
Évaluation de l'apport d'un programme d'activité physique et de séances éducatives dans la prévention des chutes

Contexte

Le Programme intégré d'équilibre dynamique (PIED) est un programme multifactoriel de prévention des chutes destiné aux personnes âgées. Ce programme a été créé au Québec (Canada) en 1995 par une équipe multidisciplinaire comportant des ergothérapeutes, des kinésiologues et des épidémiologistes. L'implantation de PIED en France a été rendue possible à partir de l'automne 2005 grâce une convention entre l'Institut national de santé publique du Québec et la Fédération Française Sports pour Tous qui a été autorisée à utiliser le guide de formation québécois pour former des éducateurs sportifs français à la prévention des chutes. La Fédération Française Sports pour Tous a alors travaillé en étroite collaboration avec l'Inpes et divers professionnels de la santé (médecins, gériatres, kinésithérapeutes, pharmaciens, ergothérapeutes...) pour actualiser le guide de formation du programme PIED avec des données sanitaires et épidémiologiques françaises et pour construire des outils d'éducation à la santé propres au contexte socioculturel français (Fauchard et Le Cren, 2007). Le programme PIED s'appuie d'ailleurs sur les recommandations du Référentiel de bonnes pratiques sur la prévention des chutes chez les personnes âgées à domicile de l'Inpes (Bourdessol et Pin, 2005).

Les objectifs du programme PIED sont d'améliorer l'équilibre et la force des jambes, de contribuer à maintenir la densité de la masse osseuse aux sites les plus vulnérables aux fractures (poignets, hanches, colonne vertébrale), de susciter l'adoption et le maintien d'une activité physique régulière, d'améliorer le sentiment d'efficacité à l'égard de la prévention des chutes ainsi que de promouvoir la sécurité à domicile et les comportements sécuritaires. La composante principale de cette intervention consiste en sessions bi-hebdomadaires d'exercices en groupe s'étalant sur une période de 12 semaines, jumelées à des exercices à domicile et à des capsules éducatives de 30 minutes une fois par semaine.

Le programme d'exercices est conçu de façon à stimuler divers systèmes impliqués dans l'équilibre comme la proprioception, la force des jambes et la mobilité des chevilles (Duncan et coll., 1993). L'ensemble des exercices proposés permet de renforcer les groupes musculaires essentiellement impliqués dans le contrôle postural mais également de travailler les réactions d'équilibration. En effet, selon Winter et coll. (1996), le contrôle de l'équilibre s'effectue principalement grâce à deux stratégies musculaires : une stratégie de hanche et une stratégie de cheville. Brièvement, les muscles abducteurs et adducteurs de hanche permettent de contrôler l'équilibre médio-latéral (oscillations de gauche à droite) alors que les muscles fléchisseurs plantaires et fléchisseurs dorsaux de cheville permettent de contrôler l'équilibre antéro-postérieur (oscillations d'avant en arrière). Dans le cadre de perturbations externes ou internes compromettant l'équilibre dynamique, les extenseurs des membres inférieurs et les muscles responsables de la stabilisation du tronc sont également impliqués. Le programme PIED propose de nombreux exercices centrés sur le renforcement de ces groupes musculaires. Par exemple, de manière à renforcer les muscles abducteurs de hanche, des exercices de maintien de l'équilibre sur une jambe sollicitent en priorité ces muscles tout en plaçant l'individu dans une situation largement rencontrée dans la vie de tous les jours lors de la marche.

De même, les exercices composant le programme PIED stimulent la plupart des modalités sensorielles affectées par les effets du vieillissement (Manchester et coll., 1989 ; Perry, 2006). Parmi celles-ci, la proprioception et notamment les informations provenant des afférences cutanées plantaires sont essentielles au contrôle postural (Kavounoudias et coll., 1999 et 2001). En effet, la sole plantaire permet une interface directe avec l'environnement extérieur et fournit donc des informations précises sur l'orientation du corps humain dans son environnement. Des exercices du programme PIED se focalisent sur leur stimulation en proposant des tâches effectuées pieds nus.

Par ailleurs, le programme PIED propose des exercices visant l'amélioration de la mobilité articulaire et segmentaire ainsi qu'un travail important de prévention des risques de fractures. Concernant ce dernier point, des activités impliquant des chargements sur les membres inférieurs et les poignets favorisent le remodelage osseux et réduisent ainsi le développement de l'ostéoporose, maladie qui affecte considérablement cette population.

Enfin, le programme inclut des exercices visant l'apprentissage des techniques pour se relever du sol suite à une chute. Ce qui est important pour la confiance en soi et la confiance en son équilibre.

Des études visant à évaluer l'efficacité du programme PIED ont déjà été réalisées au Québec avec des résultats significatifs au niveau de l'équilibre unipodal, le tandem et la marche en tandem mais pas pour le *Functional Reach* et la force musculaire (Robitaille et coll., 2005 ; Filiatrault et coll., 2008).

Toutefois, si le contenu du programme PIED est globalement le même en France qu'au Québec, l'environnement social et associatif est bien différent de celui de nos cousins d'outre-Atlantique sur plusieurs aspects. Le promoteur du programme en France est une fédération sportive avec ses animateurs sportifs diplômés, alors qu'au Québec il s'agit directement du Ministère de la santé via des Directions régionales de santé publique et l'animation se fait par des professionnels de l'activité physique ayant reçu une formation des Directions de santé publique. Par ailleurs, les partenaires et les collaborateurs de ce programme sont un peu différents dans les deux pays : dans la province de Québec, les centres locaux de santé communautaire se chargent généralement de l'organisation, du financement et du recrutement des seniors en collaboration avec les organismes communautaires où sera offert le programme, tandis qu'en France, il s'agit d'établir des accords loco-régionaux avec de nombreux partenaires et structures diverses (mairies, CPAM, Carsat, CCAS, Clic, maisons de retraites, centres sociaux ruraux...). Enfin, le nombre de seniors ciblés par PIED est beaucoup plus important en France et la culture des seniors face à des programmes de prévention semble bien différente qu'au Québec. Ces quelques différences montrent déjà combien il devient primordial et nécessaire d'effectuer une évaluation spécifique de ce programme sur le territoire français afin de valider et d'approfondir les résultats trouvés au Québec.

