes et l'INPES 14 secondes. La raison de cette différence n'est pas précisée dans ces deux recommandations, mais est probablement liée au fait que les préconisations de l'INPES concernent les personnes âgées vivant au domicile (17,41) alors que celles de la HAS concernent également celles faisant des chutes répétées, donc à risque accru, selon les recommandations de 2009 (4). Cette ambiguïté de seuil peut rendre délicate l'interprétation du résultat du test par les praticiens.

❖ Le test d'équilibre en appui unipodal

Il consiste à demander au sujet de tenir le plus longtemps possible en station unipodale, sur le membre inférieur de son choix. Le résultat est considéré comme anormal si la personne âgée ne réussit pas à tenir sur une jambe au moins cinq secondes. Un temps inférieur à cinq secondes est prédictif d'un très haut risque de chute. Réciproquement, un temps supérieur à 30 secondes est prédictif d'un risque très faible de chute. La sensibilité de ce test pour la chute est de 37 %, la spécificité de 76 % (21,42).

On constatera que ces études concernent principalement des populations de sujets hospitalisés ou institutionnalisés et n'évaluent le test que de façon unilatérale (le patient choisit la jambe dominante). Dans une population de centres d'exams de santé de l'Assurance Maladie (population valide et ambulatoire), il a été montré que le test d'équilibre en appui unipodal perdait sa capacité discriminante pour le risque de chute. En effet, lorsqu'il est réalisé du côté dominant sa sensibilité est de 61 % et sa spécificité de 49 %. Lorsque celui-ci est réalisé du côté non dominant sa sensibilité est de 46 % et sa spécificité de 65 % (43,44). Comme suggéré par d'autres auteurs, le test serait donc surtout utile pour définir un sous-groupe de personnes le plus à risque de chutes graves (21,45).

❖ Le test de poussée sternale

Les personnes âgées présentent des altérations des anticipations posturales qui se manifestent par des effets déséquilibrants majorés au cours du mouvement. Un déséquilibre à la poussée (trois poussées sternales légères avec la paume de la main sur un patient debout avec les pieds aussi rapprochés que possible) est prédictif du risque de chute. La sensibilité est de 38 %, la spécificité de 94 % (16,22).

❖ Le test double-tâche ou « Stop Walking When Talking test »

Il repose sur le principe que les sujets ayant un risque de chute plus important ont des difficultés, lors de la marche, à instaurer une conversation. L'attention qui leur est nécessaire pour poursuivre la conversation leur impose l'arrêt de la marche. La sensibilité de ce test pour la survenue d'une chute est de 48 %, la spécificité de 95 %, la VPP de 83 % et la VPN de 76 % (23). Ce test peut-être très facilement utilisé en médecine générale et peut débiter dès lors que le médecin appelle son patient en salle d'attente. Il suffit d'accompagner celui-ci jusqu'au cabinet de consultation en initiant une conversation, et de regarder si celui-ci s'arrête ou non de marcher. Notons cependant que le test n'a jamais été validé dans une population de sujet ambulatoire.

❖ Le test de Tinetti ou Performance Oriented Mobility Assessment (Annexe 1)

Ce test est recommandé par la HAS pour évaluer le risque de récurrence de chute, et non pour le dépistage initial du risque. Cela peut s'expliquer par sa complexité : il est un peu long à réaliser et demande une bonne participation du sujet (16,27,46).

Cet outil permet d'évaluer avec précision les anomalies de l'équilibre et de la marche du sujet âgé au cours de diverses situations de la vie quotidienne. Il se compose de deux parties: une partie équilibre statique (temps d'évaluation des anomalies de l'équilibre, reposant sur neuf situations posturales) et une partie équilibre dynamique (temps d'évaluation de la marche).

Le score final obtenu est normalement de 28 ; un score de 25 à 28 traduit un risque de chute faible ; de 19 à 24 le risque de chute est élevé. Un score inférieur à 19 multiplie le risque de chute par cinq.

Les autres tests cités par la HAS pour le dépistage du risque de chute sont:

❖ L'échelle d'équilibre de Berg (Annexe 2) (24,47)

L'échelle de Berg (Berg Balance Scale) évalue l'équilibre par l'observation de la performance de mouvements habituels de la vie quotidienne (14 items): rester assis sans aide d'un dossier ou d'accoudoirs / se lever / se rasseoir / passer d'un siège à un autre / rester debout sans soutien / rester debout, yeux fermés / rester debout, pieds joints / rester debout, les pieds « en tandem » / rester debout sur un seul pied / effectuer une rotation du tronc / ramasser un objet par terre / faire un tour complet sur soi / monter sur un tabouret / se pencher en avant.

Le système de cotation est une échelle à cinq niveaux : chaque item est noté de zéro (mauvais) à quatre (bon). Le score total est de 56. Un score supérieur ou égal à 45 est prédictif d'un faible risque de chute, dans une population de sujets institutionnalisés (25). Une valeur seuil de 49 serait plus adaptée aux populations de sujets âgés vivant à domicile (26).

❖ L'échelle de chute de Morse (Annexe 3) (28)

L'échelle de Morse (Morse Falls Scale) comporte six composantes à évaluer (les chutes, les comorbidités, la marche, la présence d'un traitement intraveineux, la démarche et l'état mental). Elle permet de prédire les chutes chez les patients hospitalisés ou institutionnalisés (sensibilité 78 %, spécificité 83 %) et ne s'applique donc pas à une population de sujets ambulatoires. Le score total maximal obtenu est de 125 points. Les patients sont ainsi considérés comme étant à haut risque de chute (score total \geq 45 points), à risque faible de chute (25-44 points) ou non à risque de chute (0-24 points). Une modification de ces seuils a été proposée par Schwendimann et al. en 2006 (29) puis par Bailey et al. en 2011 (30) afin de s'adapter au mieux à la population étudiée.

L'échelle de Morse doit donc être étalonnée pour chaque établissement ou unité de soins de santé (hôpital de soins de courte durée, institutionnalisation ou établissement de réadaptation) afin que les stratégies de prévention des chutes soient ciblées sur les personnes les plus à risque.

5. Facteurs de risques de récurrence de chute

Parmi les facteurs établis exposant à un risque de récurrence des chutes, on compte : le nombre de chutes antérieures, un temps passé au sol supérieur à trois heures, un score au test de Tinetti inférieur à 20 points, une exécution du TUG supérieure à 20 secondes, un maintien de l'équilibre en station unipodale inférieur à cinq secondes, une altération des réactions d'adaptation posturales et un arrêt de la marche lorsque l'examineur demande au sujet de parler (16).

6. Critères de gravité des chutes

Parmi les critères de gravité des chutes, on retrouve : notion de traumatisme physique secondaire à la chute (fracture, luxation, hématome intracrânien ou hématome périphérique volumineux), impossibilité de se relever du sol avec un séjour au sol supérieur à une heure, existence d'un syndrome post-chute, antécédents de malaise et/ou de perte de connaissance, recherche d'hypotension orthostatique positive, troubles du rythme cardiaque ou de conduction, séquelles d'accident vasculaire cérébral, insuffisance cardiaque ou infarctus du myocarde, hypoglycémie ainsi qu'une augmentation récente de la fréquence des chutes. Le nombre de facteurs de risque de chute supérieur ou égal à trois, une ostéoporose avérée, la prise de médicaments anticoagulants et l'isolement social et familial sont également reconnus comme critères de gravité des chutes (4).

b) Les recommandations de l'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (mai 2005)

En mai 2005, l'INPES avait également publié un référentiel sur la prévention des chutes chez la personne âgée à domicile. Ce référentiel comprend globalement les mêmes démarches d'évaluation du risque que celui de l'HAS, se focalisant davantage sur la prise en charge (17).

Il préconise, pour toute personne âgée de plus de 65 ans vivant à domicile, un dépistage du risque de chute quel que soit son état de santé (Figure 1). Ce dépistage se déroule en deux temps :

1) Réalisation du TUG (normal si < 14 secondes)

2) Recherche d'un antécédent de chute

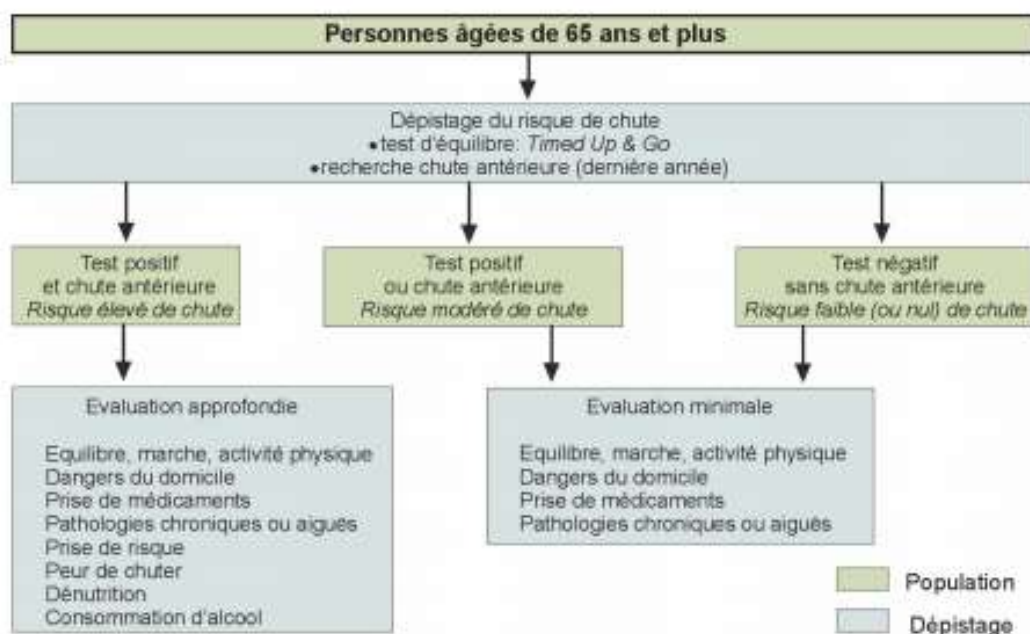
En fonction du résultat de ces deux éléments, les personnes seront considérées :

- à risque élevé de chute s'il y a un antécédent de chute et que le TUG est supérieur à 14 secondes,
- à risque modéré de chute s'il y a un antécédent de chute ou que le TUG est supérieur à 14 secondes,
- à faible risque de chute s'il n'y a pas d'antécédent de chute et que le TUG est inférieur à 14 secondes.

En cas de risque élevé de chute, une évaluation plus approfondie est préconisée avec notamment la recherche des facteurs de risque, telle que préconisée par la HAS (16).

Il est fortement recommandé de réévaluer annuellement le risque de chuter des personnes âgées de plus de 65 ans.

Figure 1 : Dépistage en deux temps du risque de chute chez les personnes âgées de plus de 65 ans vivant à domicile selon l'INPES, 2005 (17)



C. La fragilité

1. Définition

La Société Française de Gériatrie et de Gérontologie (SFGG) a adopté en 2011 la définition suivante de la fragilité des personnes âgées, inspirée de la plupart des définitions internationales (48–50):

« La fragilité est un syndrome clinique. Il reflète une diminution des capacités physiologiques de réserve qui altère les mécanismes d'adaptation au stress. Son expression clinique est modulée par les comorbidités et des facteurs psychologiques, sociaux, économiques et comportementaux. Le syndrome de fragilité est un marqueur de risque de mortalité (48) et d'événements péjoratifs, notamment d'incapacités, de chutes, d'hospitalisation et d'entrée en institution (51). L'âge est un déterminant majeur de fragilité mais n'explique pas à lui seul ce syndrome. La prise en charge des déterminants de la fragilité peut réduire ou retarder ses conséquences. Ainsi, la fragilité s'inscrirait dans un processus potentiellement réversible (52). »

2. Modèles de fragilité

Plusieurs modèles de fragilité ont été décrits et validés dans la littérature.

Le premier concept, qui a suscité un élan pour la recherche épidémiologique dans ce domaine, a été élaboré par Linda Fried en 2001 et présente une approche phénotypique de la fragilité (48). Elle se définit ainsi comme un ensemble de modifications physiologiques et métaboliques entraînant une perte progressive des réserves physiques de la personne âgée. Cette fragilité physique est asymptomatique jusqu'au seuil de rupture où elle se manifeste cliniquement par la perte de l'autonomie fonctionnelle. Le phénomène de sarcopénie est au cœur de cette approche.

Ce concept repose sur l'existence, chez les personnes d'un âge supérieur ou égal à 65 ans, de la présence de critères parmi les suivants (Tableau 3):

- Perte de poids involontaire $\geq 4,5$ kg (ou $\geq 5\%$ du poids) sur l'année précédente ;
- Faiblesse, fatigue ou perte d'endurance ressentie par le patient ;
- Faible niveau d'activité physique, sédentarité (dépense énergétique estimée au 20^{ème} percentile inférieur) ;
- Vitesse de marche lente, mesurée sur 4,58 mètres soit 15 feet (au 20^{ème} percentile inférieur selon le sexe et la taille) ;
- Force de préhension faible (au 20^{ème} percentile inférieur selon le sexe et l'IMC).

En se fondant sur ces cinq critères, les patients âgés peuvent être classés en 3 catégories:

- les patients « robustes » qui ne présentent aucun des critères,
- les patients « pré- fragiles » qui ont un à deux des signes cliniques de fragilité,
- les patients « fragiles » qui en présentent au moins trois.

Tableau 3 : Mise en évidence d'un phénotype de fragilité par cinq indicateurs phénotypiques et leurs mesures (48)

Indicateurs	Mesures associées
Amalgissement	Perte de poids de plus de 4,5 kg ou $\geq 5\%$ par an
Faiblesse/fatigue/symptomatologie dépressive	Sensation d'épuisement 3-4 jours par semaine ou plus selon l'échelle d'autoévaluation <i>US Center for Epidemiological Studies depression scale</i> (Radloff, 1977)
Sédentarité	Dépense d'énergie : < 383 Kcal/semaine (homme) < 270 Kcal/semaine (femme)
Vitesse de marche lente	Temps de parcours de 4,57 m sans arrêt, modulé selon le sexe et la taille
Faible force de préhension	Force de préhension, modulée selon la taille et l'indice de masse corporelle

Cette évaluation de la fragilité est applicable en situation stable chez des personnes âgées non hospitalisées et de préférence, sans handicap. Elle signale la présence d'une fragilité sans donner d'indication sur la cause de celle-ci. Son usage est possible dès la première consultation (sous réserve de disposer d'un dynamomètre et d'un local d'au moins quatre mètres de large). Cette échelle est la plus objective et, bien que surtout utilisée en recherche, elle permet d'introduire le concept de fragilité dans la pratique clinique quotidienne notamment grâce à son approche par catégories (fragile ou non), utile lors de la prise de décision avant un traitement lourd ou une intervention (53).

Par opposition à la définition de Fried centrée sur les performances physiques et l'état nutritionnel, un second concept mis au point par Rockwood en 2005 (49) appréhende la fragilité sous un angle beaucoup plus large, intégrant aux facteurs physiques des facteurs cognitifs mais également sociaux (d'où le terme de « fragilité multi-domaine »). Ce concept reflète donc une accumulation de déficits physiques, psychologiques et sociaux représentant des facteurs de risques de la perte d'autonomie ou d'événements médicaux en cascade (comprenant : cognition, humeur, motivation, motricité, équilibre, capacités pour les activités de la vie quotidienne, nutrition, condition sociale et comorbidités). Il se calcule sous la forme d'un index de fragilité qui reprend 70 items de maladies et problèmes médicaux assimilés à des déficits (54).

Le calcul de l'index se base sur l'accumulation de ces déficits et informe le clinicien sur le nombre de problèmes qui, présents chez le patient, en affaiblissent ses réserves (53). Cet index ne répartit les personnes âgées qu'en deux catégories : les robustes et les fragiles et n'est pas applicable dès la première consultation car une évaluation gériatrique globale en est un prérequis indispensable (Annexe 4).

Un troisième instrument, l'échelle clinique de fragilité (Clinical Frailty Scale) est un outil proche de l'index de Rockwood, développé pour faciliter sa réalisation dans la pratique clinique courante (49). Cette échelle se fonde sur une appréciation clinique subjective faite par le médecin examinateur, répartissant les patients âgés en neuf catégories de fragilité sur la base de leur histoire clinique (Annexe 5). Il existe une corrélation de cette répartition subjective avec le risque de décès à 18 mois. Elle a été utilisée pour évaluer la fragilité de personnes âgées admises aux soins intensifs sur base de l'hétéro-anamnèse et a montré un plus grand risque de mortalité, de complications, de dépendance et de ré-hospitalisation dans l'année pour le patient ayant un profil de 4 à 9 (55).

Le phénotype de Fried, comme l'index de Rockwood, permettent ainsi de prédire la survie et l'institutionnalisation. Les capacités de dépistage des deux échelles se valent, mais certaines personnes fragiles pourraient être dépistées par l'une et pas par l'autre. Comme conseillé par M. Cesari et son équipe, l'utilisation concomitante des deux échelles permettrait un dépistage plus adéquat (53).

Une échelle adaptée aux conditions de consultation en médecine générale a été élaborée au sein du Gérontopôle de Toulouse par le professeur Vellas et ses collègues en 2013 (56). L'outil de dépistage de la fragilité (the Gérontopôle Frailty Screening Tool) est un questionnaire de huit items destiné à aider les omnipraticiens à identifier la fragilité chez les personnes de 65 ans et plus sans incapacité fonctionnelle ou maladie aiguë actuelle. Les six premières questions évaluent le statut du patient alors que les

deux dernières évaluent l'avis personnel du praticien général sur le statut de fragilité de l'individu et la volonté du patient à suivre une évaluation plus poussée (Annexe 6).

3. Prévalence

La prévalence de la fragilité dépend de la définition utilisée et du groupe de sujets étudié. La prévalence moyenne retrouvée dans l'analyse de la littérature est de 10 %, mais des variations peuvent aller de 5 à 58 %. Dans l'étude SHARE, réalisée dans dix pays européens, la prévalence de la fragilité selon le phénotype de Fried a été évaluée pour la France à 15,5 % parmi les sujets âgés de plus de 65 ans vivant à domicile (57). Cette prévalence augmente avec l'âge et est plus importante chez les femmes (58).

