

特集

認知症および軽度認知障害高齢者に対する転倒予防対策

平瀬 達哉

神奈川県立保健福祉大学保健福祉学部リハビリテーション学科理学療法専攻

I はじめに

高齢期における転倒は、日常生活活動 (activities of daily living ; ADL) 制限や生活の質の低下のみならず死亡率の増加にも影響を及ぼす¹⁾。75歳以上の高齢者人口が急増している本邦においても、転倒が原因で要介護状態に陥る高齢者の数は加齢とともに増加することが明らかとなっていることから²⁾、その対策は健康寿命を延伸するためにも重要といえる。

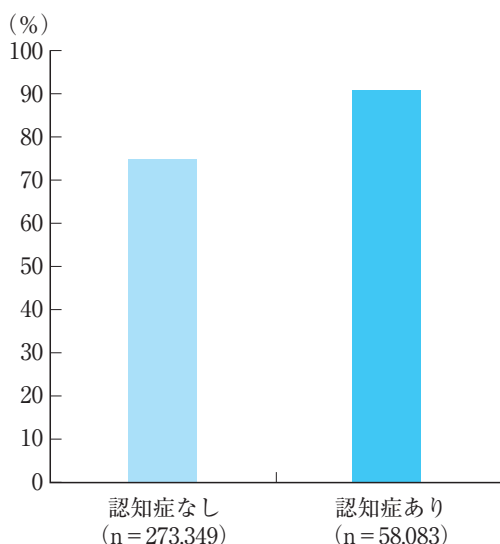
高齢期における転倒の発生には多くの因子が影響を及ぼすが、その1つに認知機能障害が挙げられる³⁾。実際、認知症を有する高齢者では、それを有していない者に比べ、転倒を発生するリスクが8倍高くなることが示されている⁴⁾。加えて、認知症を有する高齢者では、それを有しない者に比べ、転倒が原因で入院する者の割合が有意に高く (90.9% vs 75.2%) (図1-a)、大腿骨近位部骨折を発生するリスクも約2倍高くなることが示さ

れている (30.7% vs 14.7%) (図1-b)⁵⁾。つまり、認知機能障害を有する高齢者に着目した転倒予防対策が健康寿命を延伸するためには重要であり、その対策に寄与する効果的な介入戦略の開発が求められている。

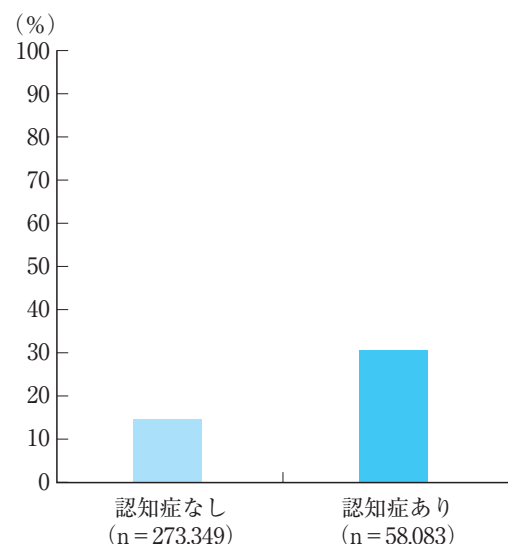
II 認知機能障害を有する高齢者の転倒発生に影響を及ぼす因子

Chantanachaiら⁶⁾は、認知症および軽度認知障害を有する地域在住高齢者の転倒発生に影響を及ぼす因子について、16の前方視的研究 (n = 1,171) からシステマティックレビューを行い、身体パフォーマンスや神経心理機能といった観点からその因子を抽出している。バランス、筋力、固有受容感覚、移動能力、歩行速度、ADL、身体活動量といった身体パフォーマンスと転倒発生との関連性とその研究数を表1に示す。

a. 転倒に起因する入院



b. 大腿骨近位部骨折



オーストラリアのニューサウスウェールズ州で2003-2012年に傷害で入院した65歳以上の高齢者331,432名を対象に解析

図1 認知症の有無別での転倒に起因する入院者および大腿骨近位部骨折発生者の比較 (文献5を参考に著者作成)

