



Université Lille 2
Droit et Santé

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE - LILLE 2
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2012

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

***Evaluation des fonctions exécutives chez les patients âgés en consultation
multidisciplinaire de la chute***

Présentée et soutenue publiquement le 21 Mai 2012

Par Séverine DELEDICQ – VERHAEGHE

Jury

Président : Monsieur le Professeur François Puisieux

Assesseurs : Madame le Professeur Florence Pasquier
Monsieur le Professeur Eric Boulanger
Monsieur le Docteur Vincent Deramecourt
Monsieur le Docteur Cédric Gaxatte

Directeur de Thèse : Monsieur le Professeur François Puisieux

SOMMAIRE

1. Introduction p.3

1.1 Epidémiologie de la chute chez la personne âgée p.3

1.2 Facteurs de risque de chute p.4

1.2.1 Facteurs de risque intrinsèques p.5

1.2.2 Facteurs de risque extrinsèques p. 6

1.3 Troubles cognitifs et chute p.6

1.3.1 La démence, facteur de risque de chute p.6

1.3.2 Facteurs de risque de chute spécifiques au patient dément p.7

1.4 Fonctions exécutives p.8

1.4.1 Généralités sur les fonctions exécutives p.8

1.4.2 Fonctions exécutives et marche p.16

1.4.3 Un exemple spécifique de l'association entre fonctions exécutives et marche : la double tâche p.20

1.5 Objectifs de l'étude p.24

1.5.1 Objectif principal p.24

1.5.2 Objectifs secondaires p.25

2. Matériels et méthodes p.26

2.1 Participants p.26

2.2 Evaluation multidisciplinaire de la chute au CHRU de Lille p.26

2.3 Données recueillies p.27

2.4 Tests statistiques p.28

2.4.1 Statistiques descriptives p.28

2.4.2 Statistiques bivariées p.28

3. Résultats p.30

3.1 Flux de patients p.30

3.2 Statistiques descriptives p.31

3.2.1 Caractéristiques des patients inclus p.31

3.2.2 Représentativité de l'échantillon p.33

3.2.3 Fréquence des troubles des fonctions exécutives parmi les 50 patients inclus p.33

3.3 Statistiques bivariées p.34

3.3.1 Etude de la corrélation entre le score BREF et le score MOCA p.34

3.3.2 Etude de la corrélation entre le score BREF et le différentiel de temps de réalisation du Timed Up and Go Test en double et simple tâche p.35

3.3.3 Etude de la corrélation entre le score BREF et les paramètres de marche p.36

3.3.4 Etude de la corrélation entre le score BREF et les paramètres de chute p.37

4. Discussion p.39

4.1 Principaux résultats p.39

4.2 Faiblesses de l'étude p.40

4.2.1 Biais d'inclusion p.40

4.2.2 Biais de recueil de données p.41

4.3 Commentaires et confrontation aux données de la littérature p.42

4.3.1 Prévalence des troubles des fonctions exécutives chez les patients inclus p.42

4.3.2 Lien entre le score BREF et le score MOCA p.43

4.3.3 TUG en simple et double tâche chez les patients inclus p.44

5. Conclusion p.46

6. Références bibliographiques p.47

7. Liste des abréviations p.53

8. Annexes p.54

1. INTRODUCTION

1.1 Epidémiologie de la chute chez la personne âgée

La chute est un véritable problème de santé publique dans la population âgée des pays développés.

En effet, environ un patient de plus de 65 ans sur trois chute chaque année, cette proportion augmentant à un sur deux après l'âge de 85 ans¹.

Les conséquences de ces chutes sont nombreuses et souvent graves.

La chute représente en effet la première cause de décès d'étiologie accidentelle² dans la population âgée (9000 décès par an imputables à une chute chez les plus de 65 ans).

En 2003, en Europe, 81% des 50000 personnes décédées des conséquences d'une chute avaient plus de 65 ans.

La chute est un motif fréquent de recours aux urgences (4,5% des chutes chez les plus de 65 ans en 2004 et 2005³).

Elle est également responsable de nombreuses hospitalisations (37% des chutes entraînant une hospitalisation en court séjour gériatrique après passage aux urgences³). Elle peut aussi avoir des conséquences traumatiques graves, au premier rang desquels se trouvent les fractures, et en particulier celles de l'extrémité supérieure du fémur.

Sur le plan psychique, même en l'absence d'antécédent de chute ou de conséquence traumatique⁴, un tiers des sujets âgés développe une peur de la chute pouvant conduire à un réel syndrome de régression psychomotrice caractérisé par une désadaptation psychomotrice responsable de récurrences de chute et d'une perte d'indépendance définitive.

Pour toutes ces raisons, la chute constitue un facteur de risque d'entrée en institution⁵ (risque relatif de 3 chez les patients âgés ayant présenté une chute simple sans conséquence traumatique grave).

Les chutes dans la population âgée représentent donc un coût financier important. A titre d'exemple, plus de 19 milliards de dollars ont été dépensé aux USA en 2000 pour ce problème⁶.

1.2 Facteurs de risque de chute^{7,8}

Facteur de risque	RR/OR et intervalle de confiance
Antécédent de chute	OR= 2,4-4,6 RR= 1,9-2,4
Altérations de la mobilité	OR= 2,0-3,0
Troubles visuels	OR= 2,6-5,8 RR= 1,6
Troubles de l'équilibre	OR= 1,8-3,9 RR= 1,7
Troubles de la marche	OR= 1,8-2,2 RR= 2,2
Troubles cognitifs	OR= 2,2-6,7 RR= 6,2
Dépendance fonctionnelle	OR= 1,7 RR= 5,6
Peur de la chute	OR= 1,7-2,8
IMC bas	OR= 1,8-4,1
Dépression	OR= 1,5-2,2 RR= 2,8
Diabète	OR= 3,8-4,1
Danger environnemental	OR= 2,3-2,5
Incontinence	OR= 1,8-2,3
Polymédication	OR= 2,02-3,16
Traitement antiarythmique	OR= 1,59
Traitement psychotrope	OR= 1,66

Figure 1. Principaux facteurs de risque de chute dans la population âgée⁷

1.2.1 Facteurs de risque intrinsèques

- Facteurs démographiques : sexe féminin et âge supérieur à 80 ans,
- Facteurs médicamenteux : polymédication (consommation de plus de 4 médicaments)
et en particulier la consommation de psychotropes et de médicaments à visée
cardiovasculaire (diurétiques, antiarythmiques de classe A et digoxine),
- Troubles de la marche et de l'équilibre,
- Pathologies neurologiques :
 - AVC,
 - Maladies neurodégénératives : maladie de Parkinson, maladie d'Alzheimer et
maladies apparentées, ...
 - Neuropathies périphériques,
 - ...
- Déficits neurosensoriels :
 - Baisse de l'acuité auditive,
 - Baisse de l'acuité visuelle,
- Facteurs psychologiques : syndrome dépressif, peur de tomber et perte de confiance,
- Facteurs orthopédiques :
 - Gonarthrose,
 - Anomalies morphostatiques des pieds,
 - ...
- Antécédent de chute,
- Hypotension orthostatique,
- Incontinence urinaire,
- Statut fonctionnel : dépendance dans les activités de la vie quotidienne,
- Facteurs comportementaux : consommation d'alcool, malnutrition, sédentarité, prise
de risques, chaussage inadapté.

1.2.2 Facteurs de risque extrinsèques

- Facteurs environnementaux : nécessité d'une aide à la marche, logement inadapté,...

1.3 Troubles cognitifs et chute

1.3.1 La démence, facteur de risque de chute

De nombreuses études ont montré l'existence d'un lien fort entre démence et chute⁹ chez la personne âgée.

Buchner *et al.*¹⁰ ont rapporté 50% de chutes ou de troubles de la marche chez des patients atteints de maladie d'Alzheimer sur une période de suivi de trois ans.

Grâce au suivi sur 4 ans de 100 patients âgés de plus de 70 ans, Morris *et al.*¹¹ ont mis en évidence un taux de chute 3 fois supérieur dans le groupe atteint de la maladie d'Alzheimer comparé au groupe témoin.

Les maladies de la mémoire sont également un facteur de risque de chutes multiples¹² et de chutes graves¹⁰. Le taux de fracture est en effet trois fois plus important dans la population atteinte de maladie d'Alzheimer que dans la population générale du même âge et du même sexe.

Chez les patients déments, les chutes sont ainsi responsables d'une diminution de la durée de survie¹³.

Enfin, les chutes pourraient être un signe d'alerte précoce de l'existence de troubles cognitifs puisqu'au moment du diagnostic de maladie d'Alzheimer, un tiers des patients aurait déjà chuté¹⁰.

1.3.2 Facteurs de risque de chute spécifiques au patient dément

En dehors des facteurs de risque identifiés dans la population âgée générale, l'existence de facteurs de risque spécifiques a été démontrée chez les patients déments^{14,15}:

- Type de démence : chutes plus fréquentes et survenant plus précocement chez les patients atteints de démence à corps de Léwy, de dégénérescence cortico-basale ou de paralysie supra-nucléaire progressive que chez les patients atteints de maladie d'Alzheimer,
- Sévérité de la démence : plus de chutes observées chez les patients atteints d'une maladie d'Alzheimer à un stade modéré,
- Troubles du comportement : agressivité, déambulation,
- Peur de la chute,
- Troubles moteurs : neuropathie périphérique, troubles musculosquelettiques, ataxie, syndrome extrapyramidal,
- Troubles de la marche en particulier irrégularité des enjambées,
- Troubles de l'équilibre postural¹⁶,
- Troubles de la perception visuelle,
- Médicaments, au premier rang desquels les traitements psychotropes,
- Troubles cardio-vasculaires : hypotension orthostatique, par le biais d'une dysautonomie ou d'origine iatrogène, hypersensibilité du sinus carotidien,
- Causes environnementales : minimisation des risques ou difficultés d'adaptation à l'environnement.

Parmi les fonctions cognitives impliquées dans la chute chez la personne âgée, ce sont les fonctions exécutives qui semblent jouer un rôle clé.

De nombreuses études ont en effet démontré l'influence des fonctions exécutives sur les paramètres de la marche¹⁷ (en particulier la vitesse de marche et la variabilité du pas).

1.4 Fonctions exécutives

1.4.1 Généralités sur les fonctions exécutives

- *Rôle*

Le terme de fonctions exécutives recouvre l'ensemble des processus nécessaires à la réussite de tâches complexes.

Il s'agit d'un ensemble de capacités cognitives de haut niveau permettant à un individu d'avoir des comportements intentionnels et appropriés¹⁸.

Les fonctions exécutives sont impliquées dans l'initiation, la planification, l'anticipation, l'agencement de séquences d'actions, le contrôle et l'interruption de comportements, dans un but d'adaptation aux besoins de l'environnement

Elles sont à la base de la capacité du sujet à accomplir seul les actes de la vie quotidienne et sont un déterminant essentiel de l'autonomie du patient. Elles sont ainsi corrélées de façon significative et indépendante au statut ADL¹⁸ (*cf. annexe*) et IADL¹⁹ (*cf. annexe*).

- *Composantes du système exécutif*

Pour mieux comprendre le système exécutif, Shallice a décrit un modèle théorique : le système attentionnel de supervision²⁰ (SAS : « Supervisory Attentional System »).

Selon ce modèle, la plupart des actions dépendent de routines appelées schémas d'actions qui sont des comportements surappris permettant la réalisation des activités quotidiennes.

Cependant, dans certaines situations plus complexes, les schémas d'action sont insuffisants, rendant nécessaire l'intervention du SAS.

Ces situations sont principalement de deux types :

- lorsqu'aucune procédure de routine n'est disponible pour produire une réponse appropriée, c'est-à-dire quand la situation est nouvelle,
- lors d'une situation requérant de surmonter une réponse habituelle forte, c'est-à-dire lorsqu'il faut inhiber un schéma d'action non adapté.

Les différents processus de supervision peuvent ainsi être décomposés de cette façon²¹ :

- établissement d'un but,
- formulation préalable d'un plan,
- création de marqueurs (message indiquant qu'un comportement ou un événement futur doit être perçu comme particulièrement important),
- déclenchement par un événement de ces marqueurs provoquant l'inhibition de l'activité en cours et la mise en place de l'action pertinente,
- évaluation du plan et mécanismes de correction en cours de réalisation.

Ce système de contrôle exécutif doit être considéré comme un système unitaire mais fractionnable²².

