

理学療法 福岡

Journal of Physical Therapy

FUKUOKA 2017 No. 30

FUKUOKA PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION

CONTENTS

特集「予防理学療法」

- 産業保健領域における腰痛予防の取り組み事例 7
日本予防医学協会 OHソリューション室 谷 直道・他
- COPDに対する予防事業への取り組み 住民検診を用いたCOPD病診連携システムの構築 14
帝京大学福岡医療技術学部 上瀧 健二・他
- ウイメンズヘルス・メンズヘルス領域における理学療法士の役割 19
九州医療スポーツ専門学校 永野 忍

講演録

- 第25回福岡県理学療法士学会 29
呼吸リハビリテーション: 過去・現在・未来 — 理学療法士にしかできないこと —
公益財団法人 結核予防会 複十字病院 呼吸ケアリハビリセンター付部長/長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 千住 秀明
- 第99回福岡県理学療法士会学術研修大会 特別講演 34
股関節疾患患者の筋機能特性と治療戦略
九州看護福祉大学大学院 加藤 浩
- 介護予防と理学療法 40
筑波大学 人間系 山田 実
- 市民公開講座 43
子供のスポーツ障害予防
医療法人くろだ整形クリニック 久保田正一

表彰演題

- 第24回福岡県理学療法士学会 一般演題 奨励賞 49
パーキンソン病患者におけるTimed Up & Go testに影響する因子の検討
産業医科大学病院 松尾竜太郎・他
- 第25回福岡県理学療法士学会 一般演題 最優秀賞 54
脳卒中発症3ヶ月後における歩行自立予測 — 決定木分析による検討 —
社会医療法人 製鉄記念八幡病院 山内 康太・他



公益社団法人 福岡県理学療法士会

<http://www.fukuoka-pt.jp/>

『ノーベル賞と研究環境』

副会長 永友 靖

2016年もまた、東京工業大学の岡田良典名誉教授がノーベル賞医学生理学賞を単独受賞されました。2014年の物理学賞から3年連続、21世紀に入り17名の受賞となりました。世界からは日本の基礎研究力、科学技術力に賞賛をいただきました。ただ、例にもれず、隣国からは『なぜ日本人が』『何が、何処がちがうのか』とライバル心からくると思われる発言が飛び交っています。

この理由については様々な分析があると思いますが、私はやはり日本人の基礎学力の高さが大きいという意見に賛同します。過去の共通一次試験に対し基礎学力重視の入学試験と批判が多かったのですが、ゆとり教育や少子化により入学試験が簡単になったことからくる日本人全体の基礎学力低下の方を懸念します。

いずれにせよ、日本の初等中等教育の評価は海外では驚くほど高く、アジアはもとより欧米諸国も日本の教育システムを手本に構築した国が少なくないことから一つの根拠となります。

もう一つの理由としては、やはり研究環境にあると思います。

大隅氏はインタビューの中で自由な研究環境に恵まれたことに触れ、また、彼から指導を受けた研究者たちからは、自由に研究をさせてくれたとか、学生に反論したことがないという讃辞の声が上がっているそうです。つまり、上に立つ者が自分の意に沿う者だけを集め、逆らう者を排除し、研究費の配分等を含めその権威を誇示しようとするところでは、自由な風土・奇想天外な発想・忍耐力等は育たないということです。

ノーベル賞というのは、後にその分野の科学の進歩に貢献する研究とか、人類に役立つ研究のほかに、旧来の仮説を覆すような研究に与えられるものです。しかし、日本では、大隅氏のような人格者が上にいなければ、そのような研究は許されないのが現状だと思います。

大隅氏が留学を勧めるように、日本のノーベル賞受賞者のほとんどは海外で自由な研究を経験してきた人か、大学よりヒエラルキーが緩い企業研究者だということを忘れてはならないでしょう。

さて、上述のようなことを述べると、近い将来にも理学療法士のノーベル賞受賞を願っていると思われそうですが、そんな大それた思いなど毛頭ありません。ただ、この数年の『理学療法福岡』を読み返してみて、研究論文数の少なさ、症例数の少なさに一抹の不安を感じたというのが本音です。

日本理学療法士協会および福岡県理学療法士会は昨年度より各職場における優れたリーダー、人格者を育成するための管理者研修会を実施しています。この試みを通して育成されたリーダー・人格者たちが研究環境へも配慮してくれることを強く期待します。今更ながらですが研究とはある程度の年月を重ね、症例数を100、200、500と増やしていくことで説得力を増すものと思います。ノーベル賞として評価される研究のように10年、20年単位のスパンとは申しませんが、せめて3年、5年を想定した研究が出現してくれることを期待して止みません。理学療法学の中でのノーベル賞に値する研究および研究者を輩出できるよう、福岡県理学療法士会は心ある管理者育成や個々の理学療法診療力の育成を推し進めて行きたいと思っています。

第30号 CONTENTS-目次

巻頭言

『ノーベル賞と研究環境』

副会長 永友 靖 ……………1

特集「予防理学療法」

産業保健領域における腰痛予防の取り組み事例

日本予防医学協会 OHソリューション室 谷 直道・他 ……………7

COPDに対する予防事業への取り組み 住民検診を用いたCOPD病診連携システムの構築

帝京大学福岡医療技術学部 上瀧 健二・他 ……14

ウィメンズヘルス・メンズヘルス領域における理学療法士の役割

九州医療スポーツ専門学校 永野 忍 ……………19

講演録

第25回福岡県理学療法士学会

呼吸リハビリテーション：過去・現在・未来 ―理学療法士にしかできないこと―

公益財団法人 結核予防会 複十字病院 呼吸ケアリハビリセンター付部長

長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 千住 秀明 ……………29

第99回福岡県理学療法士学会学術研修大会 特別講演

股関節疾患患者の筋機能特性と治療戦略

九州看護福祉大学大学院 加藤 浩 ……………34

介護予防と理学療法

筑波大学 人間系 山田 実 ……………40

第99回福岡県理学療法士学会学術研修大会 市民公開講座

子供のスポーツ障害予防

医療法人くろだ整形クリニック 久保田正一 ……………43

表彰演題

第24回福岡県理学療法士学会 一般演題

奨励賞

パーキンソン病患者におけるTimed Up & Go testに影響する因子の検討

産業医科大学病院 松垣竜太郎・他 ……49

第25回福岡県理学療法士学会 一般演題

最優秀賞

脳卒中発症3ヶ月後における歩行自立予測 ―決定木分析による検討―

社会医療法人 製鉄記念八幡病院 山内 康太・他 ……54

調査・研究

人工膝関節置換術および高位脛骨骨切り術患者における
術後8週のQuality of lifeに関連する因子：パイロットスタディ
福岡リハ整形外科クリニック 出口 直樹・他 ……63

脳卒中片麻痺患者の歩行自立度と起居動作自立度及び起居動作遂行時運動との関連性
－機能的片麻痺起居動作評価表（FAHB）を用いて－
専門学校柳川リハビリテーション学院 長野 毅・他 ……68

肩関節周囲炎患者の夜間痛について －夜間痛出現肢位の調査と関節可動域の比較検討－
田原整形外科 リハビリテーション科 烏山 昌起・他 ……73

症例報告

回復期脳卒中患者の手指機能低下に対するSilver Spike Point療法を用いた
末梢神経電気刺激療法と手指課題指向型練習の同時施行の効果：一症例での検討
飯塚市立病院 リハビリテーション室 森 聡・他 ……79

末期変形性膝関節症患者を有する肥満患者に対する減量プログラムの経験
－全身振動（Whole Body Vibration）による疼痛および体組成量への効果
福岡リハ整形外科クリニック 出口 直樹・他 ……84

