

参 考 資 料 5

転倒の疫学

(日本老年医学界雑誌 vol.40 No.2 2003)

転倒の疫学

鈴木 隆雄

日本老年医学会雑誌 第40巻 第2号 別刷

転倒の疫学

鈴木 隆雄

Key words : 転倒後症候群, 歩行速度, 運動介入, 転倒外来, ヒッププロテクター

(日老医誌 2003; 40: 85-94)

緒言

高齢期における疾病の特徴は筋・骨格系の有訴率が著しく高いことであり, それはまた高齢者での健康と自立の阻害要因のひとつとなっている. 平成10年度の国民生活基礎調査¹⁾によれば, 65歳以上の高齢者で最も高い有訴者率(在宅者で自覚症状のある者で人口千対で表す)は腰痛(201.0)であり, 次いで手足の関節痛(152.3), そして肩こり(133.8)といずれも筋骨格系の痛みが上位を独占しているのである.

このなかで, 筋・骨格系の有訴, すなわち痛みを生みだしてゆく原因として変形性関節症そして骨粗鬆症があげられる. 特に人口の高齢化とともに, 骨粗鬆症は急増し, それにともなって高齢者の骨折もまたほかの高齢期慢性疾患を凌駕する勢いで増加している. 骨粗鬆症により生ずる骨折としては, 脊椎骨折, 橈骨遠位端骨折, 上腕骨近位端骨折, そして大腿骨頸部骨折などがあげられる.

これらの骨折, 特に橈骨遠位端, 上腕骨近位端, そして大腿骨頸部での骨折の直接の発生機転は, いずれも転倒という現象である. さらに, 骨粗鬆症性骨折のなかで最も重い骨折である大腿骨頸部骨折は, その90%以上が転倒によって生ずるとされている. 橈骨遠位端骨折においても前方への転倒がその発生機転であり, 上腕骨近位端もまた転倒が前提である. このようにしてみると, 加齢に伴う骨量の低下や骨梁の脆弱性などはもちろんその前提として存在するが, 骨折発生における最も重要かつ直接的必要条件として転倒があげられることに異論はないであろう. すなわち, 骨粗鬆症がいかに進行しようとも, 転倒が起きないかぎり(少なくとも前記3種類の)骨折は発生しない, という1点に集約される.

Epidemiology and implications of falling among the elderly

Takao Suzuki: 東京都老人総合研究所

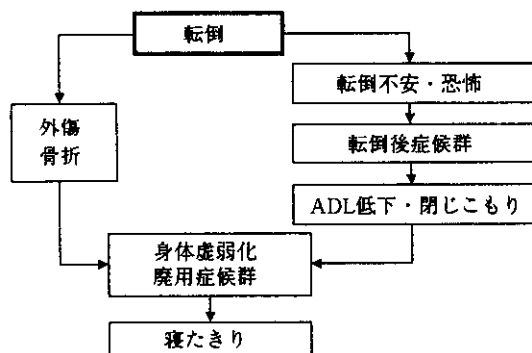


図1 転倒のもたらすさまざまな影響

さらに加えて, 最近, 高齢者の健康については生活機能の維持と自立が重視されるようになってきたが, この点においても転倒はまた重大な影響を及ぼす. すなわち, 高齢期における転倒は単に骨折のみならず, 一度(あるいは数度)の転倒を経験すると, その後の転倒に対する恐怖心から, 日常生活動作能力(ADL)を低下させ, 日々の生活空間と活動範囲を狭めてしまう危険性が大きく, いわば高齢期のQOLを著しく低下させ, 「寝たきり」とさせる可能性も少なくないのである(図1). したがって転倒に対しては, 今後, 我が国の高齢者特有の病態の一つとして重大な関心を払い, 早急な予防対策を講じなければならない状況になっている.

転倒は, 何らかの原因により姿勢制御が不能になった場合, すなわち身体の正常位置が企図に反して大きくズレた場合に, 姿勢反射で対応しえない結果発生する現象である.

最近, 調査方法や項目を標準化し, 地域の在宅高齢者を対象とした全国規模での転倒の年間発生率に関する調査がなされている²⁾. それによると, 65歳以上の在宅高齢者における1年間での転倒発生率は, はほぼ20%程度となっている.