En 1996, Baddeley²³ a ainsi proposé de diviser le contrôle exécutif central en quatre fonctions :

- La mise à jour : capacité à garder et manipuler l'information conservée dans la mémoire de travail (système de mémoire active qui s'occupe à la fois du traitement et du maintien de l'information à court terme) en fonction d'entrées cognitives nouvelles,
- L'inhibition : capacité à écarter des informations et des stimuli non pertinents,
- La flexibilité mentale : capacité à changer de stratégies de récupération, à comparer une action en cours à un plan et à détecter les erreurs éventuelles,
- La double tâche (attention divisée) : capacité à allouer des ressources suffisantes lors de la réalisation de deux tâches simultanées.

- *Support anatomique*

Traditionnellement, les fonctions exécutives ont été associées au lobe frontal, en raison des difficultés de réalisation des tests des fonctions exécutives qui avaient été constatées chez des patients présentant une lésion de la partie antérieure du cerveau.

En réalité, différentes études utilisant les techniques d'imagerie cérébrale ont permis de montrer que les fonctions exécutives étaient sous-tendues par un réseau de régions cérébrales variées, à la fois antérieures mais également postérieures^{24,25} (en particulier le cortex pariétal).

- *Fonctions exécutives et vieillissement*

Les fonctions exécutives seraient parmi les premières fonctions cognitives à subir les effets négatifs du vieillissement normal²⁶.

En 2007, Etienne *et al.*²⁷ ont étudié les performances à la batterie du GREFEX (sept épreuves cognitives testant les fonctions exécutives) de 30 jeunes adultes et de 29 adultes âgés de plus de 65 ans indemnes de troubles cognitifs. Ils ont montré que les résultats des sujets âgés étaient significativement moins bons que ceux des sujets jeunes pour les tests exécutifs globaux. Les détériorations ne concernaient cependant que l'inhibition et la mise à jour mais pas la flexibilité mentale.

Différentes hypothèses étiologiques ont été avancées pour expliquer le déclin exécutif lié à l'âge. L'hypothèse principale serait celle d'une atteinte de la substance blanche, laquelle serait plus vulnérable au niveau frontal.

Ces atteintes seraient à la fois quantitatives^{28,29} (perte de volume cérébral préfrontal lié à une perte sélective de volume de la substance blanche) mais aussi qualitatives^{30,31} (hyperintensités de la substance blanche).

Les autres hypothèses étiologiques avancées sont celles d'altérations de la substance grise au niveau du cortex préfrontal.

En dehors de ces modifications macroscopiques, certaines études ont montré l'implication d'altérations du fonctionnement des neuromédiateurs et en particulier du système dopaminergique³² au niveau du cortex préfrontal dans la détérioration des performances exécutives chez les patients âgés.

- *Prévalence des troubles des fonctions exécutives*

Peu de données sont disponibles concernant la prévalence des troubles des fonctions exécutives dans la population âgée.

En 2002, Grigsby *et al.*³³ ont estimé à un sur trois la proportion de personnes de plus de 60 ans présentant au moins un déficit léger des fonctions exécutives, contre un sur 6 présentant un déficit modéré à sévère.

Royall *et al.*³⁴ ont eux estimé à 33,3% le taux d'échec à un test de l'horloge adapté pour tester les fonctions exécutives dans une population de personnes de plus de 65 ans.

- *Fonctions exécutives et démence*

Des perturbations des fonctions exécutives sont observées dans un grand nombre de pathologies démentielles (démence vasculaire, démence à corps de Léwy, maladie de Parkinson). Elles sont également prépondérantes dans la variante frontale de la démence fronto-temporale.

Mais de tels troubles sont également fréquemment observés dans la maladie d'Alzheimer où ils apparaissent de façon précoce³⁵. Chez ces patients, ils sont liés aux atteintes fonctionnelles et aux difficultés observées dans les activités de la vie quotidienne³⁶.

L'évaluation cognitive de patients en phase pré symptomatique d'une maladie d'Alzheimer a montré, un an et demi avant l'apparition des symptômes de la démence, un déclin significatif en mémoire mais également dans les performances exécutives³⁷. Dans la cohorte française PAQUID, il a été observé qu'une baisse des fluences verbales, mesurée par le Set Test d'Isaac pouvait précéder de 12 ans le stade de démence³⁸.

L'évaluation des fonctions exécutives pourrait donc permettre de détecter précocement une maladie d'Alzheimer ou un risque d'évolution vers une maladie d'Alzheimer.

- *Un outil d'évaluation des fonctions exécutives : la BREF (cf. annexe)*

La Batterie Rapide d'Efficiences Frontales de Dubois et Pillon³⁹ est un outil utilisable au lit du malade et dont la réalisation prend moins de 10 minutes.

Elle est constituée de 6 sous-tests explorant chacun une fonction du lobe frontal.

- La conceptualisation est évaluée par l'épreuve des similitudes au cours de laquelle le sujet doit déterminer le lien existant entre deux objets de la même catégorie (par exemple une pomme et banane),
- La flexibilité mentale est évaluée par le test des fluences verbales au cours duquel le sujet doit citer un maximum de mots commençant par une lettre donnée en une minute,
- La programmation des actes moteurs est évaluée par la séquence motrice de Luria (le patient doit reproduire une séquence de gestes montrée par l'examineur),
- La sensibilité à l'interférence est évaluée par l'épreuve de consignes conflictuelles au cours de laquelle le sujet doit fournir une réponse opposée au signal de l'examineur (taper une fois quand l'examineur tape deux fois),
- Le contrôle inhibiteur est évalué par l'épreuve du Go/No Go au cours de laquelle le sujet doit inhiber une réponse préalablement donnée au même stimulus (ne pas taper quand l'examineur tape deux fois),
- L'autonomie environnementale est évaluée par le test de préhension au cours duquel le sujet ne doit pas saisir les mains de l'examineur.

On établit ainsi un score sur 18. Pour les sujets ayant été scolarisés au moins 12 années, un score inférieur à 16 peut être considéré comme pathologique.

Le seuil pathologique est à 15 pour les patients de niveau scolaire inférieur.

- *La MOCA, un outil d'évaluation des fonctions cognitives globales qui teste les fonctions exécutives*

Un des reproches qui peut être fait au MMSE (*cf. annexe*), pourtant utilisé en pratique courante pour l'évaluation cognitive du sujet âgé, est qu'il est un mauvais reflet des performances exécutives.

Un autre test a ainsi été développé pour mesurer les performances cognitives globales des patients : la Montreal Cognitive Assessment (MOCA) (*cf. annexe*).

Il s'agit d'une batterie d'évaluation comprenant 10 sous-tests évaluant 10 domaines cognitifs différents⁴⁰.

Elle évalue :

- la mémoire à court terme (rappel différé de 5 mots après apprentissage)
- les capacités visuo-spatiales (test de l'horloge et copie du cube)
- l'attention, la concentration et la mémoire de travail (détection d'une cible en tapant dans les mains, série de soustractions et série de chiffres à retenir à l'envers et à l'endroit)
- le langage (dénomination de trois animaux peu familiers, répétition de deux phrases complexes, test de fluences verbales)
- l'orientation temporo-spatiale
- les fonctions exécutives : Trail-Making-Test (le sujet doit relier une série de lettre et de chiffres en alternant une lettre et un chiffre et en respectant l'ordre chronologique et alphabétique), test de fluences verbales et tâche d'abstraction verbale.

Un score égal ou supérieur à 26 est considéré comme normal (il faut ajouter un point si la scolarité du sujet est de 12 ans ou moins).

Elle est considérée comme un meilleur test que le MMSE pour le diagnostic de troubles cognitifs légers (mild cognitive impairment (MCI)).

Le MCI est un syndrome défini comme un déclin cognitif plus important que celui attendu pour une personne de même âge et de même niveau d'éducation mais n'interférant pas de façon notable dans les activités de la vie quotidienne⁴¹. Il est considéré comme un stade possiblement pré déméntiel puisqu'on estime que la moitié des patients atteints de MCI progressera vers une démence dans les 5 ans qui suivront.

Ainsi, en utilisant un cut-off de 26 sur 30, Nasreddine *et al.*⁴⁰ ont mis en évidence une sensibilité de 90% pour la MOCA contre 18% pour le MMSE pour la détection du MCI. S'agissant d'une maladie d'Alzheimer légère, la sensibilité de la MOCA était de 100% contre 78 % pour le MMSE.

Des chiffres comparables ont été trouvés par Smith *et al.*⁴². Ceux-ci ont également mis en évidence que la MOCA était un outil utile pour identifier les sujets à risque de développer une démence parmi les sujets MCI.

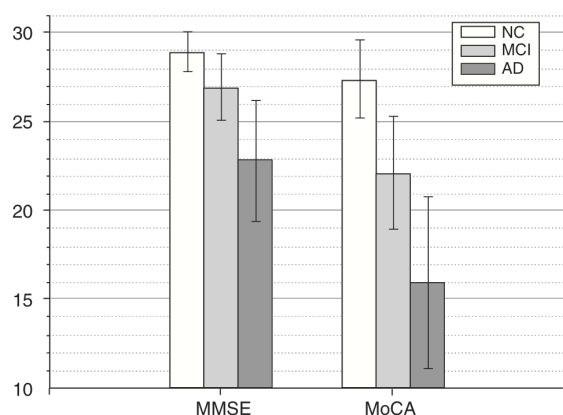


Figure 1. Mean Mini-Mental State Examination (MMSE) and Montreal Cognitive Assessment (MoCA) scores $\pm$ standard deviations for normal controls (NCs) and subjects with mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer's disease (AD).

Figure 2. Scores MMSE et MOCA chez les sujets témoins, les sujets atteints de MCI et les sujets atteints de maladie d'Alzheimer légère⁴⁰

1.4.2 Fonctions exécutives et marche

- *Fonctions exécutives et chute*

Les troubles des fonctions exécutives constituent un facteur de risque de chute^{4,17}.

Hausdorff *et al.*⁴³ ont ainsi montré que le profil cognitif de patients âgés chuteurs idiopathiques (c'est-à-dire pour lesquels aucun trouble de la marche ni de l'équilibre n'expliquait la survenue de chutes à répétition observée) était comparable à celui des patients parkinsoniens.

L'ensemble des patients de cette étude présentait un score MMSE considéré comme normal.

Pourtant, les patients âgés chuteurs, comme les patients parkinsoniens, présentaient des troubles des fonctions exécutives plus importants que les patients âgés sains.

Cette association entre fonctions exécutives et chute est indépendante des autres fonctions cognitives et a été démontrée chez des patients déments¹⁷ mais aussi chez des patients présentant un fonctionnement cognitif global préservé⁴⁴.

Herman *et al.*⁴⁵ ont ainsi étudié une cohorte de patients âgés non déments et indemnes de toute chute l'année précédant le début de l'étude. Ils ont mis en évidence que ceux qui présentaient de moins bonnes performances aux tests des fonctions exécutives avaient en moyenne trois fois plus de risque de chuter et qu'ils chutaient et rechutaient de façon plus précoce.

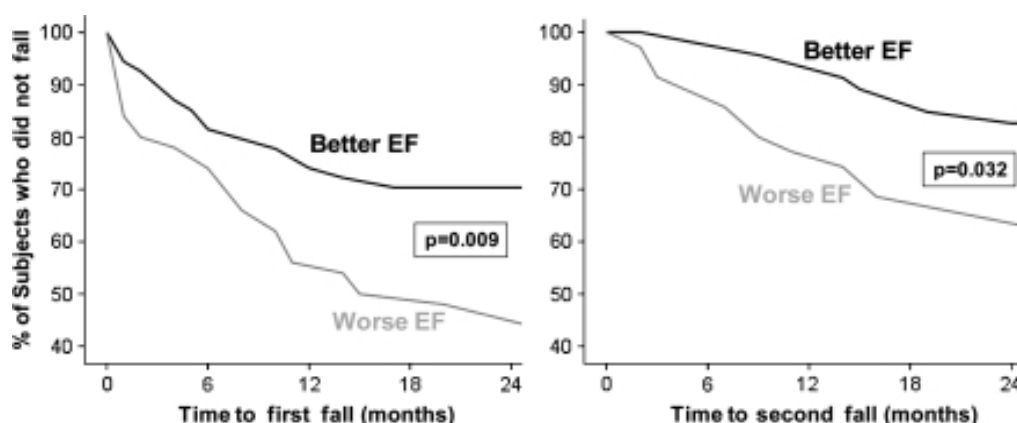


Figure 3. Courbes de survie illustrant le pourcentage de participants n'ayant pas chuté (axe Y) en fonction du temps et des performances exécutives : les patients présentant les moins bonnes performances exécutives chutent plus et de façon plus précoce⁴⁵.