Par ailleurs, les évaluations de programmes de prévention des chutes portent généralement exclusivement sur des paramètres physiques tels que l'équilibre et la force musculaire. Cependant, les facteurs psychologiques (peur de chuter, confiance dans son équilibre, équilibre perçu...) ont également un rôle important dans la prévention des chutes (Cumming et coll., 2000 ; Filiatrault et coll., 2007). De fait, le besoin de considérer les facteurs psychologiques dans la prévention des chutes est de plus en plus reconnu, car d'une part ces facteurs influencent la qualité de vie et le fonctionnement des aînés, d'autre part ces facteurs sont aussi des prédicteurs des chutes (Tinetti et coll., 1994 ; Salkeld et coll., 2000). Ils devraient donc être considérés comme un facteur de risque de chute à part entière (Cumming et coll., 2000 ; Delbaere et coll., 2004). Selon Friedman et coll. (2002), la peur de chuter peut être un problème de santé publique d'importance égale aux chutes. Malheureusement, on connaît peu de choses sur les effets de ces programmes sur des dimensions psychologiques (Gagnon et coll., 2005). Le programme PIED comportait des capsules d'éducation à la santé où l'on parlait des risques de chute dans les divers environnements, et les auteurs craignaient que les participants au programme deviennent trop craintifs et c'est ce qu'ils ont voulu mesurer lors de l'évaluation initiale du programme. Cela pour se rendre compte que le programme n'avait pas affecté la peur de chuter et la confiance en leur équilibre des participants (Filiatrault et coll., 2008). Le programme PIED n'ayant pas encore de capsule d'éducation à la santé spécifique pour améliorer la confiance en son équilibre, nous tenions à nous assurer à travers cette étude que les facteurs psychologiques resteront au moins à des niveaux similaires. La

perspective de travail serait bien évidemment de proposer une amélioration du programme PIED en insérant des capsules d'éducation à la santé sur la confiance en son équilibre.

En outre, de plus en plus d'études suggèrent que les aînés, qu'ils aient chuté ou non, ressentent d'autres difficultés psychologiques vis-à-vis des chutes (Maki et coll., 1991). Ces difficultés se conceptualisent à travers la peur de chuter (Tinetti et coll., 1990 ; Cameron et coll., 2000 ; Yardley et coll., 2006), un faible sentiment d'efficacité personnelle dans des situations mettant en jeu l'équilibre (Tinetti et coll., 1990 et 1994 ; Cumming et coll., 2000) et l'évitement de certaines activités (Tinetti et coll., 1990 ; Yardley et coll., 2006). La peur de chuter a été identifiée comme étant courante chez les aînés (Howland et coll., 1998 ; Kempen et coll., 2009), chuteurs ou non-chuteurs (Tinetti et coll., 1988 ; Arfken et coll., 1994). La prévalence de la peur de chuter chez les aînés est de 20 à 60 % (Tinetti et coll., 1988 ; Scheffer et coll., 2008), plus précisément entre 12 et 65 % des aînés qui n'ont jamais chuté ont peur de chuter (Tinetti et coll., 1994 ; Lachman et coll., 1998), et 29 à 92 % des aînés qui ont déjà chuté ont peur que cela se reproduise (Jørstad et coll., 2005). Les femmes sont majoritairement affectées par cette peur (Jørstad et coll., 2005). Certains travaux récents ont pointé une tendance à surestimer ou sous-estimer sa peur de chuter qui n'est pas directement corrélée avec le risque objectif de chuter (Delbaere et coll., 2010) : une meilleure compréhension des caractéristiques sociodémographiques et socio-cognitives des personnes âgées ayant peur de chuter et de l'impact différentiel des programmes de prévention des chutes sur ces groupes permettrait de mieux orienter les personnes âgées vers les stratégies de prévention les plus adaptées. Une des stratégies fréquemment adoptée par les aînés pour ne plus avoir peur est de restreindre leurs activités quotidiennes ou de les éviter (McCormack et coll., 2004). Cette stratégie concerne 15 à 55 % des aînés (Tinetti et coll., 1988 ; Fletcher et coll., 2004). La peur de chuter et l'évitement de certaines activités peuvent avoir des conséquences négatives, et parfois plus invalidantes que la chute elle-même (Cumming et coll., 2000). Parmi ces conséquences, nous pouvons noter le déclin fonctionnel (Cumming et coll., 2000 ; Deshpande et coll., 2008 ; Scheffer et coll., 2008), la restriction des activités sociales (Howland et coll., 1998), la diminution de la qualité de vie (Arfken et coll., 1994 ; Cumming et coll., 2000 ; Scheffer et coll., 2008), l'augmentation du risque de chuter (Friedman et coll., 2002 ; Scheffer et coll., 2008) et l'entrée dans des institutions pour personnes âgées (Cumming et coll., 2000). Les aînés qui disent avoir peur de chuter, montrent un manque de confiance dans leur capacité à réaliser certaines activités sans tomber, et ont tendance à diminuer la quantité et les types d'activités physiques, ce qui peut les amener à chuter par la suite (Jørstad et coll., 2005). Bien que la peur de chuter comme le manque de confiance en son équilibre puissent être considérés comme étant aussi des facteurs protecteurs, ces facteurs peuvent mener à l'évitement exagéré de la réalisation de certaines activités (Filiatrault et coll., 2008), à un isolement social et à de l'anxiété

(Howland et coll., 1998), voire à une dépression (Arfken et coll., 1994 ; Howland et coll., 1998 ; Gagnon et coll., 2005). Tout ceci peut conduire à un déconditionnement physique et donc interférer sur l'indépendance des aînés. Au final, cela peut aussi avoir pour conséquence d'augmenter le risque de chute et diminuer la qualité de vie (QDV). On devine ainsi la mise en place d'un cercle vicieux de déconditionnement et la nécessité de contrôler ces variables dans un tel programme.

Objectifs

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité du programme PIED tel qu'il est proposé en France sur l'équilibre objectif. Nous souhaitons connaître également les effets du programme PIED sur des variables psychologiques en lien avec les chutes (peur, qualité de vie).

Méthodes et mesures

Un devis expérimental a été réalisé auprès de 292 aînés autonomes qui ont été répartis aléatoirement en deux groupes (expérimental « exp » et contrôle « cont »).