On considère qu'environ 10 % de la population de plus de 75 ans, vivant à domicile, perd son autonomie chaque année pour une des activités de base de la vie quotidienne. Fort heureusement, ce déclin n'est pas irréversible. En France, seuls 20 % des plus de 80 ans vivent en institution. Sachant que les plus de 65 ans représentent un tiers des consultations en médecine générale, les patients fragiles pourraient représenter 4 % des personnes en consultations chez un médecin généraliste.

D. La sarcopénie

1. Définition

La sarcopénie est une pathologie associée au vieillissement caractérisée par une diminution de la masse musculaire qui, en s'aggravant, sera à l'origine d'une détérioration de la force musculaire et des performances physiques. Ce concept récent a été beaucoup débattu depuis la fin des années 1980 et sa définition s'est affinée au fil des années.

En 1988, lors d'un symposium de recherche « âge-nutrition-santé » aux Etats-Unis, IH Rosenberg a déclaré qu' « il n'y a probablement pas de perte de structure et

de fonction plus dramatique que le déclin de la masse corporelle maigre tout au long des années de vie ». Il dénomme ce déclin musculaire « sarcopénie » sur la base de deux racines grecques « sarx » (viande) et « penia » (perte) et le définit comme « la perte de la masse musculaire squelettique survenant au cours de l'avance en âge » (59).

En 1997, il affine sa définition princeps en précisant qu'il s'agit d'une « perte involontaire de la masse musculaire squelettique avec l'avance en âge » (60).

L'année suivante Baumgartner et al. élaborent une définition de la sarcopénie fondée uniquement sur une diminution de la masse musculaire, avec l'idée d'un index de masse musculaire (masse musculaire appendiculaire [kilogrammes] / taille au carré [en mètres carré] inférieur à au moins deux écarts-type par rapport à celui d'une population de référence plus jeune) pour diagnostiquer la sarcopénie (61).

En 2010, le Groupe de Travail Européen sur la Sarcopénie des Populations âgées (EWGSOP en anglais) propose la définition suivante de la sarcopénie : « syndrome caractérisé par une perte progressive et généralisée de la masse, la force et la fonction musculaires squelettiques augmentant les risques de dépendance physique, d'altération de la qualité de vie et de mort. » Cette nouvelle définition incluant la masse, la force musculaire ainsi que la performance physique permet d'évaluer la sévérité de la sarcopénie, ce qui est utile tant en recherche épidémiologique qu'en pratique clinique (62). L'EWGSOP suggère d'utiliser trois degrés conceptuels : la présarcopénie, la sarcopénie et la sarcopénie sévère. La présarcopénie est caractérisée par une faible masse musculaire sans réduction de la force musculaire ou de la performance physique. La sarcopénie est définie par une diminution de la masse musculaire associée à une faible force musculaire ou une faible performance physique et la sarcopénie sévère par les trois critères réunis (Tableau 4).

Tableau 4 : Stades EWGSOP de la sarcopénie (62)

Stage	Muscle mass	Muscle strength	Performance
Presarcopenia	↓		
Sarcopenia	↓	↓	Or ↓
Severe sarcopenia	↓	↓	↓

Depuis son apparition, la définition consensuelle européenne de la sarcopénie, associant perte de masse, de force et/ou de fonction musculaires, semble donc être internationalement validée (63–65).

2. Outils diagnostiques

Le diagnostic de sarcopénie, et le degré de celle-ci, reposent sur :

- la mesure d'une masse musculaire inférieure à 2 déviations standard (DS) par rapport à la population témoin, jeune, de même origine ethnique

associée à :

- une diminution de force musculaire (capacité d'un muscle ou d'un groupe musculaire à produire une force maximale sur une brève durée) et/ou
- une diminution de performance physique

❖ Mesure d'une masse musculaire inférieure à 2 DS par rapport à une population de référence : imagerie médicale, bio-impédancemétrie et mesures anthropométriques.

Trois techniques d'imagerie médicale peuvent être utilisées pour estimer la masse musculaire ou la masse maigre d'un individu : la tomographie par ordinateur (CT scan), l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et l'absorptiométrie biphotonique à rayons X (DEXA).

Le CT scan et l'IRM sont considérés comme étant les techniques de référence dans le domaine de la recherche mais leur coût élevé, l'accès limité dans certains sites hospitaliers ainsi que la prudence vis-à-vis des expositions aux radiations limitent l'usage de ces techniques d'imagerie dans le domaine de la pratique clinique. La DEXA constitue une méthode alternative pertinente pour la recherche et la pratique clinique, exposant à un niveau minimal de radiation (66). C'est la technique de référence validée par l'EWGSOP dans sa définition (62).

La bio-impédancemétrie (BIA) est une méthode bon marché, facile d'usage qui estime le rapport des masses grasse et maigre. Les valeurs obtenues par la BIA dans des conditions standardisées sont très bien corrélées à celles obtenues par IRM (67). Cependant, cette technique ne tient pas compte du degré d'hydratation du patient, ni de la présence d'œdèmes bien que des équations de prédiction aient été validées pour des populations multiethniques et des valeurs de référence établies pour des populations d'hommes et de femmes incluant les sujets âgés (67,68).

Les mesures anthropométriques basées sur la circonférence et l'épaisseur du pli cutané de la partie médiane du bras ont été utilisés pour estimer la masse musculaire, tout comme la mesure de la circonférence du mollet. Il a été démontré que celle-ci était positivement corrélée avec la masse musculaire, une circonférence inférieure à 31 cm témoignant d'une incapacité physique (69). Cependant, les modifications du tissu adipeux ainsi que la perte d'élasticité de la peau avec l'âge sont sources d'un certain nombre d'erreurs d'estimation chez les populations âgées. Finalement, peu d'études considèrent les mesures anthropométriques comme pertinentes chez les personnes âgées, de par leur manque de sensibilité chez des sujets ayant une perte significative de masse maigre mais un périmètre de bras ou de jambe considéré comme « normal » (70).

- ❖ Diminution de la force musculaire: mesure de la force de préhension et force de flexion/extension du genou.

La force de préhension (FP) évaluée par dynamométrie en condition isométrique, est largement utilisée et bien corrélée avec d'autres indicateurs de la sarcopénie. Le faible coût, la disponibilité et la facilité d'utilisation participent à expliquer l'utilisation de cette méthode dans la pratique clinique et la recherche. Il a été démontré qu'une FP maximale mesurée avec la main dominante par un dynamomètre en condition isométrique est fortement corrélée avec le couple de force de l'extension du genou et la coupe transversale de la surface du muscle du mollet. Une faible FP est ainsi considérée comme un marqueur clinique traduisant une faible mobilité. La force musculaire est diminuée si la FP est inférieure à 20 kg chez la femme et 30kg chez l'homme (71). Il existe également une relation entre la FP et les risques d'accidents dans les activités de la vie quotidienne (72).

Chez l'homme, la force musculaire des membres inférieurs est généralement mesurée en condition isométrique ou isocinétique. L'évaluation de la force maximale isométrique peut être effectuée avec un équipement relativement simple. On mesure généralement la force de flexion/extension du genou comme la force maximale appliquée au niveau de la cheville chez un sujet, assis et fixé sur un siège adapté, maintenant l'angle cuisse-mollet à 180° (73).

- ❖ Diminution de la performance physique : Short Physical Performance Battery, vitesse de marche, Get-Up and Go Test et Stair Climb Power Test

Ces tests fournissent des données pratiques permettant de situer facilement l'individu dans des normes et de mettre en place un suivi longitudinal (62). Le test le plus couramment utilisé, gold standard gériatrique des tests de performance fonctionnelle, est le Short Physical Performance Battery (SPPB, soit batterie standardisée de courts tests physiques) (74). Il permet d'évaluer l'équilibre, la marche, la force et l'endurance

en examinant les capacités de l'individu à se tenir debout les pieds côtes à côtes, en décalés et l'un devant l'autre, à effectuer une marche sur huit pas et à se lever et s'asseoir cinq fois d'affilée. Chaque épreuve permet d'obtenir un score de performance, l'addition de ces scores d'obtenir une performance globale. Un score inférieur à 8 est en faveur d'une sarcopénie (Annexe 7).

La mesure de la vitesse de marche habituelle a également été largement utilisée comme marqueur de perte de fonction musculaire (75). Selon des études menées sur différentes cohortes de populations, une vitesse maximale inférieure à 0,8 mètre/seconde sur un test de quatre mètres ou de 1 mètre/seconde sur un test de six mètres est associée à une sarcopénie.

Enfin, le Stair Climb Power Test (SCPT) permet d'estimer cliniquement la puissance des membres inférieurs. Le sujet doit effectuer la montée de dix marches le plus rapidement possible. La puissance des membres inférieurs est ensuite calculée par rapport à la hauteur des marches, la vitesse de montée et normalisée avec le poids du sujet (76).

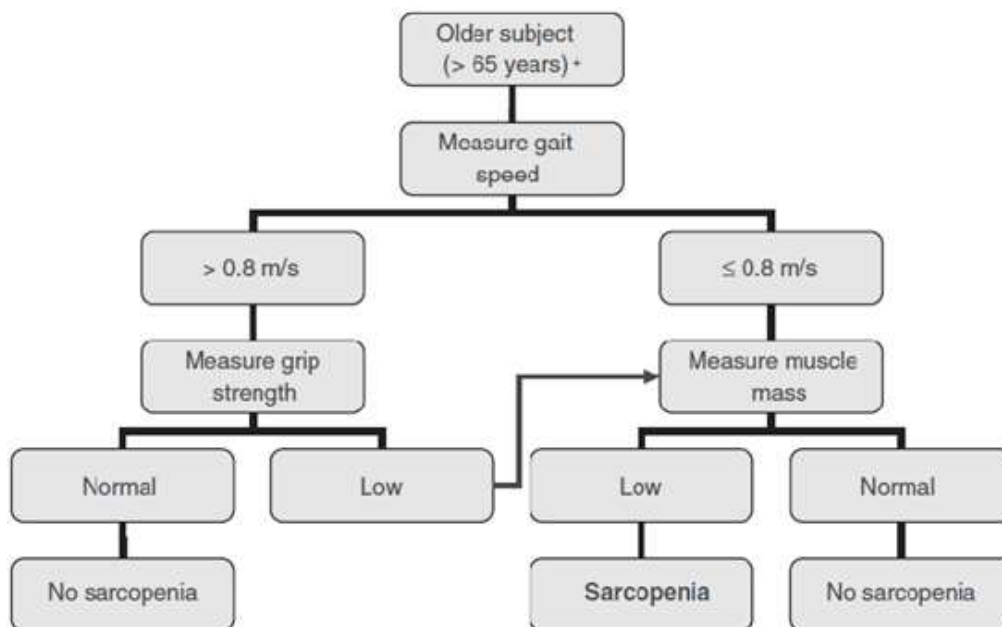
Toutes les données permettant l'évaluation de la sarcopénie sont ainsi récapitulées dans le Tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 : Outils d'évaluation de la masse, de la force et de la fonction musculaires en recherche et en pratique clinique pour le diagnostic de sarcopénie (62)

Variable	Research	Clinical practice
Muscle mass	Computed tomography (CT)	BIA
	Magnetic resonance imaging (MRI)	DXA
	Dual energy X-ray absorptiometry (DXA)	Anthropometry
	Bioimpedance analysis (BIA)	
	Total or partial body potassium per fat-free soft tissue	
Muscle strength	Handgrip strength	Handgrip strength
	Knee flexion/extension	
	Peak expiratory flow	
Physical performance	Short Physical Performance Battery (SPPB)	SPPB
	Usual gait speed	Usual gait speed
	Timed get-up-and-go test	Get-up-and-go test
	Stair climb power test	

Enfin, afin de faciliter l'identification de la sarcopénie en pratique clinique et en routine, le groupe EWGSOP propose une exploration systématique de la fonction et de la force musculaire chez tous les sujets âgés de plus de 65 ans (Figure 2) (62).

Figure 2 : Algorithme de dépistage de la sarcopénie suggéré par l'EWGSOP



3. Prévalence

La prévalence de la sarcopénie varie selon la littérature et les critères diagnostiques utilisés (77). En effet, on observe une prévalence globale de 8,8 % à 29 % dans une étude où la sarcopénie est définie uniquement par la masse musculaire mesurée par DEXA (61) alors que la prévalence de la sarcopénie modérée (qui correspond à un indice de masse musculaire squelettique inférieur à une déviation standard) est plus importante et varie de 45 à 70 % dans deux études utilisant la BIA (78,79). Dans deux autres études où la sarcopénie est définie par l'association masse, force et/ou performance musculaire, la prévalence globale varie de 25,4 à 32 % (80,81).

4. Sarcopénie et fragilité : des conséquences sévères

La fragilité physique de Fried est le corollaire direct de l'élaboration du concept de sarcopénie. Ces deux entités représenteraient, pour M. Cesari, les deux faces d'une même pièce (82). En effet, la définition de Fried inclut la vitesse de marche, reflet de la fonction physique des membres inférieurs et la FP, reflet de la fonction physique des membres supérieurs. La FP est donc un des dénominateurs communs aux deux entités. Néanmoins, son intérêt est actuellement peu connu de la plupart des médecins généralistes.

Par ailleurs, la sarcopénie n'entraîne pas de plainte fonctionnelle directe, la plupart des sujets âgés banalisant les difficultés croissantes à effectuer des tâches nécessitant une bonne force musculaire et y voyant le caractère inéluctable de l'âge avançant. Beaucoup de professionnels de santé partagent cette vision, qui n'encourage pas à entrer dans une démarche diagnostique et thérapeutique. Enfin, certains phénotypes trompeurs, notamment l'obésité, peuvent écarter à tort la priorité de l'évaluation de la fonction musculaire (car les mesures anthropométriques de ces individus sont faussement rassurantes) et le ralentissement de la marche ou les difficultés à effectuer certaines tâches sont parfois imputées – à tort – exclusivement à la surcharge pondérale (83,84).

Nous savons également que les patients fragiles, ambulatoires ou institutionnalisés, sont plus à risque de chute à long comme à court terme (85) et notamment plus à risque de chutes répétées que les patients dits robustes.

Dans une méta-analyse de 13 articles, Moreland a étudié en 2004 la relation entre faiblesse des membres supérieurs (évaluée par la force de préhension) et risque de chute et observe une relation significative avec augmentation du nombre de chutes isolées (OR=1,53) et répétées (OR=1,41) (86).

Dans une étude rétrospective réalisée dans la même population que la nôtre en 2016, Charlotte Cardon-Verbecq retrouvait une association significative entre un antécédent de chute et une force de préhension diminuée sans pour autant ne pouvoir mettre en évidence de lien de causalité (87). Plusieurs études mettent donc en évidence une relation entre chutes et diminution de la masse et/ou la force musculaire et présentent la sarcopénie comme un facteur de risque de chute.

La fragilité étant un état modifiable (52), elle pourrait être cible d'interventions nutritionnelles et thérapeutiques simples (activité physique, majoration des apports protéiques), réalisées par le médecin généraliste en soins primaires, dans la perspective d'une réduction du nombre de chutes, de morbi-mortalité et de coûts associés.

Le dépistage et la prise en charge de la sarcopénie et de la fragilité sont donc d'un intérêt majeur pour la santé publique, indispensables dans la prise en charge globale des personnes âgées de plus de 65 ans pour les prochaines décennies à venir. La mise en place, en pratique courante, de l'évaluation par le médecin généraliste de la FP à l'aide d'un dynamomètre, en plus de l'évaluation clinique habituelle, pourrait permettre une meilleure appréciation de l'état fonctionnel d'une personne âgée et possiblement de préciser le risque de chute ultérieure de celle-ci.

II. MATERIELS ET METHODES

A. Objectifs de l'étude

1. Objectif principal

- Déterminer si la FP de la main dominante est prédictive du risque de chute future chez les femmes âgées de plus de 65 ans, vivant à domicile et présentant des critères de fragilité.

2. Objectifs secondaires

- Identifier les facteurs indépendamment prédictifs risque de chute future dans cette population.
- Déterminer le seuil de force de préhension le plus adapté pour prédire une chute future.

B. Schéma de l'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique de type observationnelle, quantitative, prospective et monocentrique.

C. Lieu et période du recueil de données

L'étude s'est déroulée au sein de l'Hôpital De Jour (HDJ) Gériatrique de l'hôpital Bretonneau à Paris XVIII^{ème} (Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Ile de France) spécialisé dans l'évaluation des troubles de la marche et des chutes.

Les données des participants, admis en HDJ entre le 23 juillet 2008 et le 22 mai 2015 ont été prises en considération.

D. Population de l'étude

Critères d'inclusion :

- Âge supérieur à 65 ans à la date de la première hospitalisation de jour ;
- Sexe féminin ;
- Vivant à domicile ;
- Présentant au moins un critère de fragilité selon Fried ;
- Ayant bénéficié de deux évaluations d'HDJ, à au moins trois mois d'intervalle.

Critères d'exclusion :

- Incapacité à réaliser les tests de marche ;
- Présence d'une maladie aiguë invalidante, d'une affection neurologique ou rhumatologique sévère, d'un handicap moteur important ;
- Altération majeure de la fonction visuelle ;
- Sujet sous protection juridique.

E. Considérations éthiques

Tous les participants de l'étude ont donné leur accord écrit pour l'exploitation des données recueillies lors des HDJ et toutes ces informations ont été déclarées à la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL).

F. Variables mesurées

Tous les patients ont bénéficié de deux évaluations gériatriques globales et standardisées à au moins trois mois d'intervalle (88). Les données relatives aux chutes (antécédent de chute dans l'année précédant la première consultation, peur de chuter, nombre de chutes répertoriées entre les deux évaluations, capacité à sortir ou non seul de chez soi) ont été recueillies par un questionnaire standardisé.

Les données fonctionnelles recueillies lors des HDJ par des kinésithérapeutes et psychomotriciens spécialisés dans l'évaluation de sujets âgés polyopathologiques, comportaient :

- La FP, définie par la force maximale de contraction isométrique volontaire mesurée chez tous les patients avec la main dominante, en position assise et à deux reprises, à l'aide d'un dynamomètre hydraulique SISSEL® Suède. La plus haute mesure des deux a été retenue, au kilogramme près.
- La première partie de l'échelle de Tinetti (partie « équilibre statique » dont le score est comptabilisé sur 16 points) ;
- La vitesse de marche des patients (calculée en prenant en compte le temps de marche à leur rythme habituel, départ arrêté, sur une distance de dix mètres) ;

Les autres paramètres de l'évaluation gériatrique étaient :

- Le statut cognitif : existence ou non de troubles cognitifs établie d'après l'évaluation clinique d'un médecin de l'HDJ, score au Mini-Mental State Examination (MMSE (33–35) ; Annexe 8).

