

201115007A

厚生労働科学研究費補助金

長寿科学総合研究事業

運動器疾患の発症及び重症化を予防するための
適切なプロトコール開発に関する調査研究

平成23年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 岩 谷 力

平成24(2012)年3月

厚生労働科学研究費補助金
長寿科学総合研究事業

運動器疾患の発症及び重症化を予防するための
適切なプロトコール開発に関する調査研究

平成23年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 岩 谷 力

平成24(2012)年3月

目 次

I. 総括研究報告		
運動器疾患の発症及び重症化を予防するための適切なプロトコール開発に 関する調査研究	-----	1
岩谷 力 (資料) 調査結果		
II. 分担研究報告		
1. 運動器疾患の発症及び重症化に関するシステマティックレビュー	-----	17
萩野 浩 (資料) key words, 検索式、検索結果		
2. 高齢者の姿勢変化が運動機能に及ぼす影響に関する研究	-----	63
岩谷 力 (資料) 実験計測項目に関する説明資料		
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	-----	75

運動器疾患の発症及び重症化を予防するための適切なプロトコール開発に関する調査研究

研究代表者 岩谷 力（国立障害者リハビリテーションセンター顧問）

研究要旨

高齢者が運動器疾患に起因して要介護状態となる過程を疾病、身体・運動機能、日常生活活動、環境因子、個人因子の要因より、総合的にとらえ、運動器疾患患者の疾患管理、障害発生予防、機能回復・代償の総合的治療戦略を立てることを目的として、疫学調査、エビデンス調査、生体力学的計測を行った。

全国の5医療機関から314名の疫学調査データを3回繰り返し収集し、データ解析を行った。自記式高齢者運動機能評価尺度「ロコモ25」の臨床的有用性を検証し、MCID(minimum clinically important difference)を求め、ロコモ25の経時的に8p増点と機能段階の1段階低下との関連性が最も高いことから、ロコモ25の8p増加が臨床的に意味のある変化(MCID)と考えられる。また、運動器リハビリプログラムを継続した高齢者において、6ヶ月後、1年後のロコモ25総点は有意に減点した。この間に改善をみた運動機能は、下肢脚伸展力、100歩足踏み時間、長座体前屈距離で、有症率の低下をみた痛みの部位は腰背部痛と膝痛であった。さらに、下腿三頭筋、前脛骨筋、大腿四頭筋の筋力低下、腰背部痛、膝痛の有無、下肢感覚低下の有無の6項目のうち2項目以上の所見が陽性であれば、特定高齢者に相当する(ロコモ25の16p以上)機能段階にあるリスクは、16p以下である確率の6.43倍であることが示された。

運動器疾患患者の運動・生活障害発生に関するsystematic reviewでは、299件が二次選択され、その全文献のアブストラクトフォームを作成し230件の文献がメタアナリシスの対象に選択された。

設定したRQのうちでメタアナリシスが可能であったのは1.5 大腿骨近位部骨折による介護度の変化での自立歩行者の割合、3.2 変形性膝関節症(KOA)の障害重症化を防止するプログラム(運動療法と鍼治療)のみであった。6件の文献を統合した結果、大腿骨近位部骨折前は自立歩行者が57.1%であったが、骨折後1年では26.1%まで低下していた。KOAの運動療法では4件の文献を統合した結果、WOMAC function scoreが-2.30 [95%信頼区間-4.04,-0.55]と有意に改善することが明らかとなった。またKOAに対する鍼治療の有効性も示された。

発現機序に関する運動学的研究：28名の変形性腰椎症、変形性膝関節症の高齢者の協力を得て、身体計測、体力測定、下肢伸展力、開眼片脚起速度、運動学的重心機能、足腰25の測定を行った。結果、年齢や運動器の症状に伴う脚筋力、片足立ち時間の減少に加え、重心動揺変数との関連性を示す結果が得られた。また、脊柱モビリティと姿勢調節の間に高い関連性が認められた。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名

中村耕三（国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局長）、赤居正美（国立障害者リハビリテーションセンター病院院長）、藤野圭司（藤野整形外科医院 院長）、星野雄一（自治医科大学整形外科 教授）、飛松好子（国立障害者リハビリテーションセンター病院健康増進センター長）、萩野浩（鳥取大学医学部保健学科教授）、森 諭史（聖ぞうk 隷浜松病院部長）、林 邦彦（群馬大学医学部保健学科医療基礎学教授）、芳賀信彦（東京大学

リハビリテーション科教授）、緒方 徹(国立障害者リハビリテーションセンター研究所運動機能系障害研究部長)

A. 研究目的

運動器疾患患者における運動・生活障害の発生予防・重度化防止のための適切な運動器リハビリテーションプロトコールを開発すること。

B. 研究方法

1. 疫学研究：運動器疾患患者、運動器疾患により

特定高齢者、要支援1, 2と認定された高齢者の疾患、心身機能、生活機能を調査し、疾患から要介護に至る過程をモデル化する。

(対象)

整形外科診療所ならびに併設介護施設において、腰痛、膝痛、骨粗鬆症、変形性関節症と診断された患者(調査項目)生活環境、既往歴、併存症、身体計測、主訴、X-P 所見、運動器症状・機能、体力、生活機能、要介護度(データ解析)収集データ(7領域50項目236変数、X-P計測値159を加えて計395変数)を、統計学的に解析し、病理学的変数相互間の関連性、病理学的変数と運動器機能、運動機能テスト、痛み、生活機能、要介護度との関連性、ロコモ25の臨床的有用性、ロコモ25の決定因を検討した。

2. 文献検索: 骨粗鬆症、変形性関節症、腰痛症の治療、リハビリテーション、生活指導に関する文献のsystematic reviewを行い、エビデンスを収集する。

3. 加齢による姿勢変化、運動能力低下の発現機序に関する研究: 高齢者の姿勢変化が運動機能におよぼす影響に関する生体力学的研究

(倫理面への配慮)

研究計画に関する倫理審査: 国立障害者リハビリテーションセンターおよび日本整形外科学会の倫理審査委員会の承認を得た。対象者には、文書を用いて本研究の主旨を説明し調査研究への同意を文書にて得た。収集された個人データ: 国立障害者リハビリテーションセンターにおいて一括管理し、個人が同定されない連結不能データとして解析する。

対象者のデータ収集中の危険性に対する配慮: データ収集は、整形外科診療機関において、医師が直接または監督のもとに行われる。運動機能テストは、運動負荷禁止基準、運動中止基準に従い行い、有害事象には、医師が対応する。

C. 研究結果

1. 疫学研究

1) ロコモ25の臨床的有用性

(1) ロコモ25の最適区分

314例の初回データでロコモ25と機能重症度段階(1:無症状・障害なし、2:有症状・障害なし、3:特定高齢者に相当、4:要支援1に相当、5:要支援2以上に相当)との関連性を検討した。