- *Fonctions exécutives et marche routinière*

La marche a longtemps été considérée comme une tâche motrice automatique utilisant peu voire pas de ressources cognitives. Mais actuellement, de nouvelles preuves suggèrent que les fonctions cognitives, et en particulier les fonctions exécutives, pourraient jouer un rôle clé dans la marche.

Hausdorff *et al.*⁴⁶ ont ainsi démontré que la marche pouvait être considérée comme une tâche complexe impliquant un contrôle cognitif de haut niveau même en situation de routine. La population étudiée était constituée de 43 participants âgés en moyenne de 72 ans, vivant de façon indépendante et indemne de toute démence ou toute pathologie pouvant perturber la marche.

Les auteurs ont évalué chez ces patients les performances à un test de « tapping », un test de « catching », les performances cognitives (fonctions cognitives globales évaluées par le MMSE, mémoire verbale et fonctions exécutives évaluées par le test de Stroop) ainsi que la marche.

Lors du test de « tapping », les participants devaient cliquer avec la main dominante sur une souris. Il s'agissait donc d'une tâche motrice simple et automatique nécessitant une implication cognitive minimale. Lors de l'épreuve de « catching », ils devaient « attraper » à l'aide d'une souris un rectangle blanc qui chutait de façon verticale sur l'ordinateur avant qu'il n'atteigne le bas de l'écran. Il s'agissait donc d'une tâche complexe impliquant un haut niveau de contrôle cognitif.

Il a été observé une association entre la marche (et en particulier la variabilité du temps de foulée) et chacune des mesures du « catching ». En revanche, les performances au test de « tapping » n'étaient pas significativement associées aux paramètres de marche.

Table 4 Correlations between walking and tapping and between walking and catching^a

	Walking		
	Average gait speed	Average stride time	Stride time variability
Tapping			
Average tapping interval	NS	NS	NS
Variability of tapping interval	NS	NS	NS
Catching			
Time to first move	NS	NS	0.43 (0.004)
Number of direction changes	NS	NS	0.43 (0.005)
Accuracy	0.38 (0.013)	NS	-0.42 (0.006)
Degree of errors	NS	NS	0.44 (0.004)

^a Entries are Pearson correlation coefficients (*p*-values). *NS* denotes *p* > 0.013. For catching accuracy, higher scores reflect better performance, but for other measures of catching, lower scores correspond to better performance

*Figure 4. Corrélations entre paramètres de marche et performances au « catching » et au « tapping »*⁴⁶

Il a également été mis en évidence dans cette étude que les performances au « catching » ainsi que les paramètres de marche étaient positivement corrélés aux performances exécutives. En revanche, aucune association entre les performances en mémoire et les paramètres de marche n'a été observée.

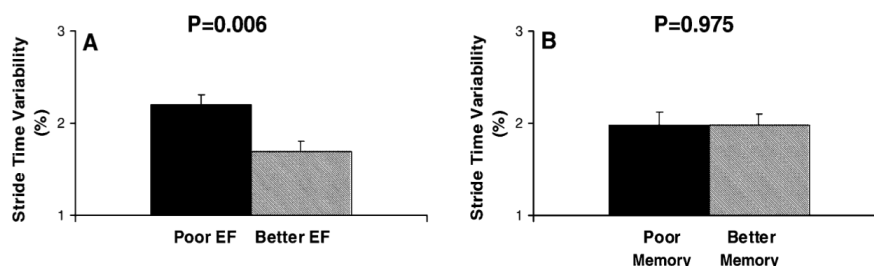


Figure 5. Etude de la variabilité du temps de foulée en fonction des performances exécutives et en mémoire : on observe une association significative entre la marche et les fonctions exécutives⁴⁶.

Ces différentes observations semblent donc confirmer l'hypothèse selon laquelle la marche, même routinière, serait une tâche complexe impliquant un haut niveau de contrôle cognitif et en particulier exécutif.

- *Fonctions exécutives et marche complexe*

Lors de l'étude InChianti⁴⁷ menée sur deux ans sur 737 personnes âgées de 65 à 102 ans non déments, les auteurs ont observé que de mauvaises performances aux tests des fonctions exécutives étaient associées à une diminution de la vitesse de marche en présence d'un obstacle. Ceci laissait donc à penser que les fonctions exécutives joueraient un rôle prépondérant dans les situations de marche complexes.

Ceci peut s'expliquer par le rôle propre de chacune des composantes des fonctions exécutives.

TABLE 1. *Executive function (EF) components and their possible effects on gait disorders: a theoretical view*

EF Component	Description of component	Effect on gait (when this component is impaired)
Volition	The capacity for intentional behavior, for formulation of a goal or intention, and for initiation of activity ⁵	Loss of mobility due to reduced motivation. Decreased inner drive to move. May be mistaken for bradykinesia.
Self-awareness	The ability to place oneself (psychologically and physically) in the physical environment and the ongoing situation ⁵	Careless walking: Poor or inaccurate estimation of one's physical limitations may lead to inappropriate evaluation of environmental hazards and increase the risk of falling.
Planning	"The identification and organization of the steps and elements needed to carry out an intention." ⁵ This may rely on other cognitive skills such as the ability to conceptualize changes from present circumstances, conceiving alternatives, weighing, and making choices, controlling impulses and using memory ^{5,11}	Deficits in decision-making abilities while walking in a complex environment. Inefficient, faulty or even risky choices. Losing the way or wasting time or effort to arrive at the desired destination.
Response inhibition	Allows one to ignore irrelevant sensory inputs, overcome primary reflexes, and filter out distractions to solve problems and respond discriminatively to important features in the environment. ^{11,12} This ability is closely related to selective attention.	When walking in complex, everyday environments, response inhibition allows one to focus on gait and give it the appropriate attention and priority, despite numerous distractions.
Response monitoring	Enables one to compare ongoing actions with an internal plan and to detect errors. ^{12,13} This skill facilitates decision making and the flexible adjustment of behavior ¹²	This EF component may also be important for walking in complex environments. Demented patients may walk too fast, increasing their risk of falls, because of reduced inhibition. ¹⁰ Performance on classical tests of response inhibition and response monitoring, the Stroop and the Go No-Go tests, have been associated with gait variability. ^{14,15}
Attention/dual tasking	The ability to appropriately allocate attention among tasks that are performed simultaneously.	See Table 2

*Figure 6. Composantes des fonctions exécutives et effet possible sur les troubles de la marche*⁴⁸

Le contrôle inhibiteur, par exemple, a pour rôle de permettre à la personne d'ignorer des stimuli non pertinents. En situation complexe, il permet ainsi au sujet de se concentrer sur la marche en ignorant les distractions⁴⁸. Un déficit de l'inhibition majore donc le risque de chute dans de telles conditions.

1.4.3 Un exemple spécifique de l'association entre fonctions exécutives et marche : la double tâche

- *Définition et effet de la double tâche*

Le paradigme de la double tâche est la méthode la plus habituelle pour explorer l'implication corticale dans le contrôle de la marche⁴⁹. Elle consiste en la réalisation d'une seconde tâche (qu'elle soit cognitive ou motrice) de façon simultanée à la marche.

Elle permet de tester l'attention divisée qui est la capacité à sélectionner un stimulus pour une action particulière en ignorant les informations non nécessaires et non pertinentes.

Elle permet ainsi au sujet de mener plusieurs tâches en même temps. La façon dont l'attention est divisée entre deux tâches simultanées dépend principalement de l'efficacité des fonctions exécutives. L'utilisation du test de la double tâche constitue donc un moyen d'étudier l'implication des fonctions exécutives dans la marche.

Même chez des patients jeunes en bonne santé, une perturbation du schéma de marche est observée lors de la réalisation d'une double tâche⁴⁹ mais de façon moins importante⁵⁰ que chez les patients âgés.

De nombreuses études ont ainsi mis en évidence une augmentation de la variabilité du pas et en particulier du temps de foulée (reflet de l'instabilité de la marche et donc marqueur du risque de chute) en double tâche chez les patients âgés en bonne santé⁵¹.

L'effet de la double tâche est cependant plus important chez les sujets âgés chuteurs que chez les sujets âgés non chuteurs.

TABLE 3. *Within-group effects of dual tasking on gait*

	Dual-task condition	Gait speed (m/sec)			Swing time average (%)			Swing time variability (%)		
		Effect size	SE	P	Effect size	SE	P	Effect size	SE	P
Young adults	Simple	-0.04	0.01	<0.001	-0.24	0.13	0.074	-0.26	0.14	0.078
	Complex	-0.02	0.01	0.021	-0.15	0.13	0.250	-0.22	0.14	0.125
	Serial 7's	-0.03	0.01	0.005	-0.25	0.15	0.083	-0.02	0.16	0.918
	No Load	0			0			0		
Nonfallers	Simple	-0.05	0.009	<0.001	-0.40	0.12	<0.001	0.10	0.13	0.422
	Complex	-0.05	0.009	<0.001	-0.49	0.12	<0.001	0.15	0.13	0.253
	Serial 7's	-0.10	0.01	<0.001	-0.66	0.16	<0.001	0.21	0.17	0.221
	No load	0			0			0		
Fallers	Simple	-0.05	0.01	<0.001	-0.44	0.14	0.002	0.32	0.15	0.034
	Complex	-0.05	0.01	<0.001	-0.44	0.14	0.002	0.30	0.15	0.045
	Serial 7's	-0.08	0.01	<0.001	-0.80	0.14	<0.001	1.14	0.15	<0.001
	No load	0			0			0		

Effect size is the change (delta) relative to the no loading, usual walking condition the values of which are shown in Table 1.
SE, standard error.

Figure 7. Effet de la double tâche sur les paramètres de marche : réponse exagérée à la double tâche chez les patients âgés chuteurs⁵⁰

L'association entre double tâche et variabilité du temps de foulée est liée de façon significative aux performances exécutives chez les patients âgés déments⁵² mais également chez les patients au fonctionnement cognitif préservé⁵¹.

Ainsi, les fonctions exécutives seraient surtout impliquées dans la marche en situation complexe. Ceci explique que la plupart des chutes chez les patients âgés surviennent lors de la réalisation d'une seconde tâche et non en situation de marche simple.

Sur le plan pratique, la réalisation d'une double tâche permet de sensibiliser l'évaluation du risque de chute en mettant en évidence des troubles de la marche non visibles en simple tâche.

- *Le Timed Up and Go Test, un moyen de tester la marche en condition de double tâche*

Le Timed Up and Go test (TUG) est un test simple et reproductible permettant d'évaluer la mobilité fonctionnelle des sujets âgés.

Le sujet est assis sur une chaise, avec un dossier. Il doit ensuite se lever, marcher trois mètres, faire demi-tour, retourner à sa chaise et s'y asseoir en reprenant sa position initiale.

- Normes du temps de réalisation du TUG en simple tâche

La littérature n'apporte pas de réponse consensuelle concernant le seuil de normalité du temps de réalisation du TUG.

Selon Podsiadlo *et al.*⁵³, un temps de réalisation inférieur ou égal à 20 secondes est associé à une absence d'atteinte fonctionnelle alors qu'un temps de réalisation supérieur à 30 secondes est associé à un statut de dépendance pour les activités de la vie quotidienne.

Kirstensen *et al.*⁵⁴ ont, eux, déterminé qu'un temps de réalisation supérieur à 24 secondes était un facteur prédictif de chute dans les 6 mois suivant une fracture de hanche.

Bohannon⁵⁵ a établi grâce à une méta-analyse la moyenne du temps de réalisation et l'intervalle de confiance de ces mesures en fonction de trois groupes d'âge. Toute valeur dépassant la limite supérieure de cet intervalle de confiance peut ainsi être considérée comme pathologique.

AGE	Temps de réalisation moyen	Intervalle de confiance à 95%
60 – 69 ans	8,1	7,1 - 9
70 – 79 ans	9,2	8,2 – 10,2
80 – 99 ans	11,3	10 – 12,7

Figure 8. Moyenne du temps de réalisation du Timed Up and Go en fonction de l'âge⁵⁵

- Normes du temps de réalisation du TUG en double tâche

Lorsque la seconde tâche est une tâche manuelle (port d'un verre rempli d'eau), un différentiel du temps de réalisation supérieur ou égal à 4,5 secondes est considéré comme étant un facteur prédictif de chute dans les 6 mois⁵⁶.