Population à l'étude

Nous avons questionné et testé des aînés qui répondaient aux critères d'inclusion suivants : plus de 60 ans, ayant chuté durant l'année en cours ou ayant peur de chuter, ne présentant pas de contre-indication médicale à la pratique d'activités physiques adaptées et ayant signé le consentement éclairé. Les critères d'exclusion étaient les suivants : personnes dans l'incapacité de donner leur consentement éclairé, personnes ne disposant pas de certificat médical autorisant la pratique d'activités physiques adaptées ou ayant déjà participé à un programme de prévention des chutes. Les personnes ont été recrutées dans diverses régions de France comme cela se fait habituellement, c'est-à-dire par les responsables régionaux de la Fédération Française Sports pour Tous qui travaillent dans ce domaine avec des partenaires et structures diverses (mairies, CPAM, Carsat, Clic, CCAS, maisons de retraites, centres sociaux ruraux...). En ce qui concerne la taille de l'échantillon, le nombre de sujets retenus est de 324 (soit 162 sujets pour chacun des deux groupes). Ce nombre a été déterminé sur la base d'un de nos critères principaux (taux de chute) ainsi que sur deux variables indépendantes issues de deux études ayant précédemment évalué les effets du programme PIED (Powell et Myers, 1995 ; Filiatrault et coll., 2008) et utilisant des variables similaires à notre étude.

Procédures de collecte

L'étude a été réalisée dans cinq régions de France (Languedoc, Picardie, Paca, Aquitaine, Bretagne). Dans chaque centre, une première journée de passation de tests et questionnaires permettant de vérifier les critères d'inclusion était réalisée sous la direction des chercheurs de l'équipe aidée d'une coordinatrice nationale du projet et de deux collaborateurs formés spécifiquement à cet effet afin de garantir une homogénéité dans le recueil de données. Nous avons ainsi questionné et fait passer des tests à 344 personnes.

Selon la figure 1, nous constatons qu'entre le temps un et le temps deux, il y a eu de nombreuses absences, dues à des maladies, raisons personnelles, abandons... Ainsi, notre échantillon final est composé 83 personnes qui ont répondu à tous les questionnaires et passé l'ensemble des tests.

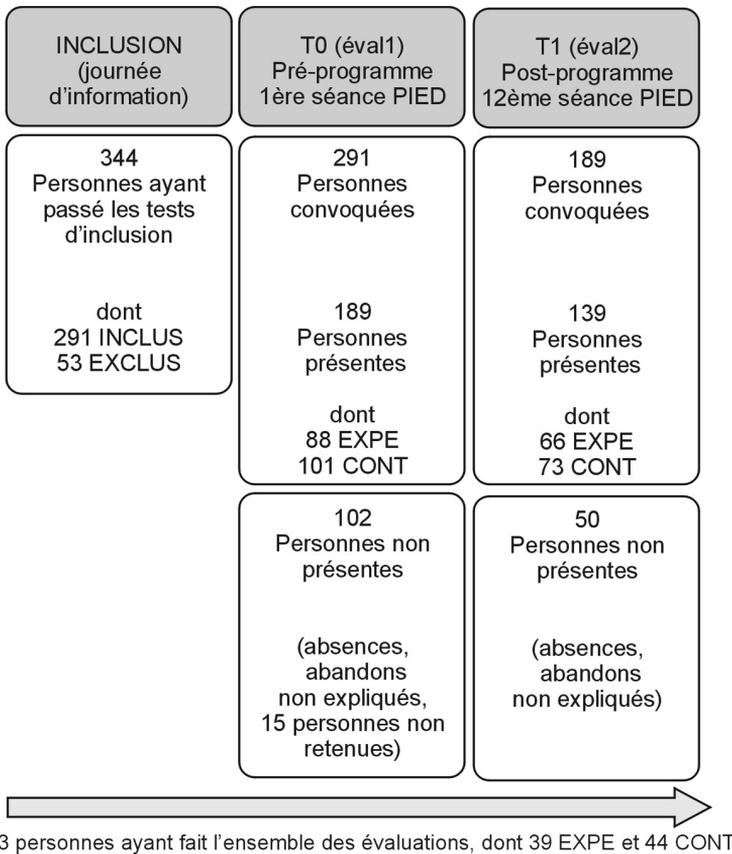


Figure 1 : Nombre de personnes incluses dans l'étude aux différents temps de l'évaluation de l'efficacité du programme PIED

En France, le programme PIED est organisé par les comités régionaux et départementaux de la Fédération Française Sports pour Tous, en collaboration avec les partenaires (mairies, CPAM, Cram, CCAS, Clic, maisons de retraites, centres sociaux ruraux...). Des réunions d'information sont organisées à destination du public senior pour faire la promotion de ce programme et les inviter à s'y inscrire. Une fois le programme lancé, les participants viennent aux séances en groupe une fois par semaine durant 12 semaines. La diminution du nombre de séances par semaine (fréquence) est intervenue depuis deux à trois ans dans les régions car les principaux financeurs de programme de prévention des chutes ont diminué de manière importante les enveloppes financières obligeant les principaux opérateurs comme la Fédération Française Sports pour Tous à diminuer la fréquence des séances pour pouvoir continuer à mettre en place des programmes de prévention des chutes.

À chaque rencontre, un animateur diplômé encadre le groupe (de huit à douze personnes) sur une heure d'activité physique et sur 30 minutes de capsules éducatives. Durant ces douze semaines, on demande également aux seniors de pratiquer au minimum une séance d'activité physique à domicile une fois par semaine d'une durée de 30 minutes. La séance d'activité physique en groupe est composée d'une partie « échauffement » (plutôt articulaire) de dix minutes, d'une partie « corps de séance » (travail cardiovasculaire-renforcement musculaire-équilibre) de 40 minutes, et d'une partie « étirement » de dix minutes. Les capsules éducatives sont animées par le même animateur sportif à la suite de la séance d'activité physique en groupe, et ont pour objectif d'informer les participants sur différents thèmes (les bienfaits de l'activité physique chez les seniors, les os, l'aménagement sécuritaire du domicile, le choix des chaussures, la gestion des médicaments...). La méthode de la pédagogie active est utilisée. La séance à domicile est remise aux participants sous la forme d'une affiche et est travaillée lors de la première séance en groupe. Des réajustements sont effectués à chaque séance en groupe par l'animateur si cela est nécessaire. Le programme PIED est utilisé comme atelier passerelle et a pour objectif d'inciter les participants à continuer l'activité physique après le programme de façon régulière. Des liens avec les clubs EPMM de proximité sont mis en place lors des douze semaines de programme.