人工股関節全置換術後バッティング能力を再獲得した一症例
整形外科・形成外科 よしだクリニック 松本 賢士・他 ……90

障害者施設等一般病棟における三肢切断患者へのリハビリテーション
－活動・参加水準が向上した一症例－
医療法人共和会 小倉リハビリテーション病院 長野 友彦・他 ……93

投稿規程および執筆要項 ……99

特集 「予防理学療法」

産業保健領域における腰痛予防の取り組み事例

日本予防医学協会 OHソリューション室 谷 直道・他

COPDに対する予防事業への取り組み 住民検診を用いたCOPD病診連携システムの構築

帝京大学福岡医療技術学部 上瀧 健二・他

ウイメンズヘルス・メンズヘルス領域における理学療法士の役割

九州医療スポーツ専門学校 永野 忍

産業保健領域における腰痛予防の取り組み事例

A case study for prevention of low back pain induced by the work —A challenge of physical therapists in the field of Occupational Health—

- 1) 一般財団法人日本予防医学協会 OHソリューション室
(独)労働者健康安全機構 福岡産業保健総合支援センター 産業保健相談員
- 2) 一般財団法人日本予防医学協会 理事・統括産業医
- 3) (独)労働者健康安全機構 福岡産業保健総合支援センター 所長
- 4) 一般財団法人日本予防医学協会 理事長

谷 直道¹⁾、赤津 順一²⁾、織田 進³⁾、神代 雅晴⁴⁾

■ I. はじめに

わが国では、国際用語のOccupational Healthに相当する用語として産業医や保健師、産業看護職等の間では、産業保健（産業衛生）という用語が定着している。一方、行政では労働衛生という用語が用いられており、これらはいずれもOccupational Healthの同義語として解されている¹⁾。行政が定める労働基準法、労働安全衛生法（以下、安衛法と略す）、労働契約法などの関連法規では、事業主が主体となり事業場内で働く労働者の健康を保持増進するための対策や体制づくりが義務づけられている。そのうち、主として労働衛生において、事業場内外の産業医、保健師をはじめとする産業看護職、衛生管理者などのいわゆる産業保健スタッフが必要に応じて配置され、労働者へ種々の衛生対策や措置が提供されている。

本邦の産業保健領域におけるリハビリテーション専門職の必要性は1986年に医師の赤津らによって著された『産業リハビリテーション医学』から読み解くことができる²⁾。しかしながら、当時の行政の政策方針や理学療法士のマンパワー不足という時代背景から分野として確立しなかったと推察される。

その後、1998年に奈良によって産業理学療法が提唱され³⁾、近年では労災病院の治療就労両立支援センターに勤務する理学療法士を中心に、産業保健領域における理学療法士の活動が拡がりを見せつつある^{4)、5)}。また、公益財団法人 日本理学療法士協会内にも産業理学療法部門が設置されるなど、今後の理学療法士の職域拡大に寄与する分野の一つであると考えられている。

翻って、筆者の活動は主として対象事業場に勤務する労働者及び事業主への健康管理と作業管理を跨いだ産業

保健支援サービスの提供である。その実務は身体機能評価、各種体操・運動指導、Industrial Engineering（以下、IEと略す）手法・人間工学的手法などを用いて、労働者にかかる内的、外的な負荷および負担を最適化し、労働生産性の向上や労働寿命の延伸、疾病予防そして労働災害の防止に貢献する実践活動である。

総じて、産業保健領域における理学療法士の活動とは、労働者の心身の健康保持・増進および安全かつ快適な職場づくりを目的としている。この目的を達成するためには、産業医、産業看護職、安全・衛生管理者（推進者）などの産業保健スタッフと連携を図りつつ産業保健領域における理学療法活動を実践することが求められる。

本稿では、安衛法の下、労働衛生に関わる産業保健スタッフを取り巻く全体像と理学療法士が産業保健領域に進出していくにあたって考慮すべき関連法規や職場改善のための評価手法および腰痛予防の取り組み事例を紹介する。

■ II. 労働衛生の全体像

1. 労働衛生の目的

高田¹⁾によると、1995年4月にILO/WHO（国際労働機関/世界保健機関）の合同委員会が採択した労働衛生の目的は「労働衛生（Occupational Health）における重要な3つの異なる目的として①労働者の健康と労働（作業）能力（Working Capacity）の維持と増進、②安全と健康のための作業環境と作業の改善、③作業中の健康と安全を支援し、積極的な社会的気風（企業風土）（Social Climate）と円滑な運営を促進し、企業の生産性を高めることになりうるような作業組織（Work

Organization)、労働（作業）文化（Work Cultures）の発展」と述べている。

翻って、わが国における労働者の健康を守る主要な法律として労働安全衛生法が挙げられる⁶⁾。同法の第一章第一条（目的）には以下のように記されている。「労働災害の防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講ずる等その防止に関する総合的計画的な対策を推進することにより職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成を促進することを目的とする。」。

これらILO/WHOが採択した労働衛生の目的およびわが国の安衛法の目的に基づき、産業医や保健師をはじめとする産業看護職、事業場の安全または衛生担当者等の産業保健スタッフが中心となり、労働者の健康の保持増進と労働災害防止のための対策および体制づくりに取り組んでいる。

2. 労働災害防止のための対策と目標

先述した安衛法に則って、厚生労働省は5年に一度、労働災害防止計画を策定しており、平成28年11月現在は第12次労働災害防止計画（平成25年度～平成29年度）⁷⁾

が進行中である。そのうち「重点とする健康確保・職業性疾病対策」とされている5項目および数値目標を以下に示す。

- 1) メンタルヘルス対策：対策に取り組んでいる事業場の割合を80%以上とする。
- 2) 過重労働対策：週労働時間60時間以上の雇用者の割合を30%以上減少させる（H29/H23比）。
- 3) 化学物質による健康障害防止対策：GHS分類において危険有害性を有する全ての化学物質について、危険有害性の表示と安全データシート（SDS）の交付を行っている化学物質製造者の割合を80%以上とする。
- 4) 腰痛・熱中症対策、腰痛目標：社会福祉施設の腰痛を含む労働災害による休業4日以上死傷者の数を10%以上減少させる（H29/H24比）、熱中症目標：職場での熱中症による休業4日以上死傷者の数を20%以上減少させる（H25～H29の合計値/H20～H24合計値比）。
- 5) 受動喫煙防止対策：職場で受動喫煙を受けている労働者の割合を15%以下とする。