転倒の原因あるいは危険因子はさまざまに複雑であ

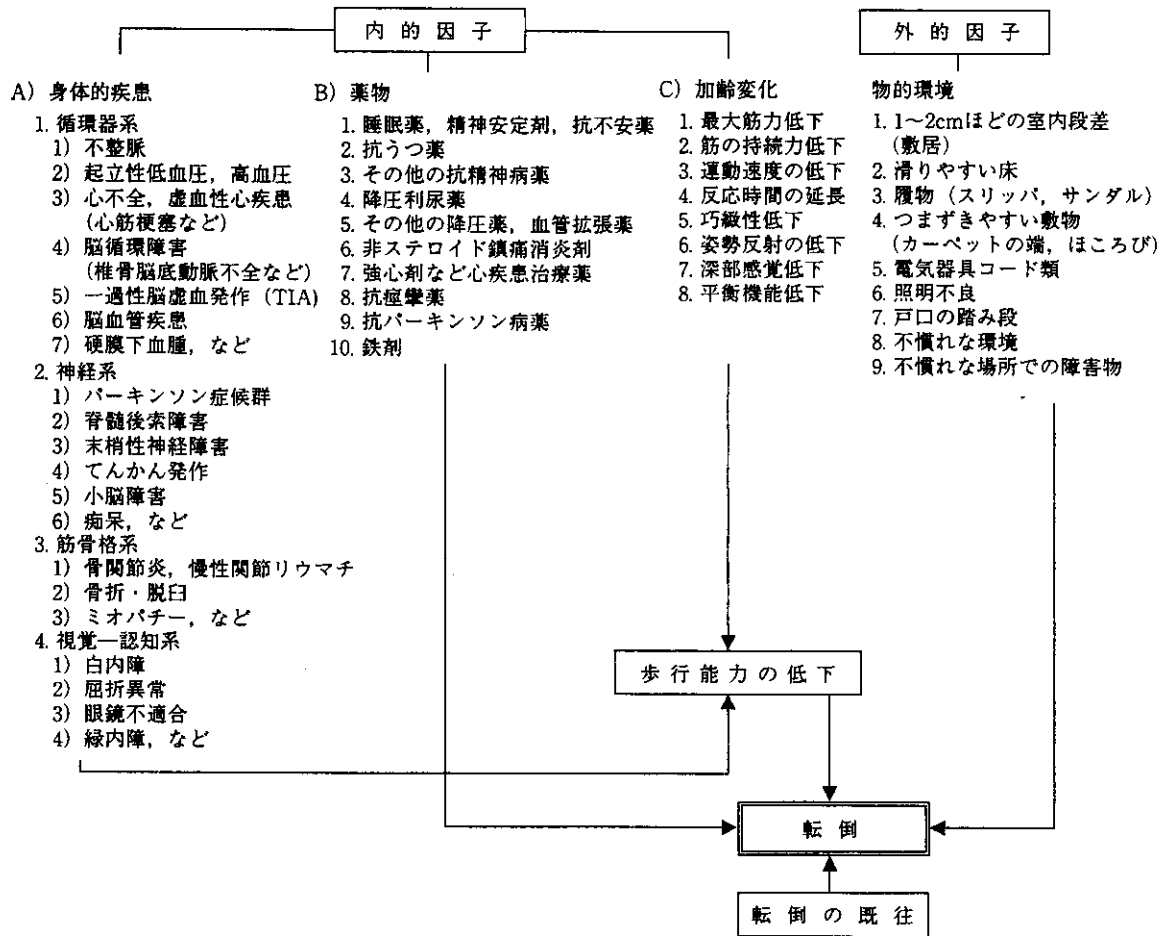


図2 転倒の主なリスクファクター

る。それは、高齢期の転倒が、老化や老年病、さらには物的環境など多種多様の要因が相互に関連しているからである。図2は転倒の危険因子を、身体的要因を主とする内的要因と生活環境要因を主とする外的要因とに大別して列記したものであるが、ここではそれぞれの主な要因について述べておく。

転倒原因 (1) 内的要因

(1) 年齢

転倒は年齢が増すにつれ転倒の発生も増加し³⁾、それに伴って転倒による骨折の発生率もまた増加することが、我が国の都市部高齢者の縦断研究において確認されている⁴⁾。また、人口動態統計から我が国における転倒による死亡者数についても1989年、1997年のいわば定点調査でみると、この約10年間で約1.5倍と明らかに増加し、特に60~80歳代にかけての増加が著しい。

(2) 転倒の既往

転倒の既往、特に過去1年間での転倒経験はその後の転倒に対するきわめて強い予知因子であることが、国内

外のいくつかの研究から立証されている^{5)~7)}。

筆者らの行なっている地域在宅高齢者を対象とするコホート研究による転倒発生要因の研究の結果の中でも、特に「過去の転倒経験」は、その後の転倒に関するきわめて強い予知因子であることが明らかとなっている⁸⁾。この研究においては、「過去1年間の転倒経験」が、他のさまざまな要因の影響をコントロールしても、複数回転倒に対するオッズ比が3.8 (p<0.0001) と、すべての要因のなかで最も強い値を示しており、在宅高齢者での転倒発生(ひいては骨折の発生)の重要な予知因子であることが示された。転倒経験はきわめて簡単な問診によって得られる情報であり、容易に転倒・骨折ハイリスク者を把握できる可能性が本研究からうかがえよう。

いずれにせよ、一度転倒を経験した高齢者は必ず再転倒を起こすと考えてよいことを示している。転倒の原因は多種多様で複雑であるが、それらの要因の総和として発生する転倒は、それ自体が再度の転倒への最も強力な危険因子となっているのである。さらに、転倒を繰り返すということは、生理的な老化に加え、複数の疾患の累

表1 転倒予防の運動介入に関する FICSIT の結果

| 介入項目 | 統合された転倒発生率 ¹⁾ (p 値) | 統合された転倒発生率 ²⁾ (p 値) |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 複合的な運動 | 0.90 (0.04) | 0.87 (0.12) |
| 筋力強化 | 0.96 (0.59) | 0.99 (0.94) |
| バランス練習 | 0.83 (0.03) | 0.75 (0.01) |
| 持久的有酸素運動 | 0.98 (0.87) | 1.14 (0.62) |
| 柔軟運動 | 0.93 (0.29) | 1.08 (0.63) |

1) 運動以外のすべての介入効果, 2) 運動以外の介入効果を除外 (文献 16 より改変)

積した影響であるとも考えられるので, 最近6カ月以内に複数回の転倒がある人は, 治療すべき原因を精査すべきと考えらるべきである。

(3) 慢性疾患と服薬状況

高齢期では日常的動作中に特段の外力なしに起立姿勢保持の障害によって転倒が引き起されるが, その背景には往々にして, 循環器疾患, 神経系疾患, 歩行運動器疾患, 鎮静剤など薬物の服用の関与がある⁹¹⁻¹²⁾。

起立性低血圧や洞不全症候群などによる心拍出量の急性低下や, 脳循環血流の急性低下によって, 失神し転倒することがある。また, 咳や排尿・排便に伴う失神もある。視力は身体動揺の制御に重要な役割を演じている。白内障, 糖尿病性網膜症, 緑内障, 眼鏡不適合などにより, 視力が低下すれば転倒の危険が高まる。下肢の変形性関節症, 慢性関節リウマチなどの筋骨格系疾患により, 疼痛, 関節可動域制限があれば, 転倒しやすくなる。