図1と表1に各重症度段階のロコモ25点数を示す。機能重症度とロコモ25総点とは有意な関連性が認められた(Kruskal-Wallis検定 $P=0.000$)。

次に、ロコモ25総点をR言語を用い(<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/R/src/AIC-Histogram.R>)により最適区分化した。ロコモ25は、Grade 1:6以下、Grade 2:7~15、Grade 3:16~23、Grade 4:24~32、Grade 5:33~40、Grade 6:41~49、7:50以上の7群に区分された。その区分(ロコモ区分)と重症度段階との間には有意な関係が認められた(表2、 χ^2 乗検定で $P=0.000$)。ロコモ25が16p以上である時の重症度段階3以上であるリスクは重症度2以下である場合のオッズ比は6.33倍であった。

(2) 臨床的に意義のある最小変化量(MCID: minimal clinically important difference)

重症度変化に対応するロコモ25点数変化を検討した。初回、2回目の2回の繰り返しデータにおいて、足腰25の変化差分を1点刻みに40区分(-20から+21)した変数を作成し、重症度段階1段階変化とそれら40通りの区分変数とのaicを計算し、aicが最小値を示した組み合わせを求めた。

重症度段階2段階低下は、足腰25の12点増との組み合わせでのAICが最小(AIC=-35.70)であり、重症度段階1段階低下は、ロコモ25の6点と(AIC=-152.61)と、重症度段階変化なしはロコモ25の1点と(AIC=-157.99)、重症度段階1段階向上は、ロコモ25の8点減(AIC=-27.42)とそれぞれAICが最小となった。この結果から、ロコモ25の8点減(重症度段階1段階向上)、6点増(重症度段階1段階低下)が臨床的に意味のある変化量である。

2) ロコモ25の経時的推移

初回調査後、6ヶ月毎に調査を繰り返した。

繰り返し調査項目は、基本情報、8項目、生活環境5項目、転倒骨折3項目、健康状態16項目、身体機能16項目、医師診察所見6項目、計46項目、

測定変数は221項目であった。

初回参加者数は310、2回目参加者は279、3回目参加者は263であった。

(1) ロコモ25の経時推移

ロコモ25の初回・2回目、2回目・3回目、初回・3回目データの回帰式を求め、ロコモ25の推移を検討した。

初回・2回目のロコモ25の回帰式は、 $\text{ロコモ25}_2 = 0.777 \times (\text{ロコモ25}_1) + 4.47$ (R二乗=0.667、 $p=0.000$)、

2回目・3回目の回帰式は、 $\text{ロコモ25}_3 = 0.919 \times (\text{ロコモ25}_2) + 1.992$ (R二乗=0.694、 $p=0.000$)

初回・3回目の回帰式は、 $\text{ロコモ25}_3 = 0.823 \times (\text{ロコモ25}_1) + 3.475$ (R二乗=0.692 $p=0.000$)であった。(図4)

運動器リハビリプログラム参加者のロコモ25総点は、6ヶ月後、1年後に減じた。すなわち、機能は向上する傾向がみられた。

(2) 痛みと運動機能の変化

この間に有意な変化がみられた痛み、運動機能項目は、初回・2回間では脚伸展力、100歩足踏み、長座体前屈距離、2回目・3回間では、脚伸展力、100歩足踏み、長座体前屈距離、初回3回間では、脚伸展力、100歩足踏みであった(表4)。

痛みの変化は、腰背痛と膝痛において、初回・2回で「痛みなし」と「痛みあり」の比率が逆転し、痛みの有症率が減少していた(図6)。

(3) 重症度段階の変化

一年間参加した250例について、重症度段階の構成比率を比較した。重症度段階が1であった者は、初回調査時には、8.7%であったが、3回目(1年後)には12.2%に上昇、2であった者の構成比率は17%から20.5%に上昇、3(特定高齢者相当の者)の構成比率は25.3%から20.2%に低下した。介入により1,2(無症状、症状あり・障害なしに相当)群の比率が上昇、3(特定高齢者相当)の比率は低下、4(要支援1に相当)の比率は変化なし、5,6群の比率はやや低下した。

個人の重症度段階の変化: 初回調査時1(無症状・無障害)であった者は、65.2%が1年後も同じ段階であり、34.8%は段階が高くなった(機能が低下)。

なお、今回の調査には、要介護2以上の者は含まれていない。

3) ロコモ25の決定因

測定データ(236変数)、膝関節、腰椎XP計測データ(159)、計395測定値を整理、以下の46変数にまとめてロコモ25の決定因を解析した。

(解析に用いた46変数)年齢階級、性別、BMI、機能程度、併存症数、歩行補助具、骨折歴、常用薬剤数、理学療法数、家族構成、運動器病数、変形椎体数、姿勢分類、股関節拘縮、膝関節拘縮、腸腰筋筋力、大腿四頭筋筋力、前脛骨筋筋力、下腿三頭筋筋力、PTR、ATR下腿感覚障害、腰痛、臀部痛、大腿痛、膝痛、腰仙角、L23椎間板高、FTA、膝内外側関節裂隙面積比、YAM、VD、ヒアルロン酸、握力、足踏み、下肢伸展力、片脚起立時間、体前屈、ロコモ25、物忘れ、月日わからない、面倒くさいと思う、うつ、役立たないと感じる、目の調子が悪い、耳の聞こえが悪い(表5)

(1) データの整理

数値データ(XP計測値、検査データ、運動機能テスト計測値)は、R言語を用い最適区分化し、順序変数として解析に用いた。

筋力は、左右両側の当該筋の筋力がMMTで5であれば「筋力正常」、片側または両側当該筋の筋力が4以下であれば「筋力低下」と判定。

膝関節可動域は、両側の屈曲可動域が135度以上であれば「正常」、片側または両側の屈曲可動域が、135度以下であれば「可動域制限あり」と判定。

股関節可動域は、両側の股関節にトーマステスト陰性(トーマス肢位としたとき、対側股関節に伸展制限がない)または仰臥位で屈曲が100度以上である場合を「正常」、片側または両側の股関節にトーマステスト陽性、屈曲可動域が100度以下に制限されている場合「可動域制限あり」と判定。

下肢感覚障害は、両側下腿の触覚が正常の場合「なし」、片側または両側下腿に触覚低下が認められる場合「あり」と判定。

腱反射は、アキレス腱反射、膝蓋腱反射が両側ともに正常ならば「正常」、片側または両側に反射低下がみとめられた場合「低下」と判定した。

(2) 解析方法

- ① ロコモ 25 と各変数との関連性をクロス表で χ^2 乗検定
- ② 46 変数について、各変数間の 2 重、3 重クロス のすべての組み合わせについて AIC を計算し、 変数間の関連性ネットワーク図を作成。
- ③ ロコモ 25 変数と他の 45 変数との組み合わせに ついて AIC を計算、各変数のロコモ 25 との関連 性の強さを検討。
- ④負の値を示した上位の 6 項目の運動器機能変数を用いて、6 運動機能変数の幾つが陽性であればロコモ 25 区分が grade3 以上のリスクが高くなるかのカ ットオフポイントを求めた。
- ⑤ロコモ 25 区分 grade 3 以上のリスクが高い運動器 機能の組み合わせを検討した。