Le MMSE est un instrument d'évaluation des fonctions cognitives mis au point pour un dépistage rapide des déficits cognitifs. Il est composé d'une série de questions regroupées en sept sous-catégories et conçues de telle façon que les sujets normaux puissent aisément répondre à chaque question. Les questions portent sur l'orientation dans le temps (5 points) et dans l'espace (5 points), le rappel immédiat de trois mots (3 points), l'attention (5 points), le rappel différé des trois mots (3 points), le langage (8 points) ainsi que les praxies constructives (1 point). Le score maximum est de 30 points.

Toutes les évaluations cognitives ont été réalisées par des médecins ayant une expertise dans les troubles cognitifs du sujet âgé.

- L'autonomie (Annexe 9) : échelle Activities of Daily Living (ADL) et échelle simplifiée de l'Instrumental Activities of Daily Living (IADL en quatre items) (89–91)
- Le statut nutritionnel : perte de poids récente, données anthropométriques (taille, poids, calcul de l'Indice de Masse Corporelle défini par le rapport du poids sur la taille au carré), Mini Nutritional Assessment (version courte, score de dépistage comptabilisé sur 14 points (92) ; Annexe 10)

La version complète du MNA est un outil d'évaluation validé qui permet d'identifier les personnes âgées dénutries ou présentant un risque de dénutrition. La version complète du MNA est celle d'origine (évaluation globale) et prend une dizaine de minutes à renseigner tandis que sa version courte (MNA « short-form ») prend moins de cinq minutes. Elle conserve la précision et la validité de la version complète (sensibilité 96 %, spécificité 98 % et VPP 97 % pour la version complète versus sensibilité 98 %, spécificité 100 % et VPP 99 % pour la version courte) (92). Elle permet une première approche du risque (dépistage). Le MNA a été validé chez les sujets âgés fragiles selon Fried (93).

Les évaluations nutritionnelles ont été réalisées par des diététiciennes spécialisées dans l'évaluation des personnes âgées ou par des médecins gériatres.

- Le statut thymique : existence de symptômes dépressifs, prise d'un traitement antidépresseur ;
- Le statut social : existence d'un isolement social ou familial ;
- Le nombre de comorbidités actives, définies par la nécessité d'une prise en charge thérapeutique ;
- Le nombre de traitements pris (i.e. le nombre de classes thérapeutiques différentes).

Trois des critères quantitatifs de fragilité selon Fried (48) ont été évalués, l'asthénie et la sédentarité n'ont pas été cotées lors de l'évaluation en HDJ. Nous avons évalué la perte de poids de façon dichotomique à l'aide de l'item idoine du MNA : les sujets déclarant une perte de poids « entre un et trois kilogrammes », « indéterminée » ou « supérieure à trois kilogrammes » étant considérés comme remplissant le critère. La vitesse de marche inférieure à un mètre par seconde et la force de préhension inférieure aux valeurs seuils de 30 kilogrammes chez les hommes et 20 kilogrammes chez les femmes étaient considérées comme anormales. Nous avons considéré les participants comme pré-fragiles s'ils avaient un ou deux de ces critères et fragiles s'ils en avaient trois.

La constitution de la base de données de l'étude a été réalisée par le Dr KOSKAS, médecin neurologue de l'HDJ de l'hôpital Bretonneau. J'ai personnellement contribué à l'implémentation des données manquantes et à la détection et correction de valeurs erronées.

G. Critères de jugement

Le nombre de chutes survenu entre les deux évaluations a été comptabilisé, permettant ainsi d'estimer un taux de chutes (TC) annuel, défini par le quotient du nombre de chute par le temps en années séparant les deux évaluations en HDJ. C'est ce critère principal que nous avons choisi d'étudier en analyses bi et multivariées.

En effet, le phénomène de chute répétée étant défini à partir du moment où le patient présente deux chutes (ou plus) dans une année, nous avons estimé qu'un $TC > 1/6^{\text{ème}}$ (soit 0,17) était équivalent à des chutes répétées, et qu'il était ainsi possible d'étudier non seulement les facteurs associés à l'événement « chute » mais également ceux associés aux chutes répétées.

H. Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées par le Dr LOUSTAU, médecin de santé publique, à l'aide du logiciel R-3.1.3.

En premier lieu, des analyses bivariées ont été réalisées pour étudier l'association entre le TC et les variables quantitatives décrites ci-dessus. Le coefficient de corrélation (r) a été calculé, ainsi que le degré de significativité p . Le test de nullité du coefficient de corrélation a été vérifié à chaque fois. Une comparaison des moyennes des variables qualitatives avec la moyenne du ratio de chute a été réalisée à l'aide du test de Student ou de Welch si les conditions de validité n'étaient pas respectées. Pour les variables qualitatives en plusieurs classes, une analyse de variance a été réalisée en prenant pour référence la classe normale de la variable.

Par convention, pour l'ensemble des tests statistiques réalisés, un risque de première espèce $\alpha = 0,05$ a été choisi.

Les variables significativement corrélées ou associées ($p < 0,05$) à un TC augmenté ont été conservées pour des analyses statistiques multivariées. Lorsque deux variables étaient colinéaires, celle comportant le plus de données manquantes a été écartée. De même, les variables comportant plus de 20 % de données manquantes ont été écartées de ce dernier modèle. Une régression linéaire a été réalisée, et les résultats ont été donnés sur forme d'odds ratios (OR) avec leur intervalle de confiance à 95 % (IC 95 %). Enfin une courbe ROC a été réalisée, représentant l'évolution de la sensibilité des seuils de FP pour les chutes en fonction de la diminution de la spécificité. La courbe ROC permet de mesurer la performance d'un test diagnostique et de déterminer la valeur seuil optimale à l'aide de l'aire sous la courbe. La recherche du meilleur seuil sera définie par l'indice de Youden (défini par Sensibilité + Spécificité à chaque seuil - 1) maximum.

III. RESULTATS

A. Flow chart

Sur les 826 individus ayant fréquenté l'HDJ de l'hôpital Bretonneau entre le 23 juillet 2008 et le 22 mai 2015, les données de 678 patients n'ont pas été considérées car ceux-ci présentaient un ou plusieurs critères d'exclusion.

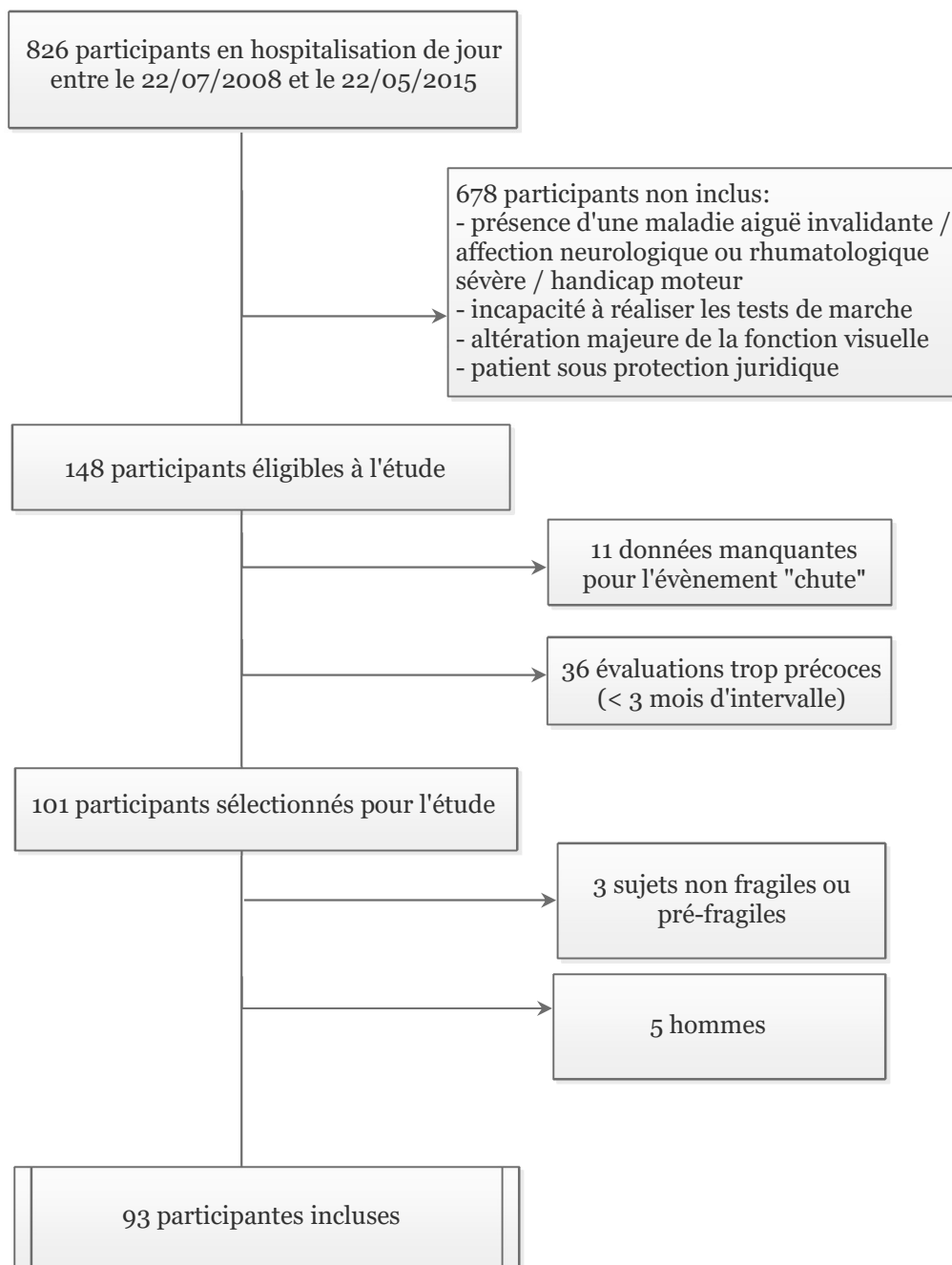
Les données de 148 patients ont donc été prises en considération dans la base de données. Après traitement et correction de celle-ci, 36 patients ont dû en être exclus car avaient bénéficié d'une réévaluation clinique trop précoce (inférieure à trois mois) et 11 patients présentaient une donnée manquante pour l'évènement « chute » lors de la seconde évaluation.

Nous avons par la suite décidé d'homogénéiser notre population incluse en excluant les participants pouvant être source de biais, à savoir cinq hommes et trois patients non fragiles ou pré-fragiles (ne présentant pas au moins un critère sur trois selon Fried).

Au final, 93 patientes ont été incluses dans cette étude.

La séquence de sélection des participantes à l'étude est détaillée sur la Figure 3.

Figure 3 : Diagramme de flux



B. Caractéristiques sociodémographiques et cliniques de la population

La moyenne d'âge de nos 93 participantes était de $83,5 \pm 5,2$ années. Elles ont présenté en moyenne $1,6 \pm 2$ chutes au cours des 12 ± 12 mois de suivi. 54 patientes (58,1 %) avaient déjà chuté dans l'année précédant le début de l'étude.

Ces patientes avaient, en moyenne, 5 ± 2 comorbidités actives et prenaient $5,5 \pm 2,6$ traitements.

Sur les 93 patientes, 36 patientes (38,7 %) avaient perdu du poids entre les deux consultations ; 38 (40,9 %) souffraient de dépression ou de troubles thymiques. 27 participantes (29 %) étaient isolées sur le plan social.

D'un point de vue fonctionnel, la FP moyenne de nos participantes était de $15,1 \pm 5$ kilogrammes et leur vitesse de marche moyenne de $0,6 \pm 0,2$ mètre/seconde. Leur score au test de Tinetti était en moyenne de $11,3 \pm 2,8/16$.

Tableau 6 : Caractéristiques socio-démographiques et cliniques de la population

n = 93	Moy \pm DS [min;max] ou n (%)	NA
Age (années)	$83,5 \pm 5,2$ [67,9;94,3]	-
Nombre de comorbidités actives	5 ± 2 [2;11]	1
Nombre de traitements	$5,5 \pm 2,6$ [0;12]	-
Antécédent de chute	n = 54 (58,1 %)	2
Sort seul	n = 52 (55,9 %)	2
ADL (/6)	$5,2 \pm 1,2$ [1;6]	-
IADL simplifiée (/4)	$2,9 \pm 1,1$ [0;4]	-
MMSE (/30)	25 ± 4 [15;30]	11
Dépression	n = 38 (40,9 %)	-
Isolement social	n = 27 (29 %)	-
Poids (kg)	$62,6 \pm 12,2$ [40,9;90,5]	2
IMC (kg/m ²)	$24,8 \pm 4,6$ [16,7;37,1]	21
Amaigrissement	n = 36 (38,7 %)	2
Force de préhension (kg)	$15,1 \pm 5$ [0;35]	-
Vitesse de marche (m/s)	$0,6 \pm 0,2$ [0,06;1]	10
Tinetti (/16)	$11,3 \pm 2,8$ [3;16]	2

C. Analyses bivariées : associations entre le TC et les variables étudiées

Dans nos analyses bivariées, les comorbidités actives ($p=0.002$), le fait de sortir seul de chez soi ($p=0,02$) et l'antécédent de chute dans l'année précédente ($p<0,001$) étaient significativement associés au TC.

Parmi les variables des tests fonctionnels : le test de Tinetti ($p<0.001$), la vitesse de marche ($p=0.03$) et la FP ($p<0.001$) étaient également associés significativement au TC.

Une tendance à la significativité était observée pour les associations entre la dépression ($p=0,05$) et le TC et l'isolement social ($p=0,06$) et le TC ; les autres facteurs n'étaient pas associés au ratio de chute.

Tableau 7 : Résultats des analyses bivariées

n = 93	R	p-value	NA
Age (années)	0,03	0,80	-
Nombre de comorbidités actives	0,31	0,002	1
Nombre de traitements	0,14	0,19	-
Antécédent de chute	0,38	<0,001	2
Sort seul	0,18	0,02	2
ADL (/6)	-0,08	0,44	-
IADL simplifiée (/4)	-0,04	0,72	-
MMSE (/30)	0,06	0,61	11
Dépression	0,35	0,05	-
Isolement social	0,39	0,06	-
Poids (kg)	-0,05	0,64	2
IMC (kg/m ²)	-0,15	0,21	21
Amaigrissement	0,27	0,56	2
Force de préhension (kg)	-0,36	<0,001	-
Vitesse de marche (m/s)	-0,23	0,03	10
Tinetti (/16)	-0,41	<0,001	2

D. Modèle multivarié

Dans l'analyse multivariée, la FP n'était plus associée aux chutes (OR = 0,99 ; IC 95 % [0,97-1,003]), tout comme le fait de sortir seul de chez toi, alors qu'un test de Tinetti meilleur diminuait significativement le TC (OR = 0,97 ; [0,95-0,99]) de même qu'une augmentation des comorbidités actives l'augmentait significativement (OR = 1,03 ; [1,01-1,07]).

Un antécédent de chute dans l'année qui précède était un autre facteur prédictif indépendant d'un TC plus élevé (OR = 1,19 ; [1,04-1,38]).

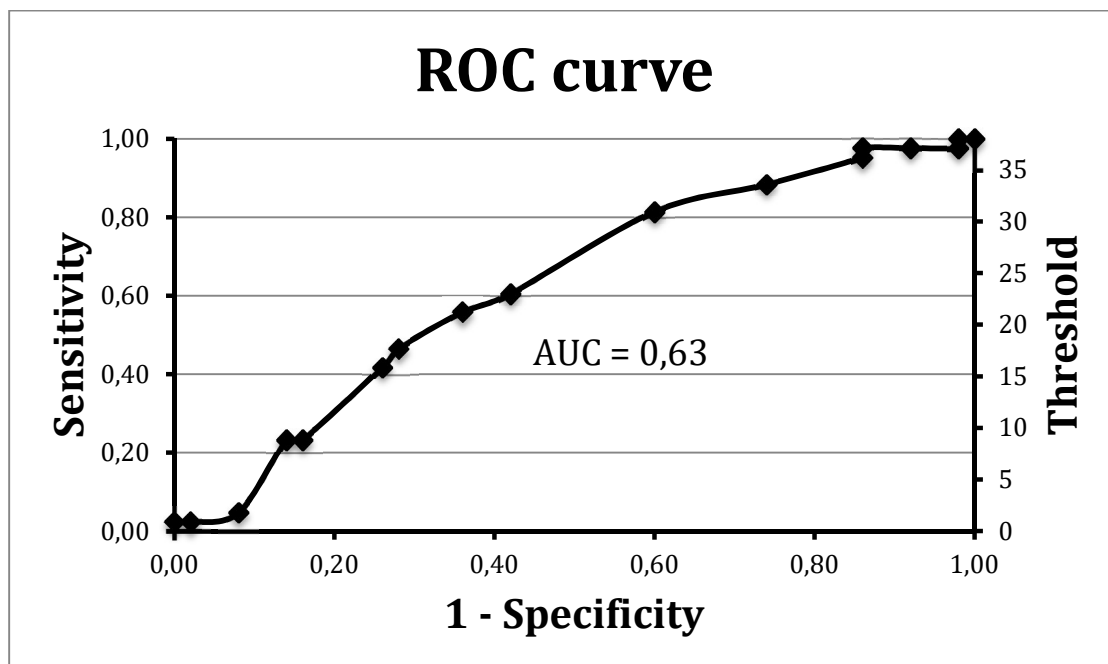
Tableau 8: Résultats des analyses multivariées

n=84	OR (95 % IC)	p-value	NA
Nombre de comorbidités actives	1,03 (1,01-1,07)	0,022	1
Antécédent de chute	1,19 (1,04-1,38)	0,014	2
Sort seul	0,94 (0,80-1,08)	0,362	2
Force de préhension (kg)	0,99 (0,97-1,003)	0,137	-
Tinetti (/16)	0,97 (0,95-0,99)	0,047	2

E. Courbe ROC

Le résultat des rapports Sensibilité / Spécificité est présenté sur la courbe ROC de la Figure 4. Le meilleur seuil de FP en prenant en compte l'indice de Youden était de 16 kilogrammes (indice = 0,21), ce qui est insuffisant. En effet, en dépit d'une sensibilité correcte de 81 %, la spécificité de ce seuil n'était que de 40 %.