Mesures

Pour évaluer les capacités de maintien postural, différents tests cliniques ont été effectués. Ainsi, le *Functional Reach Test* (FRT) a été utilisé pour évaluer les limites de la stabilité dans la direction antéro-postérieure (Duncan et coll., 1990 ; Berg et coll., 1992 ; Duncan et coll., 1992). De même, la stabilité médio-latérale a été évaluée au moyen du test *One-leg Stance test* (OLS) qui évalue le maintien de l'équilibre sur une jambe (Berg et coll., 1992 ; Vellas et coll., 1997 ; Jonsson et coll., 2004). Ce test est particulièrement

intéressant car il implique un contrôle fin des abducteurs/adducteurs de hanches et inverseurs/éverseurs de cheville. Ces muscles étant fortement impliqués dans le contrôle de l'équilibre, ce test permet de faire ressortir de possibles faiblesses musculaires. En outre, pour évaluer l'autonomie fonctionnelle lors de tâche impliquant un déplacement de la base de support, le *Timed Up and Go test* (TUG) a été effectué (Podsiadlo et Richardson, 1991). Ce test est particulièrement intéressant car il implique un mouvement du corps entier et donc la prise en compte de déplacements segmentaires importants dans le contrôle de l'équilibre. Par ailleurs, les chutes intervenant souvent au domicile, lors d'activités quotidiennes, ce test permet donc de préciser l'analyse des risques de chute et de l'étendre à des tâches largement effectuées au quotidien (lever de chaise, marcher, faire demi-tour). Enfin, les chutes peuvent être également causées par une faiblesse musculaire, notamment des muscles des membres inférieurs. Ainsi, nous avons décidé dans le cadre de ce projet d'utiliser le *30 s-Sit-to-Stand Test* (STS) pour évaluer de façon indirecte la force des membres inférieurs et l'endurance des personnes (Jones et coll., 1999).

En ce qui concerne les variables psychologiques, les participants ont rempli le questionnaire de qualité de vie (SF-36) (Ware, 2000). Ce dernier est constitué de 36 items et explore huit dimensions : fonctionnement physique et limitations dues à l'état physique, douleurs physiques, santé perçue, vitalité, vie et relation avec les autres, limitations dues à l'état, santé psychique. Il existe une neuvième dimension qui correspond en fait à un seul item : évolution de la santé générale. Ces huit dimensions saturent sur deux facteurs de second ordre, le score résumé physique et le score résumé psychique. La version française a été élaborée et validée par Leplège, Ecosse, Verdier et Pernege en 1998 (Leplège et coll., 2001). Ce questionnaire largement utilisé chez une population âgée présente des qualités psychométriques satisfaisantes.

La peur de chuter a été évaluée à travers une question : « Avez-vous peur de chuter ? » (Tinetti et coll., 1990 ; Howland et coll., 1993 ; Tinetti et coll., 1994 ; Powell et Myers, 1995 ; Cameron et coll., 2000 ; Jørstad et coll., 2005). Les modalités de réponse étaient de jamais à souvent, et comprenaient 4 catégories. La confiance en son équilibre a été évaluée avec l'échelle *ABC Scale* (Powell et coll., 1995) qui permet de connaître le pourcentage de confiance en son équilibre des personnes âgées. En ce qui concerne les restrictions d'activités, une question a été posée : vous arrive-t-il de limiter vos activités dans votre domicile ou à l'extérieur ? (0=jamais à 4=très souvent). Enfin, l'équilibre subjectif a été évalué à travers une question : « Sur l'échelle suivante, comment considérez-vous votre niveau d'équilibre, de 1=très pauvre à 10=excellent ? ».

Tableau I : Récapitulatif des variables analysées

Variables		Tests utilisés
Variables dépendantes	Taux de chutes	1 question ^a
Variables indépendantes		
Variables motrices	Stabilité antéro-postérieure	<i>Functional Reach Test</i>
	Stabilité médio-latérale	<i>One-Leg Stance test</i>
	Mobilité fonctionnelle	<i>Timed «up and go » test</i>
	Force musculaire des membres inférieurs	<i>Sit-to-Stand Test</i>
	Qualité de vie	SF-36
Variables psychologiques	Peur de chuter	1 question ^b
	Restrictions des activités	1 question
	Confiance en son équilibre	<i>ABC Scale</i> (15 questions)
	Équilibre perçu	1 question ^c
Variables de contrôles		
	Condition de vie	
	Âge	
	Genre	

^a Godin et Shephard, 1985 ; ^b Filiatrault et coll., 2007 ; ^c Filiatrault et coll., 2004

Analyses

Les données (questionnaires et tests physiques) ont toutes subi une double saisie. La première saisie a été effectuée par l'une des deux coordonnatrices du projet présente sur les lieux d'évaluation et la seconde saisie a été faite par le chercheur de l'équipe. Ce chercheur s'est chargé du nettoyage et de la vérification des données.

Pour vérifier d'éventuelles différences entre le groupe contrôle et le groupe expérimental sur les caractéristiques physiques (âge, taille, masse...), des tests *t* pour échantillons indépendants étaient effectués. Pour les variables socio-démographiques, des tests du Chi² étaient réalisés. Par ailleurs, pour vérifier les différences entre les groupes aux différentes périodes d'évaluation (T1 et T2), des analyses de la variance à mesures répétées à deux facteurs (facteur groupe et facteur période d'évaluation) étaient effectuées. Des analyses *post hoc* étaient conduites lorsque nécessaire au moyen du test de Newman-Keuls. Enfin, pour connaître les relations entre le nombre de chutes et l'ensemble des autres variables, des corrélations linéaires simples (*r* de Pearson) étaient réalisées.

Nous avons effectué des analyses en régression linéaire pour le TUG en utilisant la méthode d'inclusion progressive (*forward inclusion*). Les variables

comprises dans l'analyse sont pour le premier bloc les données sociodémographiques (âge, genre, IMC), le deuxième bloc est constitué de variables médicales et de prévention (nombre de chutes, nombre de médicaments, participation à une réunion d'information sur les chutes), puis des variables sur des données psychologiques (peur, confiance, restriction des activités) et enfin l'équilibre subjectif perçu et la qualité de vie.