以上の計画を基に、各都道府県労働局と事業場および

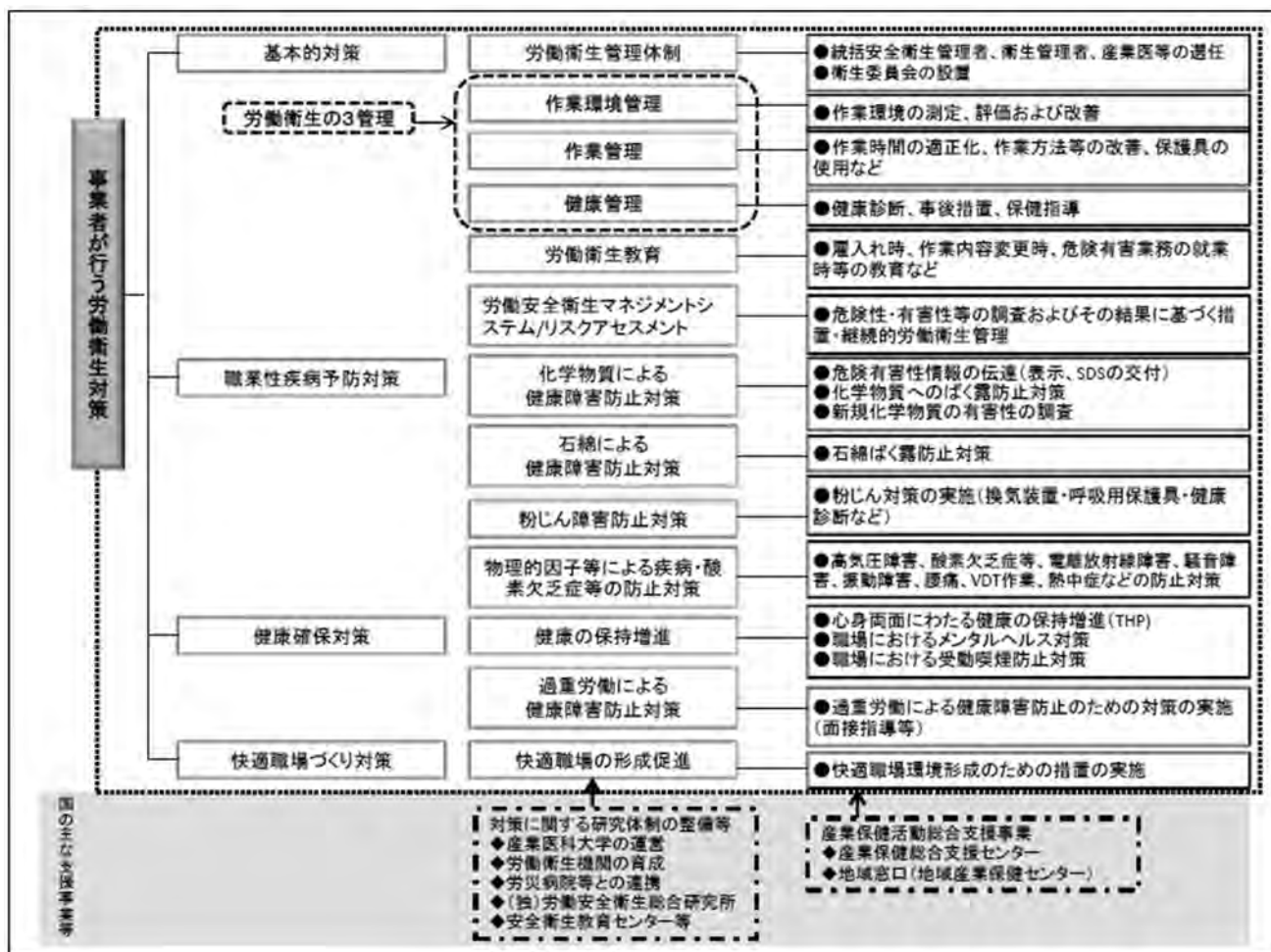


図1. 労働衛生対策の体系⁸⁾（一部改変）

産業保健スタッフが連携をとりつつ、事業場内において労働衛生対策を実施している。

3. 労働衛生対策の体系

事業場には安衛法などの関連法規によって様々な義務が課せられており、労働者の健康の保持、増進のための対策を事業場内に配置した産業保健スタッフと連携して実施しなければならない。これらを円滑に遂行するための労働衛生対策の体系⁸⁾を図1に示す。

このうち、安衛法に定められた基本的な対策として、事業場には労働衛生管理体制を整備することが義務付けられている。すなわち、衛生委員会の設置と、統括安全衛生管理者、職場の労働者代表（議長を除く構成員の半数）及び産業保健スタッフ（衛生管理者、産業医、産業看護職などから選出）の選任、並びに定期的な衛生委員会の開催と議事録の作成、保存である（但し、事業場の人的規模によっては設置義務がない場合もある）。

労働衛生管理体制の中で産業保健スタッフは、労働者の健康保持増進のため健康管理や作業管理、作業環境管理（いわゆる労働衛生の3管理）などを中心とした包括的な衛生対策を実施していく責任を負う。

4. 産業保健支援体制

図1に記載があるように、国が定める事業場の支援体制として独立行政法人 労働者健康安全機構（旧労働者健康福祉機構）の各労災病院治療就労両立支援センターや労働安全衛生総合研究所の他、「産業医、産業看護職、衛生管理者等の産業保健関係者を支援するとともに、事業主等に対し職場の健康管理への啓発を行うこと」を目的として各都道府県に産業保健総合支援センターが設置されている。

同センターでは、産業医学、労働衛生工学、メンタルヘルス、労働衛生関係法令等の経験を有する専門家が相談員として在籍し、事業場の産業保健関係者からの専門的な相談への対応をはじめとして、健康管理等の取り組みを推進するため専門的研修の開催や事業場での啓発セミナー、事例検討会、メンタルヘルス対策の普及促進のための個別訪問支援などを実施している⁹⁾。

5. 労働衛生の3管理

産業保健スタッフが安衛法に基づいた活動を実践するにあたって、和田¹⁰⁾らはその著書の中で「(労働衛生における)産業保健活動の3本柱は、健康管理、作業管理および作業環境管理である。」と位置づけており(表1)、事業場での産業保健活動はこの労働衛生の3管理

(総括管理と労働衛生教育を加えて、労働衛生の5管理ということもある)を中心に実施されている。以下、その概要を述べる。

表1. 産業保健活動の3本柱-3管理¹⁰⁾ (一部改変)

健康管理	作業管理	作業環境管理
健康診断	機械の正しい取扱い法	作業物・機械・装置の
保健指導	原材料の知識と取扱い法	再設計
救急処置	安全装置の知識と取扱い法	工程管理
疾病予防	局所排気装置	環境測定・調査
疾病管理	保護具の点検と手入れ	環境モニタリング
健康相談	作業手順・作業基準	空調・局排設備の管理
適正配置	作業前の準備と点検	作業環境改善
保健統計の作成	動作研究・時間研究	
健康づくり	職務分析・工程分析	

- 1) 健康管理は、健康診断、保健指導、健康相談などであり¹⁰⁾、主要な事項としては、健康診断の実施である。事後措置として健康診断結果を基にした就業区分、保健指導や医師の面談なども安衛法により義務付けられている。
- 2) 作業管理は、神代らによると「労働によって人間が受ける負担、それによって生ずるストレスや疲労、さらには人間と労働、人間と労働環境との間において生じるさまざまな不具合性等を可能な限り少ない状態に設計し、健康障害を予防するのみならず、より快適にして心地よい職場空間を目指した飛躍的な改善を繰り返し試みること」¹¹⁾とされており、事業場内では主として衛生管理者や産業医、産業看護職ならびに保健師が、外部資源として人間工学専門家、作業管理士等が職場改善活動などを実践している。
- 3) 作業環境管理は、「リスクの多い作業環境を改善して無害で快適な環境にすること」¹⁰⁾であり、主として事業場内の衛生管理者や衛生工学衛生管理者の他、作業環境測定士などが事業場内の有害物質や騒音等を測定し改善策を提案している。

この3管理は安衛法により事業場にその実施が義務付けられている。安全衛生関連法規に明示されていない理学療法士が産業保健領域へ戦略的に介入していくためには、産業保健スタッフとの連携はもとより、3管理に基づいた活動を展開していくことが望ましいと考えられる。

この3管理のうち、理学療法士と最もかかわりの深いものは、いうまでもなく健康管理であり、労災病院に勤務する理学療法士が体力測定や運動指導を通してメタボリックシンドロームや生活習慣病予防のための啓蒙活動