連絡先：神奈川県立保健福祉大学保健福祉学部リハビリテーション学科理学療法専攻 平瀬達哉

〒238-8522 神奈川県横須賀市平成町1-10-1

TEL : 046-828-2730 FAX : 046-828-2731 E-mail : hirase-rx7@kuhs.ac.jp

受理日 : 2023. 6. 23

表1 認知機能障害を有する地域在住高齢者の転倒発生と身体パフォーマンスとの関連性（文献6を参考に著者作成）

	対象			
	MCI	AD	MCIとAD混合	AD混合
静的バランス		低下と関連：1研究	低下と関連：5研究	
動的バランス			低下と関連：3研究 関連なし：1研究	
下肢筋力			関連なし：3研究	
上肢筋力			関連なし：2研究	
ステップ反応時間	低下と関連：1研究			
固有受容感覚			関連なし：2研究	
視覚コントラスト感受性			関連なし：3研究	
移動能力				
TUG	高値と関連：1研究 関連なし：1研究	低値と関連：1研究 関連なし：1研究	高値と関連：2研究	
TUG-DT	高値と関連：2研究	関連なし：2研究		
POMA				高値と関連：1研究
5回椅子起立時間			高値と関連：1研究	
歩行速度	低下と関連：3研究 関連なし：1研究	良好と関連：1研究 関連なし：1研究	低下と関連：3研究	
ADL	低下と関連：1研究	関連なし：1研究		良好と関連：1研究
身体活動量	関連なし：3研究	関連なし：3研究	低下と関連：1研究 関連なし：1研究	低下と関連：1研究

MCI：Mild Cognitive Impairment. AD：Alzheimer's Disease. TUG：Timed Up and Go. DT：Dual Task. POMA：Performance Oriented Mobility Assessment. ADL：Activities of Daily Living.

移動能力の高値と低値は、それぞれ良好でない状態と良好な状態を意味する。

認知機能障害を有する高齢者の転倒発生に影響を及ぼす因子としては、静的バランス能力の低下と歩行速度の低下が最も多く（それぞれ6研究）、次いでTimed Up and Go (TUG) 高値 (TUG-Dual Task 含む5研究)、動的バランス能力の低下 (3研究) という結果であった。一方、筋力低下や固有受容感覚障害と転倒発生との間には関連性を認めておらず、これらが認知機能障害を有する高齢者の転倒発生に影響を及ぼすか否かについては明らかになっていない。

また、神経心理機能と転倒発生との関連性とその研究数 (表2) をみると、認知機能障害を有する高齢者の転倒発生に影響を及ぼす因子としては、うつ症状と実行機能障害が最も多く (それぞれ4研究)、次いで反応時間の遅延 (3研究)、情報処理能力の低下 (2研究) という結果であったことが示されている。

一方、多くの研究が認知機能障害を有する高齢者の転倒発生とMini-Mental State Examination (MMSE) といった全般的な認知機能との関連性について検討していたが、その関連を認めたとする研究は1研究のみであったことが示されている。さらに、このシステマティックレビューでは、認知機能障害を有する地域在住高齢者の転倒に影響を及ぼす因子として、多くの研究で抽出され

ていた静的および動的バランス能力の低下、歩行速度の低下、移動能力の障害 (TUG 高値)、うつ症状のそれぞれと転倒発生との間の関連性に関するメタ分析も行っている。静的および動的バランス能力の低下と転倒発生との関連性に関するメタ分析の結果をみると、転倒発生者は、転倒非発生者に比べ静的および動的バランス能力が有意に低下していることが明らかとなっている (Standardized Mean Difference：0.62, 95%信頼区間：0.45-0.79, $p < 0.001$)。

また、移動能力の障害と転倒発生との間の関連性に関するメタ分析の結果では、転倒発生者は、転倒非発生者に比べTUG時間が3.8秒遅延することが示されており (95%信頼区間：2.0-5.5, $p < 0.001$)、同様に、歩行速度の低下と転倒発生との間の関連性に関するメタ分析の結果においても、転倒発生者は、転倒非発生者に比べ歩行速度が0.15m/秒遅くなることが示されている (95%信頼区間：-0.28 - -0.01, $p = 0.03$)。

さらに、うつ症状と転倒発生との関連性に関するメタ分析の結果では、転倒発生者は、転倒非発生者に比べ老年期うつ評価尺度の得点が2.2点高値であることが示されており (95%信頼区間：1.5-2.9, $p < 0.001$)、これらが認知機能障害を有する地域在住高齢者の転倒発生に