さらに転倒原因として, 認知障害の側面もあり, 特に脳の障害による視空間認知障害は左片麻痺患者に伴うことの少なくないことが知られている。服薬に関しては, 特に鎮静剤睡眠薬, 抗うつ薬, 抗精神薬はバランス障害を起こし, 転倒の危険を高める。また, 降圧薬の効き過ぎは起立性低血圧を, 血糖降下薬の効き過ぎは低血糖発作をおこし, 転倒の危険を高める。一方, 強心薬, ステロイド薬, 非ステロイド性消炎鎮痛薬は薬剤そのものの作用よりも, その薬剤を使用しなければならない疾患自体が転倒の危険因子であると考えられている。したがって転倒と薬物服用の関連を論じるときには, 服薬を要する基礎疾患の病態もまた重視しなければならない。

(4) 身体機能に関連した要因

疾病によらない身体機能に関連した転倒の危険因子はいずれも加齢 (老化) に伴う機能の減衰にもとづくものであり, 反応時間の遅延, 筋力低下, バランス機能低下, 起居動作能力の低下, 視聴覚機能低下や深部知覚低下などの感覚障害, そして歩行機能の低下などである¹³⁾⁻¹⁵⁾。これらの加齢に伴う機能減衰は, 高齢者の転倒原因の大きな割合を占めていると考えられる。しかしこのような

加齢に伴う身体機能については, 筋力を中心とするトレーニングや普段からの身体の訓練によって低下を予防し, 時に機能の強化が可能である。すなわち, 身体機能は可変要因であることが重要な意味をもっている。

実際, 高齢者の転倒予防に対する有効な対策方法について大規模な多施設研究を行なったアメリカの FICSIT Study¹⁶⁾によれば, 転倒予防には筋力トレーニングを含む複合的運動およびバランス能力向上が最も有効とされており, 今後の取り組みの方向性を示唆しているといえよう (表 1)。

身体機能の維持向上は転倒予防に不可欠であることは明白であるが, 個別の要素に分けた身体機能よりも, むしろその総和として機能, 特に歩行能力はきわめて重要である¹⁷⁾¹⁸⁾。

先に述べた, 我が国での地域在宅高齢者におけるコホート研究からもまた, 通常歩行速度は, その後の転倒発生の予知因子となることが示された⁹⁾。これまでのいくつかの先行研究からも歩行速度が転倒と有意な関連を示していることが示され, 筆者らの研究でもそれが支持されている。後で詳しく述べるように, 地域高齢者を対象とした転倒予防のための介入研究においても, 歩行をとり入れたプログラムが知られており, それらはいずれも有意に転倒を減少させたと報告されている。

歩行能力の実測による確認は, 転倒経験の確認と同じように, 特別な機器を必要とせず, 受診者に過度の負担を強いることもなく, また検査時間もかからず, 検査のための特別の場所も必要はない。歩行能力検査はその意味で簡便であり, 高い精度で将来の転倒・骨折ハイリスク者をスクリーニングできる。きわめて重要であり, 転倒予防に対する有効性は大きいと考えられる。

転倒原因 (2) 外的要因

転倒を予防するためには, 物的環境, 特に住宅環境整備は際立って重要である。我が国の家庭内での高齢者の不慮の事故で, 最も多い事故状況は転倒であり, 全体の 60% 以上を占めている¹⁹⁾。

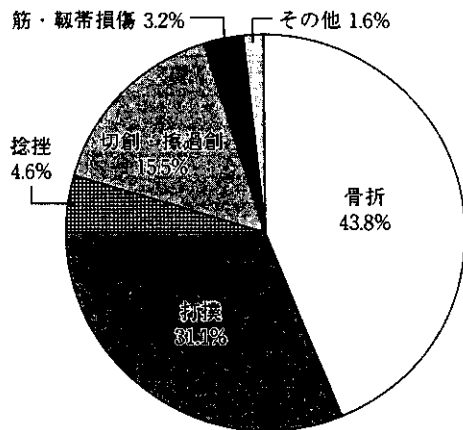


図3 傷害の種類 (文献19より引用)

さらに転倒事故の多くは小さな段差のある場所で起きている。敷居などの1~2cmの小さな段差こそ注意されなければならない。さらに、板間や廊下から畳への移行部、居間にある電気コード、カーベットの折れ端など数えあげればきりが無い。床面の材質(フローリングなどの滑りやすいもの)や履物(スリッパなど)なども注意が必要であるし、夜間などでの足下の照明などにも問題が存在する。

このような住宅内の物的環境に転倒をもたらす要因が多々潜んでいるのであるが、最大の問題点は、転倒のハイリスク者である高齢者自身が気づいていないという点にある²⁰。転倒した高齢者では「不注意だった」、「体が動かなかった」など転倒を自分の身体責任に帰する傾向が一般的に強いといわれるが、第三者からみた場合、転倒の直接的原因のかなりの部分が住宅内の物的環境にあることは間違い無いであろう。

転倒による障害

転倒によってもたらされる障害はさまざまである。地域在宅高齢者における全国的な調査から、転倒により何らかのケガをした者の割合は、およそ62~74%となっている。そのなかで、最も多いのは打撲であり、次いでスリ傷やキリ傷となっている。骨折も決して少なくなく、8~17%を占めている²¹。

東京都消防庁による家庭内救急事故の実態調査によれば、65歳以上の高齢者(11,935人)の事故のなかで転倒は63.4%と圧倒的に高い割合である(第2位は転落12.5%、次いで異物・誤飲4.7%等である)¹⁹。これら転倒高齢者における受傷の重症度別では2人に1人は中等症以上の受傷程度となっており、さらに傷害の種類では図3に示すように骨折が約44%と圧倒的に多くなって

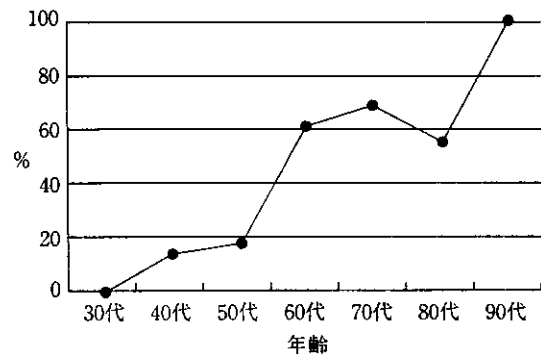


図4 加齢に伴う転倒による骨折の発生率の変化 (文献19より引用)