等を実践している。また、先述2の「重点とする健康確保・職業性疾病対策」4) 腰痛対策において、国から委託を受けた中央労働災害防止協会より腰痛予防に関する普及啓発事業のプログラムの一部を2015年度から日本理学療法士協会が受託し、腰痛予防体操や腰部負担の少ない作業動作などについての啓発活動を産業理学療法部門に所属する理学療法士が展開中である。

一方で筆者は、実際に産業保健活動を実践する中から作業管理にも理学療法士の職能を活かせることを確信している。作業姿勢と運動器疾患との関連性は国内外の様々な研究結果から明らかである。本邦でも作業に起因する腰痛や頸部痛などに代表される作業関連運動器障害(WRMSD: Work-Related Musculoskeletal Disorders)の発生に悩む労働者は少なくない。しかしながら、作業関連運動器障害予防への取り組みという観点からわが国の安全衛生関連法規を俯瞰すると、その関連法規が十分整備されているとは言えず、欧米諸国に遅れをとっている。さらに、災害性腰痛は労災認定されることもあり、作業関連運動器障害の予防は作業管理上の大きな課題とされている。

作業管理を実践するためには身体運動学的知識と病態生理学的知識が必要であり、理学療法とは実に相性がよい。また、事業場における作業関連運動器障害の予防対策は作業管理活動なくしては困難である。つまり、作業関連運動器障害予防のために運動指導等の健康管理的側面のみならず、理学療法士の職能の一つである身体運動学やバイオメカニクスに基づいた動作分析に人間工学(ergonomics)の知識や知恵を加えた効果的な作業管理活動の実践が、産業保健領域での理学療法活動を拡大する足がかりの一つになると考えることができる。

後述する事例はこの作業管理を主軸とした活動である。

■ III. 某製造業における腰痛予防の取り組み

1. 取り組み事例の概要

今回紹介する事例は、労働衛生の3管理における作業管理の考え方を、某製造業における災害性腰痛発生工程の改善活動に適用した事例である。

作業管理の進め方とは、科学的接近法(scientific approach)を基軸に、まずは、事業場内の職場巡視を通して、現場で発生している事象を詳細に観察することからはじめる。次いで各種分析評価を行い、作業内容や作業負荷を定量的に把握(見える化)し、職場改善の目標や改善案の優先順位を決定する。さらに、改善活動を実践した後も適宜、職場改善の方向性を再検討し、事業

場が主体となった改善活動を定着させるよう促していくものである¹²⁾。

本事例の事業場では、パート従業員を中心に災害性腰痛による労災が複数件発生し、災害性腰痛発生率の対前年度比が増加していた。このため筆者に腰痛発生の抑制と職場(作業)改善の調査依頼があり、2016年2月に受託し調査を開始した¹³⁾。

調査および改善活動を実践するにあたっては、事前に産業医、人間工学専門家と共に職場巡視を実施し、その後、IE領域における作業分析から作業を構成する要素作業を把握した。併せて、各要素作業ごとに腰痛発生要因である不良作業姿勢を抽出し、Ovako Working Posture Analysing System¹⁴⁾(以下、OWAS法と略す)を用いて、改善すべき優先事項を明確に提案し、職場改善の支援活動を実践した。

2. 対象事業場概要と調査方法概要

対象は食品製造工程を有する製造業の工場で、勤務する従業員の総数は551名(内訳:男性325名、女性226名)である。工程総数は38工程あり、本事例はそのうち事業場側が身体への負担が大きいと判断した4つの作業場を対象とした。そこには、労働災害が発生した作業を含む5つの作業がある、以下に対象作業の概要を示す。

1) 蓋の脱着作業

機器への材料投入のため、約20kgの蓋の開閉および運搬作業で、距離は短いですが人力で約20kgの蓋を運搬し、階段昇降を伴う作業である。

2) 分銅チェック

秤を利用して分銅(10kgと20kgの2種類)をチェックする作業で、台車による分銅の運搬や人力による分銅の持ち上げ作業がある。

3) ドラムへの袋セット

ビニル袋を床面上のドラムへセットする作業で、袋を開口させる際に両上肢挙上位を保持したまま実施する作業である。

4) 材料の荷受

リフターで材料袋25kg×8袋が積載されたパレットAを運搬し、パレットAから人力で抱え上げ、パレットBへ運搬する作業である。但し、材料袋の搬入は月3~4回と作業が発生する頻度は低い。

5) 材料の計量(労災発生作業)

まず、4)で搬入した材料袋25kg×1袋を計量部屋入り口付近まで台車で運搬する。次いで、計量部屋傍で材料袋を開封した後、計量部屋内へ人力で抱え上げ運搬する。そして、計量部屋内に運搬した材料袋から内容物を

一旦バケツへ移し、さらにバケツからスコップで計量器上の容器に小分けをする作業を行う。当該作業が本活動の契機となった、災害性腰痛が発生した作業である。

3. 作業分析および作業姿勢負担評価

作業に従事する労働者の中から、事業場が選定した労働者5名（各作業1名ずつ）を対象とし、事業場側担当者がビデオで撮影した作業風景の動画（11分）を利用して、要素作業の抽出とOWAS法を用いた作業姿勢評価分析をスナプリーディング方式で実施した。OWAS法では作業姿勢を背部、上肢、下肢、取扱い重量の4項目をコード化し、4桁の数字（姿勢コード）として記録する。この姿勢コードにより姿勢毎のアクションカテゴリー（以下、ACと称す）が決定され、姿勢負担度と改善要求度が判定できる。（表2）

表2. アクションカテゴリーによる姿勢負担と改善要求度

AC1：この姿勢による筋骨格系負担は問題ない。改善は不要である。
AC2：この姿勢は筋骨格系に有害であり、近いうちに改善すべきである。
AC3：この姿勢は筋骨格系に有害であり、できるだけ早期に改善すべきである。
AC4：この姿勢は筋骨格系に非常に有害であり、ただちに改善すべきである。

通常、要素作業当たりの作業時間を判定するには、最低1日（7時間；420分と仮定）程度の予備調査をするのが理想的である。しかし、本分析のサンプル（n）はビデオ動画時間によるもので11分と限定されていた。サンプル数（n数）を増やすため統計理論を応用した観測法であるワークサンプリングの等間隔法を採用して1秒毎に観測し、合計で673回の観測回数を得た。

ワークサンプリング手法では信頼性を担保する為、観測回数（N）を決定する必要がある¹⁵⁾、本分析における観測回数の決定にあたっては、信頼水準を95%とした場合に必要となる観測回数（N）を便宜上、①「不自然な作業姿勢の出現率は20%である」、「相対誤差は0.05である」と仮定した場合、②「本分析における観測回数673回の中、OWAS法のACでリスクの高いAC3とAC4の出現率は24%（小数点以下切捨て）」、「相対誤差は0.05である」とした場合に分類し、①および②それぞれについて、以下の式を用いて算出した。

$$N=4(1-P)/S^2P$$

N：必要とされる観測回数、P：対象事象の出現率、S：相対誤差

結果、①、②について必要となる総観測回数が①の場合：6,400回、②の場合：5,066回となった。加えて、本分析で観測された673回を予備調査として観測回数に含めることができるため、残りの必要観測回数は①の場合：5,727回、②の場合：4,393回であると事業場へ報告した。

予備調査で報告したOWAS法分析結果を図2に示す。なお、“身体の一部だけしか映っていない”など撮影方法により分析が不可能であった場合はN/A（該当なし：Not Applicable）とした。

この分析結果から、不良作業姿勢すなわちAC4の作業を少なくし、AC1の作業姿勢に近づくように、人間工学に基づいた改善案を事業場側へ報告した。まずは、災害性腰痛が発生した5) 材料の計量の作業方法を最優先課題として改善活動に着手することとなり、筆者は事業場の自主改善活動に外部アドバイザーとして介入した。