(3) 結果

①ロコモ 25 は 24 項目と有意な関連性が認められた(表 6)。

②ネットワーク図では、4 6 変数は相互につなが りが認められた(図 7)。

③ロコモ 25 との関連性の強さを AIC を用いて、検 討した。ロコモ 25 と他の変数との単独の組み合わせ 45 組の AIC が負の値を示した変数は 12、そのうち運 動機能変数は、下腿三頭筋筋力低下、下肢感覚障害 の有無、前脛骨筋筋力低下、膝痛の有無、腰痛の有 無、大腿四頭筋筋力低下の 6 変数であった。

④上記 6 変数が幾つ以上なるとロコモ 25 区分が grade3 以上となるリスクが高くなるかを検討。ロコ モ 25 grade3 を目的変数として、6 所見有症数との 組み合わせで AIC を求める。有所見 2 以上とロコモ 25 区分 grade3 との組み合わせの AIC が最小で、その オッズ比は 6.43(下限 3.75 上限 11.02、 $p=0.000$) であった。

⑤6 変数について 2 変数の組み合わせ 15 組につい て、組み合わせの 2 つの所見が陽性であるケースを判 別する変数を作成、ロコモ 25 区分 grade 3 との AIC を求めた結果、下腿三頭筋筋力低下と前脛骨筋低下 がみられる場合が grade3 以上であるかどうかの AIC が最小となった(表 9)。下腿三頭筋低下・前脛骨 筋低下の有症率は 24.2%であった。有症率の最も高 い組み合わせは腰痛あり・膝痛あり(42.7%)であった。

(4) 考察

ロコモ 25 総点は、運動機能(下腿三頭筋筋力低 下、下肢感覚障害の有無、前脛骨筋筋力低下、膝痛 の有無、腰痛の有無、大腿四頭筋筋力低下)、目の 調子、耳の調子、情緒(役立たない、物事が億劫) と有意な関連性が認められた。ロコモ 25 と 45 変数 とはネットワークを構成していたことから、ロコモ 25 で測定される高齢者の運動機能には、基本属性、 併存症など疾患、生活環境、情緒の状態、運動器機 能、下肢神経症状、痛み、腰椎ならびに膝の XP 所 見、血液検査所見、運動機能が関係している。ロコ モ 25 に関連性が強い 6 つの運動器機能所見を 2 つ 以上持つ者がロコモ 25 が 16p(いわゆる特定高齢 者相当)以上である確率は、16p 以下である確率の 6.43 倍である。このことから、臨床診断上、6 所見 の 2 つ以上が認められた場合には、ロコモ 25 区分 grade3 以上であるリスクが高いと言える。診療にお けるロコモティブシンドロームの診断基準として、 「運動器機能低下 6 項目中 2 項目以上」が適当と言 えよう。

また、下腿三頭筋筋力低下と前脛骨筋筋力低下の合 併が最もリスクが高く、次いで腰痛あり・大腿四頭 筋筋力低下、下腿三頭筋・大腿四頭筋低下であり、 単独疾患に関係する症状の組み合わせでない場合に リスクが高い。このことは、高齢者の機能低下は複 数の病態が関連していることを示していると考えら れる。従って、高齢者の運動機能低下への対策は、 疾患単位ではなく、機能単位で考える必要があると いえよう。

2. Systematic review

運動器疾患重症化に関する 25 の Research Question (RQ) を作成し、1989 年~2008 年の文献データベー スに基づいてエビデンスの収集を行った。その結果、 2804 件が検索され、584 件の論文が一次選択された。 さらに批判的吟味を行い、299 件が二次選択され、 その全文献のアブストラクトフォームを作成した。 さらに ADL、QOL、歩行能力の変化が評価され ている研究のみを再度選択し、230 件の文献がメタ アナリシスの対象に選択された。

設定した RQ のうちでメタアナリシスが可能であっ

たのは1.5 大腿骨近位部骨折による介護度の変化での自立歩行者の割合、3.2 変形性膝関節症 (KOA) の障害重症化を防止するプログラム (運動療法と鍼治療) のみであった。6 件の文献を統合した結果、大腿骨近位部骨折前は自立歩行者が57.1%であったが、骨折後1年では26.1%まで低下していた。KOAの運動療法では4件の文献を統合した結果、WOMAC function score が-2.30 [95%信頼区間-4.04, -0.55] と有意に改善することが明らかとなった。また KOA に対する鍼治療の有効性も示された。

3. 加齢による姿勢変化、運動能力低下の発現機序の解明

1) 概要

本研究では、加齢に伴う脊柱変形と頭部・体幹・下肢アライメントとの間にどのような関連性があるか、脊柱のモビリティが姿勢調節能にどのように影響しているかを系統的に明らかにすることを目的として、運動機能関連指標、姿勢計測、脊柱アライメントの計測を可能な限り多くの対象者から取得することを目指した。最終年度である23年度には、これまでに取得した健常高齢者39名、変形性膝関節症、腰椎管狭窄症の既往歴を持つ運動器疾患群28名のデータについて、①脊柱変形と頭部・体幹・下肢アライメントの関係の解析、②姿勢調節機能における脊柱のモビリティ (可動性・柔軟性) の影響、の2つの観点から詳細解析を実施した。

2) 研究方法

変形性膝関節症および腰椎管狭窄症の既往歴を持つ患者28名について、以下の計測項目からなる身体特性・機能についての検査を実施した。

- (1) 形態・柔軟性計測、脊柱アライメントの計測
- (2) 姿勢計測：静止立位姿勢中の重心動揺量、Voluntary Sway 実施時の身体セグメントの貢献度
- (3) 歩行計測：歩行運動中の動的姿勢安定性 (床反力計測による)、自己快適歩行速度
- (4) 一般的運動能力の計測：下肢伸展力、片足立ち
- (5) 脊柱レントゲン撮影 (矢状面および前額面)：Kyphosis 角度と側彎角度の定量以上の検査結果から、姿勢の類型毎の関節モビリティ、姿勢調節、一

般的運動能力の比較、相関分析を実施した。

C. 研究結果と今後の予定

研究初年度に実施した健常高齢者39名のデータを含めて、姿勢と運動機能との関連を検討した。年齢、ロコモ指数25と主要な運動関連指標の相関関係を検討したところ、脚筋力においては男性は双方の変数と有意な負の相関関係、つまり年齢や運動器疾患にともない脚伸展力が減少する結果を示したが、女性は関連性を認めなかった。片足立ち時間においては、性別によらず、年齢とともに時間が短縮する傾向にあり、男性ではロコモ指数25との関連性も認められた。また、立位姿勢中の重心動揺移動速度には、男性で年齢との負の相関、女性で年齢およびロコモ25指数双方との負の相関関係が認められた。同変数は重心動揺の微細な動きを反映していることから、立位姿勢動揺中の神経調節由来の同成分に加齢、運動機能低下とともに変化が生じる可能性が示唆された。

D. 考 察

高齢運動器疾患患者が要介護状態になる過程には、変形性関節症と骨粗鬆症に起因する変形性膝関節症、骨粗鬆症、変形性脊椎症、脊柱管狭窄症が運動機能低下が強く関連していると考えられている。高齢者はこれらの複数の病態を合わせ有していることが多いが、患者の運動機能、生活機能に対する影響は、単独の疾患単位でとらえられ、治療も単独疾患を対象として行われている。