表2 認知機能障害を有する地域在住高齢者の転倒発生と神経心理機能の間の関連性（文献6を参考に著者作成）

	対象			
	MCI	AD	MCIとAD混合	AD混合
全般的な認知機能	関連なし：2研究	関連なし：2研究	低下と関連：1研究 関連なし：6研究	関連なし：1研究
実行機能	関連なし：1研究	関連なし：1研究	低下と関連：4研究	
視空間認知能力	関連なし：1研究	良好と関連：1研究	低下と関連：2研究 関連なし：1研究	
情報処理能力		低下と関連：2研究		
反応時間	関連なし：1研究		低下と関連：3研究	
言語流暢さ	関連なし：1研究	関連なし：1研究	低下と関連：1研究 関連なし：1研究	
記憶	関連なし：1研究	関連なし：1研究	関連なし：3研究	
注意機能	関連なし：1研究	関連なし：1研究	関連なし：2研究	
うつ症状	悪化と関連：1研究 関連なし：1研究	関連なし：2研究	悪化と関連：2研究	悪化と関連：1研究
不安症状			悪化と関連：1研究	
情動			悪化と関連：1研究	
転倒恐怖			悪化と関連：1研究	
行動変容				関連なし：2研究

MCI：Mild Cognitive Impairment. AD：Alzheimer's Disease.

有意に影響を及ぼす因子であることが報告されている。つまり、認知機能障害を有する地域在住高齢者の転倒予防対策としては、運動機能や心理面の改善に着目した介入戦略が効果的である可能性が高いと思われる。

一方、Whitneyら⁷⁾は、英国の南ロンドン近郊の認知機能障害を有する施設入所高齢者109名（平均年齢84.5歳、女性63%）を対象に転倒発生に影響を及ぼす因子について前方視的に検討している。対象者の認知機能は注意・見当識、記憶、言語の流暢さ、視空間認知能力といった項目から構成されたAddenbrooke's Cognitive Examination (ACE)を用いて評価されており、その得点の中央値が42点というレベルであった。対象者の転倒発生を平均25.5週間追跡調査した結果、1回以上転倒した者は53名(48.6%)であり、22名(20.2%)が転倒による傷害、2名(1.8%)が転倒によって骨折していたことが示されている。

そして、転倒発生に影響を及ぼす因子としては、注意・見当識障害、不安定面上での静的バランス能力の低下、不安、抗うつ薬の使用が抽出されており、これらに着目した介入戦略が認知機能障害を有する施設入所高齢者の転倒予防には効果的である可能性を示唆している。

認知症を有する施設入所高齢者の転倒発生に影響を及ぼす因子について検討したシステマティックレビュー^{8,9)}の結果をみると、その因子として高年齢、向精神薬の使用、バランス能力の低下、歩行障害、心理面の障害を抽

出している研究が多い。つまり、認知機能障害を有する施設入所高齢者の転倒予防対策としては、運動機能や心理面の改善に加えて認知機能の改善にも着目した介入戦略が有効である可能性が高く、このような介入を提供する際には、年齢や抗うつ薬・向精神薬の使用状況も考慮する必要があると思われる。

Ⅲ 認知機能障害を有する高齢者に対する運動を主体とした介入の転倒予防効果

認知機能障害を有する高齢者では、地域在住高齢者と施設入所高齢者ともに共通して運動機能の低下が転倒発生のリスクファクターであることから、運動を主体とした介入は転倒を予防する戦略として有効である可能性が高い。そこで、ここでは運動を主体とした介入が認知機能障害を有する地域在住高齢者ならびに施設入所高齢者の転倒予防に効果的か否かについて検討している先行研究を紹介する。

1. 認知機能障害を有する地域在住高齢者に対する介入効果

Pitkalaら¹⁰⁾は、運動を主体とした介入がアルツハイマー型認知症を有する地域在住高齢者の転倒予防に効果的か否かについてランダム化比較試験で検証している。具体的には、フィンランドのヘルシンキ近郊在住のアルツハイマー型認知症と診断された65歳以上の在宅高齢者210名を対象としており、歩行補助具を使用して