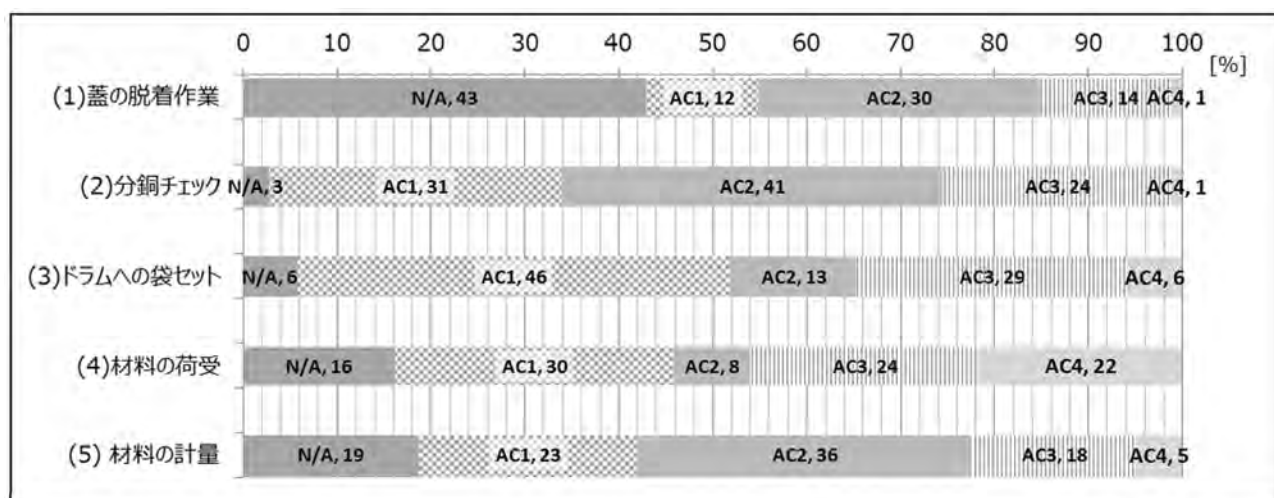


図2. 各作業におけるACの出現割合

4. 職場改善活動の実際

分析結果から改善対象作業となった5) 材料の計量作業の作業手順はⅢ-2で先述したが、実際に災害性腰痛が発生した要素作業は、計量部屋内に運搬した材料袋から内容物を一旦バケツへ移す際に発生したものである。

(写真1)

腰痛発生要因である不良作業姿勢と重量物の取扱い作業を行っていることは、一見して判断できる。しかし重要なことは、「なぜ労働者は不良作業姿勢をとっているのか？」である。作業分析の結果からAC2、3、4に分類される不良作業姿勢の多くは計量部屋の中で発生していることが判明した。つまり、当該作業の不良作業姿勢をもたらす真因は、計量部屋の狭さ、すなわち作業域が制限されたために発生しているということが伺えた。事業場側は本調査結果を基に計量部屋の建て替えを実行し、作業台の増設など、作業方法を変更したことによってAC4に分類される作業が減少し、労働者の作業負荷が軽減された。(写真2)

この事例を含むいくつかの活動により、今年度の災害性腰痛の発生率は対前年度比で80%減少し、1件のみにとどまっている(平成28年11月現在)。残念ながら災害性腰痛による3日間の休業労災が1件発生したが、新たに腰痛が発生した作業については改善方針を検討中で改善活動前に発生したものであることを付記しておきたい。



IV. おわりに

本事例におけるOWAS法分析結果報告は、作業員5名の作業風景動画(11分)の分析結果をまとめた予備調査報告である。このような理由から、ランダムサンプリングではなく、1秒ごとの等間隔法を採用した。したがって、本事例の作業姿勢と運動器障害との関係について必ずしも普遍性が求められるものではない。

しかしながら、先述したように作業負担と作業関連運動器障害には密接な関係があることは明白である。平成25年に改定された『職場における腰痛予防対策指針』にも腰痛の発生要因として、個人要因や心理社会的要因の

他に、動作要因、環境要因が明記されている¹⁶⁾。腰痛発生要因として労働者にかかる作業負荷・負担に関する知識及び対策は、既に産業保健領域で一次予防、二次予防に取り組んでいる理学療法士は言うに及ばず、臨床で治療に携わる理学療法士にも三次予防(再発予防)の観点から、作業方法を指導・助言する際に有用であろう。

これらを鑑み、産業保健領域における理学療法活動には、その職能を最大限に活かすため、体力測定や運動指導のみならず「人と作業のミスマッチを防ぎ、作業関連運動器障害を予防する」ための作業管理活動も実践すべきであるといえる。

今後、更なる活動の拡大を目指すためには、卒後教育体制の整備と並行して、“Theory and practice”による研究活動と“Practice and its theory”すなわち、実務を対象とした実践研究から良好事例(Good practice)を収集し、研究・実践一体型のエビデンスを構築して、対外的に発信することが重要である。

近い将来、わが国の法整備が進み、産業医学の一専門分野として産業理学療法が体系化されることを期待したい。

引用・参考文献

- 1) 高田 昂：ILO/WHOの「労働衛生(Occupational Health)」の新しい定義の解説。産業医学ジャーナル。第22巻2号：10-15, 1999
- 2) 赤津 隆, 石田 肇, 緒方 甫：産業リハビリテーション医学。医歯薬出版, 1986
- 3) 奈良 勲：産業理学療法の提唱。理学療法ジャーナル。第32巻10号：726-728, 1998
- 4) 高野 賢一郎：産業保健領域における予防と理学療法。理学療法ジャーナル。第47巻4号：288-294, 2013
- 5) 野村 卓生, 浅田 史成, 廣滋 恵一, 佐藤 友則, 川又 華代, 坂本 和志, 高野 賢一郎：産業衛生領域における理学療法士のかかわり。理学療法ジャーナル。第47巻 12号：1109-1116, 2013
- 6) 厚生労働省：昭和47年法律第57号労働安全衛生法
- 7) 厚生労働省：平成25年2月25日発基安0225第1号第12次労働災害防止計画
- 8) 中央労働災害防止協会：労働衛生のしおり平成27年度。pp4-51, 中央労働災害防止協会, 2015
- 9) 独立行政法人 労働者健康福祉機構 東京産業保健総合支援センター：平成28年度版 労働衛生のハンドブック。pp4-7, 独立行政法人 労働者健康福祉機構 東京産業保健総合支援センター, 2016

- 10) 和田 功：産業保健マニュアルMANUAL OF INDUSTRIAL HEALTH. pp1-14, 南山堂, 1987
- 11) 石川 高明, 瀬尾 攝：産業医活動マニュアル. pp285, 医学書院, 1999
- 12) 谷 直道:職場環境改善にすぐに役立つ「改善技法」. 産業保健と看護. 第8巻4号: 57-64, 2016
- 13) 谷 直道, 赤津 順一, 神代 雅晴: 某製造業の改善活動におけるOWAS法の活用事例. 産業保健人間工学研究, 第18巻: 40-42, 2016
- 14) karhu O kansi p, Kourinka I: Correcting working postures in industry, A practical method for analysis. Appl Ergon. 8, 199-201, 1977
- 15) 神代 雅晴: 職場改善産業保健人間工学の知恵と妙技. pp27-48, 日科技連, 2008
- 16) 厚生労働省: 平成25年6月18日 基発第618号 職場における腰痛予防対策指針