本年度の研究により、ロコモ25は高齢者の運動器疾患による機能低下を評価する尺度としての信頼性、妥当性が確認された。ロコモ25には、運動器疾患、併存症、情緒機能、生活環境、運動器機能、痛み、運動機能が直接、間接的に複雑に関連している。変形性膝関節症、骨粗鬆症、脊柱管狭窄症、脆弱性骨折などの病態が複合的に痛みならびに運動器機能低下の要因となり、情緒、環境などの影響が加わってロコモ25の決定要因を構成している。

ロコモ25を、高齢者の運動機能評価尺度として用いる際の基準として、の重症度7段階が利用できる

ことを示した。総点 16 点が、重症度段階 3（要介護認定基準の特定高齢者に相当）にある高齢者を判別するカットオフポイントとして適当と考えられた。また、ロコモ 25 の変化として臨床的に意味のある最小の値は、重症度段階一段階改善について 8 点、一段階低下について 6 点が適当と考えられた。

6 ヶ月、1 年間に渡り運動器リハビリプログラムに参加した高齢者のロコモ 25 総点は低くなった。すなわち、機能は改善した。この間に改善がみられた運動機能は 100 歩足踏み、下肢脚伸展力、長座体前屈距離であり、握力、開眼片脚起立時間には有意な変化がみられなかった。初回調査時に有症状者が無症状者より多かった腰背部痛、膝痛の有症者比率は 2 回目調査時には逆転し、腰背部痛、膝痛の有訴者は減少した。この結果は、運動器リハビリプログラムによる変化をとらえるには、適切な機能変数を選択することが必要であることを示している。

ロコモティブシンドロームは、「運動器の障害により、日常生活の自立度が低下し、要介護状態または要介護状態になるおそれがある状態」と定義されているが、臨床的な疾患概念としての検討は行われていない。運動器疾患のある高齢者が要介護状態あるいは要介護状態の恐れのある状態を臨床的に診断し、その原因となる運動器疾患、機能状態を同定することができれば、ロコモティブシンドロームを疾患単位として臨床的に扱うことが可能である。

足腰 25 は、運動器の症状、痛み、日常生活活動の自立度を測定し、要介護状態ならびに要介護状態となる恐れのある状態を点数により評価できる尺度である。ロコモ 25 の grade と要介護度判定基準との関連性は統計学的に有意で、grade 3（ロコモ 25 で 16 点）以上であれば、特定高齢者としてのリスクが高いことから、ロコモティブシンドロームの臨床的な重症度はロコモ 25 により評価できると考えられる。すなわち、ロコモティブシンドロームの疾病概念は、ロコモ 25 を尺度として用いることにより数値化できる。

下腿三頭筋筋力低下、下肢感覚障害の有無、前脛骨筋筋力低下、膝痛の有無、腰痛の有無、大腿四頭筋筋力低下の 6 症状のうち 2 症状が認められた場合

に、ロコモ 25grade 3（16 点）以上であるリスクが高いことから、6 症状中 2 症状以上あることを疾患としてのロコモティブシンドロームの診断基準とすることができる。また、2 症状のいずれの組み合わせが、ロコモ 25grade 3 と関連性が高いかを検討したところ、下腿三頭筋筋力低下と前脛骨筋筋力低下が合併した場合にロコモ 25grade 3 以上となるリスクが最も高かった。このことは、ロコモティブシンドロームの重症度には、単一疾患よりも複数の病態の影響が強いといえよう。

ロコモティブシンドロームの構成概念である運動器疾患による機能低下、要介護状態に関する文献調査を網羅的に行った結果、運動器疾患による機能低下、運動器リハビリプログラムの介入成果などに関するエビデンスは乏しいことが明らかになった。メタアナリシスが可能であった RQ は大腿骨頸部骨折患者の自立歩行者の割合の変化、変形性膝関節症の重症化を予防する運動療法、鍼治療の効果であった。

メタアナリシスが困難である要因の一つに用いられている評価尺度が共通でないことが挙げられ、今後の研究では、臨床評価には共通な尺度を用いることが重要であることが示唆された。

運動器機能低下に影響する生理学的変化を明らかにすることは、疫学調査、文献検索により得られる知見の科学的基盤を固めるために必要である。力学計測班の研究成果は、年齢や運動器の症状に伴う脚筋力、片足立ち時間の減少に加え、重心動揺変数との関連性を示す結果が得られた。また、脊柱モビリティと姿勢調節の間に高い関連性が認められた。本研究では、姿勢計測、運動関連指標について、形態、筋力、姿勢、歩行、脊柱アライメントなど、多側面から、可能な限り多くのデータを得ることを目的とした。計測項目が多岐にわたり、データから得られる評価変数は 100 にも及ぶことから、研究期間内にこれらデータを包括的に検討、集約することに一定の困難があったが、対象者数、計測変数の多様性の観点から、今後、加齢に伴う運動機能、姿勢調節の変化を多変量解析によって明らかにする行う上での貴重なデータとなるものと考えられる。

立位姿勢中の重心動揺変数に対する、代表的な運動

関連指標（①視覚の影響、②脊柱モビリティ、③片足立ち変数、④脚筋力）の貢献度を重回帰分析を用いて検討した結果、脊柱モビリティが16%、片足立ちが12%の相対的貢献度を示した。4変数での説明率は29%不足であり、姿勢調節の構成要素について本質的側面に迫るためには、多変量解析にデータを投入し、探索的因子分析や、共分散構造分析などによって検討する必要性が考えられる。

E. 結論

ロコモティブシンドロームの構成概念を測定評価する尺度としてのロコモ25の信頼性、妥当性、臨床的有用性を検証した結果、ロコモ25には、疾患、環境、情緒、感覚機能、神経機能、運動器機能、痛み、身体運動能力の領域の要因が関連しており、ロコモティブシンドロームの構成概念が包含されていることが示された。一方で、ロコモ25には、椎間板変性、骨量減少、膝軟骨変性による病態が複合的に関連していたことから、ロコモティブシンドロームの診断・治療は従来の疾患単位では対応が不十分と考えられ、新たな疾患概念、疾患単位を検討する必要がある。

文献検索メタアナリシスの結果、ロコモティブシンドロームに関係する文献が230件選択されたが、メタアナリシスが可能であったRQは、「大腿骨近位部骨折による介護度の変化での自立歩行者の割合」、「変形性膝関節症（KOA）の障害重症化を防止するプログラム（運動療法と鍼治療）」のみであった。エビデンスを集積するために、今後の研究では、臨床評価には共通な尺度を用いることが重要である。

生体力学計測によって、運動関連指標とロコモ25の関連性を示す結果が得られたことに加え、姿勢の加齢変化に関する重要な所見を得ることができた。今後、姿勢調節の構成要素について本質的側面に迫るためには、多変量解析にデータを投入し、探索的因子分析や、共分散構造分析などによって検討する必要性が考えられる。