Figure 4 : Courbe ROC



Threshold	Specificity	1-Specificity	Sensitivity
0	1,00	0,00	0,02
3	0,98	0,02	0,02
8	0,92	0,08	0,05
10	0,86	0,14	0,23
11	0,84	0,16	0,23
12	0,74	0,26	0,42
13	0,72	0,28	0,47
14	0,64	0,36	0,56
15	0,58	0,42	0,60
16	0,40	0,60	0,81
18	0,26	0,74	0,88
20	0,14	0,86	0,95
21	0,14	0,86	0,98
22	0,08	0,92	0,98
24	0,02	0,98	0,98
26	0,02	0,98	1,00
35	0,00	1,00	1,00
<i>AUC</i>	<i>0,63</i>		

IV. DISCUSSION

Notre travail, portant sur une population de femmes âgées fragiles ou pré-fragiles suivies en HDJ à l'hôpital Bretonneau à Paris, visait à étudier le rôle de la FP de la main dominante dans la prédiction des chutes. La FP, qui reflète la fonction musculaire et est un des cinq critères de fragilité de Fried, n'apparaissait pas dans notre population comme un facteur prédictif indépendant des chutes. L'association retrouvée dans nos analyses bivariées - mais pas dans notre modèle multivarié - suggère que cette relation est possiblement médiée par d'autres facteurs, comme la sarcopénie, qui n'est pas évaluée par des outils spécifiques (DEXA ou impédancemétrie par exemple) au sein de l'HDJ de l'hôpital Bretonneau.

Les sujets sarcopéniques présentent une atteinte musculaire résultant d'une modification la structure musculaire (notamment des fibres musculaires (94)), et d'un déclin de la force et de la puissance musculaire (diminution de la vitesse de contraction (95) et de la qualité musculaires (96)). Le premier impact de ces déficits concerne la qualité de la marche avec un ralentissement de la vitesse de marche, une difficulté à effectuer les transferts et donc un risque de chute plus élevé. Parallèlement à ces difficultés à la marche, on observe également chez les patients sarcopéniques, une FP diminuée (71). Une FP basse et une vitesse de marche lente sont donc les conséquences d'une atteinte diffuse de la fonction musculaire. Ce phénomène est auto-entretenu et aggravé par une diminution de l'activité physique inhérente à la sarcopénie (97,98). Néanmoins, notre travail ne permet pas de confirmer cette hypothèse, mais suggère la réalisation de travaux futurs dans cette voie.

D'autres auteurs se sont intéressés avant nous à la relation entre FP et chutes au cours des années passées. Arnaud Rossat en 2010 a mis en évidence une association entre une force de préhension élevée et un risque de chute récurrente diminué chez des personnes âgées ambulatoires, issues de centres de santé de l'assurance maladie (99).

Cependant, cette relation n'était plus significative après ajustement sur les facteurs de confusion. Seuls le sexe féminin et la peur de chuter restaient indépendamment associés au nombre de chute dans cette population. Dans une seconde étude menée par Boyé et al. en 2015, chez des personnes âgées ayant consulté aux urgences suite à une chute, les chutes récurrentes étaient associées à des performances physiques moindres (mesurées par le TUG et la FP ($p < 0,001$)) que les chutes « simples » (100). Dans une troisième étude multicentrique, l'étude PURE publiée en 2015, Léong et al. n'ont pas retrouvé d'association significative entre une FP diminuée et le risque de blessure ou de fracture par chute, mais il a été constaté que chaque réduction de cinq kilogrammes de FP augmentait de 16 % le risque de mortalité toutes causes confondues (101). Les données de la littérature concernant FP et risque de chute sont donc nombreuses, parfois contradictoires mais surtout très dépendantes de la population étudiée.

Un de nos objectifs était de définir un seuil de FP permettant d'être utilisé en médecine générale. D'après l'état actuel des connaissances, la FP est considérée comme insuffisante, et donc comme un marqueur de fragilité, en deçà de 20 kilogrammes chez la femme et 30 kilogrammes chez l'homme (71,102). Notre étude n'a pas permis d'identifier un seuil de FP optimal : celui dont l'indice de Youden était le plus élevé était 16 kilogrammes. Néanmoins, en dépit d'une sensibilité correcte de 81 % de ce seuil pour évaluer le risque de chute, la spécificité de ce seuil n'était que de 40 %, ce qui signifie que plus d'un sujet sur deux ayant un test anormal n'aurait pas d'augmentation du risque de chute. Ce résultat est cohérent dans la mesure où la FP n'est pas apparue comme un facteur causal des chutes dans notre population.

En revanche, parmi les critères de l'évaluation gériatrique globale recueillis, seuls le nombre de comorbidités actives, les antécédents de chute dans l'année précédente et le test de Tinetti sont indépendamment associés au TC dans chez nos participantes. Ces trois variables explicatives ont déjà été décrites pas d'autres auteurs

comme étant des facteurs prédisposant aux chutes chez les personnes âgées. En effet, Luukinen et al. ont montré, dès 1996, qu'un antécédent de chute dans l'année précédente – ainsi que le sexe féminin et la peur de chuter - étaient des facteurs de risque de chutes récurrentes dans une population de sujets âgés ambulatoires (103) tout comme Mulasso et al. en 2016 qui ont observé qu'un antécédent de chute était le facteur prédictif le plus fortement associé à l'apparition d'une nouvelle chute dans l'année, également dans une population de ville (15). Mazur et al. en 2016 ont mis en évidence une association entre antécédent de chute et récurrence de chute (OR =2,55; p=0,039) chez des patients âgés hospitalisés en service de gériatrie aiguë (104). Par ailleurs, une méta-analyse en 2010 a montré que la faiblesse musculaire n'était pas identifiée comme un facteur de risque de chute dans des populations de sujets âgés ambulatoires similaires à la nôtre. Néanmoins, dans cette étude comme dans la nôtre, le facteur prédictif de chute le plus fort est l'existence d'un antécédent de chute (OR = 2,8 pour tous les chuteurs, OR = 3,5 pour les chuteurs récurrents) (14).

Le nombre de comorbidités actives est par ailleurs retenu comme facteur prédictif de chute dans notre étude. Ce résultat a déjà été retrouvé dans la littérature (13,105), notamment dans une enquête transversale réalisée en 2013 au sein d'une institution madrilène, qui rapportait que le nombre de comorbidités était le principal facteur de risque de chute, suivi de près par le nombre de médicaments pris (au premier rang desquels se trouvaient les antidépresseurs) (106). Cependant, cette étude s'est intéressée à une population de sujets âgés institutionnalisés. D'autres études suggèrent donc que ce n'est pas tant le nombre absolu de comorbidités en soi qui jouerait un rôle dans le risque de chute, mais plutôt leurs caractéristiques et les handicaps qu'ils occasionnent (107). De façon plus spécifique, Lee et al. en 2016 ont ainsi identifié que certaines comorbidités - hypertrophie bénigne de prostate (OR= 2.65), utilisation d'une aide technique à la marche (OR = 2.543) et ostéoporose (OR = 3.159) - plutôt que le nombre absolu de comorbidités étaient prédictives d'un risque

augmenté de fractures de hanche post-chute chez des sujets âgés non hospitalisés (108). Bien que la population étudiée soit comparable à la nôtre dans ce cas, l'objectif était de mettre en relation les comorbidités et une conséquence traumatique de la chute, non la chute en elle-même.

Le poids très différent des comorbidités est une limite méthodologique classique en épidémiologie quantitative. Pour s'en affranchir, certains auteurs distinguent pathologie ancienne, non active et pathologie récente, nécessitant une prise en charge. Néanmoins le retentissement des pathologies sur le fonctionnement des différents appareils ne peut s'apprécier qu'avec des outils type Cumulative Illness Rating Scale dont nous ne disposons pas dans notre étude (109).

Vitesse de marche et test de Tinetti sont des paramètres connus pour être associés aux chutes (110–113) dans la mesure où ils renseignent sur la fonction musculaire des membres inférieurs d'un individu. Nous n'avons pas utilisé la vitesse de marche, associée dans les analyses bivariées au TC, dans notre modèle multivarié. En effet, les variables vitesse de marche et test de Tinetti se sont avérées colinéaires ($R=0,54$; $p<0,001$) pour des raisons inhérentes au mode de passation de ces deux tests. Néanmoins, nos résultats relatifs au test de Tinetti se sont révélés conformes aux données de la littérature, et nous renforcent dans l'idée qu'il s'agit d'un outil bien adapté à différentes population de personnes âgées pour l'évaluation du risque de chute.

Par ailleurs, d'autres facteurs habituellement associés à un risque majoré de chutes chez les sujets âgés n'ont pas été retrouvés comme tels dans notre étude. C'est le cas de la peur de chuter, facteur communément décrit comme lié aux chutes des personnes âgées dans la littérature, car étant le facteur psychologique le plus impliqué. En effet, Delbaere et al. en 2006 ont montré que la peur de chuter était le principal facteur psychologique prédictif de chute ($OR = 3,25$; $p < 0,001$) dans une population

de sujets âgés ambulatoires (114). De plus, la peur de chuter peut mener à une diminution de l'activité physique, qui entraîne à son tour une faiblesse musculaire, un mauvais équilibre et un moins bon état de santé déclaré (3,115). Il a également été retrouvé que la peur de chuter était prédominante chez les femmes (116–122) - or notre population est exclusivement féminine – et que les données avaient été recueillies lors d'entretiens en face à face (120,122) ou par questionnaire suivi d'un entretien clinique (118) et non uniquement par questionnaire auto-rempli comme dans notre protocole d'étude car une réticence à reconnaître la crainte de chuter chez les personnes âgées a été observée dans la littérature (123,124). De plus, la peur de tomber peut mener à une diminution de la mobilité, elle-même impliquée dans la perte musculaire (6,125,126).

Parallèlement au nombre de comorbidités, le nombre de médicaments pris est un facteur connu en recherche clinique pour être associé aux chutes chez les personnes âgées (105,127–129). Neutel et al. en 2002 ont montré que les patients institutionnalisés prenant plus de dix médicaments par jour étaient six fois plus à risque de chutes que les autres, l'analyse en cross-over indiquant que les résidents initiant un traitement de type anxiolytique ou antipsychotique multipliaient le risque de chute par onze (130). Dans la même perspective, Delbaere et al. en 2006, ont mis en évidence que la polymédication était le principal critère médical prédictif de chute chez les sujets âgés ambulatoires (114). Lee en 2016 a identifié diverses classes médicamenteuses - antihistaminiques de première génération (OR = 3,2) et antiparkinsoniens (OR = 3,8) - plutôt que la polypharmacie basée sur le nombre de médicaments en tant que telle, pour prédire un risque majoré de fracture de hanche chez des sujets âgés ambulatoires (108). Il semblerait donc admis de dire que le risque de chute augmente avec le nombre de catégories de médicaments consommés, et que la prise de plusieurs médicaments différents est colinéaire à l'existence de plusieurs comorbidités chez un sujet âgé qui est, par conséquent, plus fragile et plus vulnérable au risque de chute. Pourtant, ce résultat ne ressort pas dans notre étude, bien que nous

ayons défini le nombre de traitements par le nombre de classes thérapeutiques différentes. Nous avons retenu, pour les analyses statistiques, le nombre de traitements présents sur l'ordonnance du patient et pris par le patient à l'inclusion. Or, il est possible que certains d'entre eux aient été oubliés par le patient ou soient inscrits sur une autre ordonnance (d'un spécialiste, par exemple). Enfin, ceux-ci ont pu être modifiés au cours des 12 ± 12 mois de suivi, sans que cela ne soit pris en compte.

Par ailleurs, l'étude de Mazur et al. en 2016 a montré que la probabilité de chute était d'autant plus forte que l'âge chronologique était avancé (OR = 1,14; $p=0,001$) et que l'IMC était faible (valeur seuil retenue inférieure à $23,5 \text{ kg/m}^2$) (OR = 0,91; $p=0,034$) (104). Dans l'étude princeps de Charlotte Cardon-Verbecq en 2016, réalisée dans une population identique à la nôtre, on retrouvait une association statistiquement significative en analyse multivariée entre un antécédent de chute et une perte de poids récente (OR = 3,43; $p=0,03$) sans pouvoir cependant mettre en évidence de lien de causalité (87). Meijers et ses collègues en 2012 suggéraient que la dénutrition était un facteur de risque potentiel de chute (131) et Neyens en 2013 qu'elle était associée à un risque plus élevé de chute chez les patients institutionnalisés (132). Pourtant, dans notre étude, le statut nutritionnel de nos participantes (évalué à l'aide de l'IMC, du MNA et par la notion de perte de poids ou d'appétit) n'est pas statistiquement associé au TC. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées pour expliquer l'absence d'association entre ces facteurs. Premièrement, le nombre important de données manquantes pour ces critères : 21 données manquantes pour le calcul de l'IMC - notamment à cause de l'absence de mesure de la taille (NA = 21) - et 22 données manquantes pour le MNA. Par ailleurs, bien que nous ayons peu de données manquantes, la notion d'amaigrissement et/ou de perte d'appétit entre les deux évaluations n'est pas ressortie comme statistiquement associée au TC non plus. Ces critères ont pourtant été à la fois dichotomisés (pour la notion d'amaigrissement) et évalués via l'échelle du MNA ce qui a peut-être induit un facteur de confusion. De plus,

bien que la perte de poids entre les deux évaluations soit un facteur quantitatif objectif et mesurable, la notion de perte d'appétit est, elle, plus subjective. La longue durée de suivi (12 mois en moyenne) rend d'autant plus difficile l'affirmation d'une variation pondérale significative dans notre échantillon.

De même, l'absence d'association entre TC et altération des fonctions cognitives dans notre étude s'est avérée inattendue. En effet, la démence est décrite comme un facteur causal de chute établi (133–138) et les troubles cognitifs même légers (Mild Cognitive Impairment) accroissent le risque de chuter (139,140). Seijo Martinez en 2016 suggérait même qu'en institution plus l'atteinte cognitive était importante, plus le nombre de chutes était élevé (141). La limite principale de l'évaluation cognitive dans notre étude est l'évaluation par un MMSE à l'inclusion, sans prise en compte du statut cognitif lors de la réévaluation. De plus, compte tenu de la durée de suivi longue (un an \pm un an) le diagnostic de troubles cognitifs est susceptible d'avoir évolué au fil du temps ce qui constitue un nouveau biais. Une autre explication est l'existence, là encore, de données manquantes pour 12 % de l'échantillon ce qui a impacté la puissance de nos analyses. Ce manque de puissance est probablement également à l'origine des associations à la limite de la significativité entre isolement et chutes ($p = 0,06$) et entre dépression et chutes ($p = 0,05$).

Enfin, l'autonomie pour les ADL n'est pas non plus significativement associée au TC dans notre étude. Dans une étude égyptienne de 2013, prenant en compte 340 sujets ambulatoires âgés de plus de 60 ans ayant une autonomie allant de 0 à 6 selon l'échelle de Katz, il a été montré que les performances pour les ADL étaient associées aux chutes (142). Cependant seulement 7,8 % des sujets inclus dans cette étude avaient plus de 75 ans - alors que la moyenne d'âge de nos participantes est de $83,5 \pm 5,2$ ans – et la moyenne pour les ADL ne semble pas avoir été calculée. De plus, la majorité des personnes incluse (75,3 %) était considérées comme complètement autonomes pour

les ADL, sans pour autant donner de limite sur l'échelle utilisée. Notre population présente une moyenne pour les ADL de $5,2 \pm 1,1/6$ soit une autonomie relativement préservée ce qui n'est peut-être pas suffisamment discriminant.

Nos résultats ne plaident donc pas en faveur de l'utilisation en médecine générale de la mesure de la FP par dynamométrie pour affiner le risque de chute d'une personne âgée. En effet, notre hypothèse était très ambitieuse, et probablement quelque peu réductrice quand on considère les multiples mécanismes intriqués dans la marche et l'équilibre, difficiles à résumer dans une mesure unique capturée par un outil spécifique. L'évaluation du médecin traitant repose largement sur l'anamnèse, l'examen clinique et le rapport privilégié entretenu avec le patient et son entourage. Le dépistage des risques et la prévention font partie de ses compétences mais également de ses missions. Notre étude montre que trois critères sont indépendamment associés au risque de chute future dans notre population. Bien que la passation de tests - tels que le test de Tinetti, validé – soit peu réalisable en pratique clinique courante, il apparaît que l'antécédent de chute et le nombre de comorbidités sont prédictifs d'une chute future. Or, ce sont deux facteurs très facilement intégrables à la consultation de médecine générale. En dehors d'une tenue du dossier médical à jour, il faudrait ainsi intégrer de manière systématique, à chaque consultation du sujet âgé, la question « vous est-il déjà arrivé de chuter ? » ou « avez-vous chuté dans l'année qui vient de s'écouler ? » au même titre que « avez-vous bien effectué votre frottis ? » ou « où en êtes-vous de vos vaccinations ? » chez des sujets plus jeunes. En effet, il me semble impératif de prendre en compte le fait que notre étude, comme la littérature, met l'accent sur l'antécédent de chute comme facteur prédictif de récurrence.

Le dépistage de sujets à risque de chute, permettrait de mettre en œuvre des mesures de prévention – primaires ou secondaires – adaptées à chacun et d'agir sur les facteurs identifiés au moyen d'une intervention multifactorielle personnalisée.

L'une des mesures-clés, en ligne avec les résultats de notre étude, viserait à renforcer les capacités physiques, et notamment musculaires, de nos patients à risque. La mise en place de programmes de travail de la marche et de l'équilibre, pouvant être réalisés par le patient lui-même ou à l'aide d'intervenants (kinésithérapeute, professeur d'activité physique adapté, hôpital de jour de rééducation) en groupe, ou de manière individuelle doit se faire de façon précoce, en s'adaptant au mode de vie et aux préférences du patient (143–146). Ces mesures physiques semblent indissociables de la mise en place, en parallèle, de mesures nutritionnelles telles que l'enrichissement calorique de l'alimentation (ou le portage de repas en cas de difficultés à cuisiner), la prescription de compléments alimentaires en cas de dénutrition (147) ou encore la supplémentation systématique en vitamine D des sujets âgés (148,149). D'autres mesures de prévention sont également à discuter avec le patient, comme la mise en place de mesures environnementales (optimisation du domicile par le retrait des tapis ou de tout accessoire compromettant la marche, éclairage correct, chaussage et matériel d'aide à la marche adaptés) (105,150–152). Il est également important de faire régulièrement le point avec son patient âgé sur les différents déficits sensoriels qui pourraient l'affecter afin de les prendre en charge de manière précoce et appropriée (port d'appareils auditifs, réajustement des mesures correctrices de vue souvent dépassées (153)). De plus, nous avons vu que certains médicaments pouvaient être source d'effets secondaires graves chez les sujets âgés, favorisant la confusion ou la chute. La révision de l'ordonnance est un autre point essentiel de la prise en charge de ces patients (13,152,154), d'autant que les médecins généralistes sont parfois réticents à retirer ou diminuer la posologie d'un traitement introduit par un collègue spécialiste. Il est important de réévaluer régulièrement ces mesures afin d'encourager les personnes âgées à poursuivre leurs actions préventives.