いる。転倒骨折の年齢別発生状況は図4に示したが、60代以上の者での転倒は骨折に至る事例が高くなっていることが明らかである。

転倒予防に対するストラテジー

転倒を予防するためには多くの危険因子、なかでも内的要因のうちの可変的因子および外的要因にあてはまる因子をひとつひとつ改善するしか方法はない。転倒予防に用いることができる改善可能な危険因子としては以下のようなものがあげられる。すなわち、①視力障害、②鎮静剤や降圧剤などの薬物服用による副作用、③筋力低下に伴う身体活動の低下、そして④家屋内外の物的環境の整備、などである。そのすべての要因を改善することはほとんど困難であるが、そのなかの一部でも改善できれば、転倒発生に大きな違いを生みうる。改善可能な転倒の危険因子を同定し、対応・指導していくことが重要である。例えば視力障害や薬物の副作用を積極的に改善することは、大腿骨頸部骨折の介入効果の点からみても、個人レベルおよび社会的レベルのいずれにあってもその効果は大きいと推定されている²¹。

特に転倒防止にかかわる俊敏性やふらつきの復元力などは下肢筋力の維持が重要であり、日米の国際比較からもこのことが支持され²²、歩行能力との関連も大きく、筋力、バランス能力そして歩行能力を改善することは転倒予防に大きな効果を有していることは後述するように多くの介入研究から支持されている。

高齢者の転倒予防の介入にあたっては、高齢者の身体機能や住環境によって大きく異なる。特に疾病により入院中の者や施設に入所している者の身体機能低下は著しい。地域に在住する健常高齢者と比較し、病院や施設を利用する虚弱高齢者は転倒率が高く、住環境、活動量、活動範囲が著しく異なっている。そのため、これらの対

表2 英国 King's College 転倒外来における1年間のRCTによる転倒・外傷予防介入研究の結果

| | Control Group (n=213) | Intervention Group (n=184) |
|---|--------------------------|-------------------------------|
| Study status | | |
| In study | 163 (77) | 141 (77) |
| Moved to institutional Care | 18 (8) | 18 (10) |
| Dead (%) | 27 (13) | 19 (10) |
| Lost to follow up (%) | 5 (2) | 6 (3) |
| Falls | | |
| Cumulative no of falls | 510 | 183 |
| Patients reporting falls (%) | 111 (52) | 59 (32) |
| Patients reporting 3 or more falls (%) | 55 (26) | 21 (11) |
| Patients reporting serious injury from fall (%) | 16 (8) | 8 (4) |
| Able to go out alone (%) | 106 (65) | 108 (77) |
| Mean Barthel ± SD | 17.3 ± 3.7 | 18.6 ± 2.5 |
| Resource utilisation | | |
| GP visits | 668 | 487 |
| Hospital visits | 524 | 438 |
| Hospital admission | 97 | 69 |

(文献29より引用)()内は%

象を混同して転倒予防の介入手段を考えると混乱を招く恐れがある。

(1) 地域在宅高齢者に対する介入効果

地域在宅高齢者を対象とした転倒予防のための介入研究は北米を中心になされ、その多くは運動プログラムの実施による介入効果を観察したものである。それらのなかで、特に、運動強度の点でみると、高強度の下肢筋力強化による予防効果では、6カ月間の介入期間で行ったBuchnerら²⁹⁾では有意な効果を認め、また筋力のみならずバランス能力や歩行能力向上も併用した運動介入を行った、Hornbrookら³⁰⁾もまた有意な転倒予防効果を認めている。一方、3カ月間の介入研究(Hauerら)²⁹⁾や筋力のみ介入(Lordら)²⁶⁾では有意な効果が得られておらず、これらのことから、転倒予防を目的として筋力増強練習を行う場合には期間は6カ月程度は必要であり、しかも筋力、バランス力、そして歩行筋力などの総合的運動能力の向上を目的とすることが望ましい。

一方、対象者の年齢でみた場合、Campbellら²⁷⁾は80歳以上の(超)高齢女性に対する理学療法士の訪問運動指導(2カ月間4回、1回1時間)を中心とした在宅運動プログラムの介入(RCT)によって有意な転倒発生率の低下を報告しており、たとえ高齢であり、在宅型の運動介入であっても転倒予防効果は認められると考えられる。運動の種類のみならず、たとえばWolfら²⁸⁾は15週間の太極拳の練習により、患者教育のみを行った群と

比較して、有意に転倒予防効果が認められたとしている。さらに彼らは、コンピュータを用いた週1回のバランス訓練よりも太極拳を行った群の方が、転倒発生率は約半分(リスク比; 0.525, p=0.01)と報告し、太極拳のもつ転倒予防効果を強調している。

運動プログラムだけではなく、高齢者の転倒ハイリスク状況に応じた身体特性、環境、認知機能あるいは服薬状況などの危険因子の評価を行い多角的に介入した研究では行われた全ての研究で転倒予防効果が認められている。

Closeら²⁹⁾の行った転倒外来受診者を対象としたRCTでは、まず感覚、平衡、認知、情動、投薬状況などを含めた身体と精神状態に関する包括的な検査を約1時間半ほど行い、さらに、作業療法士らにより、家庭や地域内での危険性(環境危険リスト: Environmental hazard list; EHL)や自立に関する評価を行うため、約1時間の家庭訪問を行っている。

以上のような手順を経て、397例を無作為に介入群(184例)と対照群(213例)に割り付け、1年間介入群には転倒外来の受診勧奨や投薬内容の整理、休薬、あるいはまた家庭訪問による物的環境評価に基づく支援、医療・福祉サービス利用など包括的な介入を行った結果、1年間の追跡により、転倒発生件数は介入183件、対照510件であり、複数回転倒例は21対55、骨折などの重篤障害例は8対16、病院への来院回数438対524、入院数は