COPDに対する予防事業への取り組み 住民検診を用いたCOPD病診連携システムの構築

- 1) 帝京大学福岡医療技術学部 理学療法学科
- 2) 帝京大学福岡医療技術学部 看護学科
- 3) 帝京大学福岡医療技術学部 医療技術学科
- 4) 独立行政法人国立病院機構 大牟田病院
- 5) 医療法人CLSすがはら 菅原病院

上瀧健二¹⁾、池田久雄¹⁾、福田 猛¹⁾、幸 史子²⁾、河野雄平³⁾、佐藤正広³⁾、川崎雅之⁴⁾、菅原謙三⁵⁾

■初めに

慢性閉塞性肺疾患（Chronic obstructive pulmonary disease以下COPD）は肺の生活習慣病と言われ、主に喫煙や大気汚染物質に長期間曝露されることにより発症する¹⁾。COPDの有病率は世界的に増加しており、2020年には死亡原因の第3位になると予想されている²⁾。

厚生労働省の統計によると、日本国内において2015年のCOPDによる死亡者数は15,756人、死亡順位は全体で10位と予測されている。喫煙率上昇と喫煙開始年齢の若年化によるCOPDの患者数増加が懸念されている。また、最近では女性の喫煙率が高くなり、今後は女性の罹患率、死亡率が増加すると考えられている。

疫学調査研究NICEスタディ（2001年発表）の結果、日本人の40歳以上のCOPD有病率は8.6%、患者数は530万人と推定された。しかし、2014年の厚生労働省患者調査によると、病院でCOPDと診断された患者数は約26万人である。つまり、COPDであるのに受診していない人は500万人以上いると推定される³⁾⁴⁾。

このことは、COPDに対する認知が低いために、初期症状である労作時の息切れ、咳嗽、喀痰を加齢や風邪によるものとの誤解により、正しく診断されていないことが原因と考えられる。COPD（慢性閉塞性肺疾患）診断と治療のためのガイドラインは、COPDを発症させる外因性危険因子としてタバコ煙、大気汚染、受動喫煙、職業上の粉塵や化学物質への曝露呼吸器感染をあげ、内因性危険因子として老化、 $\alpha 1$ -アンチトリプシン欠損症、遺伝子変異、気道過敏症、自己免疫を指摘している。

とりわけ最近では、PM_{2.5}による大気汚染の影響が懸念されている。PM_{2.5}は粒子が小さく呼吸器の奥深くまで入り込みやすいため、呼吸器症状を増悪させる⁵⁾。

Hu Gらによると大気汚染物質曝露とCOPD発症へ関連性は疑わしいが、呼吸器症状を増悪させると述べてい

る。また、咳などの呼吸器症状の慢性化や喘息の既往はCOPD発症のリスクを上昇させることが検証されている⁶⁾。

国内の大気汚染問題は1967年に施工された公害対策基本により改善傾向にあるが、現在は越境汚染問題に変わってきた。とりわけ中国からの大気汚染が³⁾、すでにアジアの周辺諸国、日本では特に九州地方の環境に影響を及ぼしている⁷⁾。現在、環境省は「注意喚起のための暫定的な指針」を示し、PM_{2.5}の1日の基準値を35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下、年間平均を18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下として常時監視体制の整備を図っている。一方、WHOのPM_{2.5}基準値は1日平均値が25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、年平均が10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と定められている。日本のPM_{2.5}基準値は国際基準より高い⁸⁾。

大気汚染曝露による呼吸器機能、呼吸器症状へ影響は1960年代に大気汚染地域により曝露された岡山県倉敷市在住の公害認定患者を対象として検証されている。Tanakaらによると大気汚染が改善した後も呼吸器機能、呼吸器症状は正常に回復せず、さらに喫煙習慣が加わると呼吸機能や呼吸器症状は著しく悪化する⁹⁾¹⁰⁾。

COPDや呼吸器疾患の発症リスクが高まる中で、COPD潜在患者をより早期に発見する必要があり、その試みが日本各地で行われてきた。

■COPD早期発見について

COPDの診断率が低い原因として、早期発見のシステムが確立されていないことが考えられる。これに対し日本呼吸器学会はCOPD検診システムとして、International Primary Care Airways Guidelines（以下IPAG）-COPD質問票によるスクリーニングと肺機能検査を組み合わせた方法を推奨している¹¹⁾。

長崎県松浦市では松浦市、医師会、長崎大学により「慢性閉塞性肺疾患対策委員会」が設けられ、COPDの

実態把握、住民健康管理、医療体制づくり、COPDの普及啓発活動などが行われた¹²⁾。地域連携モデルにより地域のCOPD患者の早期発見と増悪の予防、医療費の抑制への寄与が可能であることが報告されている¹³⁾。

今後はCOPD予防の見地から、地方でのCOPD地域連携モデルの構築の普及と実施が必要となる。

■COPDスクリーニング質問票

COPDの診断には、予防医学的見地からもプライマリーケアでの診断で簡便な質問票が考案された。Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (以下GOLD) の中でいくつかのCOPD簡易スクリーニング検査票を勧めている。

- ・COPD-PS (COPD Population Screener) : COPDの可能性があるかどうかを調べることができる質問票で、設問数が5問と少ないため、簡単に自己採点が可能である。
- ・COPD質問票 : COPDに対するスクリーニングツール。世界一般医・家庭医学会 (WONCA : World Organization of National Colleges, Academies and

Academic Associations of General Practitioners/Family Physicians) が中心となり、プライマリーケア医と呼吸器専門医でIPAGが組織され、プライマリーケア医にも診断できるように推薦した有用な問診票である。(表1)

質問項目に基づき点数化 (範囲 : 0点~38点) を行い、得点が高いほどCOPDの可能性を示す。17点以上をCOPD疑いと判定する。

- ・11-Q : Kidaらは、COPDのハイリスクグループを検出する方法として、11項目からなる簡易質問票を作成した。この質問票は呼吸器症状に関連する項目と、疾患背景に関連する項目から構成され、高い再現性と感度および特異度が得られスクリーニング手段としての有用性が知られている。

■呼吸機能検査 (スパイロ検査)

COPDの診断は、スパイロメーターを使った呼吸機能検査によって行われる。患者は息が吐き出しにくくなっているため、1秒量 (FEV1) を努力肺活量 (FVC) で割った1秒率 (FEV1%) の値が70%未満の場合に

表1. COPD質問票 International Primary Care Airways Group : IPAG

質問票	選択肢	ポイント
CF1. あなたの年齢はいくつですか？	40~49歳	0
	50~59歳	4
	60~69歳	8
	70歳以上	10
CF2. 1日に何本くらい、タバコを吸いますか？(もし、今は禁煙しているならば、以前は何本くらい吸っていましたか？) 今まで、合計で何年間くらい、タバコを吸っていましたか？ 1日の喫煙箱数=1日のタバコ数/20本(1箱入数)	0~14 Pack・year	0
	15~24 Pack・year	2
	25~49 Pack・year	3
	50 Pack・year 以上	7
CF3. あなたの体重は何キログラムですか？ あなたの身長は何センチメートルですか？ BMI = 体重(kg)/身長(m) ²	BMI <25.4	5
	BMI 25.4~29.7	1
	BMI >29.7	0
CF4. 天候により、せきがひどくなることがありますか？	はい、天候によりひどくなります	3
	いいえ、天候は関係ありません	0
	せきは出ません	0
CF5. 風邪をひいていないのに痰がからむことがありますか？	はい	3
	いいえ	0
CF6. 朝起きてすぐに痰がからむことがよくありますか？ はい	はい	0
	いいえ	3
CF7. 喘鳴(ゼイゼイ、ヒューヒュー)がよくありますか？	いいえ、ありません	0
	時々、もしくはよくあります	4
CF8. 今現在(もしくは今まで)アレルギーの症状はありますか？	はい	0
	いいえ	3

参考: Price D, Tinkelman D, Nordyke RJ, Isonaka S, Halbert RJ. Utility of a symptom-based questionnaire for identifying C46; Poster F44). Orlando, Florida, American Thoracic Society 100th International Conference, May 21-26, 2004. [abst Crit Care Med 2004; 169 (7 Suppl): A605.