Lors de la réalisation simultanée d'une tâche cognitive, un temps de réalisation supérieur ou égal à 15 secondes⁵⁷ offrait une sensibilité de 80% et une spécificité de 93% pour la détection des patients chuteurs. Dans cette étude cependant, ces performances étaient comparables à celles du test en simple tâche ou simultanément à une seconde tâche manuelle.

1.5 Objectifs de l'étude

Il est admis que les troubles des fonctions exécutives sont un facteur prédictif de la survenue de chutes chez les patients âgés, même en l'absence de démence.

Le MMSE, qui est un test d'évaluation global des fonctions cognitives, évalue de façon insuffisante les fonctions exécutives.

Nous avons donc émis l'hypothèse que des troubles des fonctions exécutives devaient exister chez des patients âgés chuteurs ou à risque de chute malgré un score MMSE pouvant être considéré comme normal. La réalisation d'un MMSE seul dans cette population sous-estimerait alors la fréquence des troubles cognitifs en ignorant le domaine exécutif.

1.5.1 Objectif principal

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer la prévalence des troubles des fonctions exécutives chez des patients âgés reçus en évaluation multidisciplinaire de la chute et ayant un score MMSE ≥ 24 .

1.5.2 Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires étaient :

- Evaluer la valeur de la MOCA, une autre échelle d'évaluation cognitive globale, pour repérer les patients présentant des troubles des fonctions exécutives malgré un MMSE ≥ 24 ,
- Evaluer la relation entre le score BREF et les performances de marche en double tâche,
- Evaluer l'influence des fonctions exécutives sur les principaux paramètres de marche.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1 Participants

Les participants étaient des patients âgés reçus en hôpital de jour à l'hôpital gériatrique « Les Bâteliers » de Lille pour une évaluation multidisciplinaire de la chute entre Novembre 2011 et Mars 2012.

Le seul critère d'inclusion était l'absence de démence définie par un score MMSE $\geq 24/30$ ⁵⁸.

Le seul critère d'exclusion était le refus du patient de passer les tests.

2.2 Evaluation multidisciplinaire de la chute au CHRU de Lille

La consultation d'évaluation multidisciplinaire de la chute a été créée en 1996 à l'hôpital gériatrique « Les Bâteliers » du CHRU de Lille⁵⁹. Cette consultation est ouverte à toute personne âgée chuteuse ou à risque de chute, adressée par son médecin traitant, un médecin spécialiste ou venant d'elle-même.

Elle comprend une évaluation initiale lors d'une première consultation suivie d'un hôpital de jour et d'une consultation de suivi à 6 mois.

Elle évalue de façon standardisée les facteurs de risque de chute afin de proposer au patient un programme de rééducation adapté ainsi que des propositions d'action sur le plan thérapeutique, environnemental, social, diététique.

L'évaluation cognitive est systématique, par la réalisation d'un MMSE lors de la consultation initiale.

2.3 Données recueillies

Nous avons administré deux tests neuropsychométriques supplémentaires à ceux dont le MMSE était supérieur ou égal à 24: une BREF et une MOCA ainsi qu'un Timed Up and Go test en simple et en double tâche.

La seconde tâche retenue pour l'étude était une tâche cognitive (soustractions de 3 en 3 à partir de 100).

Ces tests étaient réalisés par les différents médecins et internes intervenant en hôpital de jour chute disposant des règles de passation des tests et tous préalablement formés.

Nous avons également recueilli pour tous les patients, inclus ou non, l'âge et le sexe ainsi que le score MMSE.

Pour les patients potentiellement incluables (c'est-à-dire présentant un score MMSE supérieur ou égal à 24 ou dont le score MMSE n'était pas précisé), nous avons recueilli de façon rétrospective à l'aide du dossier standardisé du patient :

- le mode de vie,
- le niveau d'étude,
- le caractère chuteur ou non,
- le nombre de chutes dans les 6 mois précédant la consultation,
- le statut de dépendance évalué par le score ADL.

Enfin, pour tous les patients inclus, nous avons recueilli :

- le score BREF,
- le score MOCA,
- le différentiel de temps de réalisation du TUG entre double et simple tâche,
- les paramètres de marche : utilisation d'une aide technique, capacité de maintien d'un appui unipodal plus de 5 secondes,

- les paramètres de chute : nombre de chutes, peur de la chute (évaluée par l'échelle FES (*cf. annexe*), capacité à se relever seul, station au sol prolongée.

2.4 Tests statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées par la plate-forme d'aide méthodologique du pôle de Santé Publique du CHRU de Lille.

2.4.1 Statistiques descriptives

Nous avons étudié les caractéristiques des patients de l'échantillon.

Nous avons évalué la proportion de troubles des fonctions exécutives dans l'échantillon sélectionné, en considérant la BREF et le seuil de 15 ou 16 selon le niveau d'éducation.

2.4.2 Statistiques bivariées

Nous avons étudié la représentativité de l'échantillon sélectionné par rapport à l'ensemble des patients répondant au critère d'inclusion mais non inclus. Pour cela, nous avons comparé à l'aide d'un test de Student les moyennes d'âge, de score MMSE, du nombre de chutes et du score ADL dans le groupe des patients inclus et dans le groupe des patients non inclus malgré un $MMSE \geq 24$ ou dont le score MMS n'était pas précisé. Nous avons également comparé à l'aide d'un test du Chi2 les proportions d'homme, de patients vivant seul, de patients présentant un niveau d'études supérieur et de patients chuteurs dans les deux groupes.

Nous avons ensuite étudié, grâce au test de nullité du coefficient de corrélation de Pearson, la corrélation entre le score BREF et le score MOCA et entre le score BREF et le différentiel de temps de réalisation du TUG en double et en simple tâche. Nous avons comparé grâce à un test de Student la moyenne du score MOCA dans le groupe des patients présentant un score BREF pathologique et dans le groupe des patients présentant un score BREF normal.

Nous avons également comparé grâce à un test de Student les moyennes du différentiel de temps de réalisation du TUG en double et en simple tâche entre le groupe des patients présentant un score BREF pathologique et le groupe des patients présentant un score BREF normal.

Enfin, nous avons étudié la corrélation entre le score BREF et les paramètres de marche et de la chute.

3. RESULTATS

Sur 106 patients ayant consulté durant la période de l'étude, 85 patients présentaient un $MMSE \geq 24$.

Pour trois patients, la valeur du score MMSE était manquante.

Sur cette population éligible de 85 patients, 50 patients ont passé les tests d'évaluation des fonctions exécutives et sont donc évaluables. Pour les 35 autres patients, il n'a pas été possible de réaliser les tests au moment voulu durant l'hôpital de jour.

3.1 Flux de patients

Patients reçus en Hôpital de jour :

106 patients



Score MMSE non précisé :

3 patients

Patients dont le score MMSE est précisé :

103 patients



Score MMSE < 24 :

18 patients

Patients incluables

($MMSE \geq 24$)

85 patients



Patients non sélectionnés

malgré un $MMSE \geq 24$.

Patients inclus :

35 patients

50 patients

3.2 Statistiques descriptives

3.2.1 Caractéristiques des patients

L'âge moyen des 50 patients inclus était de $80,82 \pm 6,39$ ans.

Le groupe était constitué de 10 hommes (20%) et 40 femmes (80%). 49 patients vivaient à domicile (98%).

9 patients présentaient un niveau d'études supérieur sur les 48 (18,75%) pour lesquels nous disposions de cette donnée. Le score MMSE moyen était de $27,47 \pm 1,85$ sur 30.

L'échantillon comprenait 33 chuteurs (66%). Ceux-ci avaient chuté en moyenne $3.13 \pm 8,86$ fois durant les 6 mois précédant la consultation.

Le score ADL moyen dans l'échantillon était de $5,44 \pm 0,87$ sur 6.

32 patients sur les 44 pour lesquels nous disposions de cette donnée (73%) avaient présenté une station au sol prolongée et 80% avaient été incapables de se relever seul lors d'une chute.

48% des patients utilisaient une aide technique de marche. 37 patients sur les 47 pour lesquels nous disposions de cette donnée (79%) étaient incapables de maintenir une station unipodale plus de 5 secondes.

Le score FES moyen évaluant la peur de la chute était à $12,07 \pm 3,996$ pour un minimum à 7.

3.2.2 Représentativité de l'échantillon

Nous avons comparé les caractéristiques du groupe des 50 patients inclus dans l'étude à celles du groupe des 35 patients éligibles non inclus et des 3 patients pour lesquels le score MMSE n'était pas précisé.

	Patients inclus (n=50)	Patients non inclus malgré MMSE $\geq$ 24 ou score MMSE non précisé (n=38)	p =
Age (années)*	80,82 $\pm$ 6,39	78,24 $\pm$ 7,82	0,0918
Sexe masculin (%)	20	34,21	0,133
Vit seul (%)	98	92,11	0,317
Niveau d'études supérieur (%)	18,75	18,42	0,969
MMS (score sur 30)*	27,47 $\pm$ 1,85	27,6 $\pm$ 1,63	0,739
Chuteur (%)	66	94,74	0,0015
Nombre de chutes dans les 6 derniers mois*	3,13 $\pm$ 8,86	4,84 $\pm$ 6,56	0,327
ADL *	5,44 $\pm$ 0,87	4,69 $\pm$ 1,33	0,0025

Figure 9. Principales caractéristiques de l'échantillon et des patients non inclus

*données exprimées en moyenne $\pm$ écart-type

On observait une différence significative au risque de 5% entre les patients inclus et les patients éligibles non inclus en terme de pourcentage de patients chuteurs et de score ADL.

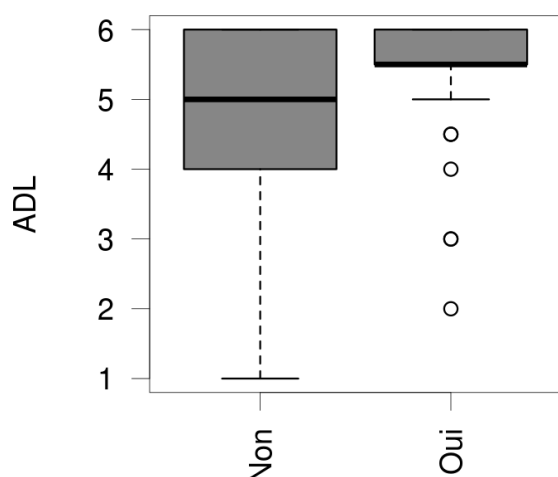


Figure 9. Représentation en Box-Plot du score ADL dans le groupe de patients sélectionnés et dans le groupe de patients éligibles mais non inclus.

Comparaison par un test de Student : $p=0,0025$

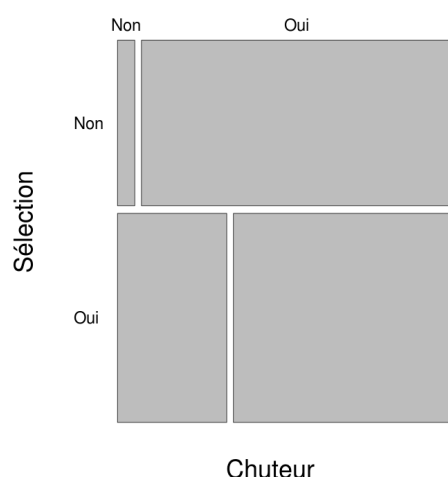


Figure 10. Représentation en mosaïque de la proportion de chuteurs chez les patients sélectionnés et chez les patients potentiellement éligibles mais non inclus

Comparaison par un test du Chi 2 : $p=0,0015$

En revanche, on n'observait pas de différence significative entre les deux groupes en terme d'âge, de sexe, de mode de vie, de niveau d'études, de score MMSE et de nombre de chutes.

3.2.3 Fréquence des troubles des fonctions exécutives parmi les 50 patients inclus

Sur les 50 patients inclus, 26 (soit 52%) présentaient un score BREF pathologique selon leur niveau scolaire et donc un trouble des fonctions exécutives.

Dans l'échantillon, le score BREF moyen était à $14,7 \pm 3,32$. 24 patients avaient un score considéré comme normal selon leur niveau d'éducation.

Le score MOCA moyen était de $23,57 \pm 3,67$. Le 3^{ème} quartile était à 26 donc 75% des patients avaient un score MOCA inférieur à 26/30.

Le temps de réalisation du TUG moyen était de $27,16 \pm 13,31$ en simple tâche et de $36,24 \pm 18,38$ en double tâche.

Le différentiel du temps de réalisation du TUG entre double et simple tâche était en moyenne de $9,97 \pm 9,81$.