Si le médecin généraliste s'avère être l'acteur privilégié du dépistage et de la prévention, il est important de rappeler qu'il n'est jamais seul. La prise en charge du sujet âgé est multidisciplinaire (infirmières, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, médecins gériatres) et la coordination de plusieurs professionnels de santé et du secteur médico-social est souvent nécessaire. L'identification d'un risque individuel élevé de chute chez un patient serait un bon argument pour adresser le sujet en consultation spécialisée telle que celle de l'hôpital Bretonneau, au sein de laquelle notre travail a été mené.

Notre étude présente plusieurs points forts, à souligner. Bien que de petite taille, la population étudiée a été définie par des critères d'inclusion stricts, permettant d'homogénéiser notre échantillon. En excluant cinq hommes - très différents des femmes sur les plans physiques, nutritionnels et fonctionnels - et trois participantes ne présentant pas au moins un critère de fragilité selon Fried nous avons souhaité limiter le biais d'échantillonnage. Nous nous sommes finalement intéressés à une population fragile, à risque accru de chute (présentant une vitesse de marche moyenne de $0,61 \pm 0,22$ m/s et une FP moyenne de $15,12 \pm 5$ kilogrammes, d'où un TC moyen dans notre population de 0,26 chutes/mois avec une moyenne de chutes annuelle de $1,63 \pm 1,95$). Notons tout de même une grande perte de données de participants du fait de ces critères d'exclusion stricts : 678 patients sur une période de sept ans, ce qui entraîne des biais inéluctables.

Par ailleurs, de plus en plus d'études dans le domaine de la fragilité invitent à prendre en compte le facteur temps, et par voie de conséquence, à essayer de repérer les facteurs de risque de chute avant un premier épisode afin de proposer une approche préventive (155) avant que les chutes ne présentent un caractère répétitif (156–158) ou qu'elles ne soient associées à des fractures (159) faisant ainsi entrer le sujet âgé dans une prise en charge hospitalière. L'inclusion de participantes vivant exclusivement à

domicile est en ligne avec un travail de recherche en soins primaires, utile pour les médecins généralistes. De plus, il s'agit d'une étude prospective, permettant de mettre en évidence des liens de causalité entre facteurs de risque et TC, avec comme objectif de développer des interventions sur ces facteurs. La longue durée de suivi a permis d'observer un nombre plus important de chute que sur une durée courte, et notamment d'apprécier le caractère répétitif ou non de ces chutes.

Certaines limites de notre étude doivent néanmoins être considérées. La vitesse de marche, par exemple, a été mesurée sur dix mètres, ce qui est conforme aux données de la littérature (160,161) mais très peu applicable en pratique clinique courante, bien que conforme à la vitesse de marche sur 4 ou 5 mètres (48,111,162). Le test de Tinetti n'a pas été réalisé dans son ensemble (seule la première partie cotée sur 16 points a été prise en considération). Le TUG n'a pas été réalisé dans notre étude, alors qu'il est (avec le test de Tinetti) l'un des tests les plus étudié dans la littérature et souvent recommandé par l'HAS et l'INPES (163–166).

Nous avons vu précédemment que de nombreuses données manquantes ont été repérées dans la base de données, mais toutes n'ont pu être corrigées malgré un important travail de recherche au sein des différents comptes rendus d'hospitalisation et dossiers papiers, ce qui a limité l'utilisation de certains critères dans les analyses statistiques. Elles concernent d'ailleurs majoritairement les critères nutritionnels et cognitifs, pourtant primordiaux dans la prise en charge globale du sujet âgé. Nos analyses statistiques ont donc dû prendre en compte ces lacunes, limitant notre étude à l'association du TC aux caractéristiques fonctionnelles des patients, et très peu à leur statut nutritionnel ou cognitif.

Enfin, le délai moyen entre les deux consultations était, dans notre étude, de 12 mois, mais avec un écart type de 12 mois. Le fait de considérer l'incidence des chutes sous la forme d'un taux, en postulant que le risque de chute est constant au fil des mois

permettait de s'affranchir de cette limite, en admettant que plus le suivi est long et plus le risque d'approximation du nombre de chute augmente (biais de mesure potentiel). Néanmoins, la longue durée de suivi implique des modifications sensibles de l'état cognitif et de l'état nutritionnel de nos participantes entre la première et la seconde évaluation, dont nous n'avons pas pu tenir compte dans nos analyses.

V. CONCLUSION

L'évaluation du risque de chute d'une personne âgée est un enjeu prioritaire de Santé Publique, et un défi de premier ordre pour les médecins généralistes qui suivent des personnes âgées aux profils cliniques très variés. Notre travail a mis en lumière les intérêts potentiels mais surtout les limites de l'utilisation de la FP en tant qu'outil prédictif de chute pour les médecins généralistes.

En revanche, un antécédent chute dans l'année précédente et le test de Tinetti se sont révélés être des facteurs de chute robustes dans notre population de patientes âgées et fragiles. Un interrogatoire systématique sur le nombre de chutes au cours de l'année passée et la réalisation, lorsqu'elle est envisageable, du test de Tinetti semblent être deux outils de choix pour évaluer le risque de chute. Ces outils sont complémentaires d'une évaluation exhaustive des multiples dimensions d'une personne âgée, de son mode de vie, de ses traitements pris, de son évolution clinique et notamment de son statut nutritionnel, indispensables en prévention primaire.

La recherche dans le domaine de la prévention des chutes du sujet âgée doit être poursuivie en dépit des multiples travaux déjà publiés, des recommandations déjà établies, et de l'état actuel des connaissances. Il semblerait donc intéressant d'étudier à nouveau l'intérêt prédictif de ces différents paramètres au sein d'un échantillon issu d'une patientèle de plusieurs médecins généralistes. En effet, les études menées en ville dans ce domaine restent assez rares. La plupart d'entre-elles sont réalisées dans des services d'hospitalisation (gériatrie ou médecine interne, principalement) ou en institution. Or, il serait intéressant de pouvoir mettre en évidence des tests simples et rapides, fiables, réalisables de façon systématique auprès de tous les sujets âgés en soins primaires, afin de mieux dépister le risque de chute dans cette population à risque.

VI. ANNEXES

A. Annexe 1 : Test de Tinetti

1/ Evaluation de l'équilibre statique : le patient est initialement assis sur une chaise sans accoudoirs.

Équilibre statique			
1. Équilibre en position assise	. S'incline ou glisse sur la chaise	= 0	—
	. Stable, sûr	= 1	
2. Lever du fauteuil	. Incapable sans aide	= 0	—
	. Capable mais utilise les bras pour s'aider	= 1	
	. Capable sans utiliser les bras	= 2	
3. Essai de se relever du sol	. Incapable sans aide	= 0	—
	. Capable mais nécessite plus d'une tentative	= 1	
	. Capable de se lever après une seule tentative	= 2	
4. Équilibre en position debout (5 premières secondes)	. Instable (titube, bouge les pieds, présente un balancement accentué du tronc)	= 0	—
	. Stable mais doit utiliser un déambulateur ou une canne ou saisir d'autres objets en guise de support	= 1	
	. Stable en l'absence d'un déambulateur, d'une canne ou d'un autre support	= 2	
5. Equilibre en position debout	. Instable	= 0	—
	. Stable avec un polygone de sustentation large (distance entre la partie interne des talons > 10 cm) ou utilise une canne, un déambulateur ou un autre support	= 1	
	. Polygone de sustentation étroit sans support	= 2	
6. Au cours d'une poussée (sujet en position debout avec les pieds rapprochés autant que possible, l'examineur pousse 3 fois légèrement le sternum du patient avec la paume)	. Commence à tomber	= 0	—
	. Chancelle, s'agrippe, mais maintient son équilibre	= 1	
	. Stable	= 2	
7. Les yeux fermés (même position qu'en 6)	. Instable	= 0	—
	. Stable	= 1	
8. Rotation 360°	. Pas discontinus	= 0	—
	. Pas continus	= 1	
	. Instable (s'agrippe, chancelle)	= 0	
	. Stable	= 1	
9. S'asseoir	. Hésitant (se trompe sur la distance, tombe dans la chaise)	= 0	—
	. Utilise les bras ou le mouvement est brusque	= 1	
	. Stable, mouvement régulier	= 2	
Score de l'équilibre :		/16	—

2/ Evaluation de l'équilibre dynamique : le patient doit marcher au moins trois mètres en avant, faire demi-tour et revenir à pas rapides vers la chaise. Il peut/doit utiliser son aide technique habituelle (cane ou déambulateur).

Équilibre dynamique					
10. Initiation de la marche (immédiatement après l'ordre de marcher)	. Hésitations ou tentatives multiples	= 0	—		
	. Sans hésitation	= 1			
11. Longueur et hauteur du pas - Balancement du pied droit - Balancement du pied gauche	. Le pas ne dépasse pas le pied d'appui gauche	= 0	—		
	. Le pas dépasse le pied d'appui gauche	= 1			
	. Le pied droit ne quitte pas complètement le plancher	= 0			
	. Le pied droit quitte complètement le plancher	= 1			
12. Symétrie des pas	. Inégalité entre la longueur des pas droits et gauches	= 0	—		
	. Égalité des pas droits et gauches	= 1			
	13. Continuité des pas	. Arrêt ou discontinuité des pas		= 0	—
		. Continuité des pas		= 1	
14. Trajectoire (estimée par rapport à un carreau de 30 cm ; observer le mouvement des pieds sur environ 3 m de trajet)	. Déviation marquée	= 0	—		
	. Déviation légère ou modérée ou utilise un déambulateur	= 1			
	. Marche droit sans aide	= 2			
15. Tronc	. Balancement marqué ou utilisation d'un déambulateur	= 0	—		
	. Sans balancement mais avec flexion des genoux ou du dos ou élargit les bras pendant la marche	= 1			
	. Sans balancement, sans flexion, sans utilisation des bras et sans utilisation d'un déambulateur	= 2			
16. Attitude pendant la marche	. Talons séparés	= 0	—		
	. Talons se touchant presque pendant la marche	= 1			
Score de la marche :		/12	—		
SCORE TOTAL :		/28	—		

Cette version du test, adapté de Tinetti par la SFGG, établit un score total sur 28 points.

Un score inférieur à 28 signe donc une altération de l'équilibre (27).

Interprétation :

- de 25 à 28 : risque de chute faible ;
- de 19 à 24 : risque de chute élevé ;
- < 19 : risque de chute très élevé.

B. Annexe 2 : Echelle d'équilibre de Berg

BERG BALANCE SCALE

Patient Name: _____

Rater Name: _____

Date: _____

Balance Item	Score (0-4)
1. Sitting unsupported	_____
2. Change of position: sitting to standing	_____
3. Change of position" standing to sitting	_____
4. Transfers	_____
5. Standing unsupported	_____
6. Standing with eyes closed	_____
7. Standing with feet together	_____
8. Tandem standing	_____
9. Standing on one leg	_____
10. Turning trunk (feet fixed)	_____
11. Retrieving objects from floor	_____
12. Turning 360 degrees	_____
13. Stool stepping	_____
14. Reaching forward while standing	_____
TOTAL (0-56):	_____

Chaque item ci-dessus est noté de 0 (mauvais) à 4 (bon).

Le score total maximal est de 56.

Interprétation :

- Sujets institutionnalisés : faible risque de chute si score ≥ 45 (24,25) ;
- Sujets ambulatoires : faible risque de chute si score ≥ 49 (26).

C. Annexe 3 : Echelle de chute de Morse

Morse Falls Scale Assessment for Long Term Care Facilities






Procedure:

Obtain a Morse Fall Scale Score by using the variables and numeric values listed in the "Morse Fall Scale" table below. (Note: Each variable is given a score and the sum of the scores is the Morse Fall Scale Score. Do not omit or change any of the variables. Use only the numeric values listed for each variable. Making changes in this scale will result in a loss of validity. The "Total" value obtained must be recorded in the patient's medical record.

Morse Fall Scale

 This icon indicates primary consideration for the Moore Balance Brace.

Variables	Numeric Values	Score
1. History of falling	No - 0 Yes - 25	_____
2. Secondary diagnosis: Dizziness, Parkinsons, Neuropathy, Osteoarthritis, Hypertension 	No - 0 Yes - 25	_____
3. Ambulatory aid None/bed rest/nurse assist Crutches/cane/walker Furniture 	0 15 30	_____
4. IV or IV Access	No - 0 Yes - 20	_____

Variables	Numeric Values	Score
5. Gait Normal/bed rest/wheelchair Weak Impaired 	0 10 15	_____
6. Mental status Oriented to own ability Overestimates or forgets limitations	0 15	_____
Total:		<input type="text"/>

1. History of falling

This is scored as 25 if the patient has fallen during the present hospital admission or if there was an immediate history of physiological falls, such as from seizures or an impaired gait prior to admission. If the patient has not fallen, this is scored 0. Note: If a patient falls for the first time, then his or her score immediately increases by 25.

2. Secondary diagnosis

This is scored as 15 if more than one medical diagnosis is listed on the patient's chart; if not, score 0.

3. Ambulatory aid

This is scored as 0 if the patient walks without a walking aid (even if assisted by a nurse), uses a wheelchair, or is on bed rest and does not get out of bed at all. If the patient uses crutches, a cane, or a walker, this variable scores 15; if the patient ambulates clutching onto the furniture for support, score this variable 30.

4. IV or IV Access

This is scored as 20 if the patient has an intravenous apparatus or a saline/heparin lock inserted; if not, score 0.

5. Gait

The characteristics of the three types of gait are evident regardless of the type of physical disability or underlying cause.

- A normal gait is characterized by the patient walking with head erect, arms swinging freely at the side, and striding without hesitation. This gait scores 0.
- With a weak gait (score 10), the patient is stooped but is able to lift the head while walking without losing balance. If support from furniture is required, this is with a featherweight touch almost for reassurance, rather than grabbing to remain upright. Steps are short and the patient may shuffle.

- With an impaired gait (score 20), the patient may have difficulty rising from the chair, attempting to get up by pushing on the arms of the chair and/or bouncing (i.e., by using several attempts to rise). The patient's head is down, and he or she watches the ground. Because the patient's balance is poor, the patient grasps onto the furniture, a support person, or a walking aid for support and cannot walk without this assistance. Steps are short and the patient shuffles.

- If the patient is in a wheelchair, the patient is scored according to the gait he or she used when transferring from the wheelchair to the bed.

6. Mental status

When using this Scale, mental status is measured by checking the patient's own self assessment of his or her own ability to ambulate. Ask the patient, "Are you able to go to the bathroom alone or do you need assistance?" If the patient's reply judging his or her own ability is consistent with the activity order on the Kardex, the patient is rated as "normal" and scored 0. If the patient's response is not consistent with the activity order or if the patient's response is unrealistic, then the patient is considered to overestimate his or her own abilities and to be forgetful of limitations and is scored as 15.

Fall Risk

- Use the Morse Fall Scale Score to see if the patient is in the low, medium or high risk level. (See the "Fall Risk Level" table below to determine the level and the action to be taken.)
- Use the Morse Fall Scale Score to see if the patient is in the low, medium or high risk level. (See the "Fall Risk Level" table below to determine the level and the action to be taken.)
- Implement the interventions that correspond with the patient's fall risk level. (See "Fall Risk Prevention Interventions" on back.)

Fall Risk Level

0 – 24 Low risk

Implement Low Risk Fall Prevention Interventions

25 – 44 Medium risk

Implement Medium Risk Fall Prevention Interventions

>45 High risk

Implement High Risk Fall Prevention Interventions

[See back of sheet for fall prevention intervention details](#)

D. Annexe 4: Index de fragilité selon Rockwood

Appendix 1: List of variables used by the Canadian Study of Health and Aging to construct the 70-item CSHA Frailty Index

- Changes in everyday activities
- Head and neck problems
- Poor muscle tone in neck
- Bradykinesia, facial
- Problems getting dressed
- Problems with bathing
- Problems carrying out personal grooming
- Urinary incontinence
- Toileting problems
- Bulk difficulties
- Rectal problems
- Gastrointestinal problems
- Problems cooking
- Sucking problems
- Problems going out alone
- Impaired mobility
- Musculoskeletal problems
- Bradykinesia of the limbs
- Poor muscle tone in limbs
- Poor limb coordination
- Poor coordination, trunk
- Poor standing posture
- Irregular gait pattern
- Falls
- Mood problems
- Feeling sad, blue, depressed
- History of depressed mood
- Tiredness all the time
- Depression (clinical impression)
- Sleep changes
- Restlessness
- Memory changes
- Short-term memory impairment
- Long-term memory impairment
- Changes in general mental functioning
- Onset of cognitive symptoms
- Clouding or delirium
- Paranoid features
- History relevant to cognitive impairment or loss
- Family history relevant to cognitive impairment or loss
- Impaired vibration
- Tremor at rest
- Postural tremor
- Intention tremor
- History of Parkinson's disease
- Family history of degenerative disease
- Seizures, partial complex
- Seizures, generalized
- Syncope or blackouts
- Headache
- Cerebrovascular problems
- History of stroke
- History of diabetes mellitus
- Arterial hypertension
- Peripheral pulses
- Cardiac problems
- Myocardial infarction
- Arrhythmia
- Congestive heart failure
- Lung problems
- Respiratory problems
- History of thyroid disease
- Thyroid problems
- Skin problems
- Malignant disease
- Breast problems
- Abdominal problems
- Presence of snout reflex
- Presence of the palmomental reflex
- Other medical history

L'index de fragilité (IF) relie le nombre de déficits présents chez une personne au nombre total de déficits pris en considération (49,54).