Résultats

Recrutement

L'échantillon total était majoritairement composé de femmes (86,92 %), l'âge moyen était de 78,51 ans (ET=8,75). Parmi l'ensemble de ces individus, 292 personnes répondaient aux critères d'inclusion. Les individus exclus (non admis : 15,1 %) l'ont été pour différentes raisons liées au non-respect des critères d'inclusion (âge, aucune chute et un temps inférieur à 13,5 s au *Timed Up and Go test*, ayant déjà participé à un programme de prévention des chutes...).

La moyenne d'âge de cet effectif global est de 78,95 ans (ET=8,35 ; [61,30-96,59]). Parmi les personnes, 89,7 % sont des femmes (N=262).

Nous n'avons retenu pour l'analyse statistique des effets du programme PIED que les sujets répondant aux critères d'inclusion, ayant complété l'ensemble du questionnaire et ayant réalisé l'ensemble des tests physiques et psychologiques.

Caractéristiques des pratiquants

Quatre-vingt-trois personnes ont répondu aux critères d'éligibilité et ont passé l'ensemble des tests et questionnaires au temps T1 (début de programme) et T2 (fin de programme). La répartition aléatoire faite lors de l'inclusion nous permet de dénombrer 44 aînés dans le groupe contrôle (53 %) et 39 dans le groupe expérimental (47 %). Au total, neuf hommes (10,8 %) et 74 femmes (89,1 %) sont présents. Dans le groupe contrôle, nous notons la présence de sept hommes et de 37 femmes, et dans le groupe expérimental deux hommes et 37 femmes. L'âge moyen de l'échantillon est de 79,72 ans (min=62,14 ans ; max=92,83 ; ET=8,11).

Comparaison des groupes expérimental et contrôle au temps T1

Les analyses de Chi^2 ont permis de garantir que les deux groupes sont équivalents sur l'ensemble des variables testées (tableau II).

Tableau II : Comparaison des groupes expérimental (« exp ») et contrôle (« cont ») sur les variables sociodémographiques et histoire des chutes

Groupe « exp » versus « cont »	Chi ²	ddl	p
Genre	2,48	1	NS
Statut sociodémographique	2,51	2	NS
Réunion pied	0,29	1	NS
Atelier prévention-chutes	0,16	1	NS
Peur de chuter (oui/non)	0,003	1	NS
Chute (oui/non)	0,001	1	NS
Consultation médecin	0,35	2	NS
Consultation urgence	0,46	2	NS

ddl : Degré de liberté

En ce qui concerne les variables quantitatives, nous nous apercevons suite aux analyses avec le t de Student groupes indépendants (tableaux III, IV et V) que les deux groupes sont statistiquement identiques quant aux différentes variables testées. Par contre, en ce qui concerne l'équilibre subjectif, le groupe expérimental déclare posséder un meilleur équilibre que le groupe contrôle (tableau IV).

Tableau III : Comparaison des groupes contrôle (« cont ») et expérimental (« exp ») pour les paramètres anthropométriques au temps T1

	cont (n=44)	exp (n=39)	P
Taille	159,5 (8,4)	159,6 (6,8)	NS
Poids	63,1 (9,78)	61,7 (11,5)	NS
IMC	24,73 (3,2)	24,1 (3,4)	NS
Âge	80,03 (8,7)	79,3 (7,5)	NS

Tableau IV : Comparaison des groupes contrôle (« cont ») et expérimental (« exp ») pour les résultats aux tests physiques au temps T1

	cont (n=44)	exp (n=39)	P
<i>Functional Reach test (cm)</i>	25,2 (7,2)	23,2 (7,3)	NS
<i>One-Leg Stance test (s)</i>	11,1 (10,4)	10,3 (9,3)	NS
<i>Timed Up and Go test (s)</i>	12,1 (4,0)	12,5 (5,0)	NS
<i>Five Times Sit-To-Stand (s)</i>	16,3 (4,7)	16,42 (6,8)	NS
Équilibre subjectif (1=très pauvre ; 10=excellent)	5,4 (1,8)	6,5 (1,7)	0,001

En ce qui concerne les variables psychologiques nous remarquons que les deux groupes ont des caractéristiques équivalentes sur ces dimensions (tableau V).

Tableau V : Comparaison des groupes contrôle (« cont ») et expérimental (« exp ») pour les variables psychologiques liées à la peur de chuter

	cont (n=44)	exp (n=39)	P
Peur (1=jamais ; 4=très souvent)	2,5(0,7)	2,4 (0,9)	NS
Confiance (0=pas du tout confiant ; 100=très confiant)	67,20 (19)	69,9 (19,7)	NS
Restrictions des activités (1=jamais ; 4=très souvent)	2,0 (0,9)	1,8 (0,9)	NS

Comme le montre le tableau VI, les deux groupes sont équivalents en ce qui concerne la qualité de vie (physique et psychologique).

Tableau VI : Comparaison des groupes contrôle (« cont ») et expérimental (« exp ») pour la qualité de vie

	cont (n=44)	exp (n=39)	P
Qualité de vie physique	39,6(7,3)	39,3 (9,0)	NS
Qualité de vie psychique	41,7 (6,6)	41,6 (7,5)	NS

Effets du programme

Des anovas à mesures répétées ont été réalisées afin de mettre en évidence l'effet du programme sur les différentes variables physiques et psychologiques. En ce qui concerne les variables physiques, et comme le montre le tableau VII, il n'y a pas d'effet significatif du programme pour le groupe expérimental.

Les améliorations des performances du groupe expérimental et du groupe contrôle sont quasiment identiques pour le TUG et le FSTS. L'ampleur de l'effet est modéré pour le FRT chez les participants du groupe expérimental tandis qu'il est proche de 0 pour le groupe contrôle. En prenant en considération la variation présente à l'intérieur de chaque groupe, l'ampleur de l'effet du programme sur chaque test est faible à modérée et toujours en faveur des participants du groupe expérimental et ce dans tous les tests. Le seul bémol est pour la variable équilibre subjectif, où nous notons que les personnes du groupe expérimental perçoivent leur équilibre subjectif comme moins bon au temps 2. L'analyse *post hoc* Newman-Keuls met en évidence une différence significative entre les deux groupes au temps 1, en faveur du groupe expérimental. Cette différence s'atténue après le programme, le groupe contrôle ayant augmenté la perception de son équilibre subjectif et le groupe expérimental l'ayant diminué. En prenant en considération la variation présente à l'intérieur de chaque groupe, l'ampleur de l'effet était faible et les résultats partagés entre les deux groupes. Ces résultats seront discutés dans la partie suivante.