表3 転倒予防の介入に関する Cochrane Systematic Review の結果

| 介入項目 | 統合された相対危険(95%信頼区間) |
|---------------------------------------|--------------------|
| 対象に応じた運動介入(3研究:566名) | 0.80(0.66~0.98) |
| グループ練習(9研究:2,177名) | 0.91(0.78~1.07) |
| 学際的・多角的介入 (転倒者と非転倒者を対象 3研究:1,973名) | 0.73(0.63~0.86) |
| (転倒者または転倒の危険が高い者を対象 4研究:1,183名) | 0.79(0.67~0.94) |

(文献30より引用)

69対97と、いずれにも介入群において有意な減少が確認された(表2)。この研究においては、入院数と来院数の減少によってきわめて大きな費用の節減が達成されているが、このような高齢期の包括的な自立に向けての介入研究を行う際には、費用対効果分析が必須であることを示している。

さらに、Cochrane Library Systemic Review³⁰⁾では、運動、環境調整、服薬調整、栄養、認知・行動療法など様々な転倒予防介入効果についての検討がなされている。表3には、運動または運動を含んだ転倒予防に対する効果の一覧がなされている。

対象の状態に応じた運動介入では転倒予防効果が認められているが、グループでの画一的な練習では効果が認められていない。これらの研究に含まれる主な運動内容は筋力増強練習、バランス・歩行練習であった。

また、運動介入に加えて医学的評価、環境・服薬調整などを含んだ多角的介入によって高い転倒予防効果が認められている。

(2) 病院あるいは施設入所高齢者に対する介入効果

病院あるいは施設入所高齢者に対する運動介入プログラムあるいは環境や服薬調整などの非運動介入プログラムによる転倒予防効果を検証した研究も数多く知られている。しかし、それらの介入研究では明確な介入効果の確認されたものは少ない。これは恐らく対象者が地域在宅高齢者に比べて、より虚弱化が進行していることや、転倒の危険因子となる慢性疾患が背景にあるなど、より介入の効果が出現しづらい状況にあるものと考えられる。例えば Mulrow ら³¹⁾は施設入所者に対して、理学療法士による個人の状態に応じた運動療法を4カ月間行い、転倒予防の効果を分析した。その結果、移動能力に改善が認められものの、転倒予防に効果は認められなかったと報告している。

また、Nowalk ら³²⁾は筋力増強練習と歩行、自転車エルゴメーターを用いた有酸素運動の練習を2年間にわたり実行したが、転倒予防効果は得られなかったとし、同じように太極拳を用いたバランス練習を2年間実施した

結果、転倒予防効果は認められなかったとしている。また、バランス練習と低強度の筋力増強練習、リラクゼーションとの組み合わせにおいても転倒予防効果は認められていない。

(3) 我が国における転倒予防介入研究の実例

筆者らは東京都小金井市の地域在宅高齢者で暮らす在宅高齢者(73~90歳)の女性を対象に転倒予防に対する総合的身体機能改善のための介入プログラムを設計し、その有効性を確認するために無作為割付介入試験を行った³³⁾。本研究の最終のゴール設定は、①転倒予防に効果的な下肢筋力の改善や歩行能力の改善、および②これらの身体諸機能の改善が将来の転倒発生率の有意な低下となること—の2点である。

2000年5月、本研究の対象者となっていた95名に対し転倒予防体操教室に関する説明と参加意向を郵送で調査し、このうち52名が「転倒予防体操教室」への参加を希望した。これら転倒予防体操教室参加希望者を介入群と対照群に無作為に割り付け、介入群28名、対照群24名が選定され、介入群に対しては筋力、バランス能力および歩行能力の改善と強化を目的とした6カ月間の転倒予防プログラムを実施した。プログラム実施に際しては、体力水準や痛みなどの個人差を考慮して、3つの群に分けてトレーニングメニューの強度を調節した。

全10回の身体機能強化のための介入プログラムは、足・腰・腹部に多少の負荷がかかる運動、バランス・歩行能力の改善につながる運動、ダンベル体操の基本の習得を目的としている。

6カ月間の介入終了後に、聞き取り調査と身体機能の測定を行なった。さらに介入から14カ月目(2001年8月)に最終的アウトカムである転倒発生について聞き取り調査を行った。

その結果、介入群28名のプログラム(転倒予防体操教室)への参加率は、64.3%~85.7%であり、平均参加率は75.3%と高い参加率が維持されていた。体力の主観的变化について介入群では、歩行が安定したと思う者は66.7%、足の筋力がアップしたと思う者は55.6%で

表4 東京都老人総合研究所の転倒調査の測定項目

- 問診：(既往症, 転倒・骨折の既往, Fall efficacy, Fear of Fall, 健康度自己評価など)
- 視力 (スクリーンスコープ/遠距離用 5m): 眼鏡は普段家庭内の状態で行う
- 血圧: 視力検査後, 椅子に座ったまま2回測定. 次に椅子から起立し, ストップウォッチで1分後(50秒で加圧), 3分後(2分50秒で加圧)をそれぞれ1回測定する
- 握力: スメドレー握力計, 利き腕2回測定
- 身長, 体重, 体脂肪率
- 重心動揺(開眼, 閉眼による)
- 下肢筋力(アイソメトリック)
- タンデム歩行(3m)
- 踏み台昇降運動
- 支持なし立ち上がり
- Up & Goテスト
- 開眼片足立時間
- 閉眼片足立時間
- 手伸ばし試験(Functional Reach Test) 2回
- 骨量測定(超音波法)
- 内科診察(薬物服用のチェック, 麻痺の有無など)