研究協力者

土肥徳秀（福岡クリニック）、稲波弘彦（岩井整形

外科・内科病院）、本田雅人（竹田総合病院）、畑野栄治（はたのリハビリ・整形外科）、川島真人（川島整形外科病院）、星地亜都司（自治医大整形外科准教授）、吉村典子（東京大学22世紀医療センター関節疾患総合研究講座特任准教授）、岡敬之（東京大学22世紀医療センター関節疾患総合研究講座）、緒方徹、河島則天、笹川俊（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）、中澤公孝（東大大学院総合文化研究科認知身体系教授）、大町かおり（聖クリストファー大学）、縄田厚（アルファ研究所）

研究協力施設

藤野整形外科医院	静岡県浜松市
川島整形外科病院	大分県中津市
竹田総合病院	福島県会津若松市
はたのリハビリ整形外科	広島県広島市
岩井整形外科内科病院	東京都江戸川区

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表：なし

2. 学会発表

・星野雄一、星地亜都司、岩谷力、土肥徳秀、赤居正美 足腰指数25（ロコモティブシンドローム診断ツール）の開発 第84回日本整形外科学会学術集会 2011.05.29 横浜

・上原浩介、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、川島真人、畑野栄治、稲波弘彦、本田雅人、土肥徳秀、岩谷力 100歩足踏み試験の臨床的意義 第84回日本整形外科学会学術集会 2011.05.29 横浜

・大熊雄祐、上原浩介、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川島真人、稲波弘彦、本田雅人、土肥徳秀、岩谷力 下肢伸展力の臨床的意義 第84回日本整形外科学会学術集会 2011.05.29 横浜

・岩谷力、土肥徳秀、飛松好子、赤居正美、星野雄一、藤野圭司、本田雅人、稲波弘彦、畑野栄治、川島真人 高齢者運動器疾患患者の要介護度重症

化に関連する要因 第84回日本整形外科学会学術集会 2011.05.29 横浜

・大町かおり、藤野圭司、岩谷 力 TUG testと主観的及び客観的運動指標との関連 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟

・河島則天、高橋智大、緒方 徹、飛松好子、岩谷力 片脚起立時の足圧中心変動特性 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟

・縄田 厚、助川智之、猶本真司、河島則天、飛松好子、岩谷 力 運動機能の評価指標としての脚伸展力計測の有用性 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟

・荒山宏樹、河島則天、中澤公孝、緒方 徹、飛松好子、岩谷 力 高齢者立位姿勢の加齢変化特性～膝関節角度による分類 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟

・緒方 徹、森岡和仁、岩谷 力 大脳皮質ニューロン活性化と運動療法併用による慢性期脊髄損傷の皮質脊髄路再生誘導に関する研究 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟

・大熊雄祐、廣川愛美、上原浩介、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川島真人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者の骨密度と運動・生活機能の検討 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟

・上原浩介、廣川愛美、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川島真人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者における腰椎の椎間板高の臨床的意義 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟

・上原浩介、廣川愛美、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川島真人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者におけるX線側面画像腰仙角の臨床的意義 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟

・上原浩介、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、川島真人、畑野栄治、本田雅人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者における片脚起立時間の臨床的意義 第48回日本リハビリテーション医学会学術集会 千葉 2011.11.02

・大熊雄祐、廣川愛美、上原浩介、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川島真人、本田雅人、

土肥徳秀、岩谷 力 高齢者の脊椎圧迫骨折部位と生活機能との関係性の検討 第48回日本リハビリテーション医学会学術集会 千葉 2011.11.03

・廣川愛美、上原浩介、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川島真人、本田雅人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者の血中ビタミンD濃度と運動機能、生活機能との関連性の検討 第48回日本リハビリテーション医学会学術集会 千葉 2011.11.03

・岩谷 力、土肥徳秀、赤居正美、飛松好子、藤野圭司、畑野栄治、川島真人、稲波弘彦、本田雅人、星野雄一 高齢運動器疾患患者における運動機能の決定因子 第85回日本整形外科学会学術集会 京都 2012.05.17.

・吉本憲治、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、川島真人、畑野栄治、稲波弘彦、本田雅人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者における運動器リハビリテーションの効果—足腰指数25の変化— 第85回日本整形外科学会学術集会 京都 2012.05.19.

・上原浩介、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、岡敬之、畑野栄治、藤野圭司、川島真人、稲波弘彦、本田雅人、岩谷 力 高齢者におけるL2/3腰椎椎間板高、膝内側関節裂隙面積と膝痛との関連性 第85回日本整形外科学会学術集会 京都 2012.05.20.

・萩野 浩、芳賀信彦、森 諭史、林 邦彦、緒方 徹、岩谷 力 運動器疾患重症化の予防に関するシステムティックレビュー 第85回日本整形外科学会学術集会 京都 2012.05.20.

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし

図 1 : 重症度段階とロコモ 25 点数

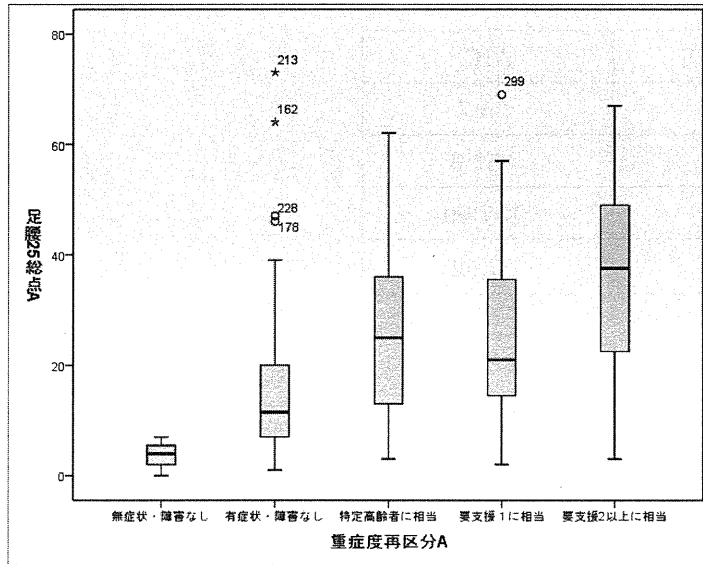


表 1 : 重症度区分のロコモ 25 平均値

	無症状・無障害	有症状・無障害	特定高齢者	要支援1	要支援2以上	
例数	3	112	62	91	40	
平均値	3.67	14.81	26.05	25.44	36.90	
平均値の 95% 信頼 区間	下限	(5.06)	12.55	22.44	22.43	31.46
	上限	12.39	17.08	29.66	28.45	42.34
中央値	4	12	25	21	38	
標準偏差	3.51	12.09	14.22	14.44	17.01	
最小値	0	1	3	2	3	
最大値	7	73	62	69	67	