Tableau VII : Comparaison des groupes contrôle (« cont ») et expérimental (« exp ») pour les variables physiques aux temps T1 et T2

	Cont (n=44)		Exp (n=39)		Cont (n=44)	Exp (n=39)
	T1	T2	T1	T2	Ampleur de l'effet	Ampleur de l'effet
FRT (cm)	25,3 (7,2)	25,5 (7,7)	23,1 (7,3)	27,5 (8)	0,03	0,60
OLS (s)	11,1 (10,4)	12,9 (10,3)	10,3 (9,3)	13,5 (11,5)	0,17	0,34
TUG (s)	13,5 (6,0)	12,5 (7)	13,4 (5,5)	13,03 (8,27)	-0,17	-0,07
FTSTS (s)	15,1 (6,7)	11,8 (5,7)	17,6 (9,2)	12,3 (6,6)	-0,49	-0,58
Équilibre subjectif (1=très pauvre ; 10=excellent)	5,4 (1,8) *	5,7 (1,6)	6,5 (1,7) *	6,2 (1,5)	0,16	-0,17

* p < 0,05 entre les groupes exp et cont

Abréviations : FRT : *Functional Reach test* ; FTSTS : *Five Times Sit-To-Stand* ; OLS : *One-Leg Stance test* ; TUG : *Time Up and Go test*

Les résultats en ce qui concerne la partie psychologique (tableau VIII) mettent en évidence, comme nous l'espérons, qu'il n'y a aucun effet négatif du programme sur les variables psychologiques. Nous notons que les personnes du groupe expérimental ont moins peur de chuter après le programme, tandis que cette appréhension est identique entre les temps T1 et T2 chez les personnes du groupe contrôle. Cette différence n'est pas significative, mais il existe un faible effet tout de même. La même remarque est à formuler quant à la confiance en son équilibre, même si l'ampleur de l'effet est faible, nous notons une amélioration de la confiance en son équilibre pour le groupe expérimental, alors que les personnes du groupe contrôle déclarent avoir un peu moins confiance en leur équilibre.

Dans la partie suivante, nous présentons les analyses multivariées. Afin de réaliser ces calculs, nous avons pris en considération l'ensemble des personnes qui ont réalisé tous les tests physiques et accepté les données manquantes dans les autres questionnaires, ceci nous permet d'obtenir un échantillon composé de 190 personnes (cont=102 - 53,7 % ; exp=88 - 46,3 %). Dans le tableau IX, les coefficients de régression non standardisés indiquent le nombre de secondes ou de centimètres de différence associé au fait de faire partie du groupe expérimental. L'évaluation de l'effet de l'appartenance au groupe, en ajustant seulement pour l'équilibre ou la mobilité ou la stabilité à l'entrée de l'étude (modèle réduit) n'a montré aucune amélioration sur ces indicateurs (imputables au groupe d'appartenance). Après un ajustement effectué en fonction des caractéristiques démographiques, de l'état de santé perçue, du nombre de chutes dans l'année, du nombre de médicaments consommés chaque jour, de l'activité physique, de la confiance en son équilibre et de la peur de chuter, l'impact de l'intervention sur les variables de résultat est aussi statistiquement non significatif. Nous notons une amélioration au score du

TUG pour le groupe contrôle ; il n'y a donc pas d'effet du programme. Nous pouvons nous demander si le fait d'avoir suivi une séance d'information sur le programme PIED et d'être inscrit dans ce programme lors de la prochaine session, n'a pas été un stimulant pour les personnes âgées.

Tableau VIII : Comparaison des groupes contrôle (« cont ») et expérimental (« exp ») pour les variables psychologiques aux temps T1 et T2

	Cont (n=44)		Exp (n=39)		Cont (n=44)	Exp (n=39)
	T1	T2	T1	T2	Ampleur de l'effet	Ampleur de l'effet
Peur (1=jamais ; 5=très souvent)	2,4 (0,9)	2,4 (0,8)	2,5 (0,7)	2,3 (0,8)	0,00	- 0,28
Confiance (0=pas du tout confiant ; 100=très confiant)	67,2 (19,9)*	65 (19)	69,9 (19,7)*	72,4 (20)	- 0,11	0,13
Restrictions des activités	2,0 (0,9)	1,9 (0,6)	1,8 (0,9)	1,9 (0,9)	- 0,11	0,11
Qualité de vie physique	39,6 (7,3)	41 (6,9)	39,4 (9,0)	40,5 (7,2)	0,19	0,12
Qualité de vie psychique	41,7 (6,6)	41,1 (5,8)	41,6 (7,5)	42 (6,0)	- 0,09	0,05

* $p < 0,05$ entre les groupes exp et cont

Tableau IX : Régressions linéaires VD=TUG

Variables de résultats	Modèle réduit ^a			Modèle complet ^b			
	Coefficient non standardisé β	p	R ²	Coefficient non standardisé β	Coefficient standardisé β	p	R ²
Mobilité (seconde)							
<i>Timed Up and Go test</i>	0,85	0,15	0,74	0,86	0,10	0,17	0,83
<i>Sit-to-Stand</i>	- 0,71	0,49	0,34	- 0,16	- 0,18	0,87	0,64
Limite en stabilité (cm)							
<i>Functionnal Reach</i>	- 2,17	0,24	0,16	- 2,51	- 0,18	0,22	0,36
Équilibre statique (seconde)							
<i>One Leg Stance</i>	1,6	0,54	0,37	2,31	0,01	0,93	0,67

^a Le modèle réduit inclut la mesure initiale et le groupe d'appartenance.

^b Le modèle complet comprend les variables : les mesures initiales d'équilibre/de force, l'âge, le genre, l'IMC, le nombre de chutes, le nombre de médicaments, la santé générale perçue, le niveau de confiance en son équilibre, la peur de chuter, le niveau d'activités physiques (dépense en MET), le lieu de vie (institution *versus* maison)

β = coefficient de régression « appartenant au groupe » (évolution attribuable au fait d'appartenir au groupe expérimental)

Discussion

À travers cette étude, nous souhaitions évaluer l'efficacité du programme PIED sur les risques de chute chez des aînés en France. Ce programme est largement utilisé en France et au Québec où nous savons que son efficacité est démontrée. Cependant, les conditions de réalisation de ce programme étant différentes entre le Québec et la France, il nous semblait pertinent de procéder à cette évaluation, dans un contexte culturel et sanitaire différent, et de proposer des pistes de remédiation spécifiques à notre environnement français.