あった。さらに、61.1%が自分自身で転倒を予防できるという自信があると答え、6カ月間の介入プログラムによって、主観的健康感の増加あるいは転倒恐怖心の軽減が得られている。6カ月間の介入の身体機能におよぼす影響についても介入群で有意な改善が得られている。すなわち、動的バランス能力を推定するタンデム歩行(介入群: 10.7 ± 0.86 歩, 対照群: 7.3 ± 3.46 歩), 手伸ばし(介入群: 33.5 ± 4.70 cm, 対照群: 28.0 ± 4.62 cm), 下肢筋力を計測する膝関節伸展力(介入群: 211.3 ± 42.47 N, 対照群: 189.1 ± 28.01 N) 介入群が有意に高い値を示した。

追跡期間中の転倒出現頻度の比較については、介入前では対照群で11.1%, 介入群で19.1%であり有意差はなかった。介入後の転倒発生は14カ月間追跡し、その結果対照群では40.9% (9/22) と増加し、介入群では13.6% (3/22) と減少した。両群の間の転倒発生割合には有意な差 ($\chi^2 = 4.125, p < 0.05$) が認められた。

上記の研究により、我が国の地域高齢者に対する体力向上を中心とした転倒予防の介入は、明らかに転倒発生を抑制することが示された。

(4) 転倒外来の実施

東京都老人医療センターでは、平成11年(1999年)5月から、骨粗鬆症外来の一部に転倒外来を設け、高齢者の転倒・骨折予防に取り組んでいる³⁰。転倒外来は、週一回(午後)に限られているが、主として骨粗鬆症外来を受診した転倒経験を有するいわば転倒ハイリスク高齢者を対象としている。受診者の現症や投薬状況、既往症

等の他、認知機能(MMSEによる)、そして転倒に関する詳細な聞き取りの後、表4に示すような約1時間におよぶ身体的検査を行なっている。

このような検査の後、再度の転倒の恐れの高い者については、希望者に対し前述のような筋力トレーニングを主体とした6カ月間の転倒予防教室への参加を勧めるが、体力の伴わない虚弱高齢者に対しては(十分な説明と同意を得たうえで)骨折予防効果の大きい大腿骨頸部骨折予防装具(ヒップ・プロテクター)を装着してもらい、フォローを行っている。

このような我々の転倒外来を受診したいわば転倒ハイリスクの高齢女性について、実際の転倒の実態や、転倒の恐怖感あるいは身体機能等についての特徴が明らかとなっている³⁰。対象は転倒外来を受診した高齢女性(66~88歳)のなかで、基本的日常生活動作能力(B-ADL)が自立し、顕著な基礎疾患のない41名の方々である。分析の結果は以下のとおりであった。

1) 転倒の実態と意識

受診者の70.7% (29名)が過去1年間で転倒したことがあると答えている。転倒回数は、44.8%が1回の転倒であるが、55.2%が2回以上の複数回の転倒を経験している。転倒の原因は、つまずいた44.8%, 滑った17.2%であり、転倒によるケガは打撲34.5%に認められ、骨折が20.7%と高頻度みられている。これは、転倒外来受診という対象者特性が影響していると思われる。

転倒恐怖感については、85.4%は転ぶことが「怖い」と感じ、さらに34.3%は転ぶことが恐くて外出を控えることがあるとの回答であった。特に恐怖心のために外出を控える割合は、転倒群44.0%, 非転倒群10.0%と転倒群で有意($P < 0.05$)に高かった。

表5には、受診者のなかで、転倒群と非転倒群間の身体機能の比較を示した。転倒群は非転倒群に比べて、すべての項目の成績が劣る傾向であったが特に開眼や閉眼の動揺軌跡長、開眼片足立ち、タンデム歩行、握力、下肢伸展力の6項目においては、有意差がみられ、転倒群の方が有意に劣ることが観察された。

さらに転倒恐怖感のために外出を控える者と控えない者の間の身体機能の比較においても開眼片足立ち、Up & Goテスト、握力、膝伸展力の成績が外出を控える者では有意に低いことが明らかとなった(表6)。

このように転倒外来を受診する転倒経験高齢者での身体機能の低下や転倒恐怖感の増大、あるいはADL制限などは明らかであり、このような転倒に関する専門的外来の意義は大きい。

表5 転倒群と非転倒群の身体機能比較

| 項目 | 転倒群 (n=12) | 非転倒群 (n=23) | t-値 |
|----------------------|--------------|--------------|--------|
| 年歳 (歳) | 75.6 ± 4.98 | 72.5 ± 5.27 | 1.75 |
| 身長 (cm) | 148.4 ± 5.56 | 146.9 ± 6.99 | 0.68 |
| 体重 (kg) | 48.5 ± 8.59 | 46.8 ± 7.16 | 0.61 |
| 脂肪 (%) | 25.0 ± 6.77 | 26.3 ± 5.35 | 0.57 |
| 開眼重心軌跡長 (cm) | 47.0 ± 15.95 | 36.1 ± 17.34 | 1.97 * |
| 閉眼重心軌跡長 (cm) | 63.7 ± 14.85 | 49.7 ± 22.97 | 2.32 * |
| 開眼片足立ち (sec) | 17.8 ± 19.50 | 35.7 ± 19.54 | 2.65 * |
| 閉眼片足立ち (sec) | 4.1 ± 2.85 | 4.2 ± 2.19 | 0.13 |
| 手伸ばし試験 (cm) | 30.3 ± 7.12 | 31.8 ± 7.70 | 0.56 |
| Up & Go テスト (sec) | 15.0 ± 6.67 | 12.6 ± 5.49 | 1.18 |
| タンデム歩行 (step) | 7.3 ± 4.77 | 10.4 ± 3.06 | 2.42 * |
| 握力 (kg) | 17.8 ± 4.69 | 22.2 ± 4.69 | 2.71 * |
| 下肢伸展力 (kg) | 17.0 ± 6.07 | 22.6 ± 7.06 | 2.30 * |
| ステップテスト (num/15 sec) | 4.2 ± 2.89 | 4.8 ± 2.73 | 0.68 |