COPDと診断される。

しかし、COPDの診断率が低い原因として、スパイロメトリーの普及の遅れが指摘されている。普及を妨げている要因としては、「技術的な問題」「結果の解釈が難しい」「適切な研修の機会がない」「スパイロメトリー導入の経営上のメリットに関する明確なエビデンスがない」等があげられている。

■大牟田市COPD連携システムの立ち上げについて

福岡県大牟田市内において大牟田医師会、大牟田保健所などの協力を得て、COPD病診連携モデルを構築した。目的はCOPDの実態把握、COPD早期発見、医療体制づくり、普及啓発活動である。2015年より大牟田市におけるCOPD早期発見、早期治療の取り組みを開始した。

帝京大学スタッフで地域の検診に参加し、研究の同意を得た住民にCOPD質問紙によるスクリーニングおよびスパイロメーターを実施した。地域住民を対象として、FEV1/FVC%が70%以下で、さらにIPAG質問票が17点以上のものをCOPD疑いとし、地域の基幹病院に受診するように紹介し確定診断を行った。

■大牟田市の大気汚染の現状

2013年12月から2015年3月までの大牟田市の大気中のPM_{2.5}及びSPMの濃度については、大牟田市のPM_{2.5}の平均値は2012年が23.3 μg/m³、2013年は19.4 μg/m³、2014年は20.9 μg/m³となった。PM₁₀の平均値はそれぞれ24.4 μg/m³、23.8 μg/m³、24.1 μg/m³であり年平均値は環境基準値より高い結果となった。(図1)

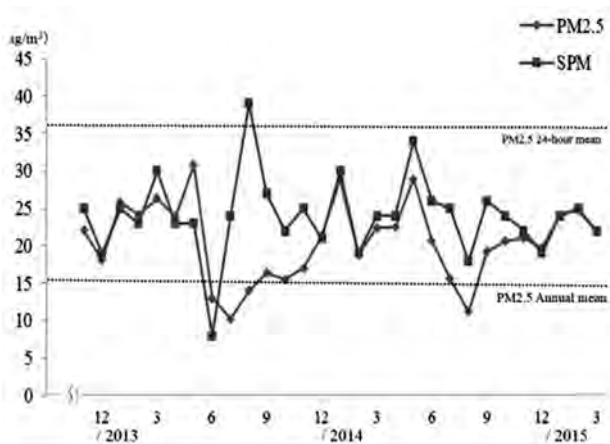


図1. Air pollution monitoring
2013年～2015年までのPM_{2.5}とSPMの年間変化量 (大牟田市)

また、PM₁₀の曝露指標は、PM_{2.5}を指標とし設定されている。PM_{2.5}とPM₁₀の存在比率 (PM_{2.5}/PM₁₀) は基準値を0.5とし、発展途上国では0.5-0.8と幅を持たせている⁸⁾。近年、大牟田市ではPM_{2.5}とPM₁₀の平均値が同

じ時期が見られた。

■大牟田市の高齢化の現状について

大牟田市の平成27年4月現在の高齢者人口は40,159人、高齢化率は33.4%となっており、全国あるいは福岡県内の他市町村と比較すると高い数値となっている。特に、平成16年度以降、前期高齢者(65歳～74歳)を後期高齢者(75歳以上)の数が上回り、全国と比較しても75歳以上の高齢者の割合が高くなっている。

今後20年間は喫煙者を含む世代との高齢化、人口構成の変化から、喫煙習慣とともにCOPDの重要な発症要因となることが考えられる。(図2)

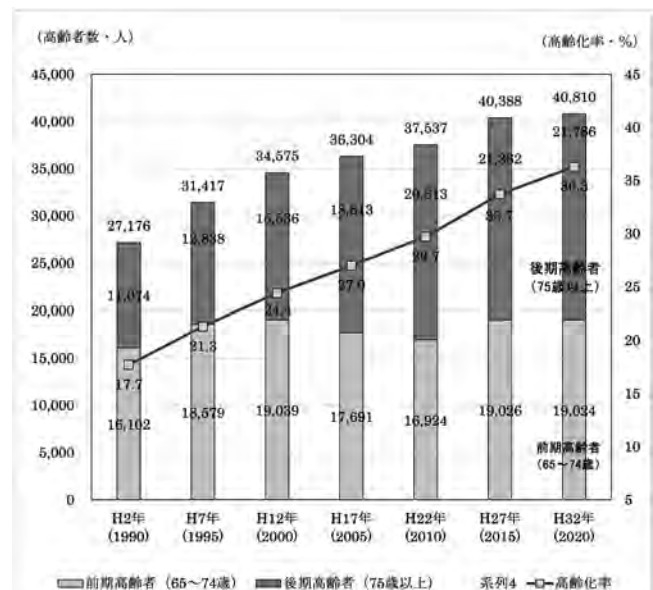


図2. 大牟田市高齢者の推移

■大牟田COPD連携システムの効果と今後の課題

住民健診とともにCOPD検診を行った。全住民14,838人中、住民検診受診者397名のうち同意を得た293名が受診した。

これまで日本で行われたCOPD有病率に関する疫学調査NICE-Studyでは推定有病率は全体で8.5%、喫煙者が12.4%、非喫煙者が5%と報告されている³⁾。大牟田市では推定有病率は10%、喫煙者の推定有病率は17%となった。(図3) (表2)

COPD疑い群の30名に対し地域の中核病院への受診を勧め、その中で実際に確定診断を受けた人は6名であった。診断の結果、COPDが1名、気管支喘息が3名、肺癌が1名COPD+肺癌が1名であった。COPDガイドラインの分類では、閉塞性障害の中に慢性気管支炎、気管支喘息、慢性肺気腫 (ACOS: Asthma COPD overlap syndrome) などが含まれる。これらの病気は相互に複雑に絡み合い、診断をクリアカットすることが困難な場

合や、オーバラップすることもある。

基幹病院への受診率は20%と低い結果となった。症状が重篤にならない限り受診しない¹⁴⁾といった患者の認識や、また対象が高齢者であること、基幹病院への交通手段などの地域インフラ等が影響したと考えられる。早期の肺癌が受診6名中2名に診断されたことは、本研究がCOPDのみならず呼吸器疾患の早期発見に有用であることを示すものであろう。

IPAG質問票の結果、非COPD群の平均点が17点に近かった。IPAG質問票は欧米で開発され、特に邦人にとってBMI値が不適切で、結果が高くなる傾向が指摘されている¹⁵⁾。しかし、咳、痰、喘鳴を訴える者も多くいた。PM_{2.5}濃度が平均20 μg/m³を超えると呼吸器症状が増悪することが報告されている¹⁶⁾。