Notre évaluation du programme PIED tel qu'il est réalisé actuellement en France ne nous a pas permis de démontrer des résultats significatifs sur les déterminants physiques des risques de chute même si les données allaient dans le sens attendu pour certaines variables (OLS, FTSTS). Ce résultat s'explique par différents facteurs.

Le premier concerne le recrutement dans cette étude. En effet, nous avons recruté des personnes volontaires et donc sensibilisées aux risques de chute. Ces personnes vivaient en institution ou dans leur maison. Leur degré d'autonomie était donc relativement différent. Au Québec, le programme a été évalué sur des aînés autonomes. La régression linéaire montre que le lieu de vie a un impact significatif sur le *Time Up and Go* (β standardisé=0,23 ; $p=0,017$) et sur le *Sit-to-Stand* (β standardisé=0,30 ; $p=0,02$), les personnes vivant en institution ayant plus progressé que les personnes autonomes. Des analyses complémentaires montrent que les personnes vivant en institution ont des scores au TUG significativement plus bas (Moyenne TUG institution=14,25 ; ET=5,27 ; Moyenne TUG maison=10,38 ; ET=3,50, $t=-4,82$; ddl=123 ; $p < 0,001$). Or, pour un effet optimal du programme, la population cible ne doit être ni trop en forme, ni trop fragile (Gardner et coll., 2000).

Le deuxième facteur est le nombre de personnes testées en pré- et post-test qui est relativement faible, et ce, malgré un recrutement de 344 personnes en pré-test. Le nombre de perdus de vue a été considérable au cours des trois mois où se déroulait le programme. Cela souligne les difficultés inhérentes aux études randomisées multi-sites dans le contexte écologique tel qu'il se fait réellement au quotidien par les promoteurs de terrain. Ces études sont néanmoins essentielles pour évaluer ce qui se passe réellement sur le terrain, mais montrent également l'importance de faire un très large recrutement au départ. Le problème qui se pose alors est souvent le financement pour ce type d'étude.

Enfin, le troisième facteur qui nous semble très important concerne le nombre de séances proposées aux personnes âgées : une fois/semaine en France contre deux fois/semaine au Québec avec un suivi à domicile. Nos résultats soulignent le fait qu'une seule séance par semaine est insuffisante pour espérer obtenir un impact chez cette population. Robitaille et coll. (2005) insistent

sur le fait qu'un programme d'exercices peut réellement améliorer l'équilibre si : (i) il sollicite les divers systèmes impliqués dans l'équilibre, ce que le programme PIED adapté en France fait sans aucun doute ; (ii) s'il respecte les principes d'efficacité reconnus du modèle biomécanique comme l'intensité de l'entraînement, la surcharge et la progression. Avec une séance par semaine, le programme français semble donc moins efficace que le programme PIED ; (iii) si le programme obtient des taux d'assiduité élevés ; (iv) s'il s'adapte à la réalité des organismes de communauté, c'est ce que la Fédération Française Sports pour Tous fait en proposant une séance par semaine et qui permet de rendre l'offre réalisable étant donné les ressources financières allouées par programme par les principaux financeurs (Cnam, MSA, RSI, Carsat...). Pour proposer un programme de prévention des chutes à une fréquence de 2 fois/semaine pendant 3 mois, il convient de mobiliser davantage de ressources financières par programme.

En ce qui concerne les variables psychologiques, nous ne notons aucun effet négatif du programme sur ces variables, à l'exception de l'équilibre subjectif qui est moins bon chez les personnes du groupe expérimental, à l'issue du programme. Nous expliquons ce résultat par une prise de conscience des capacités réelles du sujet. Cette hypothèse semble être étayée par une légère amélioration de la confiance en son équilibre pour le groupe expérimental. Le programme pourrait ainsi avoir permis aux personnes âgées de mieux se connaître. Ainsi, le programme PIED a sûrement permis aux personnes âgées de prendre conscience de leur vrai niveau d'équilibre.

**Laurence Kern¹, Nicolas Termoz¹, Frédéric Le Cren²,
Annabelle Couillandre¹, Anaïs Terlicoq³, Sophie Laforest⁴**

¹ UFR Staps, Université Paris Ouest Nanterre La Défense

² Fédération Française Sports pour Tous

³ Comité Régional Sports pour Tous, Picardie

⁴ Département de kinésiologie, Université de Montréal, Québec, Canada ;
Centre for Research and Expertise in Social Gerontology (CREGÉS), CSSS
Cavendish-Centre affilié universitaire, Montréal, Québec, Canada

BIBLIOGRAPHIE

ARFKEN C, LACH H, BIRGE S, MILLER J. The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community. *American Journal of Public Health* 1994, **84** : 565-570

BERG KO, WOOD-DAUPHINEE SL, WILLIAMS JI, MAKI B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health* 1992, **83** (suppl 2) : S7-S11

BOURDESSOL H, PIN S. Référentiel de bonnes pratiques : prévention des chutes chez les personnes âgées à domicile. Inpes, St-Denis, 2005

CAMERON ID, STAFFORD B, CUMMING RG, BIRKS C, KURRLE SE, et coll. Hip protectors improve falls self-efficacy. *Age Ageing* 2000, **29** : 57-62

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* 2000, **55** : M299-M305

DELBAERE K, CROMBEZ G, VANDERSTRAETEN G, WILLEMS T, CAMBIER D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age Ageing* 2004, **33** : 368-373

DELBAERE K, CLOSE JC, BRODATY H, SACHDEV P, LORD SR. Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among elderly people: cohort study. *BMJ* 2010, **341** : c4165. doi: 10.1136/bmj

DESHPANDE N, METTER EJ, LAURETANI F, BANDINELLI S, GURALNIK J, FERRUCCI L. Activity restriction induced by fear of falling and objective and subjective measures of physical function: a prospective cohort study. *J Am Geriatr Soc* 2008, **56** : 615-620

DUNCAN PW, WEINER DK, CHANDLER J, STUDENSKI S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990, **45** : M192-197

DUNCAN PW, STUDENSKI S, CHANDLER J, PRESCOTT B. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol* 1992, **47** : M93-M98

DUNCAN PW, CHANDLER J, STUDENSKI S, HUGHES M, PRESCOTT B. How do physiological components of balance affect mobility in elderly men? *Arch Phys Med Rehabil* 1993, **74** : 1343-1349