も歩行できない者は除外している。そして、対象者を集団で運動を行う群 70 名 [集団運動群；平均年齢 78.3 歳，女性 64.3 %，MMSE 平均得点 18.5 点，Functional Independence Measure (FIM) 平均得点 88.5 点]，在宅での個別運動を行う群 70 名 (在宅運動群；平均年齢 77.7 歳，女性 57.1 %，MMSE 平均得点 17.8 点，FIM 平均得点 87.3 点)，通常のケアを受ける群 70 名 (対照群；平均年齢 78.1 歳，女性 62.9 %，MMSE 平均得点 17.7 点，FIM 平均得点 86.8 点) の 3 群にランダムに振り分け，介入期間中の転倒発生率，身体パフォーマンス，ADL を比較検討している。介入期間は 12 か月間，介入頻度は集団運動群と在宅運動群ともに週 2 回であり，それぞれの運動群に対する介入は理学療法士によって提供されている。各群の具体的な介入内容を表 3 に示す。その結果，介入期間中の転倒発生率は，対照群に比べて集団運動群は 39 %，在宅運動群は 56 %それぞれ有意に減少し，加えて，集団運動群と在宅運動群では介入期間中の身体パフォーマンスや ADL が対照群に比べて低下しなかったことが示されている。

以上のことより，アルツハイマー型認知症を有する高齢者に対する理学療法士の管理下で提供された 12 か月間の運動介入は転倒予防のみならず身体パフォーマンスや ADL の低下予防にも有効であることが示唆されている。

一方，Taylor ら¹¹⁾ は，在宅での個別運動と環境整備

を併用した介入プログラムが認知機能障害を有する地域在住高齢者の転倒予防に効果的か否かについてランダム化比較試験で検証している。対象はオーストラリアのシドニー近郊のクリニックやデイセンターを利用している 65 歳以上の地域在住高齢者で，MMSE もしくは Mini-ACE 得点が 24 点未満，医師から認知機能障害を診断された者としているが，重度の認知機能障害 (MMSE もしくは Mini-ACE 得点が 12 点未満) と歩行補助具を使用しても 1m 以上歩行できない者は除外している。そして，対象者を在宅での個別運動と環境調整を併用した介入群 153 名 (平均年齢 82.2 歳，女性 52.1 %) と通常ケアを受ける対照群 156 名 (平均年齢 82.5 歳，女性 44.9 %) の 2 群にランダムに振り分け，介入期間中の転倒発生率について比較検討している。介入期間は 12 か月間であり，そのスケジュールは理学療法士もしくは作業療法士による在宅訪問 11 回，電話での確認・支援 10 回から構成されている。個別運動は，理学療法士による在宅訪問時に提供され，その内容は 40～60 分間のバランストレーニングや筋力トレーニングから構成されている。加えて，理学療法士が在宅に訪問しない時の個別運動は，主介護者がパンフレットに基づいて提供している。環境整備プログラムは，作業療法士が在宅訪問時に転倒するリスクが高い環境を評価し，リスク軽減に向けたパンフレットを作成することで行われている。

その結果，介入期間中の転倒発生率は 2 群間で有意差

表 3 認知機能障害を有する地域在住高齢者に対する運動を主体とした介入内容の例
(文献 10 を参考に著者作成)

	介入内容
集団運動群	<ul style="list-style-type: none"> 介入期間：12 か月間，介入頻度：週 2 回 1 回あたり 60 分程度の集団運動 デイケアセンターでの 4 時間の滞在中に運動を実施 (送迎や昼食も提供) 1 グループは 10 名の対象者で構成され，2 名の理学療法士の監視下で運動を実施 運動内容：耐久性，バランス，筋力トレーニング，実行機能トレーニング 耐久性トレーニング：エルゴメーターを使用して実施 バランストレーニング：ライン上歩行，バランスボールやラダーを使用したトレーニング 筋力トレーニング：運動負荷を変更できるマシンを用いて実施 実行機能トレーニング：早く正確なボール投げ，数を数えながら右手と左手で異なる動作を行うトレーニング
在宅運動群	<ul style="list-style-type: none"> 介入期間：12 か月間，介入頻度：週 2 回 理学療法士によって提供される 1 回あたり 60 分程度の個別運動 運動は個々のアセスメント結果に基づき提供され，対象者と理学療法士が協議して目標を設定 運動内容：階段昇降，バランストレーニング，移乗練習，歩行，二重課題練習，屋外活動などを含む 重錘やボール，杖などトレーニングを強化するために様々な機器を使用
対照群	<ul style="list-style-type: none"> フィンランドのヘルスケアシステムによって提供される通常ケアを受ける 栄養や運動に関するアドバイスも受ける