表 2 : ロコモ 25 区分と重症度段階とのクロス表

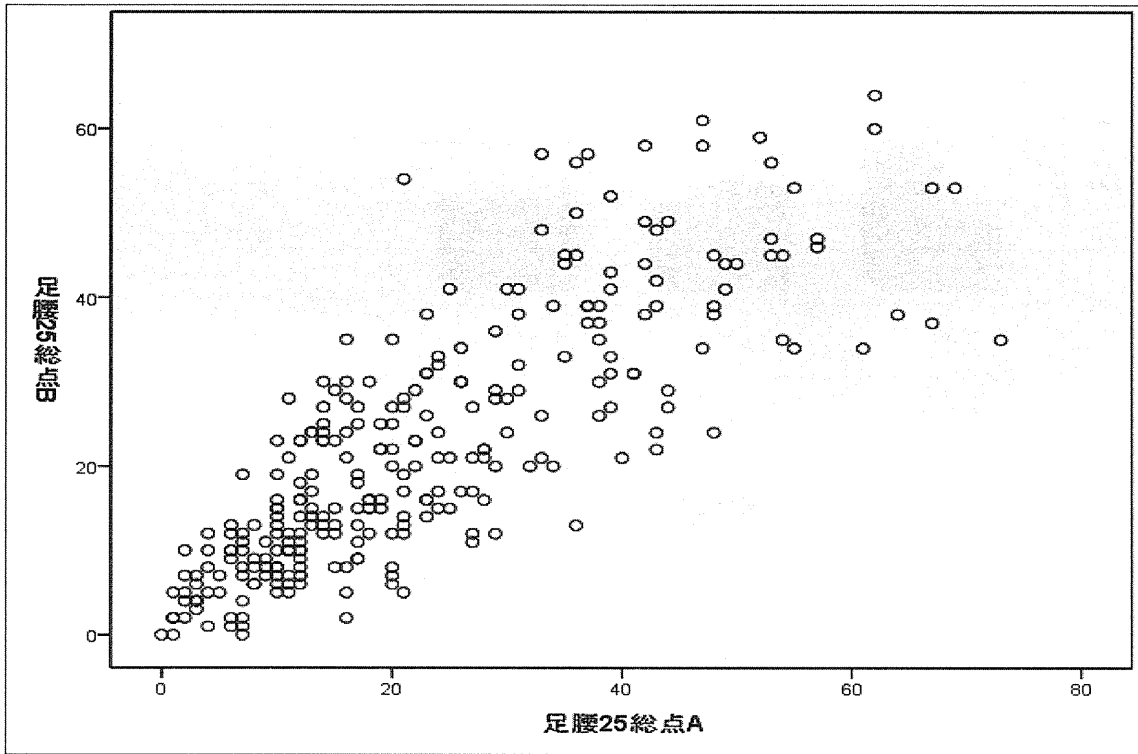
	~6	~15	~23	~32	~40	~49	50~	合計
無症状・障害なし	2	1	0	0	0	0	0	3
有症状・障害なし	25	45	25	9	4	2	2	112
特定高齢者に相当	2	16	11	13	10	6	4	62
要支援1に相当	5	22	25	11	10	11	7	91
要支援2以上に相当	1	3	7	6	7	7	9	40
合計	35	87	68	39	31	26	22	308

表 3 : ロコモ 25 の臨床的に意味のある最小変化量 (MCID)

: 初回と 2 回目の調査データにおけるロコモ 25 の差分と重症度段階変化との全ての組み合わせにおける AIC

住所度段階変化	ロコモ 25 差分	AIC
2 段階低下	+12	-35.7
1 段階低下	+6	-152.6
段階変化なし	+1	-157.99
1 段階改善	-8	-27.42

図5：ロコモ25の6ヶ月後の推移（運動器リハプログラム継続者）



回帰式：ロコモ25_2=0.777×(ロコモ25_1)+4.47 (R²=0.667、p=0.000)

表4：運動機能テストの経時推移

	対応サンプルの差					t 値	自由度	有意確率 (両側)
	平均値	標準偏差	平均値の標準誤差	差の 95% 信頼区間				
				下限	上限			
脚伸展力(初回・2回)	2.175	18.079	1.077	0.056	4.295	2.021	281	0.044
開眼片脚起立時間(初回・2回)	-1.221	12.81	0.767	-2.73	0.289	-1.592	278	0.113
握力(初回・2回)	-0.1489	3.1088	0.1851	-0.5133	0.2155	-0.805	281	0.422
長座体前屈(初回・2回)	-1.353	6.5345	0.3898	-2.1204	-0.5857	-3.471	280	0.001
百歩足踏み時間(初回・2回)	2.5893	11.6349	0.7202	1.1711	4.0074	3.595	260	0.000
百歩足踏み時間(2回・3回)	1.541	8.001	0.523	0.51	2.571	2.945	233	0.004
脚伸展力(2回・3回)	-7.695	17.218	1.109	-9.88	-5.51	-6.938	240	0.000
開眼片脚起立時間(2回・3回)	1.297	11.408	0.732	-0.145	2.738	1.772	242	0.078
握力(2回・3回)	-0.134	2.475	0.157	-0.444	0.177	-0.848	246	0.397
長座体前屈(2回・3回)	0.8745	6.7441	0.4291	0.0293	1.7197	2.038	246	0.043
百歩足踏み時間(初回・3回)	4.2397	10.8696	0.7061	2.8487	5.6306	6.005	236	0.000
脚伸展力(初回・3回)	-5.197	19.868	1.267	-7.692	-2.702	-4.103	245	0.000
開眼片脚起立時間(初回・3回)	-0.053	13.264	0.839	-1.705	1.6	-0.063	249	0.950
握力(初回・3回)	-0.3492	3.2365	0.2039	-0.7507	0.0523	-1.713	251	0.088
長座体前屈(初回・3回)	-0.4709	7.4895	0.4727	-1.402	0.4601	-0.996	250	0.320