(文献 35 より引用) *; P < 0.05

表6 転倒恐怖感により外出を控える群と控えない群の比較

| 項目 | 外出控群 (n=12) | 非外出控群 (n=23) | t-値 |
|----------------------|--------------|--------------|--------|
| 年歳 (歳) | 75.7 ± 5.18 | 73.7 ± 5.26 | 1.09 |
| 身長 (cm) | 147.1 ± 7.31 | 149.1 ± 5.45 | 0.87 |
| 体重 (kg) | 47.1 ± 7.40 | 48.9 ± 8.64 | 0.61 |
| 脂肪 (%) | 24.9 ± 3.90 | 25.6 ± 6.95 | 0.34 |
| 開眼重心軌跡長 (cm) | 42.6 ± 14.19 | 43.6 ± 17.98 | 0.18 |
| 閉眼重心軌跡長 (cm) | 58.8 ± 20.72 | 60.1 ± 18.01 | 0.18 |
| 開眼片足立ち (sec) | 10.7 ± 7.94 | 29.7 ± 23.31 | 3.52 * |
| 閉眼片足立ち (sec) | 3.7 ± 1.62 | 4.3 ± 2.80 | 0.80 |
| 手伸ばし試験 (cm) | 27.9 ± 6.72 | 32.2 ± 7.05 | 1.74 |
| Up & Go テスト (sec) | 18.5 ± 5.25 | 11.9 ± 4.17 | 3.66 * |
| タンデム歩行 (step) | 7.6 ± 4.41 | 8.6 ± 4.67 | 0.58 |
| 握力 (kg) | 17.1 ± 3.88 | 20.2 ± 4.94 | 2.02 * |
| 下肢伸展力 (kg) | 14.6 ± 6.71 | 20.4 ± 6.61 | 2.37 * |
| ステップテスト (num/15 sec) | 4.3 ± 2.19 | 5.1 ± 2.64 | 0.88 |

(文献 35 より引用) *; P < 0.05

(5) ヒッププロテクター

高齢期の転倒により、重篤な疾病として大腿骨頸部骨折が発生する。その予防対策として、骨量を増加させることや転倒そのものを予防する方策については今まで述べてきたとおりである。

ここではもう1つの転倒による大腿骨頸部骨折を予防する方法が残されている。それは、装具を用いることにより転倒による衝撃力(骨にかかる外力)を軽減消滅させることである。具体的には、大腿骨頸部骨折の予防を目的として股関節周辺の骨格と筋肉を保護する装具が開発されている。これらは、シリコンや硬質プラスチックを用いる外力拡散型のものや、ゼリーやエアバック方式による柔らかい素材による外力吸収型のものなど、様々

なタイプがある。いずれの装具も、楕円形状で大腿骨転子部を被うため、下着に組み入れられているものである。これら的大腿骨頸部骨折を予防する装具(Hip Protector, Protective Garment, Safety Pantsなどと称されている)を用いた介入研究的取り組みは、欧米にあってはすでにいくつか知られている。1993年にこれを初めて実用化したLauritsenらのナーシングホームにおける装具を用いた介入研究³⁰⁾では、装具装着群での大腿骨頸部・転子間骨折の発症率が非装着群に比べ約1/2に減少したことが報告され、大きな関心を呼ぶに到った。

同様の方法によるヒッププロテクターを用いた大腿骨頸部骨折防止効果については、老人施設での試験が5つ報告されており、そのうち4つで本骨折の防止に有効で

表7 ヒッププロテクターを使用した大腿骨頸部骨折予防試験

| 報告者(報告年) | 試験参加者 | 大腿骨頸部骨折 | 年間骨折率(%) | 骨折危険度(95%信頼区間) |
|---------------------------------|----------------|---------|----------|--------------------|
| Lauritzen ³⁶⁾ (1993) | プロテクター着用者 247名 | 8名 | 3.5 | 0.44 (0.01 ~ 0.94) |
| | コントロール 418名 | 31名 | 8.1 | |
| Ekman ³⁷⁾ (1997) | プロテクター着用者 302名 | 4名 | 1.5 | 0.34 (0.11 ~ 1.00) |
| | コントロール 442名 | 17名 | 4.2 | |
| Kannus ³⁸⁾ (2000) | プロテクター着用者 653名 | 13名 | 2.1 | 0.40 (0.1 ~ 0.8) |
| | コントロール 1,148名 | 67名 | 4.6 | |
| Harada ³⁹⁾ (2001) | プロテクター着用者 88名 | 1名 | 1.1 | 0.18 (0.03 ~ 0.97) |
| | コントロール 76名 | 8名 | 10.2 | |
| Cameron ⁴⁰⁾ (2001) | プロテクター着用者 86名 | 8名 | 6.2 | 1.46 (0.51 ~ 4.20) |
| | コントロール 88名 | 7名 | 5.3 | |

あった(表7)^{37)~40)}。それらの試験においては、ヒッププロテクター着用者では、コントロールに比較して大腿骨頸部骨折は半分から1/5まで減少しており、多くの研究でヒッププロテクターの骨折防止効果は明らかにされている。

現在、一般の病院あるいは治療所等の臨床の間では、転倒予防外来の設置やヒッププロテクターの使用などまだまだ充分とは言い難い。しかし、医療費負担も大きく患者本人のQOLに大きく影響する大腿骨頸部骨折については、1例でも予防すべくあらゆる対策が必要ではないかと思われる。