を認めなかったものの、ベースライン時の運動機能レベルが良好な対象者においてのみ転倒発生率が有意に減少したことが明らかとなっており、認知機能障害を有する高齢者の転倒を予防するためには、運動機能レベルに応じた介入を考慮する必要があることを示唆している。

運動を主体とした介入が認知機能障害を有する地域在住高齢者の転倒予防に有効か否かについて検討したシステマティックレビューとメタ分析¹²⁾の結果では、このような介入は転倒発生率を約30%減少することが示されているが、研究間での異質性が高く ($I^2 = 74\%$)、サブ解析を行うと転倒発生率に影響を及ぼさなかったことが明らかとなっている。以上の知見を踏まえると、認知機能障害を有する地域在住高齢者の転倒を予防する介入戦略として長期間にわたりハビリテーション専門職の管理下で提供された運動を主体とした介入は効果的である可能性が高いものの、その効果は限定的であり、さらなる介入戦略の開発が求められているといえよう。

2. 認知機能障害を有する施設入所高齢者に対する介入効果

Makら¹³⁾は、運動を主体とした介入が軽度から中等度の認知機能障害もしくは認知症を有する施設入所高齢者の転倒予防に効果的か否かについてクラスターランダム化比較試験で検証している。対象はオーストラリアのシドニー近郊の16の長期ケア施設に入所している65歳以上の高齢者148名(平均年齢86.6歳、女性64%、MMSE平均得点23.8点、修正版ACE平均得点67.0点、認知症者29%)であった。そして、運動を主体とした

介入を行う介入群76名(8施設)と通常ケアを受ける対照群72名(8施設)の2群に対象者をランダムに振り分け、介入期間中の転倒発生率や身体パフォーマンスを比較検討している。介入群に対しては、バランストレーニングや筋力トレーニングから構成された60分間の個別に処方された運動プログラムが25週間、週2回提供され(合計50時間)、その後6か月間の維持プログラムが週2回提供されている(表4)。その結果、介入群では対照群に比べて介入期間中の転倒発生率が50%、転倒による傷害の発生率が59%有意に減少し、加えて、介入群では対照群に比べて静的および動的バランス能力や下肢筋力も有意に改善したことが示されている。

以上のことより、認知機能障害を有する施設入所高齢者に対する運動介入は転倒予防のみならず運動機能の改善にも有効であることが示唆されている。

一方、Tootら¹⁴⁾は認知症を有する施設入所高齢者に対する運動介入が転倒発生に及ぼす影響についてクラスターランダム化比較試験で検証している。具体的には、スウェーデンのウメオ近郊の16のナーシングホームに入所している65歳以上の認知症と診断された高齢者186名(平均年齢85.1歳、女性75.8%、MMSE平均得点14.9点)を対象としており、MMSE得点が10点未満である者、介助なしでの椅子からの立ち上がりが困難な者は除外している。そして、対象者を運動介入を行う介入群93名と座位での活動を行う対照群93名の2群にランダムに振り分け、介入終了後1年間の転倒発生率を比較検討している。両群に対する介入期間は4か月間で

表4 認知機能障害を有する施設入所高齢者に対する運動を主体とした介入内容の例
(文献13を参考に著作作成)

	介入内容
介入群	<p><第1ステージ：個別に処方された運動プログラム></p> <ul style="list-style-type: none"> 25週間、週2回、1回あたり60分間の運動(合計50時間) 理学療法士の管理下で実施 段階的に運動負荷を増加する筋力トレーニングと段階的に運動の難易度を向上するバランストレーニングから構成 運動負荷：理学療法士が対象者の自覚強度に基づき設定し、1つの運動を10~15回反復で2~3セット行った際に中等度きつい(Borg Scaleで12~14/20点)と感じるレベルから開始 運動負荷の変更は理学療法士が行い、対象者が中等度きつい(Borg Scaleで12~14/20点)と感じなくなると負荷を増加 運動は最大10名までを1グループとして実施 クールダウンとしてストレッチを実施 <p><第2ステージ：維持プログラム></p> <ul style="list-style-type: none"> 6か月間、週2回、1回30分間の運動 負荷量を増加しない筋力トレーニング、自重負荷、バランストレーニング 介入についての教育を受けた施設スタッフもしくはボランティアによって実施
対照群	<ul style="list-style-type: none"> シドニーのヘルスケアシステムによって提供される通常ケアを受ける