3.3 Statistiques bivariées

3.3.1 Etude de la corrélation entre le score BREF et le score MOCA

Le coefficient de corrélation entre ces deux variables était de 0,623 soit un R^2 à 0,39.

On observait une association significative au risque de 5% entre les deux variables ($p < 0,001$).

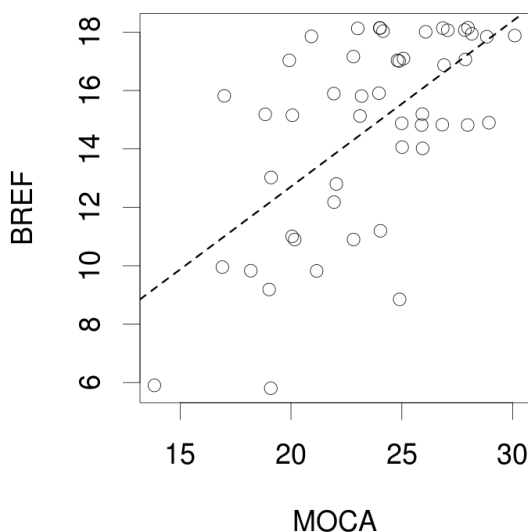


Figure 12. Etude de la corrélation entre le score BREF et le score MOCA

Coefficient de corrélation : 0,623

R^2 : 0,39

Test de nullité du coefficient de corrélation (Pearson) : $p < 0,001$

Parmi les 26 patients présentant un score BREF pathologique, 25 avaient réalisé une MOCA.

Parmi ces 25 patients, 19 (76%) avaient un score MOCA pathologique au seuil de 26/30.

Parmi les 24 patients présentant un score BREF normal, 10 avaient un score MOCA normal au seuil de 26/30.

Le score MOCA moyen dans le groupe de patients présentant un score BREF pathologique était de 22,28. Il était de 24,91 dans le groupe de patients présentant un score BREF normal.

On observait une différence significative au risque de 5% entre les scores MOCA dans ces 2 groupes ($p=0,0052$).

3.3.2 Etude de la corrélation entre le score BREF et le différentiel de temps de réalisation du Timed Up and Go Test en double et en simple tâche

Le coefficient de corrélation était à -0,054 soit un R^2 à 0,0029.

On n'observait pas d'association significative entre ces deux variables ($p=0,73392$).

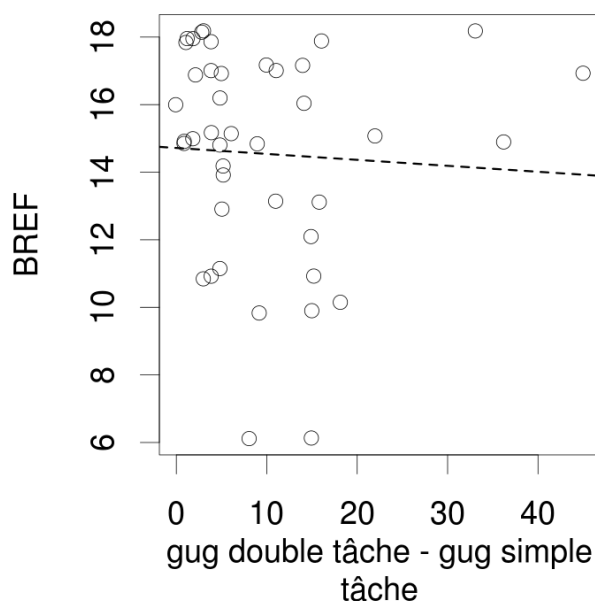


Figure 13. Etude de la corrélation entre le score BREF et le différentiel du temps de réalisation du TUG en double et en simple tâche

Coefficient de corrélation : -0,054

$R^2 = 0,0029$

Test de la nullité du coefficient de corrélation (Pearson) : $p=0,73392$

Le différentiel moyen de temps de réalisation du TUG en double et en simple tâche était de 9,71 secondes dans le groupe présentant un score BREF pathologique contre 9,61 dans le groupe présentant un score BREF normal.

On n'observait pas de différence significative entre le différentiel de TUG dans les deux groupes ($p = 0,488$).

3.3.3 Etude de la corrélation entre le score BREF et les paramètres de marche

On n'observait pas d'association significative entre le score BREF et la capacité à maintenir une station unipodale plus de 5 secondes ($p=0,928$) ni entre le score BREF et l'utilisation d'une aide technique de marche ($p=0,804$).

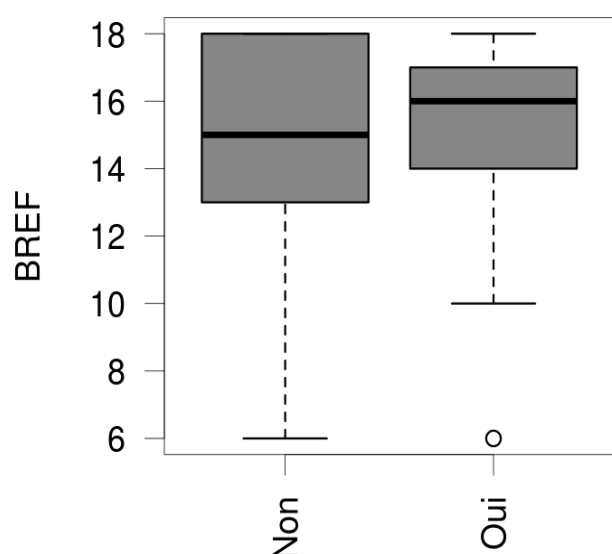


Figure 14. Représentation en Box Plot du score BREF en fonction de la capacité à maintenir une station unipodale plus de 5 secondes

Comparaison des moyennes par un test de Student : $p=0,928$

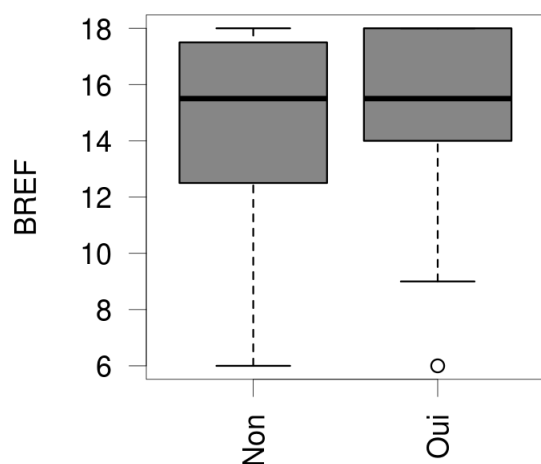


Figure 15. Représentation en Box Plot du score BREF en fonction de l'utilisation d'une aide technique de marche

Comparaison des moyennes par un test de Student : $p=0,804$

3.3.4 Etude de la corrélation entre le score BREF et les paramètres de chute

On n'observait pas d'association significative entre le score BREF et le nombre de chutes dans les 6 mois précédant la consultation ($p=0.50696$), ni entre le score BREF et l'incapacité à se relever seul ($p=0.0594$). De même, on n'observait pas d'association significative entre le score BREF et la survenue d'une station au sol prolongée ($p=0.0969$), ni entre le score BREF et le score FES ($p=0,1882$)

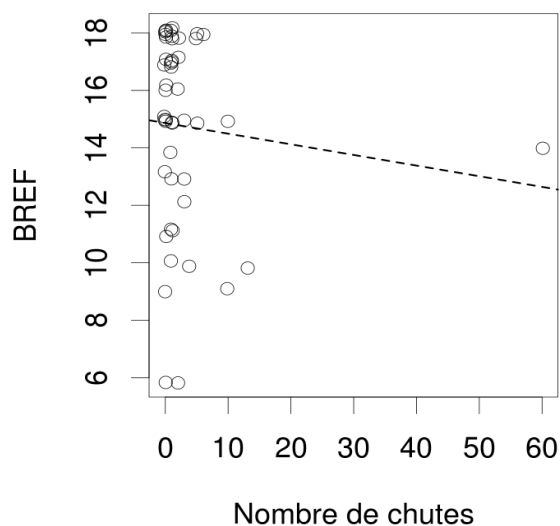


Figure 16. Etude de la corrélation entre score BREF et nombre de chutes

Coefficient de corrélation : $-0,098$

$R^2 : 0,009604$

Test de la nullité du coefficient de corrélation (Pearson) : $p=0,50696$

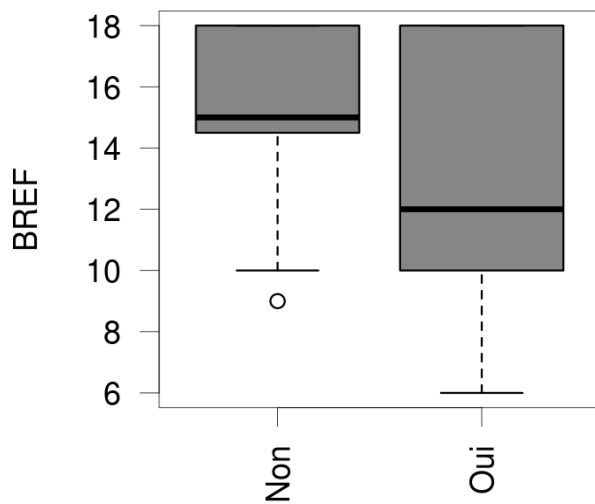


Figure 17. Représentation en Box Plot du score BREF en fonction de la capacité à se relever seul lors d'une chute

Comparaison des moyennes du score BREF dans les 2 groupes avec un test de Student : $p=0,0594$

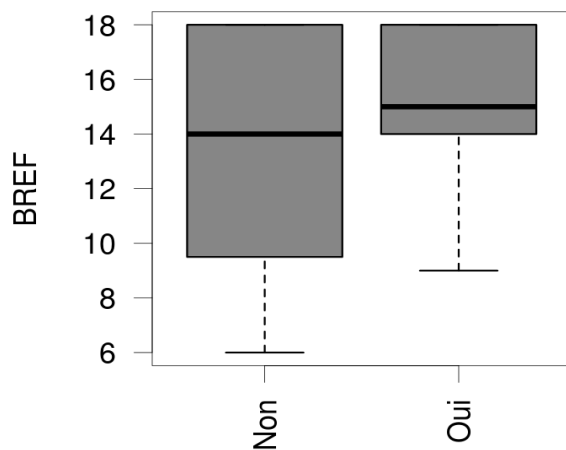


Figure 18. Représentation en Box Plot du score BREF en fonction de la survenue d'une station au sol prolongée

Comparaison des moyennes du score BREF dans les deux groupes avec un test de Student : $p=0,0969$

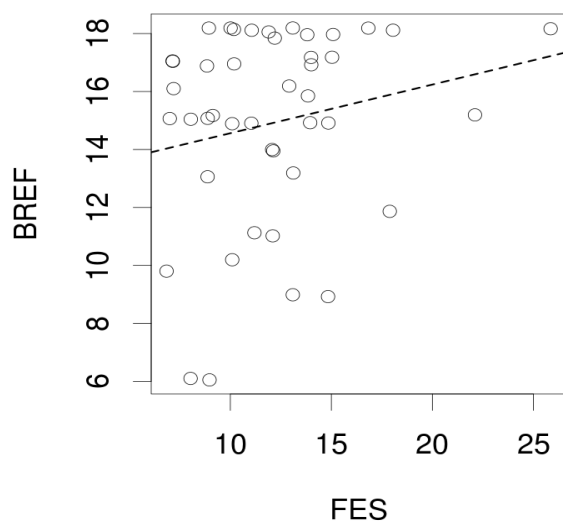


Figure 19. Etude de la corrélation entre score BREF et score FES

Coefficient de corrélation : 0,202

R^2 : 0,040804

Test de la nullité du coefficient de corrélation (Pearson) : $p=0,1882$

4. DISCUSSION

4.1 Principaux résultats

La population des 50 patients inclus était une véritable population gériatrique avec des patients âgés en moyenne de 80,82 ans.

Il s'agissait d'une population essentiellement féminine (80%), qui, par définition, présentait un fonctionnement cognitif global préservé (MMSE moyen à $27,47 \pm 1,85$).

Il s'agissait d'une population très majoritairement non institutionnalisée (98% des patients vivant à domicile) et autonome pour les actes de la vie quotidienne (score ADL moyen élevé ($5,44 \pm 0,87$)).

66% des patients inclus avaient déjà chuté et le nombre de chutes dans les 6 mois précédant la consultation était en moyenne de $3,13 \pm 8,86$.