図6：痛みの有症者の経時変化

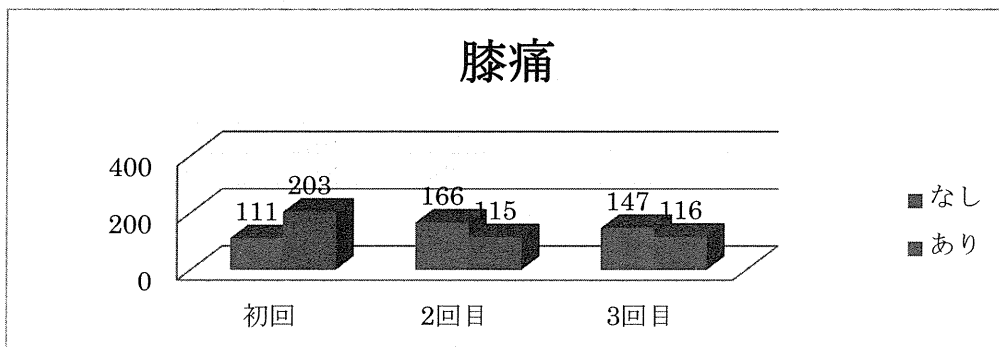
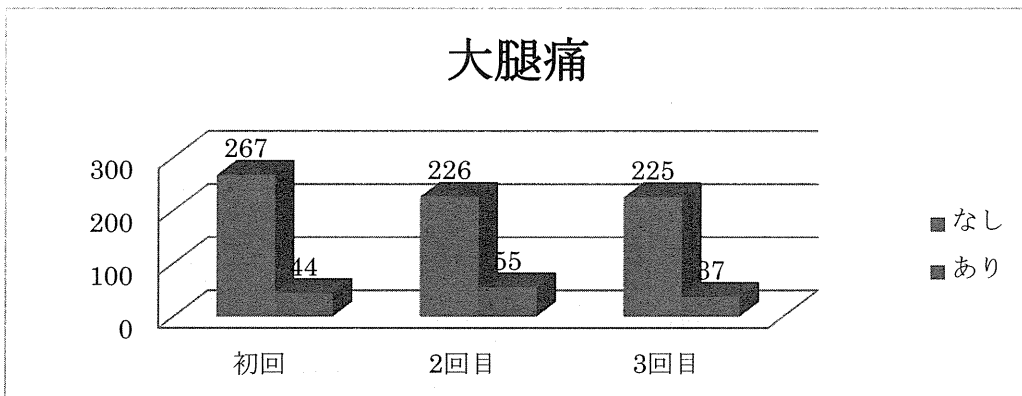
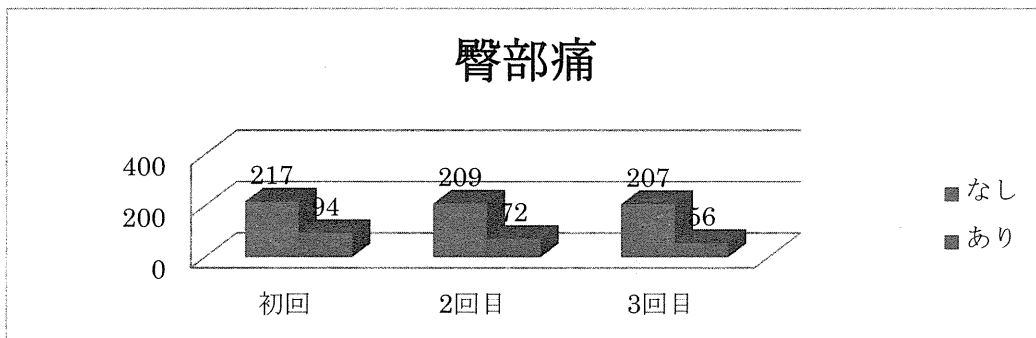
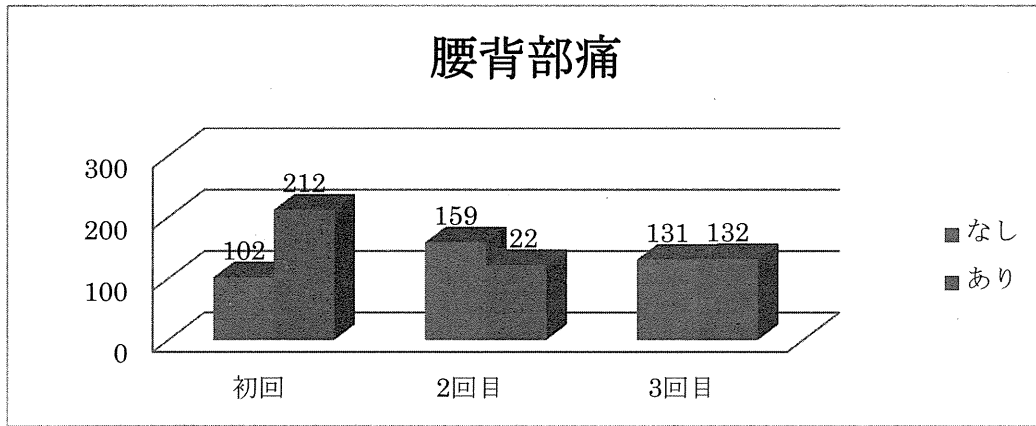


表 5 : ロコモ25の決定因検討に用いた変数

基本属性	4	年齢階級	性別	BMI	機能程度		
病歴・疾患	6	歩行補助具	併存症数	骨折歴	家族構成	理学療法数	運動器病数
生活環境	1	家族構成					
健康状態	7	物忘れ	月日わからない	面倒くさい	うつ	役立たない	目の調子
運動器機能	7	姿勢分類	股関節拘縮	膝関節拘縮	腸腰筋筋力	大腿四頭筋筋力	前脛骨筋筋力
神経症状	3	PTR	ATR	下腿感覚障害			
痛み	4	腰痛	臀部痛	大腿痛	膝痛		
xp	5	腰仙角	椎間板高L23	FTA	内側JSA	変形椎体数	
検査	3	YAM	VD	Hyalu A			
運動機能	5	握力	足踏み	下肢伸展力	片脚起立時間	体前屈テスト	
ロコモ25	1	ロコモ25					