Il est exprimé par un score variant de 0 (niveau le plus faible) à 1 (niveau le plus élevé de fragilité), la fragilité étant d'autant plus grande que la valeur est élevée.

E. Annexe 5 : Echelle de fragilité selon Rockwood

L'échelle de fragilité de Rockwood décline neuf entités cliniques (49) :

- 1- En forme : actif, énergique, motivé. Ces personnes ont une activité physique régulière et sont en meilleure forme que les autres personnes de leur âge ;
- 2- En santé : sans maladie active mais en moins bonne forme que la catégorie une ;
- 3- Traité pour une maladie chronique dont les symptômes sont bien contrôlés ;
- 4- En apparence vulnérable : bien qu'indépendant, ces personnes présentent des symptômes d'une maladie active ;
- 5- Légèrement fragile : dépendance limitée pour les activités instrumentales ;
- 6- Modérément fragile : besoin d'aide pour les activités instrumentales et pour les gestes de la vie quotidienne ;
- 7- Sévèrement fragile : dépendance totale pour les activités de vie quotidienne ;
- 8) Très sévèrement fragile : dépendance totale pour les activités de la vie quotidienne avec notion de fin de vie ;
- 9) Fin de vie : espérance de vie inférieure à six mois suite à une pathologie terminale sans signe évident de fragilité par ailleurs.

Clinical Frailty Scale*



1 Very Fit – People who are robust, active, energetic and motivated. These people commonly exercise regularly. They are among the fittest for their age.



2 Well – People who have **no active disease symptoms** but are less fit than category 1. Often, they exercise or are very **active occasionally**, e.g. seasonally.



3 Managing Well – People whose **medical problems are well controlled**, but are **not regularly active** beyond routine walking.



4 Vulnerable – While **not dependent** on others for daily help, often **symptoms limit activities**. A common complaint is being “slowed up”, and/or being tired during the day.



5 Mildly Frail – These people often have **more evident slowing**, and need help in **high order IADLs** (finances, transportation, heavy housework, medications). Typically, mild frailty progressively impairs shopping and walking outside alone, meal preparation and housework.



6 Moderately Frail – People need help with **all outside activities** and with **keeping house**. Inside, they often have problems with stairs and need **help with bathing** and might need minimal assistance (cuing, standby) with dressing.



7 Severely Frail – Completely dependent for **personal care**, from whatever cause (physical or cognitive). Even so, they seem stable and not at high risk of dying (within ~ 6 months).



8 Very Severely Frail – Completely dependent, approaching the end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.



9. Terminally Ill - Approaching the end of life. This category applies to people with a **life expectancy <6 months**, who are **not otherwise evidently frail**.

Scoring frailty in people with dementia

The degree of frailty corresponds to the degree of dementia. Common **symptoms in mild dementia** include forgetting the details of a recent event, though still remembering the event itself, repeating the same question/story and social withdrawal.

In **moderate dementia**, recent memory is very impaired, even though they seemingly can remember their past life events well. They can do personal care with prompting.

In **severe dementia**, they cannot do personal care without help.

* 1. Canadian Study on Health & Aging, Revised 2008.

2. K. Rockwood et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. CMAJ 2005; 173:489-495.

© 2007-2009, Version 1.2. All rights reserved. Geriatric Medicine Research, Dalhousie University, Halifax, Canada. Permission granted to copy for research and educational purposes only.

F. Annexe 6: Gérontopôle Frailty Screening Tool

L'outil de dépistage de la fragilité GFST est un questionnaire de huit items destiné à aider les omnipraticiens à identifier la fragilité chez les personnes de 65 ans et plus sans incapacité fonctionnelle ou maladie aiguë actuelle (56).



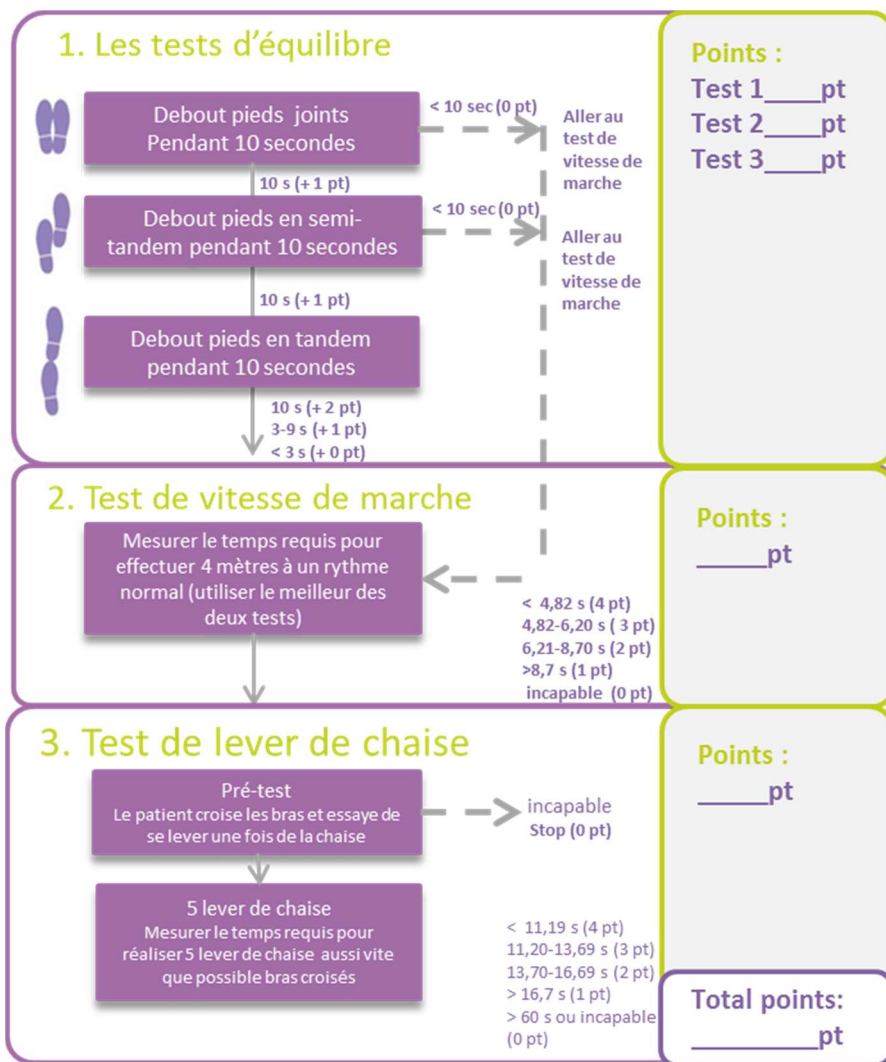
Gérontopôle Frailty Screening Tool (GFST)

Patients de 65 ans et plus, autonome (ADL $\geq 5/6$), à distance de toute pathologie aiguë.

	<i>OUI</i>	<i>NON</i>	<i>Ne sait pas</i>
Votre patient vit-il seul ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient a-t-il perdu du poids au cours des 3 derniers mois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient se sent-il plus fatigué depuis ces 3 derniers mois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient a-t-il plus de difficultés pour se déplacer depuis ces 3 derniers mois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient se plaint-il de la mémoire ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient a-t-il une vitesse de marche ralentie (plus de 4 secondes pour parcourir 4 mètres) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Si vous avez répondu OUI à une de ces questions :</i>			
Votre patient vous paraît-il fragile ?	<i>OUI</i> <input type="checkbox"/>		<i>NON</i> <input type="checkbox"/>
Si OUI, votre patient accepte-t-il la proposition d'une évaluation de la fragilité en hospitalisation de jour ?	<i>OUI</i> <input type="checkbox"/>		<i>NON</i> <input type="checkbox"/>

G. Annexe 7 : Short Physical Performance Battery

Le SPPB est un score de performance fonctionnelle utilisé pour le diagnostic de sarcopénie. Il est la somme de scores sur trois critères : les tests d'équilibre, le test de vitesse de marche et le test de lever de chaise (74).



L'addition des scores de tous les tests permet d'obtenir un score de performance globale. Un score inférieur à 8 est indicateur de risque de sarcopénie.

Interprétation :

- SPPB 0-6 : faible performance ;
- SPPB 7-9 : performances intermédiaires ;
- SPPB 10-12 : haute performance.

H. Annexe 8 : 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 ?* | <input type="checkbox"/> |
| Montrer votre montre. | 23. Quel est le nom de cet objet ?** | <input type="checkbox"/> |
| 24. Ecoutez bien et répétez après moi : « PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET »*** | | <input type="checkbox"/> |

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 ». | <input type="checkbox"/> |
|----------------------------------|--------------------------|

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

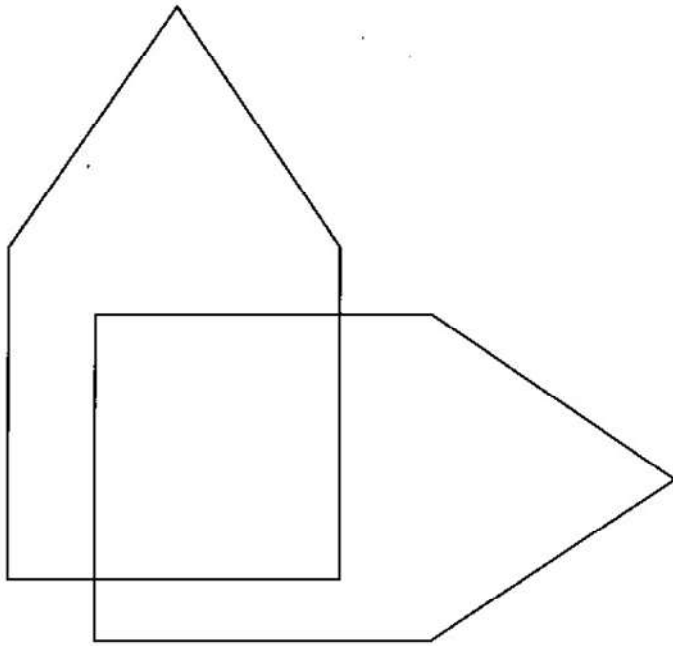
- | | |
|---|--------------------------|
| 29. « Voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière. » | <input type="checkbox"/> |
|---|--------------------------|

Praxies constructives

/ 1

Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :

- | | |
|--|--------------------------|
| 30. « Voulez-vous recopier ce dessin ? » | <input type="checkbox"/> |
|--|--------------------------|



L'évaluateur doit inscrire les réponses de la personne et les coter (bon vaut un point, incorrect n'en vaut aucun). Un score maximal sur 30 points sera ainsi obtenu (33–35).

Au fil des ans, des variations dans la cotation et dans les scores seuils ont été proposés. Certains proposent l'ajout d'un point au score total si la personne a moins de huit ans de scolarité ou plus de 85 ans, ou encore un ajustement du score seuil selon ces paramètres ou selon le genre (167–170) .

En pratique clinique, un score seuil de 24/30 est celui qui est le plus souvent retenu.

Interprétation :

- Score > 27 : absence d'argument pour une atteinte cognitive
- Score < 24 : hypothèse d'une atteinte cognitive soulevée
- Score 24-25-26 : atteinte cognitive légère probable. Il est alors recommandé de procéder à une évaluation cognitive plus sensible aux atteintes plus légères, comme le Montreal Cognitive Assessment (MoCA) par exemple (171).

I. Annexe 9 : Echelles d'autonomie ADL, IADL simplifiée et IADL

- Echelle des activités de la vie quotidienne de Katz (6 points)

Activités	Définition d'une activité indépendante	Indépendant	
		Oui	Non
Soins corporels	Ne reçoit pas d'aide pour se laver, ou reçoit de l'aide uniquement pour se laver une partie du corps	1	0
Habillement	Peut s'habiller sans aide ou a besoin d'aide uniquement pour lacer ses chaussures	1	0
Toilettes	Se rend aux toilettes, utilise les toilettes, remet ses vêtements et revient sans aide (avec l'aide éventuelle d'une canne ou d'un déambulateur, un bassin ou un urinoir pendant la nuit)	1	0
Transfert	Se met au lit et se lève du lit et de la chaise sans aide (avec l'aide éventuelle d'une canne ou d'un déambulateur)	1	0
Continence	Contrôle fécal et urinaire complet (ne pas tenir compte des accidents occasionnels)	1	0
Alimentation	Se nourrit sans aide ou a besoin d'aide pour couper sa viande ou beurrer du pain	1	0
	Score		

Il s'agit d'une grille simple et rapide à remplir, qui mesure de façon fiable l'autonomie des personnes âgées à domicile. L'autonomie pour une activité est cotée 1 (89).

Interprétation : Un score de 6 indique une autonomie complète. Une personne âgée dont le score est inférieur à 3 est considérée comme dépendante.

- Echelle IADL simplifiée ou IADL à quatre items (4 points)

1. Aptitude à utiliser le téléphone

- Se sert normalement du téléphone (téléphone de sa propre initiative, compose les numéros)

2. Moyens de transport

- Utilise les transports publics de façon indépendante ou conduit sa propre voiture

3. Responsabilité à l'égard de son traitement

- S'occupe personnellement de la prise de ses médicaments (doses et rythmes corrects)

4. Aptitude à gérer son budget

- Gère son budget de façon autonome (rédaction de chèques, loyer, factures, opérations à la banque)

Chacun des 4 items est coté (0) = dépendance, ou (1) = indépendance, selon la réponse.

Score/4

(score normal = 4/4)

L'échelle IADL simplifiée reprend quatre des items de l'échelle IADL de Lawton (90).

Sur la base de l'étude PAQUID (91), il a été démontré qu'une seule réponse négative à ces quatre questions avait une valeur diagnostique similaire à celle de l'IADL pour établir une perte d'autonomie (sensibilité 62%, spécificité 80%).

- Echelle des activités instrumentales de la vie quotidienne de Lawton (8 points)

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

Il s'agit d'une grille rapide à remplir qui évalue le comportement des personnes âgées et l'utilisation des outils usuels (90).

Elle peut être effectuée par tout type d'intervenant.

Interprétation : Un score de 8 indique une autonomie totale pour les activités instrumentales de la vie quotidienne ; un score de 0, une dépendance totale.

J. Annexe 10 : Mini Nutritional Assessment

Mini Nutritional Assessment

MNA®

Nestlé
Nutrition Institute

Nom :		Prénom :		
Sexe :	Age :	Poids, kg :	Taille, cm :	Date :

Répondez à la première partie du questionnaire en indiquant le score approprié pour chaque question. Additionnez les points de la partie Dépistage, si le résultat est égal à 11 ou inférieur, complétez le questionnaire pour obtenir l'appréciation précise de l'état nutritionnel.

Dépistage	J Combien de véritables repas le patient prend-il par jour ? 0 = 1 repas 1 = 2 repas 2 = 3 repas <input type="checkbox"/>
A Le patient présente-t-il une perte d'appétit? A-t-il moins mangé ces 3 derniers mois par manque d'appétit, problèmes digestifs, difficultés de mastication ou de déglutition ? 0 = baisse sévère des prises alimentaires 1 = légère baisse des prises alimentaires 2 = pas de baisse des prises alimentaires <input type="checkbox"/>	K Consomme-t-il ? • Une fois par jour au moins des produits laitiers? oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> • Une ou deux fois par semaine des œufs ou des légumineuses oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> • Chaque jour de la viande, du poisson ou de volaille oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> 0,0 = si 0 ou 1 oui 0,5 = si 2 oui 1,0 = si 3 oui <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B Perte récente de poids (<3 mois) 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 <input type="checkbox"/>	L Consomme-t-il au moins deux fois par jour des fruits ou des légumes ? 0 = non 1 = oui <input type="checkbox"/>
C Motricité 0 = au lit ou au fauteuil 1 = autonome à l'intérieur 2 = sort du domicile <input type="checkbox"/>	M Quelle quantité de boissons consomme-t-il par jour ? (eau, jus, café, thé, lait...) 0,0 = moins de 3 verres 0,5 = de 3 à 5 verres 1,0 = plus de 5 verres <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
D Maladie aiguë ou stress psychologique au cours des 3 derniers mois? 0 = oui 2 = non <input type="checkbox"/>	N Manière de se nourrir 0 = nécessite une assistance 1 = se nourrit seul avec difficulté 2 = se nourrit seul sans difficulté <input type="checkbox"/>
E Problèmes neuropsychologiques 0 = démence ou dépression sévère 1 = démence légère 2 = pas de problème psychologique <input type="checkbox"/>	O Le patient se considère-t-il bien nourri ? 0 = se considère comme dénutri 1 = n'est pas certain de son état nutritionnel 2 = se considère comme n'ayant pas de problème de nutrition <input type="checkbox"/>
F Indice de masse corporelle (IMC) = poids en kg / (taille en m)² 0 = IMC <19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23 <input type="checkbox"/>	P Le patient se sent-il en meilleure ou en moins bonne santé que la plupart des personnes de son âge ? 0,0 = moins bonne 0,5 = ne sait pas 1,0 = aussi bonne 2,0 = meilleure <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Score de dépistage (sous-total max. 14 points) 12-14 points: état nutritionnel normal 8-11 points: à risque de dénutrition 0-7 points: dénutrition avérée Pour une évaluation approfondie, passez aux questions G-R	Q Circonférence brachiale (CB en cm) 0,0 = CB < 21 0,5 = CB ≤ 21 ≤ 22 1,0 = CB > 22 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Evaluation globale	R Circonférence du mollet (CM en cm) 0 = CM < 31 1 = CM ≥ 31 <input type="checkbox"/>
G Le patient vit-il de façon indépendante à domicile ? 1 = oui 0 = non <input type="checkbox"/>	Évaluation globale (max. 16 points) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
H Prend plus de 3 médicaments par jour ? 0 = oui 1 = non <input type="checkbox"/>	Score de dépistage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
I Escarres ou plaies cutanées ? 0 = oui 1 = non <input type="checkbox"/>	Score total (max. 30 points) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Ref. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. *Overview of the MNA® - Its History and Challenges*. J Nut Health Aging 2006;10:456-465.
Rubenstein LZ, Harker JO, Silva A, Guigoz Y, Vellas B. *Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF)*. J Gerontol 2001;56A: N366-377.
Guigoz Y. *The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us?* J Nutr Health Aging 2006; 10:466-487.
© Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners © Nestlé, 1994, Revision 2006, N67200 12/99 10M
Pour plus d'informations : www.mna-elderly.com

Appréciation de l'état nutritionnel

de 24 à 30 points	<input type="checkbox"/>	état nutritionnel normal
de 17 à 23,5 points	<input type="checkbox"/>	risque de malnutrition
moins de 17 points	<input type="checkbox"/>	mauvais état nutritionnel

L'intervalle de temps recommandé pour le dépistage à l'aide du MNA est annuel en ville et tous les trois mois en institution, si les personnes ont été identifiées comme souffrant de dénutrition ou si elles présentent un risque de dénutrition et que survient un changement de leur état clinique (92).