FAUCHARD T, LE CREN F. Présentation du programme intégré d'équilibre dynamique (PIED). *Science & Sports* 2007, **24** : 152-159

FILIATRAULT J, ROBITAILLE Y, GAUVIN L, et coll. L'auto-évaluation de l'équilibre : utile en prévention des chutes ? Conférence internationale « Vers une nouvelle perspective : du vieillir au bien-vieillir », Montréal (QC), Oct 3-5, 2004

FILIATRAULT J, GAUVIN L, FOURNIER M, PARIEN M, ROBITAILLE Y, et coll. Evidence of the psychometric qualities of a simplified version of the Activities-specific Balance Confidence Scale for community-dwelling seniors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007, **88** : 664-672

FILIATRAULT J, GAUVIN L, RICHARD L, ROBITAILLE Y, LAFOREST S, et coll. Impact of a multifaceted community-based falls prevention program on balance-related psychological factors. *Arch Phys Med Rehabil* 2008, **89** : 1948-1957

FLETCHER PC, HIRDES JP. Restriction in activity associated with fear of falling among community-based seniors using home care services. *Age Ageing* 2004, **33** : 273-279

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* 2002, **50** : 1329-1335

GAGNON N, FLINT AJ, NAGLIE G, DEVINS GM. Affective correlates of fear of falling in elderly persons. *The American Journal of Geriatric Psychiatry* 2005, **13** : 7-14

GARDNER MM, ROBERTSON MC, CAMPBELL AJ. Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people: a review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med* 2000, **34** : 7-17

GODIN G, SHEPHARD RJ. A simple method to assess exercise behavior in the community. *Can J Appl Sport Sci* 1985, **10** : 141-146

HOWLAND J, PETERSON EW, LEVIN WC, FRIED L, PORDON D, BAK S. Fear of falling among the community-dwelling elderly. *J Aging Health* 1993, **5** : 229-243

HOWLAND J, LACHMAN ME, PETERSON EW, COTE J, KASTEN L, JETTE A. Covariates of fear of falling and associated activity curtailment. *Gerontologist* 1998, **38** : 549-555

JONES CJ, RIKLI RE, BEAM WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport* 1999, **70** : 113-119

JONSSON E, SEIGER A, HIRSCHFELD H. One-leg stance in healthy young and elderly adults: a measure of postural steadiness? *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2004, **19** : 688-694

JØRSTAD EC, HAUER K, BECKER C, LAMB SE. Measuring the psychological outcomes of falling: a systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society* 2005, **53** : 501-510

KAVOUNOUDIAS A, GILHODES JC, ROLL R, ROLL JP. From balance regulation to body orientation: two goals for muscle proprioceptive information processing? *Exp Brain Res* 1999, **124** : 80-88

KAVOUNOUDIAS A, ROLL R, ROLL JP. Foot sole and ankle muscle inputs contribute jointly to human erect posture regulation. *J Physiol* 2001, **532** : 869-878

KEMPEN GI, VAN HAASTREGT JC, MCKEE KJ, DELBAERE K, ZIJLSTRA GA. Socio-demographic, health-related and psychosocial correlates of fear of falling and avoidance of activity in community-living older persons who avoid activity due to fear of falling. *BMC Public Health* 2009, **9** : 170

LACHMAN ME, HOWLAND J, TENNSTEDT S, JETTE A, ASSMANN S, PETERSON EW. Fear of falling and activity restriction: the survey of activities and fear of falling in the elderly (SAFE). *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 1998, **53** : P43-P50

LEPLÈGE A, ECOSSE E, COSTE J, POUCHOT J, PERNEGER T. Le Questionnaire MOS SF-36. Manuel de l'utilisateur et guide d'interprétation des scores. Éditions ESTEM, Paris, 2001, 156 p

MAKI B, HOLLIDAY P, TOPPER A. Fear of falling and postural performance in the elderly. *J Gerontol* 1991, **46** : M123

MANCHESTER D, WOOLLACOTT M, ZEDERBAUER-HYLTON N, MARIN O. Visual, vestibular and somatosensory contributions to balance control in the older adult. *J Gerontol* 1989, **44** : M118-M127

MCCORMACK G, LEWIN G, MCCORMACK B, HELMES E, ROSE E, NAUMANN F. Pilot study comparing the influence of different types of exercise intervention on the fear of falling in older adults. *Australasian Journal on Ageing* 2004, **23** : 131-135

PERRY SD. Evaluation of age-related plantar-surface insensitivity and onset age of advanced insensitivity in older adults using vibratory and touch sensation tests. *Neurosci Lett* 2006, **392** : 62-67

PODSIADLO D, RICHARDSON S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991, **39** : 142-148

POWELL LE, MYERS AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995, **50A** : M28

ROBITAILLE Y, LAFOREST S, FOURNIER M, GAUVIN L, PARIISIEN M, et coll. Moving forward in fall prevention: an intervention to improve balance among older adults in real-world settings. *Am J Public Health* 2005, **95** : 2049-2056

SALKELD G, CAMERON ID, CUMMING RG, SEYMOUR J, KURRLE SE, QUINE S. Quality of life related to fear of falling and hip fracture in older women: a time trade off study. *BMJ* 2000, **320** : 341-346

SCHEFFER AC, SCHUURMANS MJ, VAN DIJK N, VAN DER HOOFT T, DE ROOIJ SE. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age Ageing* 2008, **37** : 19-24

TINETTI ME, SPEECHLEY M, GINTER SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988, **319** : 1701-1707

TINETTI ME, RICHMAN D, POWELL L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol* 1990, **45** : P239

TINETTI ME, MENDES DE LEON C, DOUCETTE J, BAKER D. Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community living elders. *Journal of Gerontology* 1994, **49** : M140

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* 1997, **45** : 735-738

WARE JE. SF-36 health survey update. *Spine* 2000, **25** : 3130-3139

WINTER DA, PRINCE F, FRANK JS, POWELL C, ZABJEK KF. Unified theory regarding A/P and M/L balance in quiet stance. *J Neurophysiol* 1996, **75** : 2334-2343

YARDLEY L, BISHOP FL, BEYER N, HAUER K, KEMPEN GI, et coll. Older people's views of falls-prevention interventions in six European countries. *Gerontologist* 2006, **46** : 650-660