あり、その頻度は週2～3回であった。介入群に対しては、バランストレーニングや筋力トレーニングから構成された39種類の運動内容が理学療法士によって提供され、対照群に対しては、座位での活動（読書、会話、音楽を聴くなど）が作業療法士によって提供されている。

その結果、介入終了後1年間の転倒発生率において2群間に有意差を認めず、運動介入による転倒予防効果には限界があることが示唆されている。施設入所高齢者に対する運動を主体とした介入が転倒予防に有効か否かについて検討したシステマティックレビュー¹⁵⁾の結果をみても、運動介入は施設入所者の転倒予防に有効であることが示されているものの、これが認知機能障害を有する施設入所高齢者の転倒予防にも有効か否かについては不明であり、今後の更なる研究の必要性が提示されている。

IV おわりに

認知機能障害を有する高齢者の転倒予防対策は健康寿命を延伸するために重要である。高齢者の転倒予防に関するシステマティックレビュー¹⁶⁾によると、50時間以上の運動介入が必要であることが示されており、このことは認知機能障害を有する高齢者の転倒予防にも同様のことがいえるようである。

また、認知機能障害を有する高齢者の転倒を予防するためには理学療法士や作業療法士といったリハビリテーション専門職の管理下で提供されるバランストレーニングや筋力トレーニングを含んだ運動プログラムが有効である可能性が高い。しかしながら、その効果を高める介入戦略についてはさらなる検討が必要であるといえ、今後の質の高い研究が期待される。

● 引用文献

- 1) Montero-Odasso M, et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults : a global initiative. *Age Ageing*. 51 (9) : 1-36, 2022.
- 2) 厚生労働省. 2019年国民生活基礎調査の概況. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/index.html>.
- 3) Li Y, et al. Risk factors for falls among community-dwelling older adults : a systematic review and meta-analysis. *Front Med*. 9 : 1019094, 2023.
- 4) Allan LM, et al. Incidence and prediction of falls in dementia : a prospective study in older people. *PLoS One*. 4 (5) : e5521, 2009.
- 5) Harvey L, et al. The influence of dementia on injury-related hospitalisations and outcomes in older adults. *Injury*. 47 (1) : 226-234, 2016.
- 6) Chantanachai T, et al. Risk factors for falls in older people with cognitive impairment living in the community : systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 71 : 101452, 2021.
- 7) Whitney J, et al. Understanding risk of falls in people with cognitive impairment living in residential care. *J Am Med Dir Assoc*. 13 (6) : 535-540, 2012.
- 8) Fernando E, et al. Risk factors associated with falls in older adults with dementia : a systematic review. *Physiother Can*. 69 (2) : 161-170, 2017.
- 9) Kropelin TF, et al. Fall determinations in older long-term care residents with dementia : a systematic review. *Int Psychogeriatr*. 25 (4) : 549-563, 2013.
- 10) Pitkala KH, et al. Effects of the Finnish Alzheimer disease exercise trial (FINALEX) : a randomized controlled trial. *JAMA Intern Med*. 173 (10) : 894-901, 2013.
- 11) Taylor ME, et al. Tailored exercise and home hazard reduction program for fall prevention in older people with cognitive impairment : the i-FOCIS randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 76 (4) : 655-665, 2021.
- 12) Li F, et al. Efficacy of exercise-based interventions in preventing falls among community-dwelling older persons with cognitive impairment : is there enough evidence? An updated systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 50 (5) : 1557-1568, 2021.
- 13) Mak A, et al. Sunbeam program reduced rate of falls in long-term care residents with mild to moderate cognitive impairment or dementia : subgroup analysis of a cluster randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*. 23 (5) : 743-749, 2022.
- 14) Toots A, et al. The effects of exercise on falls in older people with dementia living in nursing homes : a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*. 20 (7) : 835-842, 2019.
- 15) Gulka HJ, et al. Efficacy and generalizability of

falls prevention interventions in nursing homes :
a systematic review and meta-analysis. J Am Med
Dir Assoc. 21 (8) : 1024-1035, 2020.
16) Sherrington C, et al. Effective exercise for the

prevention of falls : a systematic review and meta-
analysis. J Am Geriatr Soc. 56 (12) : 2234-2243,
2008.