VII. BIBLIOGRAPHIE

1. Source : Insee, Estimations de population, Projections de population 2007-2060 [Internet]. [cité 7 déc 2016]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2418122>
2. Rowe JW, Kahn RL. Human aging: usual and successful. *Science*. 10 juill 1987;237(4811):143-9.
3. World Health Organization, éditeur. WHO global report on falls prevention in older age. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2008. 47 p.
4. Haute Autorité de Santé - Évaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées [Internet]. 2009 [cité 16 juin 2016]. Disponible sur: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_793371/fr/evaluation-et-prise-en-charge-des-personnes-agees-faisant-des-chutes-repetees
5. Falls in older people: assessing risk and prevention | Introduction | Guidance and guidelines | NICE [Internet]. 2013 [cité 5 mai 2016]. Disponible sur: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg161/chapter/Introduction>
6. Dargent-Molina P, Bréart G. Epidemiology of falls and fall-related injuries in the aged. *Rev Dépidémiologie Santé Publique*. 1995;43(1):72-83.
7. Institut de veille sanitaire, Ricard C, Thélot B. Plusieurs centaines de milliers de chutes chez les personnes âgées chaque année en France. Numéro thématique. *Épidémiologie et prévention des chutes chez les personnes âgées*. BEH 2007;(37- 38):322-4.
8. Linda Lasbeur, Bertrand Thélot. Mortalité par accident de la vie courante en France Métropolitaine, 2000-2012. *Bull Épidémiologique Hebd* [Internet]. 15 sept 2016 [cité 18 janv 2017]; Disponible sur: http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/1/2017_1_1.html
9. Institut de veille sanitaire, Barry Y, Lasbeur L, Thélot B. Mortalité par accident de la vie courante en France métropolitaine, 2000-2008. *BEH* 2011;(29-30):328-32.
10. Vellas B, FAISANT C, LAUQUE S, SEDEUILH M, BAUMGARTNER R, ANDRIEUX JM, et al. Etude ICARE : investigation sur la chute accidentelle - recherche épidémiologique. In: *L'année gérontologique 1995*. Paris: Serdi; 1995. p. 423-36.
11. Haute Autorité de Santé - Prévention des chutes accidentelles chez la personne âgée [Internet]. 2005 [cité 8 déc 2016]. Disponible sur: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_272503/prevention-des-chutes-accidentelles-chez-la-personne-agee
12. O'Loughlin JL. The incidence and risk factors for falls and fall-related injuries among the elderly persons living in the community. Thèse Montréal; McGill University. [Montréal, Mc Gill University]; 1991.
13. Journal of the American Geriatrics Society. Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and

- American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J Am Geriatr Soc.* mai 2001;49(5):664-72.
14. Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F, Foschi R, La Vecchia C, Negri E. Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiol Camb Mass.* sept 2010;21(5):658-68.
 15. Mulasso A, Roppolo M, Gobbens RJ, Rabaglietti E. Mobility, balance and frailty in community-dwelling older adults: What is the best 1-year predictor of falls? *Geriatr Gerontol Int.* 29 sept 2016;
 16. Haute Autorité de Santé - Avis de la HAS concernant l'évaluation du risque de chutes chez le sujet âgé autonome et sa prévention [Internet]. 2013 [cité 23 juin 2016]. Disponible sur: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1525705/fr/avis-de-la-has-concernant-l-evaluation-du-risque-de-chutes-chez-le-sujet-age-autonome-et-sa-prevention
 17. Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé. Référentiel de bonnes pratiques Prévention des chutes chez les personnes âgées à domicile. 2005 Mai.
 18. Saleh P-Y, Maréchal F, Bonnefoy M, Girier P, Krolak-Salmon P, Letrilliart L. Views of general practitioners on the frailty in elderly: a qualitative study. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil.* sept 2015;13(3):272-8.
 19. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther.* 1 sept 2000;80(9):896-903.
 20. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the « get-up and go » test. *Arch Phys Med Rehabil.* juin 1986;67(6):387-9.
 21. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc.* juin 1997;45(6):735-8.
 22. Clark RD, Lord SR, Webster IW. Clinical parameters associated with falls in an elderly population. *Gerontology.* 1993;39(2):117-23.
 23. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. « Stops walking when talking » as a predictor of falls in elderly people. *The Lancet.* 1 mars 1997;349(9052):617.
 24. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health Rev Can Sante Publique.* août 1992;83 Suppl 2:S7-11.
 25. Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Phys Ther.* juin 1996;76(6):576-583; discussion 584-585.
 26. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults. *Phys Ther.* 1 août 1997;77(8):812-9.
 27. Tinetti et al. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc.* févr 1986;34(2):119-26.

28. Morse JM, Black C, Oberle K, Donahue P. A prospective study to identify the fall-prone patient. *Soc Sci Med* 1982. 1989;28(1):81-6.
29. Schwendimann R, Geest SD, Milisen K. Evaluation of the Morse Fall Scale in hospitalised patients. *Age Ageing*. 1 mai 2006;35(3):311-3.
30. Bailey PH, Rietze LL, Moroso S, Szilva N. A description of a process to calibrate the Morse fall scale in a long-term care home. *Appl Nurs Res*. nov 2011;24(4):263-8.
31. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res*. 1983 1982;17(1):37-49.
32. Clément JP, Nassif RF, Léger JM, Marchan F. Development and contribution to the validation of a brief French version of the Yesavage Geriatric Depression Scale. *L'Encephale*. avr 1997;23(2):91-9.
33. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. « Mini-mental state. » A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. nov 1975;12(3):189-98.
34. Foreman MD, Grabowski R. Diagnostic dilemma: cognitive impairment in the elderly. *J Gerontol Nurs*. sept 1992;18(9):5-12.
35. Foreman MD, Fletcher K, Mion LC, Simon L. Assessing cognitive function. *Geriatr Nurs N Y N*. oct 1996;17(5):228-232; quiz 233.
36. Dubois B, Touchon J, Portet F, Ousset PJ, Vellas B, Michel B. The 5 words": a simple and sensitive test for the diagnosis of Alzheimer's disease. *Presse Medicale Paris Fr* 1983. 9 nov 2002;31(36):1696-9.
37. Montani C, Bouati N, Péliissier C, Couturier P, Jasso-Mosqueda G, Hugonot R, et al. Scoring and validation of the Clock Face Test in psychometric assessment of elderly subjects. *L'Encephale*. juin 1997;23(3):194-9.
38. Haute Autorité de Santé - Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée [Internet]. 2007 [cité 15 févr 2017]. Disponible sur: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_546549/fr/strategie-de-prise-en-charge-en-cas-de-denuitration-proteino-energetique-chez-la-personne-agee?xtmc=&xtcr=7
39. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed « Up & Go »: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc*. 1 févr 1991;39(2):142-8.
40. Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, Dechend M von, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing*. 1 mai 2003;32(3):315-20.
41. Alexandre TS, Meira DM, Rico NC, Mizuta SK. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Rev Bras Fisioter Sao Carlos Sao Paulo Braz*. oct 2012;16(5):381-8.

42. Vellas BJ, Wayne SJ, Garry PJ, Baumgartner RN. A two-year longitudinal study of falls in 482 community-dwelling elderly adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* juill 1998;53(4):M264-274.
43. CETAF. Centre technique d'appui et de formation de Centres d'examen de santé. Etude PCPA (Prévention des Chutes chez les Personnes Agées) Approche comparative de différents tests diagnostiques du risque de chute. Etude prospective dans la population des Centres d'examen de santé. Saint-Etienne. CETAF 2009. 2009;
44. Rossat A. Politique de prévention des chutes chez les plus de 65 ans : ciblage de la population, efficacité et efficience des interventions et contribution spécifique des Centres d'Examen de Santé de l'Assurance Maladie (C.E.S.) Arnaud Rossat. Université Claude Bernard - Lyon I,; 2012.
45. Nourhashémi F, Rolland Y, Vellas B. [Prevention of falls and their consequences]. *Presse Medicale Paris Fr* 1983. 24 juin 2000;29(22):1249-54.
46. Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *N Engl J Med.* 29 sept 1994;331(13):821-7.
47. Berg K, Wood-Dauphine S, Williams J i., Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can.* 1 nov 1989;41(6):304-11.
48. 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.* mars 2001;56(3):M146-156.
49. 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 Can Med Assoc J.* 30 août 2005;173(5):489-95.
50. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet Lond Engl.* 2 mars 2013;381(9868):752-62.
51. Cooper C, Dere W, Evans W, Kanis JA, Rizzoli R, Sayer AA, et al. Frailty and sarcopenia: definitions and outcome parameters. *Osteoporos Int.* 31 janv 2012;23(7):1839-48.
52. Rolland Y, Benetos A, Gentric A, Ankri J, Blanchard F, Bonnefoy M, et al. Frailty in older population: a brief position paper from the French society of geriatrics and gerontology. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil.* déc 2011;9(4):387-90.
53. Cesari M, Gambassi G, van Kan GA, Vellas B. The frailty phenotype and the frailty index: different instruments for different purposes. *Age Ageing.* janv 2014;43(1):10-2.
54. Mitnitski AB, Mogilner AJ, Rockwood K. Accumulation of deficits as a proxy measure of aging. *ScientificWorldJournal.* 8 août 2001;1:323-36.
55. Bagshaw SM, Stelfox HT, McDermid RC, Rolfson DB, Tsuyuki RT, Baig N, et al. Association between frailty and short- and long-term outcomes among critically

- ill patients: a multicentre prospective cohort study. *Can Med Assoc J.* 4 févr 2014;186(2):E95-102.
56. Vellas B, Balardy L, Gillette-Guyonnet S, Abellan Van Kan G, Ghisolfi-Marque A, Subra J, et al. Looking for frailty in community-dwelling older persons: the Gérontopôle Frailty Screening Tool (GFST). *J Nutr Health Aging.* juill 2013;17(7):629-31.
 57. Santos-Eggimann B, Cuénoud P, Spagnoli J, Junod J. Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* juin 2009;64(6):675-81.
 58. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *J Am Geriatr Soc.* août 2012;60(8):1487-92.
 59. Epidemiologic and methodologic problems in determining nutritional status of older persons. Proceedings of a conference. Albuquerque, New Mexico, October 19-21, 1988. *Am J Clin Nutr.* nov 1989;50(5 Suppl):1121-235.
 60. Rosenberg IH. Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance. *J Nutr.* 1 mai 1997;127(5):990S-991S.
 61. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 15 avr 1998;147(8):755-63.
 62. 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 Ageing.* 1 juill 2010;39(4):412-23.
 63. Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S, et al. Sarcopenia With Limited Mobility: An International Consensus. *J Am Med Dir Assoc.* 1 juill 2011;12(6):403-9.
 64. Cederholm TE, Bauer JM, Boirie Y, Schneider SM, Sieber CC, Rolland Y. Toward a definition of sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* août 2011;27(3):341-53.
 65. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* mai 2011;12(4):249-56.
 66. Chien M-Y, Huang T-Y, Wu Y-T. Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *J Am Geriatr Soc.* sept 2008;56(9):1710-5.
 67. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol Bethesda Md.* août 2000;89(2):465-71.
 68. Roubenoff R, Baumgartner RN, Harris TB, Dallal GE, Hannan MT, Economos CD, et al. Application of bioelectrical impedance analysis to elderly populations. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* mai 1997;52(3):M129-136.

69. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashémi F, Reynish W, Rivière D, et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc.* août 2003;51(8):1120-4.
70. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging.* sept 2008;12(7):433-50.
71. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. nov 2003;95(5):1851-60.
72. Al Snih S, Markides KS, Ottenbacher KJ, Raji MA. Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clin Exp Res.* déc 2004;16(6):481-6.
73. Edwards RH, Hyde S. Methods of measuring muscle strength and fatigue. *Physiotherapy.* févr 1977;63(2):51-5.
74. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* mars 1994;49(2):M85-94.
75. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir GV, et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* avr 2000;55(4):M221-231.
76. Bean JF, Kiely DK, LaRose S, Alian J, Frontera WR. Is stair climb power a clinically relevant measure of leg power impairments in at-risk older adults? *Arch Phys Med Rehabil.* mai 2007;88(5):604-9.
77. Lazimi J. Thèse de doctorat en médecine: Revue de la littérature sur la Sarcopénie et Proposition d'un outil de dépistage clinique en ville chez les patients de plus de 65 ans [Internet]. 2013 [cité 8 déc 2016]. Disponible sur: http://www.urps-med-idf.org/iso_upload/30_LAZIMI.pdf
78. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc.* mai 2002;50(5):889-96.
79. Janssen I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the Cardiovascular Health Study. *J Am Geriatr Soc.* janv 2006;54(1):56-62.
80. Landi F, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, Capoluongo E, et al. Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: results from the iLSIRENTE study. *Clin Nutr Edinb Scotl.* oct 2012;31(5):652-8.
81. Landi F, Liperoti R, Fusco D, Mastropaolo S, Quattrociochi D, Proia A, et al. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* janv 2012;67(1):48-55.

82. Cesari M, Landi F, Vellas B, Bernabei R, Marzetti E. Sarcopenia and Physical Frailty: Two Sides of the Same Coin. *Front Aging Neurosci* [Internet]. 28 juill 2014 [cité 5 déc 2016];6. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4112807/>
83. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cristini C, Abellan van Kan G, Janssen I, Morley JE, et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *Am J Clin Nutr*. juin 2009;89(6):1895-900.
84. Marini E, Buffa R, Saragat B, Coin A, Toffanello ED, Berton L, et al. The potential of classic and specific bioelectrical impedance vector analysis for the assessment of sarcopenia and sarcopenic obesity. *Clin Interv Aging*. 2012;7:585-91.
85. Kojima G, Kendrick D, Skelton DA, Morris RW, Gawler S, Iliffe S. Frailty predicts short-term incidence of future falls among British community-dwelling older people: a prospective cohort study nested within a randomised controlled trial. *BMC Geriatr* [Internet]. déc 2015 [cité 22 août 2016];15(1). Disponible sur: <http://www.biomedcentral.com/1471-2318/15/155>
86. Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM. Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*. juill 2004;52(7):1121-9.
87. Cardon-Verbecq C, Loustau M, Guitard E, Bonduelle M, Delahaye E, Koskas P, et al. Predicting falls with the cognitive timed up-and-go dual task in frail older patients. *Ann Phys Rehabil Med* [Internet]. [cité 25 janv 2017]; Disponible sur: [//www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065716300823](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065716300823)
88. Martínez-Velilla N, Ibáñez-Beroiz B, Cambra-Contin K, Alonso-Renedo J. Is Comprehensive Geriatric Assessment a Better 1-Year Mortality Predictor Than Comorbidity and Prognostic Indices in Hospitalized Older Adults? *J Am Geriatr Soc*. 1 oct 2013;61(10):1821-3.
89. Katz S, Downs TD, Cash HR, Grotz RC. Progress in development of the index of ADL. *The Gerontologist*. 1970;10(1):20-30.
90. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*. 1969;9(3):179-86.
91. NEJJARI C, DARTIGUES JF. Cohorte PAQUID : approche épidémiologique du vieillissement cérébral et fonctionnel. In: *Vieillesse - santé - société*. Paris: INSERM; 1996. p. 79-99.
92. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging*. nov 2009;13(9):782-8.
93. Lilamand M, Kelaiditi E, Cesari M, Raynaud-Simon A, Ghisolfi A, Guyonnet S, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment-Short Form in a population of frail elders without disability. Analysis of the Toulouse Frailty Platform population in 2013. *JNHA - J Nutr Health Aging*. 2015;5(19):570-4.

94. Lee W-S, Cheung W-H, Qin L, Tang N, Leung K-S. Age-associated decrease of type IIA/B human skeletal muscle fibers. *Clin Orthop*. sept 2006;450:231-7.
95. Macaluso A, De Vito G. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. *Eur J Appl Physiol*. avr 2004;91(4):450-72.
96. Narici MV, Reeves ND, Morse CI, Maganaris CN. Muscular adaptations to resistance exercise in the elderly. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. juin 2004;4(2):161-4.
97. Rantanen T, Era P, Heikkinen E. Physical activity and the changes in maximal isometric strength in men and women from the age of 75 to 80 years. *J Am Geriatr Soc*. déc 1997;45(12):1439-45.
98. Marcell TJ. Sarcopenia: causes, consequences, and preventions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. oct 2003;58(10):M911-916.
99. Rossat A, Fantino B, Nitenberg C, Annweiler C, Poujol L, Herrmann FR, et al. Risk factors for falling in community-dwelling older adults: which of them are associated with the recurrence of falls? *J Nutr Health Aging*. nov 2010;14(9):787-91.
100. Boyé NDA, Mattace-Raso FUS, Van Lieshout EMM, Hartholt KA, Van Beeck EF, Van der Cammen TJM. Physical performance and quality of life in single and recurrent fallers: data from the Improving Medication Prescribing to Reduce Risk of Falls study. *Geriatr Gerontol Int*. mars 2015;15(3):350-5.
101. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet Lond Engl*. 18 juill 2015;386(9990):266-73.
102. Sallinen J, Stenholm S, Rantanen T, Heliövaara M, Sainio P, Koskinen S. Hand-Grip Strength Cut Points to Screen Older Persons at Risk for Mobility Limitation. *J Am Geriatr Soc*. 1 sept 2010;58(9):1721-6.
103. Luukinen H, Koski K, Kivela SL, Laippala P. Social status, life changes, housing conditions, health, functional abilities and life-style as risk factors for recurrent falls among the home-dwelling elderly. *Public Health*. mars 1996;110(2):115-8.
104. Mazur K, Wilczyński K, Szewieczek J. Geriatric falls in the context of a hospital fall prevention program: delirium, low body mass index, and other risk factors. *Clin Interv Aging*. 2016;11:1253-61.
105. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 29 déc 1988;319(26):1701-7.
106. Damián J, Pastor-Barriuso R, Valderrama-Gama E, de Pedro-Cuesta J. Factors associated with falls among older adults living in institutions. *BMC Geriatr*. 2013;13:6.
107. Fried LP, Bandeen-Roche K, Kasper JD, Guralnik JM. Association of comorbidity with disability in older women: the Women's Health and Aging Study. *J Clin Epidemiol*. janv 1999;52(1):27-37.