文 献

- 1) 厚生省統計協会：国民衛生の動向。2000, p445.
- 2) 平成7年度—平成8年度科研費補助金研究成果報告書(研究代表者 柴田博：地域の高齢者における転倒・骨折に関する総合的研究, 1997, p163.
- 3) Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ: Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors. *Age Ageing* 1988; 17: 365—372.
- 4) Suzuki T, et al.: Osteoporotic fractures by falls among the elderly. In: Shibata H, Suzuki T, and Shimonaka Y (eds.) *Facts, Research and Intervention in Geriatrics*. Serdi, Paris, 1997, p29—42.
- 5) Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D: Risk factors for recurrent nonsyncopall falls. *JAMA* 1989; 261: 2663—2668.
- 6) Ryyanen OP, Kivela SL, Honkanen R, Laippala: Recurrent elderly fallers. *Scand. J Prim Care* 1992; 10: 277—283.
- 7) 安村誠司ほか：農村部の在宅高齢者における転倒の発生要因。日本公衆衛誌 1994; 41: 528—537.
- 8) 鈴木隆雄, 杉浦美穂, 古名丈人ほか：地域高齢者の転倒発生に関連する身体的要因の分析的研究—5年間の追跡研究から—。日老医誌 1999; 36: 472—478.
- 9) Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF: Risk factors for

- falls among elderly persons living in the community. *N Eng J Med* 1988; 319: 1701—1707.
- 10) Graafimans WC, Ooms ME, Hofstee HMA, Bezemer PD, Bouter LM, Lips P: Falls in the elderly: a prospective study on risk factors and risk profiles. *Am J Epidemiol* 1996; 143: 1129—1136.
- 11) Tromp AM, Pluijm SMF, Smit JH, Deeg DJH, Bouter LM, Lips P: Fall-risk screening test: a prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. *J Clin Epidemiol* 2001; 54: 837—844.
- 12) Graneck E, et al.: Medications and diagnosis in relation to falls in a long-term care facility. *J Am Geriatr Soc* 1987; 35: 503—511.
- 13) Obuchi S, et al.: Relationship between walking ability and risk of falls in community dwelling elderly in Japan. *J Phys Ther Sci* 1994; 6: 39—44.
- 14) Lord S R, McLean D, Stahers, G: Physiological factors associated with injurious falls in older people living in the community *Gerontol* 1992; 38: 338—346.
- 15) Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF: Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *J Geronto* 1989; 44: M112—M117.
- 16) Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, et al.: The effects of exercise on falls in elderly patients. A pre-planned meta-analysis of the FICSIT Trials. *JAMA* 1995; 273: 1341—1347.
- 17) Housdorff JM, Edelberg HK, Micchell SL, Goldberger AL, Wei JY: Increased gait unsteadiness in community-elderly fallers. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78: 278—283.
- 18) Maki BE: Gait changes in older adults: predictors of falls or indicators of fear? *J Am Geriatr Soc* 1997; 45: 313—320.
- 19) 「家庭内における救急事故の予防について」調査研究委員会報告書。東京救急協会, 1999, p331.
- 20) 鈴木隆雄：転倒防止対策。 *Osteoporosis Japan* 1998; 6: 589—593.
- 21) Cummings SR: Treatable and untreatable riskfactors

- for hip fracture. *Bone* 1996; 18: S165—167.
- 22) Lipsitz LA, et al.: Muscle strength and fall rates among residents of Japanese and American nursing homes—an international cross-cultural study. *J Am Geriatr Soc* 1994; 42: 953—959.
- 23) Buvhner DM, Cress ME, et al.: The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J Gerontol A Bio Sci Med Sci* 1997; 52: M218—M224.
- 24) Hornbrook MC, Stevens VJ, et al.: Preventing falls among community-dwelling older persons: Results from a randomized trial. *Gerontologist* 1994; 34: 16—23.
- 25) Hauer K, Rost, et al.: Exercise training for rehabilitation and secondary prevention of falls in geriatric patients with a history of injurious falls. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 10—20.
- 26) Lord SR, Ward JA, et al.: The effect of a 12 month exercise trial on balance, strength, and falls in older women: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43: 1198—1206.
- 27) Campbell AJ, Robertson MC, et al.: Randomized controlled trial of a general program of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ* 1997; 315: 1065—1069.
- 28) Wolf SL, Barnhart HX, et al.: Reducing frailty and falls in older persons: An investigation of Tai Chi and computerized balance training. *J Am Geriatr Soc* 1996; 44: 489—497.
- 29) Close J, Ellis M, et al.: Prevention of falls in the elderly trial (PRPFET): randomized controlled trial. *Lancet* 1999; 353: 93—97.
- 30) Gillespie LD, Gillespie WJ, et al.: Interventions for preventing falls in elderly people (Cochrane Review). *Cochrane Library* 4, 2001.
- 31) Mulrow CD, Gerety MB, et al.: A randomized trial of physical rehabilitation for very frail nursing home residents. *JAMA* 1994; 271: 519—524.
- 32) Nowalk MP, Premdergast JM, et al.: A randomized trial of exercise programs among older individuals living in two long-term care facilities: The falls free program. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 859—865.
- 33) Suzuki T, Kim H, Yoshida H, et al.: Randomized control intervention study for the prevention of falls in community-dwelling elderly females in Japan. (in submission)
- 34) 鈴木隆雄: 転倒外来の実際. *臨床医* 2002; 28: 1830—1833.
- 35) 金 憲経, 吉田英世, 鈴木隆雄ほか: 高齢者の転倒関連恐怖感と身体機能—転倒外来受診者について—. *日本老年医学会誌* 2001; 38: 805—811.
- 36) Lauritzen JB, Petersen MM, Lund B: Effect of external hip protectors on hip fractures. *Lancet* 1993; 341: 11—13.
- 37) Ekman A, Mallmin H, Michaelsson K, et al.: External hip protectors to prevent osteoporotic hip fractures. *Lancet* 1997; 350: 563—564.
- 38) Kannus P, Parkkari J, Niemi S, et al.: Prevention of hip fracture in elderly people with use of a hip protector. *N Engl J Med* 2000; 343: 1506—1513.
- 39) Harada A, Mizuno M, Takemura M, et al.: Hip fracture prevention trial using hip protectors in Japanese nursing homes. *Osteoporos Int* 2001; 12: 215—221.
- 40) Cameron ID, Venman J, Kurrle SE, et al.: Hip protectors in aged-care facilities: a randomized trial of use by individual higher-risk residents. *Age and Ageing* 2001; 30: 477—81.