Parmi ces 50 patients, 26 (52%) patients présentaient un trouble des fonctions exécutives en utilisant comme critère d'évaluation un score BREF pathologique au regard du niveau scolaire.

Sur les 25 patients présentant un score BREF pathologique et ayant bénéficié d'une MOCA, 19 (76%) avaient un score MOCA pathologique au seuil de 26/30.

Sur les 24 patients présentant un score BREF pathologique, 10 (41,7%) présentaient un score MOCA normal au seuil de 26/30.

On observait une corrélation significative entre le score BREF et le score MOCA au risque de 5% ($p < 0,001$). On observait également une différence significative au seuil de 5% entre le score MOCA des patients présentant une BREF normale et le score MOCA des patients présentant une BREF pathologique ($p=0,0052$).

En revanche, on n'observait pas de différence significative entre le différentiel de temps de réalisation du TUG entre double et simple tâche entre le groupe des patients présentant un score BREF normal et le groupe des patients présentant un score BREF pathologique ($p=0,488$).

On n'observait pas d'association statistique entre le score BREF et les paramètres de marche (maintien d'une station unipodale plus de 5 secondes ($p=0,928$) et utilisation d'une aide technique de marche ($p=0,804$).

De même, on n'observait pas d'association significative entre le score BREF et les paramètres de chute (nombre de chutes ($p=0,50696$), station au sol prolongée ($p=0,0969$), capacité à se relever seul d'une chute ($p=0,0594$)) ni entre le score BREF et la peur de la chute ($p=0,18828$)).

4.2 Faiblesses de l'étude

4.2.1 Biais d'inclusion

L'inclusion n'a pas été exhaustive. En effet, seuls 50 patients ont été réellement inclus sur les 85 qui auraient potentiellement pu l'être (score MMSE ≥ 24) ayant consulté en hôpital de jour durant la période d'étude.

Le taux d'inclusion n'était donc que de 58,8%. En prenant en compte les trois patients pour lesquels le score MMSE n'était pas précisé, ce taux d'inclusion pourrait en réalité être encore inférieur.

On observait une différence significative entre le score ADL et la proportion de chuteurs dans les 6 mois précédant la consultation entre les patients inclus et les patients éligibles mais non inclus. En revanche, on ne mettait pas en évidence de différence significative entre les deux

groupes en termes d'âge, de niveau scolaire, de mode de vie et de nombre de chutes dans les 6 mois précédant la consultation.

Les patients non inclus se distinguent donc essentiellement par un niveau de dépendance un peu plus élevé et le fait qu'ils étaient plus souvent tombés dans les six mois précédant la consultation.

L'échantillon inclus n'était donc pas parfaitement représentatif de la population générale des patients âgés vus en évaluation multidisciplinaire de la chute et dont le MMSE est supérieur ou égal à 24.

Il est admis que les troubles des fonctions exécutives sont liés au statut fonctionnel et donc au score ADL de l'individu¹⁹. Ils sont également un facteur de risque de chute. Les patients sélectionnés chutant moins et étant plus autonomes, il est légitime de penser qu'on aurait observé une prévalence au moins aussi élevée de troubles des fonctions exécutives dans le groupe de 35 patients que dans le groupe des 50 patients inclus. On en conclut que la fréquence des troubles des fonctions exécutives dans notre échantillon est sous-estimée par rapport à celle qu'on aurait observé dans l'ensemble de la population d'intérêt si l'inclusion avait été exhaustive.

4.2.2 Biais de recueil de données

Le recueil a été réalisé de façon rétrospective à l'aide du dossier standardisé des patients. Cependant, il s'agit d'un dossier standardisé ce qui limite considérablement le risque de données manquantes.

4.3 Commentaires et confrontation aux données de la littérature

4.3.1 Prévalence des troubles des fonctions exécutives chez les patients inclus

Parmi les 50 patients inclus, on observait une prévalence de 52% d'altération des fonctions exécutives. Ce résultat démontre que les troubles des fonctions exécutives sont particulièrement fréquents dans la population des patients âgés chuteurs et que le MMSE, qui est le test le plus habituellement utilisé pour repérer l'existence de troubles cognitifs, est insuffisant.

Dans la littérature, quelques études se sont intéressées à l'évaluation de la prévalence des troubles des fonctions exécutives dans la population âgée. Elles retrouvaient une proportion inférieure, plutôt de l'ordre de 30%.

Ces différences peuvent s'expliquer d'une part par les caractéristiques des patients étudiés et d'autre part par les tests utilisés.

En effet, dans l'étude de Royall *et al.*³⁴, la population étudiée était constituée de patients Américains d'origine mexicaine âgés de 65 ans et plus, sans sélection sur le critère score MMSE ou chute.

Or, dans la présente étude, nous nous sommes intéressés à une population âgée sélectionnée : il s'agissait de patients chuteurs ou à risque de chute.

L'implication des troubles des fonctions exécutives comme facteur de risque de chute a bien été démontrée⁴⁵. Il apparaît donc logique que la prévalence des troubles des fonctions exécutives que nous avons observée soit plus élevée que dans les études s'intéressant à une population âgée non démente mais sans sélection sur le critère chute.

En outre, Royall *et al.*³⁴ ont utilisé pour tester les fonctions exécutives une variante du test de l'horloge, la CLOX 1. La CLOX1 et la BREF n'ayant pas la même sensibilité ni spécificité, la proportion de troubles des fonctions exécutives établies grâce à ces deux outils ne sont donc pas comparables.

4.3.2 Lien entre le score BREF et le score MOCA

Dans l'échantillon, on observait une corrélation significative entre le score BREF et le score MOCA. Plus les performances à la BREF étaient mauvaises, plus les performances à la MOCA diminuaient.

Sur les 25 patients présentant un score BREF pathologique auxquels une MOCA a été administrée, 19 (76%) présentaient un score MOCA anormal, c'est-à-dire inférieur à 26 sur 30.

Sur les 24 patients présentant un score BREF normal, 10 (41,7%) présentaient un score MOCA normal, c'est-à-dire supérieur ou égale à 24 sur 30.

Ceci s'explique par le fait que la MOCA, bien qu'étant un test d'évaluation des fonctions cognitives globales, présente l'avantage, contrairement au MMSE, de tester également les fonctions exécutives⁴⁰. Dans notre échantillon, la MOCA permettait de détecter des troubles des fonctions exécutives avec une sensibilité de 76% et une spécificité d'environ 42%.

Dans l'échantillon, le troisième quartile du score MOCA était à 26. 75% des patients avaient ainsi un score MOCA pathologique au seuil de 26 permettant de diagnostiquer un MCI avec une sensibilité et une spécificité correctes^{40,42}.

On peut donc estimer que chez les 50 patients étudiés, 75% présentaient potentiellement des troubles cognitifs débutants selon la MOCA, et ce, malgré un score MMSE normal.

Dans cette population à haut risque de troubles des fonctions exécutives, et même si sa réalisation est un peu plus longue que celle du MMSE, la MOCA pourrait être plus adaptée que le MMSE. Elle pourrait ainsi être réalisée soit en première intention, soit en cas de score MMSE normal pour affiner l'évaluation cognitive.

L'organisation d'un suivi sur le plan cognitif des patients inclus permettrait également d'évaluer leur éventuelle évolution vers une réelle démence dans le temps. Nous pourrions ainsi déterminer si les patients présentant un trouble des fonctions exécutives au moment de l'évaluation évoluaient de façon significativement plus fréquente vers une démence que les patients indemnes, comme le suggère l'étude de Chen *et al*³⁷.

4.3.3 TUG en simple et double tâche chez les patients inclus

Comme nous pouvions nous y attendre dans cette population chuteuse ou à risque de chute, les temps de réalisation moyens du TUG en simple et en double tâche pouvaient être considérés comme anormaux.

En effet, le TUG était réalisé en moyenne en 27 secondes, ce qui selon Kirstensen *et al*.⁵⁴ constitue un facteur de risque de chute, bien que son étude ait été menée chez des patients ayant présenté une fracture de hanche.

Il pouvait également être considéré comme pathologique au vu des normes établies par Bohannon⁵⁵.

Lors de la réalisation simultanée d'une seconde tâche cognitive, il était réalisé en moyenne en 36 secondes ce qui pouvait être considéré comme un facteur de risque de chute⁵⁴.

Cependant, nous n'avons pas observé de différence significative entre le groupe des patients présentant un score BREF pathologique et le groupe présentant un score BREF normal pour le différentiel de temps de réalisation du TUG en double et simple tâche.

En outre, nous n'avons pas observé de corrélation significative entre le score BREF et ce différentiel.

Ceci va à l'encontre des données de la littérature qui mettaient en évidence un lien entre fonctions exécutives et double tâche.

En ce qui concerne les observations de Sheridan *et al.*⁵², les différences peuvent s'expliquer par le type de population étudiée puisqu'ils se sont intéressés à une population de patients présentant une maladie d'Alzheimer probable.

Concernant les observations de Dubost *et al.*⁵¹, des différences notables peuvent expliquer une divergence dans les conclusions. En effet, même s'ils s'intéressaient également à des patients dont le score MMSE était supérieur à 24, leur population était plus jeune (65 ans en moyenne). En outre, ils n'utilisaient pas le TUG mais un test de marche normale à une vitesse choisie par le patient lui-même. Enfin, les fonctions exécutives étaient testées par un test de fluence verbale uniquement.

Même si la réalisation d'une double tâche ne semble pas corrélée aux fonctions exécutives, elle reste cependant un bon moyen de tester la marche des patients âgés dans des situations proches de la vie quotidienne où des distractions et des obstacles sont susceptibles de survenir et d'entraîner une chute.

5. CONCLUSION

La chute est un problème majeur chez les patients âgés. L'un des principaux facteurs de risque de chute dans cette population est l'existence de troubles cognitifs, au premier rang desquels se trouvent les fonctions exécutives. Celles-ci peuvent être touchées de façon précoce chez des patients au fonctionnement cognitif globalement préservé.

Le MMSE, test utilisé le plus fréquemment pour l'évaluation cognitive de routine du sujet âgé, est un mauvais test des fonctions exécutives.

Les troubles des fonctions exécutives, évaluées par un outil spécifique, l'échelle BREF, sont fréquents (52%) chez les patients âgés consultant en hôpital de jour chute et présentant un score MMSE normal.

Le score MOCA est pathologique chez 76% des patients présentant des troubles des fonctions exécutives. Elle pourrait ainsi être un bon moyen de tester le fonctionnement cognitif global dans cette population à risque.

La fréquence des troubles des fonctions exécutives chez les patients âgés à risque de chute nous laisse ainsi penser que le MMSE seul n'est pas suffisant pour l'évaluation cognitive dans cette population, mais qu'elle doit être complétée par une évaluation exécutive spécifique.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Iinattiniemi S, Jokelainen J, Luukinen H. Falls risk among a very old home-dwelling population. *Scand J Prim Health Care*. 2009;27(1):25-30
2. Aouba A, Eb M, Rey G, Pavillon G, Jouglé É. Données sur la mortalité en France : principales causes de décès en 2008 et évolutions depuis 2000. *BEH*. 2011;22:249-255
3. Ricard C, Thélot B. Plusieurs centaines de milliers de chutes chez les personnes âgées chaque année en France. *BEH*. 2007 ;37-38 :323-4
4. Segev-Jacobowski O, Herman T, Yogev-eligmann G, Mirelman A, Giladi N, Hausdorff JM. The interplay between gait, falls and cognition : can cognitive therapy reduce fall risk ? *Expert rev Neurother*. 2011 Jul;11(7):1057-75
5. Tinetti ME, Williams CS. Falls, injuries due to falls and the risk of admission to a nursing home. *N Engl J Med*. 1997 Oct;337(18):1279-84.
6. Stevens JA, Corso PS, Finkelstein EA, Miller TR. The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. *Inj Prev*. 2006 Oct;12(5):290-5.
7. McInnes L, Gibbons E, Chandler-Oatts J. Clinical practice guideline for the assessment and prevention of falls in older people. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2005;2(1):33-6
8. Évaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées, HAS 2009. à http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-06/chutes_repetees_personnes_agees_-_recommandations.pdf
9. Puisieux F, Pardessus V, Bombois S. Démences et chutes, deux problèmes liés chez la personne âgée. *Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2005 Dec;3(4):271-9.
10. Buchner DM, Larson EB. Falls and fractures in patients with Alzheimer-type dementia. *JAMA*. 1987 Mar;257(11):1492-5.
11. Morris JC, Rubin EH, Morris EJ, Mandel SA. Senile dementia of the Alzheimer's type : an important risk factor for serious falls. *J Gerontol*. 1987 Jul;42(4):412-7.

12. Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HM, Bezemer PD, Bouter LM, Lips P. Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. *Am J Epidemiol.* 1996 Jun;143(11):1129-36.
13. Walsh JS, Welch HG, Larson EB. Survival of outpatients with Alzheimer-type dementia. *Ann Intern Med.* 1990 Sep;113(6):429-34.
14. Härlein J, Dassen T, Halfens RJG, Heinze C. Fall risk factors in older people with dementia or cognitive impairment: a systematic review. *J Adv Nurs.* 2009 May;65(5):922-33.
15. Shaw FE, Kenny RA. Can falls in patients with dementia be prevented? *Age Ageing.* 1998 Jan;27(1):7-9.
16. Pettersson AF, EnghardtM, Wahlund LO. Activity Level and Balance in Subjects with mild Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2002;13(4) :213-6.
17. Ijmker T, Lamoth CJ. Gait and cognition: the relationship between gait stability and variability with executive function in persons with and without dementia. *Gait Posture.* 2012 Jan;35(1):126-30.
18. Grigsby J, Kaye K, Baxter J, Shetterly SM, Hamman RF. Executive cognitive abilities and functional status among community-dwelling older persons in the San Luis Valley Health and Aging Study. *J Am Geriatr Soc.* 1998 May;46(5):590-6.
19. Royall DR, Palmer R, Chiodo LK, Polk MJ. Declining executive control in normal aging predicts change in functional status: the Freedom House Study. *J Am Geriatr Soc.* 2004Mar;52(3):346-52.
20. Shallice T. From neuropsychology to mental structures. Cambridge : Cambridge University press ; 1988
- 21 Boutantin J, Delbeuck X. Exploration des fonctions exécutives. *Revue Geriatr.* 2007;32:1-

22. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cogn Psychol*. 2000 Aug;41(1):49-100.
23. Baddeley A. Exploring the central executive. *Q J Exp Psychol*. 1996 ;49A(1) :5-28
24. Collette F, Hogge M, Salmon E, Van der Linden M. Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience*. 2006 Apr;139(1):209-21.
25. Menon V, Adelman NE, White CD, Glover GH, Reiss AL. Error-related brain activation during a Go/No Go response inhibition task. *Hum Brain Mapp*. 2001 Mar;12(3):131-43
26. Rodriguez-Aranda C, Sundet K. The frontal hypothesis of cognitive aging: factor structure and age effects on four frontal tests among healthy individuals. *J Genet Psychol*. 2006 Sep;167(3):269-87.
27. Etienne V, Marin-Lamellet C, Laurent B. Executive functioning in normal aging. *Rev Neurol*. 2008 Dec;164(12):1010-7.
28. Buckner RL. Memory and executive function in aging and AD: multiple factors that cause decline and reserve factors that compensate. *Neuron*. 2004 Sep;44(1):195-208.
29. Salat DH, Kaye JA, Janowsky JS. Prefrontal gray and white matter volumes in healthy aging and Alzheimer disease. *Arch Neurol*. 1999 Mar;56(3):338-44.
30. Gunning-Dixon FM, Raz N. Neuroanatomical correlates of selected executive functions in middle-aged and older adults: a prospective MRI study. *Neuropsychologia*. 2003;41(14):1929-41.
31. Murray ME, Senjem ML, Petersen RC, Hollman JH, Preboske GM, Weigand SD *et al*, Functional impact of white matter hyperintensities in cognitively normal elderly subjects. *Arch Neuro*. 2010 Nov;67(11) :1379-85
32. Cropley VL, Fujita M, Innis RB, Nathan PJ. Molecular imaging of the dopaminergic system and its association with human cognitive function. *Biol Psychiatry*. 2006 May;59(10):898-907

33. Grigsby J, Kaye K, Shetterly SM, Baxter J, Morgenstern NE, Hamman RF. Prevalence of disorders of executive cognitive functioning among the elderly : findings from the San Luis Valley Health and Aging Study. *Neuroepidemiology*. 2002 Sep;21(5) :213-20
34. Royall DR, Espino DV, Polk MJ, Palmer RF, Markides KS. Prevalence and patterns of executive impairment in community dwelling Mexican Americans : results from the Hispanic EPESE Study. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2004 Oct;19(10) :926-34
35. Perry RJ, Hodges JR. Attention and executive deficits in Alzheimer's disease. A critical review. *Brain*. 1999 Mar;122:383-404
36. Boyle PA, Malloy PF, Salloway S, Cahn-Weiner DA, Cohen R, Cummings JL. Executive dysfunction and apathy predict functional impairment in Alzheimer disease. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2003 Mar;11(2) :214-21
37. Chen P, Ratcliff G, Belle SH, Cauley JA, DeKofsky ST, Ganguli M. Patterns of cognitive decline in presymptomatic Alzheimer disease : a prospective community study. *Arch Gen Psychiatry*. 2001 Sep;58(9):853-8
38. Amieva H, Le Goff M, Millet X, Orgogozo JM, Pérès K, Barberger-Gateau P *et al*. Prodromal Alzheimer's disease : successive emergence of the clinical symptoms. *Ann Neurol*. 2008 Nov;64(5) :492-8
39. Dubois B, Slachevsky A, Litvan I, Pillon B. The FAB : a Frontal Assessment Battery at bedside. *Neurology*. 2000 Dec;55(11):1621-6
40. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I *et al*. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA : a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Apr;53(4):695-9
41. Gauthier S, Reisberg B, Zaudig L, Petersen R, Ritchie K, Broich K *et al*. Mild cognitive impairment. *Lancet*. 2006 Apr;367(9518):1262-70
42. Smith T, Gildeh N, Holmes C. The Montreal Cognitive Assessment : validity and utility in a memory clinic setting. *Can J Psychiatry*. 2007 May;52(5):329-32

43. Hausdorff JM, Doniger GM, Springer S, Yogev G, Simon ES, Giladi N. A common cognitive profile in elderly fallers and in patients with Parkinson's disease : the prominence of impaired executive function and attention. *Exp Aging Res.* 2007 Jan-Mar;33(1):121
44. Buracchio TJ, Mattek NC, Dodge HH, Hayes TL, Pavel M, Howieson D *et al.* Executive function predicts risk of falls in older adults without balance impairment. *BMC Geriatr.* 2011 Nov;11:74
45. Herman T, Mirelman A, Giladi N, Schweiger A, Hausdorff JM. Executive control deficits as a prodrome to falls in healthy older adults : a prospective study linking thinking, walking and falling. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2010 Oct;65(10):1086-92
46. Hausdorff JM, Yogev G, Springer S, Simon ES, Giladi N. Walking is more like catching than tapping: gait in the elderly as a complex cognitive task. *Exp Brain Res.* 2005 Aug;164:541-8
47. Ble A, Volpato S, Zuliani G, Guralnik JM, Bandinelli S, Lauretani F *et al.* Executive function correlates with walking speed in older persons : The InCHIANTI study. *J Am Geriatr Soc.* 2005 Mar;53(3):410-5
48. Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Mov Disord.* 2008 Feb;23(3):329-42
49. Beauchet O, Dubost V, Herrmann FR, Kressig RW. Stride-to-stride variability while backward counting among healthy young adults. *J Neuroeng Rehabil.* 2005 Aug;2:26
50. Springer S, Giladi N, Peretz C, Yogev G, Simon E, Hausdorff J. Dual-tasking effects on gait variability : the role of aging, falls, and executive function. *Mov Disord.* 2006 Jul;21(7):950-7
51. Dubost V, Kressig R, Gonthier R, Herrmann F, Aminian K, Najafi B *et al.* Relationships between dual-task related changes in stride velocity and stride time variability in healthy older adults. *Hum Mov Sci.* 2006 Jun;25:372-82

52. Sheridan PL, Solomont J, Kowall N, Hausdorff JM. Influence of executive function on locomotor function: divided attention increases gait variability in Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Nov;51(11):1633-7
53. Podsiadlo D, Richardson S. The timed « Up & Go »: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991 Feb;39(2) :142-8
54. Kristensen MT, Foss NB, Kehlet H. Timed « up & go » test as a predictor of falls within 6 months after hip fracture surgery. *Phys Ther.* 2007 Jan;87(1):24-30
55. Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther.* 2006;29(2):64-8
56. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. Attention, frailty, and falls: the effect of a manual task on basic mobility. *J Am Geriatr Soc.* 1998 Jun;46(6) :758-61
57. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *PhysTher.* 2000 Sep;80(9):896-903
58. Bravo G, Hébert R. Age- and education-specific reference values for the Mini-Mental and modified Mini-Mental State Examinations derived from a non-demented elderly population. *Int J Geriatr Psychiatry.* 1997Oct;12(10):1008-18
59. Puisieux F, Pollez B, Deplanque D, Di Pompeo C, Pardessus V, Thevenon A *et al.* Successes and setbacks of the falls consultation : report on the first 150 patients. *An J Phys med Rehabil.* 2001 Dec;80(12):909-15

7. LISTE DES ABREVIATIONS

ADL : Activities of Instrumental Living

AVC : Accident vasculaire cérébral

BREF : Batterie Rapide d'Efficienc e Frontale

CHRU : Centre Hospitalier et Universitaire de Lille

FES : Falls Efficiency Scale

GREFEX : Groupe de Réflexion sur l'évaluation des fonctions exécutives

IADL : Instrumental Activities of Daily Living

IMC : Indice de Masse Corporelle

MMS : Mini Mental State

MOCA : Montreal Cognitive Assessment

TUG : Timed Up and Go Test

8. ANNEXES : *Echelle ADL*

Echelle d'autonomie (ADL)

ECHELLE A.D.L		Nom Prénom Date Score
Hygiène Corporelle	Autonome Aide partielle Dépendant	1 ½ 0
Habillage	Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage mais besoin d'aide pour se chausser. Dépendant	1 ½ 0
Aller aux toilettes	Autonomie pour aller aux toilettes, se déshabiller et se rhabiller ensuite. Doit être accompagné ou a besoin d'aide pour se déshabiller ou se rhabiller. Ne peut aller aux toilettes seul	1 ½ 0
Locomotion	Autonomie A besoin d'aide (canne, déambulateur, accompagnant) Grabataire	1 ½ 0
Continence	Continent Incontinence occasionnelle Incontinent	1 ½ 0
Repas	Se sert et mange seul Aide pour se servir, couper la viande ou peler un fruit Dépendant	1 ½ 0

Total = /6

Echelle d'Activités Instrumentales de la Vie Courante (IADL)¹

Identification du Patient :	Date :			
-----------------------------	--------	---	---	---

Capacité à ...