108. Lee VWY, Leung TPY, Lee VWH. Outpatient Medication Use in Chinese Geriatric Patients Admitted for Falls: A Case-Control Study at an Acute Hospital in Hong Kong. *Am J Ther.* déc 2016;23(6):e1729-35.
109. Linn BS, Linn MW, Gurel L. Cumulative Illness Rating Scale. *J Am Geriatr Soc.* 1 mai 1968;16(5):622-6.
110. Lin M-R, Hwang H-F, Hu M-H, Wu H-DI, Wang Y-W, Huang F-C. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc.* août 2004;52(8):1343-8.
111. 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;13(10):881-9.
112. Kamińska MS, Brodowski J, Karakiewicz B. Fall risk factors in community-dwelling elderly depending on their physical function, cognitive status and symptoms of depression. *Int J Environ Res Public Health.* 24 mars 2015;12(4):3406-16.
113. Borowicz A, Zasadzka E, Gaczkowska A, Gawłowska O, Pawlaczyk M. Assessing gait and balance impairment in elderly residents of nursing homes. *J Phys Ther Sci.* sept 2016;28(9):2486-90.
114. Delbaere K, Van den Noortgate N, Bourgois J, Vanderstraeten G, Tine W, Cambier D. The Physical Performance Test as a predictor of frequent fallers: a prospective community-based cohort study. *Clin Rehabil.* janv 2006;20(1):83-90.
115. Scheffer AC, Schuurmans MJ, van Dijk N, van der Hooft T, Rooij D, E S. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age Ageing.* 1 janv 2008;37(1):19-24.
116. Arfken CL, Lach HW, Birge SJ, Miller JP. The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community. *Am J Public Health.* avr 1994;84(4):565-70.
117. Howland J, Lachman ME, Peterson EW, Cote J, Kasten L, Jette A. Covariates of fear of falling and associated activity curtailment. *The Gerontologist.* oct 1998;38(5):549-55.
118. Friedman SM, Munoz B, West SK, Rubin GS, Fried LP. Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. *J Am Geriatr Soc.* août 2002;50(8):1329-35.
119. Zijlstra G a. R, van Haastregt JCM, van Eijk JTM, van Rossum E, Stalenhoef PA, Kempen GIJM. Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people. *Age Ageing.* mai 2007;36(3):304-9.

120. Clemson L, Kendig H, Mackenzie L, Browning C. Predictors of injurious falls and fear of falling differ: an 11-year longitudinal study of incident events in older people. *J Aging Health*. mars 2015;27(2):239-56.
121. Oh E, Hong G-RS, Lee S, Han S. Fear of falling and its predictors among community-living older adults in Korea. *Aging Ment Health*. 19 oct 2015;1-10.
122. Chang H-T, Chen H-C, Chou P. Factors Associated with Fear of Falling among Community-Dwelling Older Adults in the Shih-Pai Study in Taiwan. *PloS One*. 2016;11(3):e0150612.
123. Liddle J, Gilleard C. The emotional consequences of falls for older people and their families. *Clin Rehabil*. 1 mai 1995;9(2):110-4.
124. Yardley L, Smith H. A prospective study of the relationship between feared consequences of falling and avoidance of activity in community-living older people. *The Gerontologist*. févr 2002;42(1):17-23.
125. Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF. Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *J Gerontol*. juill 1989;44(4):M112-117.
126. Cumming RG, Salkeld G, Thomas M, Szonyi G. Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36 scores, and nursing home admission. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. mai 2000;55(5):M299-305.
127. Rynänen OP, Kivelä SL, Honkanen R, Laippala P, Saano V. Medications and chronic diseases as risk factors for falling injuries in the elderly. *Scand J Soc Med*. déc 1993;21(4):264-71.
128. Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: I. Psychotropic drugs. *J Am Geriatr Soc*. janv 1999;47(1):30-9.
129. Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: II. Cardiac and analgesic drugs. *J Am Geriatr Soc*. janv 1999;47(1):40-50.
130. Neutel CI, Perry S, Maxwell C. Medication use and risk of falls. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 1 mars 2002;11(2):97-104.
131. Meijers JMM, Halfens RJG, Neyens JCL, Luiking YC, Verlaan G, Schols JMGA. Predicting falls in elderly receiving home care: The role of malnutrition and impaired mobility. *J Nutr Health Aging*. 1 août 2012;16(7):654-8.
132. Neyens J, Halfens R, Spreeuwenberg M, Meijers J, Luiking Y, Verlaan G, et al. Malnutrition is associated with an increased risk of falls and impaired activity in elderly patients in Dutch residential long-term care (LTC): A cross-sectional study. *Arch Gerontol Geriatr*. janv 2013;56(1):265-9.
133. Prudham D, Evans JG. Factors associated with falls in the elderly: a community study. *Age Ageing*. août 1981;10(3):141-6.

134. Morris JC, Rubin EH, Morris EJ, Mandel SA. Senile dementia of the Alzheimer's type: an important risk factor for serious falls. *J Gerontol.* juill 1987;42(4):412-7.
135. Tinetti ME, Doucette J, Claus E, Marottoli R. Risk Factors for Serious Injury During Falls by Older Persons in the Community. *J Am Geriatr Soc.* 1 nov 1995;43(11):1214-21.
136. Shaw FE, Kenny RA. Can falls in patients with dementia be prevented? *Age Ageing.* janv 1998;27(1):7-9.
137. Padubidri A, Al Snih S, Samper-Ternent R, Markides KS, Ottenbacher KJ, Raji MA. Falls and cognitive decline in Mexican Americans 75 years and older. *Clin Interv Aging.* 2014;9:719-26.
138. De Ruiter SC, De Jonghe JFM, Germans T, Ruiter JH, Jansen RWMM. Cognitive Impairment Is Very Common in Elderly Patients With Syncope and Unexplained Falls. *J Am Med Dir Assoc.* 17 janv 2017;
139. Delbaere K, Kochan NA, Close JCT, Menant JC, Sturnieks DL, Brodaty H, et al. Mild cognitive impairment as a predictor of falls in community-dwelling older people. *Am J Geriatr Psychiatry Off J Am Assoc Geriatr Psychiatry.* oct 2012;20(10):845-53.
140. Tyrovolas S, Koyanagi A, Lara E, Santini ZI, Haro JM. Mild cognitive impairment is associated with falls among older adults: Findings from the Irish Longitudinal Study on Ageing (TILDA). *Exp Gerontol.* mars 2016;75:42-7.
141. Seijo-Martinez M, Cancela JM, Ayán C, Varela S, Vila H. Influence of cognitive impairment on fall risk among elderly nursing home residents. *Int Psychogeriatr.* déc 2016;28(12):1975-87.
142. Kamel MH, Abdulmajeed AA, Ismail SE-S. Risk factors of falls among elderly living in urban Suez--Egypt. *Pan Afr Med J.* 2013;14:26.
143. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques.* *JAMA.* 3 mai 1995;273(17):1341-7.
144. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JCT. Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.* déc 2008;56(12):2234-43.
145. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2012 [cité 2 févr 2017]. Disponible sur: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD007146.pub3/abstract>
146. El-Khoury F, Cassou B, Latouche A, Aegerter P, Charles M-A, Dargent-Molina P. Effectiveness of two year balance training programme on prevention of fall induced injuries in at risk women aged 75-85 living in community: Ossébo randomised controlled trial. *BMJ.* 22 juill 2015;351:h3830.

147. Payette H, Boutier V, Coulombe C, Gray-Donald K. Benefits of nutritional supplementation in free-living, frail, undernourished elderly people: a prospective randomized community trial. *J Am Diet Assoc.* août 2002;102(8):1088-95.
148. Janssen HCJP, Samson MM, Verhaar HJJ. Vitamin D deficiency, muscle function, and falls in elderly people. *Am J Clin Nutr.* avr 2002;75(4):611-5.
149. Woolf AD, Akesson K. Preventing fractures in elderly people. *BMJ.* 12 juill 2003;327(7406):89-95.
150. Lowery K, Buri H, Ballard C. What is the prevalence of environmental hazards in the homes of dementia sufferers and are they associated with falls. *Int J Geriatr Psychiatry.* oct 2000;15(10):883-6.
151. Lord SR, Bashford GM. Shoe characteristics and balance in older women. *J Am Geriatr Soc.* avr 1996;44(4):429-33.
152. Tinetti et al. Clinical practice. Preventing falls in elderly persons. *N Engl J Med.* 2 janv 2003;348(1):42-9.
153. Lord SR, Dayhew J, Howland A. Multifocal glasses impair edge-contrast sensitivity and depth perception and increase the risk of falls in older people. *J Am Geriatr Soc.* nov 2002;50(11):1760-6.
154. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(4):CD000340.
155. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing.* sept 2006;35 Suppl 2:ii37-ii41.
156. Stalenhoef PA, Diederiks JP, de Witte LP, Schirricke KH, Crebolder HF. Impact of gait problems and falls on functioning in independent living persons of 55 years and over: a community survey. *Patient Educ Couns.* janv 1999;36(1):23-31.
157. Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM, Devlin N. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *J Am Geriatr Soc.* mai 2002;50(5):905-11.
158. Rubenstein LZ, Josephson KR. Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show? *Med Clin North Am.* sept 2006;90(5):807-24.
159. Cummings-Vaughn LA, Gammack JK. Falls, osteoporosis, and hip fractures. *Med Clin North Am.* mai 2011;95(3):495-506, x.
160. Graham JE, Ostir GV, Fisher SR, Ottenbacher KJ. Assessing walking speed in clinical research: a systematic review. *J Eval Clin Pract.* août 2008;14(4):552-62.
161. Peters DM, Fritz SL, Krotish DE. Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-Meter Walk Test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *J Geriatr Phys Ther* 2001. mars 2013;36(1):24-30.

162. Kim H-J, Park I, Lee HJ, Lee O. The reliability and validity of gait speed with different walking pace and distances against general health, physical function, and chronic disease in aged adults. *J Exerc Nutr Biochem.* sept 2016;20(3):46-50.
163. Savva GM, Donoghue OA, Horgan F, O'Regan C, Cronin H, Kenny RA. Using timed up-and-go to identify frail members of the older population. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* avr 2013;68(4):441-6.
164. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta- analysis. *BMC Geriatr.* 2014;14:14.
165. Panel on Prevention of Falls in Older Persons AGS and BGS. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. *J Am Geriatr Soc.* 1 janv 2011;59(1):148-57.
166. Huded JM, Dresden SM, Gravenor SJ, Rowe T, Lindquist LA. Screening for Fall Risks in the Emergency Department: A Novel Nursing-Driven Program. *West J Emerg Med.* déc 2015;16(7):1043-6.
167. Cobb JL, D'Agostino RB, Wolf PA. Norms for the Mini-Mental State Examination. *JAMA.* 10 nov 1993;270(18):2178-2178.
168. Crum RM, Anthony JC, Bassett SS, Folstein MF. Crum RM, Anthony JC, Bassett SS, et al: Population-based norms for the Mini-Mental State Examination by age and education level. *JAMA* 269: 2386-2391. ResearchGate. 1 juin 1993;269(18):2386-91.
169. Kraemer HC, Moritz DJ, Yesavage J. Adjusting Mini-Mental State Examination scores for age and educational level to screen for dementia: correcting bias or reducing validity? *Int Psychogeriatr.* mars 1998;10(1):43-51.
170. Grigoletto F, Zappalà G, Anderson DW, Lebowitz BD. Norms for the Mini-Mental State Examination in a healthy population. *Neurology.* 22 juill 1999;53(2):315-20.
171. Subara D. Cognitive Impairment: On-Line Tutorial to Choose the Right Screening Tools. *Alzheimers Dement J Alzheimers Assoc.* 1 juill 2011;7(4):S170-1.

VIII. ABSTRACT

Context: Falls are common and associated with severe outcomes in elderly subjects. They are also related to an increase in morbidity, disability and mortality. Frailty, as described by Fried or Rockwood, is associated with an increased risk of falling. The management of elderly patients mostly relies on general practitioners. However, in clinical practice, the fall risk assessment recommended by the HAS and the INPES may be difficult to deal with. There are indeed numerous factors which increase the risk of fall and multiple instrument or functional tests that are time-consuming and not clinical-friendly. The handgrip strength (HS) of the dominant hand would appear to be a quick and easy test to predict future falls in an elderly and frail population.

Methods: Prospective observational monocentric study was conducted in the Geriatric Day Hospital of the Bretonneau Hospital (Paris 18ème). Inclusion criteria: women over 65 years old, meeting at least one of Fried's criterion and who underwent two comprehensive geriatric assessments (CGA) (time lapse \geq three months) in the Geriatric Day Hospital of the Bretonneau hospital (Paris 18ème). The GCA included number of comorbidities and medications, frailty assessment, daily living function, HS, walking speed and Tinetti test, Mini Nutritional Assessment, as well as a cognitive evaluation (Mini Mental Status Examination). The number of falls between the two assessments was recorded, allowing for the calculation of a fall ratio (FR). Bivariate and multivariate statistical analyses were performed to investigate the association between HS and the fall ratio, as well as the relationship of potential risk factors for falls and FR.

Results: Ninety-three women completed both evaluations, mean age = 83.5 ± 5.2 years, with an average of 1.6 ± 2 falls in the 12 ± 12 months of follow-up. In the bivariate analysis, active comorbidities ($p=0.002$), Tinetti test ($p<0.001$), walking speed ($p=0.03$) and HS ($p<0.001$) were associated with the fall ratio. In the multivariate analysis, HS was no longer associated with falls Odds Ratio (OR) = 0.99 CI 95% [0.97-1.00]. On the other hand, the Tinetti test (OR = 0.97 [0.95-0.99]), the history of fall (OR = 1.19 [1.04-1.38]) and the comorbidities remained significantly associated with the FR: OR = 1.03 (1.01-1.07).

Conclusion: HS did not appear to be a relevant fall screening tool in our sample of frail and elderly women. However, the history of falls, comorbidities and the Tinetti test seemed to be accurate predictors for future falls in this setting.

Keywords: fall, grip strength, frailty, elderly, screening, family practice

IX. PERMIS D'IMPRIMER

PERMIS D'IMPRIMER

VU :

VU :

Le Président de thèse
Université Paris Diderot – Paris 7
Professeur Agathe Raynaud-Simon

Le Doyen de la Faculté de Médecine
Université Paris Diderot - Paris 7
Professeur Philippe RUSZNIEWSKI



Date : 17/01/2017

Service de Gériatrie
Pr. RAYNAUD-SIMON
Secrétariat : 01 40 25 73 69 - Fax 01 40 25 85 88
C.H.U. BICHAT CL. BERNARD
46, RUE HENRI HUCHARD - 75877 PARIS CEDEX 18

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Pour le Président de l'Université Paris Diderot - Paris 7
et par délégation

Le Doyen
Philippe RUSZNIEWSKI



INTÉRÊT DE L'UTILISATION DE LA MESURE DE LA FORCE DE PRÉHENSION PAR LE MÉDECIN GÉNÉRALISTE COMME OUTIL PRÉDICTIF DE CHUTES CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE FRAGILE

Contexte : La prise en charge des sujets âgés relève en première instance de la médecine ambulatoire, et repose donc principalement sur les médecins généralistes. Les chutes sont fréquentes et graves chez les personnes âgées, représentant un mode d'entrée fréquent dans la dépendance et étant associées à une augmentation de la morbi-mortalité. La fragilité, telle que décrite par Fried ou Rockwood, est associée à un risque accru de chute. En pratique clinique, le dépistage du risque de chute recommandé par la Haute Autorité de Santé et l'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé n'est pas toujours aisé en consultation de ville. Les facteurs associés à la chute sont multiples et les différents tests fonctionnels sont peu adaptés à la pratique clinique des médecins généralistes (MG). La force de préhension (FP) de la main dominante pourrait représenter un test rapide et simple afin de prédire une future chute au sein d'une population des sujets âgés et fragiles.

Méthodes : Etude prospective observationnelle monocentrique conduite au sein de l'Hôpital de Jour de Bretonneau (Paris 18^{ème}). Critères d'inclusion : femmes de plus de 65 ans, ayant au moins un critère de Fried et ayant bénéficié de deux évaluations gériatriques (à trois mois d'intervalle minimum) en Hôpital de Jour gériatrique de l'hôpital de Bretonneau (Paris 18^{ème}). L'évaluation gériatrique globale comprenait le nombre de comorbidités et de traitements, une évaluation de l'autonomie et de la fragilité selon Fried, la force de préhension, la vitesse de marche et le test de Tinetti, le MNA, ainsi qu'une évaluation cognitive par le MMSE. Le nombre de chutes survenu entre les deux évaluations a été noté, permettant d'estimer un taux de chute (TC) annuel. Des analyses statistiques bivariées puis multivariées ont été conduites pour estimer l'association de la FP et du TC, ainsi que d'autres facteurs influençant le risque de chute, et du TC.

Résultats : Quatre-vingt-treize femmes ont participé aux deux évaluations, âge moyen = 83.5±5.2 ans, présentant en moyenne 1.6±2 chutes au cours des 12±12 mois de suivi. Dans les analyses bivariées, les comorbidités actives ($p=0.002$), le test de Tinetti ($p<0.001$), la vitesse de marche ($p=0.03$) et la FP ($p<0.001$) étaient associés au ratio de chutes. En multivarié, la FP n'était plus associée aux chutes Odds Ratio (OR) = 0.99 IC 95 % [0.97-1.00] alors que le test de Tinetti (OR = 0.97 [0.95-0.99]), l'antécédent de chute (OR= 1,19 [1,04-1,38]) et les comorbidités l'étaient : OR = 1.03 (1.01-1.07).

Conclusion : La force de préhension ne représentait pas, dans notre étude, un test de dépistage des chutes pertinent au sein d'une population de femmes âgées fragiles. En revanche, les antécédents de chutes, le nombre de comorbidités actives et le test de Tinetti semblent adaptés pour prédire le risque de chute dans cet échantillon. D'autres études similaires pratiquées en ville seraient intéressantes pour confirmer ces résultats.

Mots clés : chute, force de préhension, fragilité, sujet âgé, dépistage, médecine générale