図 7 : 46 変数のネットワーク図

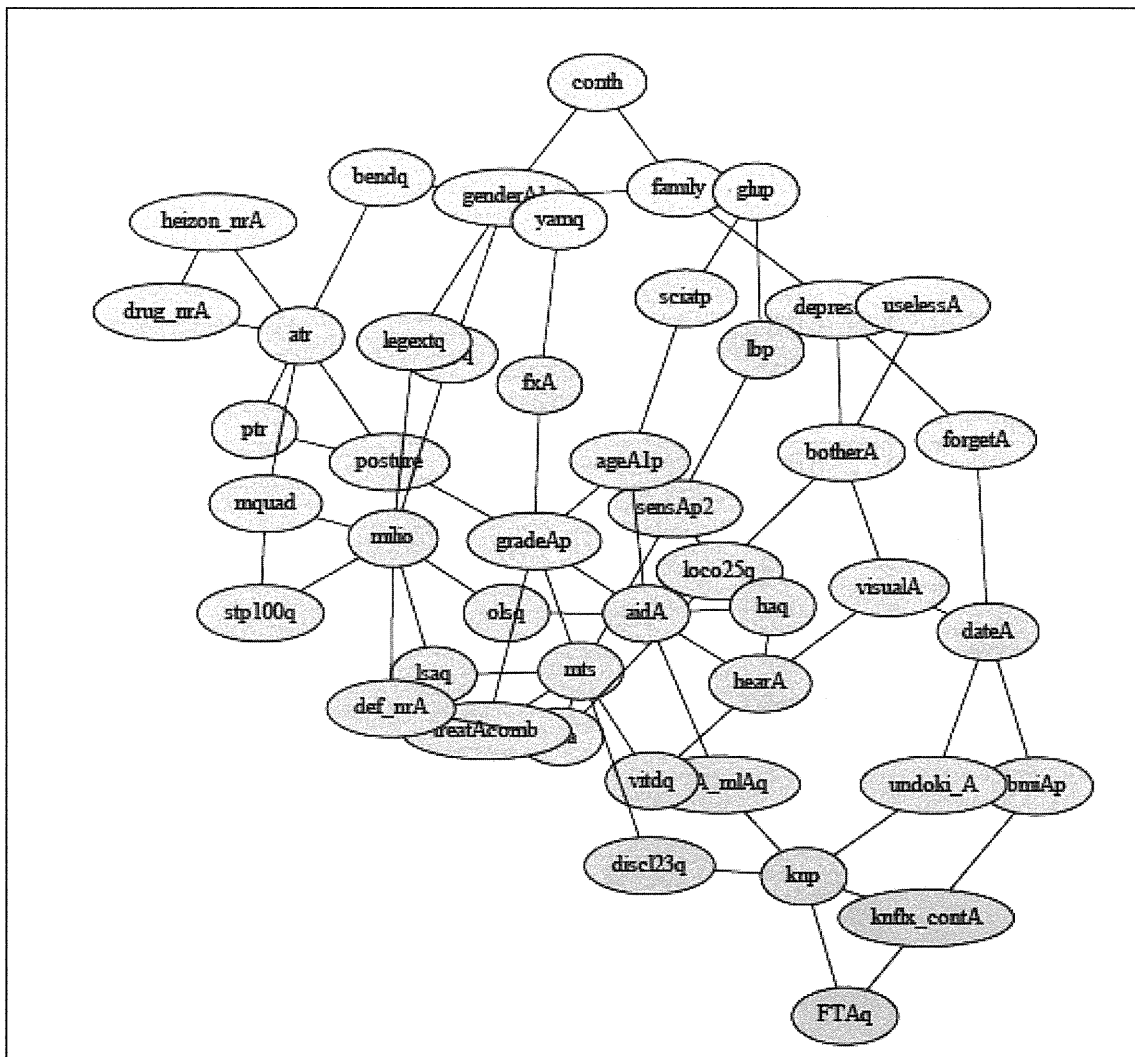


表6：ロコモ25と有意な関連性が認められた変数（ χ^2 二乗検定 p 値）

変数	p値
年齢区分	0.005
常用薬剤数	0.007
受療理学療法数	0.000
歩行補助具の利用	0.000
億劫になった	0.000
落ち込むことがある	0.002
役に立たないと思う	0.000
目の調子が悪い	0.000
耳の調子が悪い	0.037
重症度区分	0.000
膝関節可動域制限	0.005
腸腰筋筋力低下	0.007
大腿四頭筋筋力低下	0.002
前脛骨筋筋力低下	0.000
下腿三頭筋筋力低下	0.000
下腿感覚障害	0.000
臀部痛	0.007
大腿痛	0.019
膝痛	0.008
握力	0.000
百歩足踏み試験	0.004
脚伸展力	0.008
片脚起立時間	0.003
体前屈テスト	0.005

表7：負のAICを示したロコモ25と45変数との組み合わせ

歩行補助具の利用	-18.99
億劫になった	-15.62
下腿三頭筋筋力低下	-14.83
下腿感覚障害	-13.23
前脛骨筋筋力低下	-9.18
目の調子が悪い	-7.58
重症度区分	-5.71
膝痛	-3.53
耳の調子が悪い	-2.28
腰背部痛	-2.04
役に立たないと思う	-2.02
大腿四頭筋筋力低下	-1.96

表8：6変数（下腿三頭筋筋力低下、下腿感覚障害、前脛骨筋筋力低下、膝痛、腰背部痛、大腿四頭筋筋力低下）の「所見あり」の数とロコモ25区分

6項目の「所見あり」の数	loco区分							合計
	grade 1	grade 2	grade 3	grade 4	grade 5	grade 6	grade 7	
	6.44>	~15.03	~23.62	~32.21	~40.85	~49.39	50<	
0	4	4	1	0	0	0	0	9
1	8	16	10	2	2	1	1	40
2	15	38	21	9	5	3	1	92
3	4	15	20	19	5	7	7	77
4	4	10	7	7	9	7	5	49
5	0	1	5	2	7	1	5	21
6	0	1	2	0	2	5	3	13
合計	35	85	66	39	30	24	22	301

表9：ロコモ25「grade3以上」と有所見の組合わせと有症率

	ロコモ 25 grade3以上との AIC	両方ありの例数	両方ありの割合 (有症率)
下腿三頭筋・前脛骨筋筋力低下	-21.16	75	0.242
腰痛・大腿四頭筋筋力低下	-20.16	103	0.330
下腿三頭筋・大腿四頭筋筋力低下	-18.96	89	0.286
腰痛・前脛骨筋筋力低下	-18.93	62	0.199
感覚低下・腰痛	-15.33	28	0.090
大腿四頭筋筋力低下・膝痛	-15.03	101	0.324
感覚低下・大腿四頭筋筋力低下	-14.68	23	0.074
腰痛・膝痛	-14.48	134	0.427
下腿三頭筋筋力低下・感覚低下	-13.79	27	0.087
膝痛・前脛骨筋筋力低下	-13.75	61	0.196
感覚低下・前脛骨筋筋力低下	-13.69	20	0.065
下腿三頭筋筋力低下・膝痛	-12.89	122	0.391
下腿三頭筋筋力低下・腰痛	-12.89	122	0.391
感覚低下・膝痛	-5.43	25	0.080

分担研究報告書

萩野 浩, 緒方 徹, 芳賀信彦, 森 諭史, 林 邦彦

研究要旨

本研究は運動器疾患患者における運動・生活障害の発生を予防し・重度化を防止するリハビリテーションプログラムを開発するためのシステムティックレビュー (SR) を目的とした。運動器疾患重症化に関する 25 の Research Question (RQ) を作成し、1989 年～2008 年の文献データベースに基づいてエビデンスの収集を行った。その結果、2804 件が検索され、584 件の論文が一次選択された。さらに批判的吟味を行い、299 件が二次選択され、その全文のアブストラクトフォームを作成した。さらに ADL、QOL、歩行能力の変化が評価されている研究のみを再度選択し、230 件の文献がメタアナリシスの対象に選択された。

設定した RQ のうちでメタアナリシスが可能であったのは 1.5 大腿骨近位部骨折による介護度の変化での自立歩行者の割合、3.2 変形性膝関節症 (KOA) の障害重症化を防止するプログラム (運動療法と鍼治療) のみであった。6 件の文献を統合した結果、大腿骨近位部骨折前は自立歩行者が 57.1%であったが、骨折後 1 年では 26.1%まで低下していた。KOA の運動療法では 4 件の文献を統合した結果、WOMAC function score が -2.30 [95%信頼区間 -4.04, -0.55] と有意に改善することが明らかとなった。また KOA に対する鍼治療の有効性も示された。

運動療法を初めとした非薬物・非手術療法に関する研究では、介入方法とアウトカムの評価方法が臨床研究ごとに異なるため研究間の比較や統合が困難である。今後、標準的な評価法による介入・評価が求められる。

A. 研究目的

わが国では老年人口 (65 歳以上) 増加のピークは 2043 年頃であると推測され、今後も高齢者数は増加の一途をたどる。運動器疾患は加齢にともなって急速に有病率が上昇するため、今後、運動器疾患患者数の急増が予想される。運動器疾患は個々の疾患自体によって移動能力を中心とする生活機能低下をもたらすが、その重複はさらなる機能低下を生じ、高齢者では要介護状態を将来すると考えられる。そこで、その防止を目指したプログラム開発が求められている。

高齢者での運動器疾患発症とその重複化による生活機能悪化を防止するプログラム開発に当たり、そ

の生活機能悪化の現状と、これまで実施され有効性が見いだされた介入方法を明らかとすることが必須である。そこで本研究は運動器疾患患者における運動・生活障害の発生・重度化の程度に関する臨床研究および介入による改善効果についての臨床研究を対象にシステムティックレビュー (SR) を行うことである。

B. 研究方法

1. 対象文献

1989 年～2008 年に出版された英語および日本語文献