Cocher puis relier les points pour visualiser l'évolution :

A – ... Utiliser le téléphone			
1 – De sa propre initiative, cherche et compose les numéros	☐	☐	☐
2 – Compose un petit nombre de numéros bien connus	☐	☐	☐
3 – Répond au téléphone mais n'appelle pas	☐	☐	☐
4 – Incapable d'utiliser le téléphone	☐	☐	☐
B – ... Faire les courses			
1 – Fait les courses de façon indépendante	☐	☐	☐
2 – Fait seulement les petits achats tout seul	☐	☐	☐
3 – A besoin d'être accompagné quelque soit la course	☐	☐	☐
4 – Totalement incapable de faire les courses	☐	☐	☐
C – ... Préparer les repas			
1 – Prévoit, prépare et sert les repas de façon indépendante	☐	☐	☐
2 – Prépare les repas si on lui fournit les ingrédients	☐	☐	☐
3 – Est capable de réchauffer les petits plats préparés	☐	☐	☐
4 – A besoin qu'on lui prépare et qu'on lui serve ses repas	☐	☐	☐
D – ... Entretenir le domicile			
1 – Entretiens seul la maison avec une aide occasionnelle pour les gros travaux	☐	☐	☐
2 – Ne fait que les travaux d'entretien quotidiens	☐	☐	☐
3 – Fais les petits travaux sans parvenir à garder un niveau de propreté suffisant	☐	☐	☐
4 – A besoin d'aide pour toutes les tâches d'entretien du domicile	☐	☐	☐
5 – Ne participe pas du tout à l'entretien du domicile	☐	☐	☐
E – ... Faire la lessive			
1 – Fait toute sa lessive perso. ou la porte lui-même au pressing	☐	☐	☐
2 – Lave les petites affaires	☐	☐	☐
3 – Toute la lessive doit être faite par d'autres	☐	☐	☐
F – ... Utiliser les moyens de transport			
1 – Peut voyager seul et de façon indépendante	☐	☐	☐
2 – Peut se déplacer seul en taxi ou par autobus	☐	☐	☐
3 – Peut prendre les transports en commun s'il est accompagné	☐	☐	☐
4 – Transport limité au taxi ou à la voiture avec accompagnement	☐	☐	☐
5 – Ne se déplace pas du tout	☐	☐	☐
G – ... Prendre les médicaments			
1 – S'occupe lui-même de la prise (dosage et horaire)	☐	☐	☐
2 – Peut les prendre par lui-même s'ils sont préparés à l'avance	☐	☐	☐
3 – Incapable de les prendre de lui-même	☐	☐	☐
H – ... Gérer son budget			
1 – Totalement autonome (fait des chèques, paye ses factures,...)	☐	☐	☐
2 – Se débrouille pour les dépenses au jour le jour, mais a besoin d'aide pour gérer à long terme	☐	☐	☐
3 – Incapable de gérer l'argent nécessaire à payer ses dépenses au jour le jour	☐	☐	☐

Identification de l'IDE (Paraphe) :

--	--	--

¹ Instrumental Activities of Daily Living

BATTERIE RAPIDE D'EFFICIENCY FRONTALE (Dubois et Pillon)

		Cotation
1 – <u>Epreuves des similitudes</u>		
Demander en quoi se ressemblent : - Une orange et une banane, - Une chaise et une table - Une tulipe, une rose et une marguerite.	▪ Les 3 réponses correctes = 3 ▪ 2 réponses seulement = 2 ▪ 1 réponse = 1 ▪ aucune réponse = 0	
2 – <u>Epreuve de fluence verbale</u>		
Demander au patient de donner le maximum de mots commençant par la lettre S.	▪ > 10 mots = 3 ▪ entre 5 et 10 mots = 2 ▪ entre 3 et 5 mots = 1 ▪ moins de 3 mots = 0	
3 – <u>Comportement de préhension</u>		
L'examineur s'assoit devant le patient dont les mains reposent sur les genoux. Il place alors ses mains dans celles du patient afin de voir s'il va les saisir spontanément.	▪ Le patient ne saisit pas les mains de l'examineur. = 3 ▪ Le patient hésite et demande ce qu'il doit faire. = 2 ▪ Le patient prend les mains sans hésitation = 1 ▪ Le patient prend les mains alors que l'examineur lui demande de ne pas le faire. = 0	
4 – <u>Séquences motrices de Luria</u>		
Le patient doit reproduire la séquence « tranche – poing – paume » après que l'examineur la lui ait montré seul 3 fois, et après qu'il l'ait réalisée 3 fois avec l'examineur.	▪ Le patient réussit seul 6 séquences consécutives. = 3 ▪ Le patient réussit seul au moins 3 séquences consécutives. = 2 ▪ Le patient ne peut y arriver seul mais réussit correctement avec l'examineur. = 1 ▪ Le patient n'est pas capable de réussir 3 séquences correctes même avec l'examineur. = 0	
5 – <u>Epreuve des consignes conflictuelles</u>		
Demander au patient de taper 1 fois lorsque l'examineur tape 2 fois et vice-versa (séquence proposée 1-1-2-1-2-2-1-1-2)	▪ Aucune erreur = 3 ▪ Seulement 1 ou 2 erreurs = 2 ▪ Plus de 2 erreurs = 1 ▪ Le patient suit le rythme de l'examineur. = 0	
6 – <u>Epreuve de Go-No Go</u>		
Le patient doit taper 1 fois quand l'examineur tape 1 fois et ne pas taper lorsque l'examineur tape 2 fois (1-1-2-1-2-2-2-1-1-1-2)	▪ Aucune erreur = 3 ▪ Seulement 1 ou 2 erreurs = 2 ▪ Plus de 2 erreurs = 1 ▪ Le patient est perdu ou suit le rythme de l'examineur. = 0	
TOTAL		

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 ?
2. En quelle saison ?
3. En quel mois ?
4. Quel jour du mois ?
5. Quel jour de la semaine ?

☐
☐
☐
☐
☐

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

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

☐
☐
☐
☐
☐

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 | | Citron | | Fauteuil |
| 12. Fleur | ou | Clé | ou | Tulipe |
| 13. Porte | | Ballon | | Canard |

☐
☐
☐

Répéter les 3 mots.

Attention et calcul

/ 5

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

- | | |
|-----|----|
| 14. | 93 |
| 15. | 86 |
| 16. | 79 |
| 17. | 72 |
| 18. | 65 |

☐
☐
☐
☐
☐

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 | | Citron | | Fauteuil |
| 12. Fleur | ou | Clé | ou | Tulipe |
| 13. Porte | | Ballon | | Canard |

☐
☐
☐

Langage

/ 8

Montrer un crayon.

22. Quel est le nom de cet objet ?*

Montrer votre montre.

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

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

☐
☐
☐

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

25. Prenez cette feuille de papier avec votre main droite,

26. Pliez-la en deux,

27. Et jetez-la par terre. »****

☐
☐
☐

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

28. « Faites ce qui est écrit ».

☐

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

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

☐

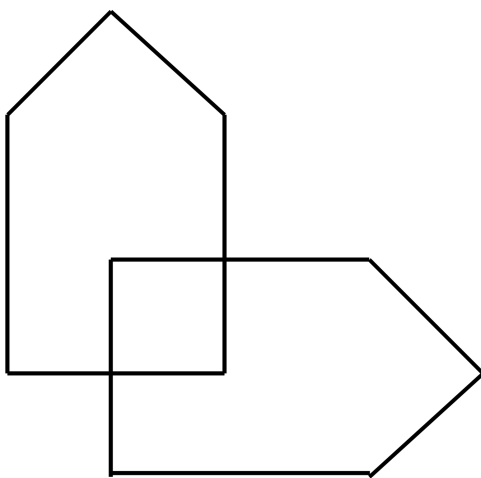
Praxies constructives

/ 1

Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander : 30. « Voulez-vous recopier ce dessin ? »

☐

« FERMEZ LES YEUX »



MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
Version 7.1 **FRANÇAIS**

NOM :
Scolarité :
Sexe :

Date de naissance :
DATE :

VISUOSPATIAL / EXÉCUTIF		Copier le cube		Dessiner HORLOGE (11 h 10 min) (3 points)		POINTS			
[]		[]		[] Contour	[] Chiffres	[] Aiguilles			
						___/5			
DÉNOMINATION									
[]		[]		[]		___/3			
MÉMOIRE	Lire la liste de mots, le patient doit répéter. Faire 2 essais même si le 1er essai est réussi. Faire un rappel 5 min après.			VISAGE	VELOURS	ÉGLISE	MARGUERITE	ROUGE	Pas de point
	1 ^{er} essai								
	2 ^{ème} essai								
ATTENTION	Lire la série de chiffres (1 chiffre/ sec.).		Le patient doit la répéter. [] 2 1 8 5 4		Le patient doit la répéter à l'envers. [] 7 4 2				___/2
Lire la série de lettres. Le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs		[] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB						___/1	
Soustraire série de 7 à partir de 100.		[] 93	[] 86	[] 79	[] 72	[] 65			___/3
		4 ou 5 soustractions correctes : 3 pts, 2 ou 3 correctes : 2 pts, 1 correcte : 1 pt, 0 correcte : 0 pt							
LANGAGE	Répéter : Le colibri a déposé ses œufs sur le sable. [] L'argument de l'avocat les a convaincus. []								___/2
Fluidité de langage. Nommer un maximum de mots commençant par la lettre «F» en 1 min		[] _____ (N≥11 mots)						___/1	
ABSTRACTION	Similitude entre ex : banane - orange = fruit [] train - bicyclette [] montre - règle								___/2
RAPPEL	Doit se souvenir des mots SANS INDICES	VISAGE []	VELOURS []	ÉGLISE []	MARGUERITE []	ROUGE []	Points pour rappel SANS INDICES seulement		___/5
Optionnel	Indice de catégorie								
	Indice choix multiples								
ORIENTATION	[] Date	[] Mois	[] Année	[] Jour	[] Endroit	[] Ville			___/6
© Z.Nasreddine MD		www.mocatest.org		Normal ≥ 26 / 30		TOTAL		___/30	
Administré par : _____						Ajouter 1 point si scolarité ≤ 12 ans			

Falls Efficiency Scale

FES-I

Nous aimerions vous poser quelques questions qui ont pour but de déterminer si vous ressentez de l'inquiétude face à la possibilité de tomber. Répondez en pensant à la manière dont vous effectuez habituellement cette activité. Si actuellement vous ne faites pas cette activité (par exemple si quelqu'un fait les courses à votre place), répondez à la question en imaginant votre degré d'inquiétude **SI** vous réalisiez en réalité cette activité. Pour chacune des activités suivantes, mettez une croix dans la case qui correspond le plus à votre opinion et qui montre le degré d'inquiétude que vous ressentez face au fait de pouvoir tomber lors de la réalisation de cette activité.

		<i>Pas du tout inquiet 1</i>	<i>Un peu Inquiet 2</i>	<i>Assez Inquiet 3</i>	<i>Très Inquiet 4</i>
1	Faire votre ménage (par ex : balayer, passer l'aspirateur, ou la poussière)	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
2	Vous habiller et vous déshabiller	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
3	Préparer des repas simples	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
4	Prendre une douche ou un bain	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
5	Aller faire des courses	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
6	Vous lever d'une chaise ou vous asseoir	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
7	Monter ou descendre des escaliers	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
8	Vous promener dehors dans le quartier	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
9	Atteindre quelque chose au-dessus de votre tête ou par terre	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
10	Aller répondre au téléphone avant qu'il s'arrête de sonner	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
11	Marcher sur une surface glissante (par ex : mouillée ou verglacée)	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
12	Rendre visite à un ami, ou à une connaissance	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
13	Marcher dans un endroit où il y a beaucoup de monde	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
14	Marcher sur un sol inégal (route caillouteuse, un trottoir non entretenu)	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
15	Descendre ou monter une pente	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
16	Sortir (par ex : service religieux, réunion de famille, rencontre d'une association)	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐

FES-I Swiss French translated by Prof Chantal Piot-Ziegler

AUTEUR : DELEDICQ-VERHAEGHE Séverine

Date de Soutenance : 21 Mai 2012

Titre de la Thèse : Evaluation des fonctions exécutives chez les patients âgés en consultation multidisciplinaire de la chute

Thèse, Médecine, Lille,

Cadre de classement : *DES médecine générale, DESCQ gériatrie*

Mots-clés : chute, patient âgé, fonctions exécutives

Résumé :

Contexte : Il est admis que les troubles des fonctions exécutives sont associées à des altérations de la marche et constituent un facteur de risque de chute chez les patients âgés dont le fonctionnement cognitif peut être globalement préservé.

L'objet de cette étude était d'évaluer la prévalence des troubles des fonctions exécutives chez des patients âgés chuteurs pour lesquels le score MMSE pouvait être considéré comme normal.

Méthode : 50 patients âgés chuteurs présentant un score MMSE supérieur ou égal à 24 ont été recrutés en hôpital de jour de la chute à l'hôpital gériatrique Les Bateliers de Lille. Leurs fonctions exécutives ont été évaluées par le score à la Batterie Rapide d'Efficiency Frontale (seuil retenu de 16 pour les patients présentant un niveau scolaire supérieur, 15 dans les autres cas). Une MOCA a également été réalisée ainsi qu'une mesure du Timed Up and Go Test en simple et double tâche.

Résultats : 26 patients sur 50 soit 52% présentaient un score à la BREF pathologique. Les performances à la MOCA étaient significativement moins bonnes en présence de troubles des fonctions exécutives ($p=0,0052$). Le différentiel du temps de réalisation du Timed Up and Go Test entre double et simple tâche était en moyenne plus important dans le groupe présentant des fonctions exécutives altérées mais nous n'observons pas de différence significative entre les deux groupes ($p=0.49$).

Conclusion : Plus d'un patient sur deux en évaluation multidisciplinaire de la chute présenterait un déficit exécutif malgré un score MMSE normal. Une évaluation spécifique des fonctions exécutives doit donc être pratiquée chez tout patient âgé chuteur. La réalisation du seul MMSE est insuffisant.

Composition du Jury :

Président : Pr Puisieux

Assesseurs : Pr Pasquier, Pr Boulanger, Dr Deramecourt, Dr Gaxatte