呼吸器機能検査では、FEV₁/FVC%が低い結果となった。大気汚染濃度の上昇とFEV₁/FVC%の間に負の相関が報告されている¹⁷⁾¹⁸⁾。



図3. スクリーニングの方法
参加同意、確認からスクリーニング、本研究までの流れ

表2. 対象者特性

	COPD 群 (n=30)	Non-COPD 群 (n=261)	p-value
年齢	70.9±8.1	64.4±11.9	<0.04
性別 (男/女)	14/16	73/188	<0.03
身長 (cm)	158.2±10.9	157.2±7.91	=0.67
体重 (kg)	55.3±10.2	56.9±10.9	=0.46
BMI	0.22±0.03	0.21±0.02	=0.20
FVC (l)	2.64±0.95	2.92±0.74	=0.14
%VC (%)	93.6±16.7	106±17.6	<0.00
FEV1 (l)	1.6±0.62	2.22±0.57	<0.00
FEV1/FVC% (%)	63.2±6.1	83.8±25.2	<0.00
IPAG	22.1±3.6	16.9±4.9	<0.00
喫煙歴 (喫煙者、過去喫煙者)	{14/10/6}	{75/121/65}	<0.04
非喫煙者			

Figures are presented as mean ±SD

FEV1: Forced Expiratory Volume in 1 second, FVC: Forced Vital Capacity, VC%: % Vital Capacity

FEV1/FVC (%) Forced Expiratory Volume in 1 second

Differences in sample characteristics analyzed using the Kruskal-wallis test with Cochran-Armitage tests for significance

■COPD病診連携モデルの今後の課題

COPD病診連携モデルの今後の課題として、COPD地域連携システムがさらに地域に広く根差す必要性がある。現在、COPDの知名度は低く¹⁹⁾、軽い呼吸器症状を呈したとしても、医療機関へ受診させることは難しい。大気汚染による曝露は呼吸器症状を増加させ、PM_{2.5}の年間平均値が10 μg/m³上昇すると呼吸器疾患による死亡率が6%上昇するといわれる²⁰⁾。今後、多くの住民が喫煙や大気汚染によりCOPDに罹患率しQOLを低下させないためにも、住民にCOPDを認知させ、疑いのある者に対し、医療機関へ早期受診を促す必要がある。

また、住民に対し禁煙指導を行うことも大切である。COPDは煙草による生活習慣病と言われ、Brinkman indexが400を超えると発症率が增加する。COPDの国際ガイドラインGOLDの中に住民が早期に適切な診断を受け、早期に適切な治療や禁煙指導が受けられるシステム、ガイドラインの普及が薦められている。特に禁煙指導は唯一COPDの発症リスクを減らしCOPDの進行を遅らせるもっとも効果的で、経済効果の高い方法と示している。²¹⁾ 禁煙指導のストラテジーとしてask, advise, assess, assist and arrangeと記載されており、禁煙指導による喫煙者の減少は急務である²¹⁾。

米国では他の肺疾患と比べてCOPDは多額の医療費が支出されていると報告されており²²⁾ 今後は大牟田市においても高齢化社会、大気汚染、喫煙などの問題により経済的な負担が生じることが予測される。早期にCOPDを発見・診断するCOPD地域連携システムを活用し地域住民の呼吸器疾患によるQuality of Lifeの低下から守ることは予防医学的見地からも重要である。

■謝辞

本研究のデザインとして、複十字病院 呼吸ケアリハビリセンター部長 千住 秀明先生が行われた研究を参考とさせていただきます。

我が国に呼吸リハビリテーションをいち早く取り入れ、さらに後輩の育成に尽くされたご功績に敬意を表しますと共に、本研究でも多くの助言をいただきました。深く感謝申し上げます、謝辞と代えさせていただきます。

また、本研究の推進にあたりご尽力頂いた大牟田保健所の柿原豊治様、宿利周子様、杉循環器病院リハビリテーション部の松本恵先生、猜松真洋先生、その他スタッフの皆様、帝京大学福岡医療技術学部の卒業生の皆様に、心より御礼申し上げます。

今後も地域連携システムをさらに発展させることを誓い、感謝の言葉と代えさせていただきます。

参考文献

1. Mannino DM, Buist AS. Global burden of COPD: risk factors, prevalence, and future trends. *Lancet* 2007;370(9589):765-73.
2. Price DB, Tinkelman DG, Halbert RJ, et al. Symptom-based questionnaire for identifying COPD in smokers. *Respiration* 2006;73(3):285-95.
3. Fukuchi Y, Nishimura M, Ichinose M, et al. COPD in Japan: the Nippon COPD Epidemiology study. *Respirology* 2004;9(4):458-65.
4. Kimura K, Kurosaki H, Wakabayashi R, et al. Concerns with the health check-up system for chronic obstructive pulmonary disease on two Japanese islands. *Intern Med* 2011;50(19):2135-41.
5. Curjuric I, Imboden M, Nadif R, et al. Different genes interact with particulate matter and tobacco smoke exposure in affecting lung function decline in the general population. *PLoS One* 2012;7(7):e40175.
6. Hu G, Zhong N, Ran P. Air pollution and COPD in China. *J Thorac Dis* 2015;7(1):59-66.
7. Yang JY, Xin JY, Ji DS, et al. [Variation analysis of background atmospheric pollutants in North China during the summer of 2008 to 2011]. *Huan Jing Ke Xue* 2012;33(11):3693-704.
8. Organization WH. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide-Global update 2005- Summary of risk assessment Summary of risk assessment 2005.
9. Tanaka T, Asai M, Yanagita Y, et al. Longitudinal study of respiratory function and symptoms in a non-smoking group of long-term officially-acknowledged victims of pollution-related illness. *BMC Public Health* 2013;13:766.
10. Kotaki K, Senjyu H, Tanaka T, et al. Tobacco use among designated air pollution victims and its association with lung function and respiratory symptoms: a retrospective cross-sectional study. *BMJ Open* 2014;4(7):e005393.
11. 安藤 守. 特定健診を用いた慢性閉塞性肺疾患 (COPD) 検診の試み. *日本呼吸器学会誌* 2015;4(1):52-58.
12. 花田匡利, 千住秀明, 髻谷満, et al. 住民基本健診でのCOPD早期診断システムの有用性 11-Qを第一次スクリーニングに用いて. *日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌* 2008;18(1):49-53.
13. Tawara Y, Senjyu H, Tanaka K, et al. Value of systematic intervention for chronic obstructive pulmonary disease in a regional Japanese city based on case detection rate and medical cost. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2015;10:1531-42.
14. Kornmann O, Beeh KM, Beier J, et al. Newly diagnosed chronic obstructive pulmonary disease. Clinical features and distribution of the novel stages of the Global Initiative for Obstructive Lung Disease. *Respiration* 2003;70(1):67-75.
15. Kawayama T, Minakata Y, Matsunaga K, et al. Validation of symptom-based COPD questionnaires in Japanese subjects. *Respirology* 2008;13(3):420-6.
16. Kurmi OP, Semple S, Devereux GS, et al. The effect of exposure to biomass smoke on respiratory symptoms in adult rural and urban Nepalese populations. *Environ Health* 2014;13:92.
17. Gotschi T, Sunyer J, Chinn S, et al. Air pollution and lung function in the European Community Respiratory Health Survey. *Int J Epidemiol* 2008;37(6):1349-58.
18. Forbes LJ, Kapetanakis V, Rudnicka AR, et al. Chronic exposure to outdoor air pollution and lung function in adults. *Thorax* 2009;64(8):657-63.
19. Asai M, Tanaka T, Kozu R, et al. Effect of a Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Intervention on COPD Awareness in a Regional City in Japan. *Internal Medicine* 2015;54(2):163-69.
20. Pope CA, 3rd, Burnett RT, Turner MC, et al. Lung cancer and cardiovascular disease mortality associated with ambient air pollution and cigarette smoke: shape of the exposure-response relationships. *Environ Health Perspect* 2011;119(11):1616-21.
21. Kaufman G. Chronic obstructive pulmonary disease: diagnosis and management. *Nurs Stand* 2013;27(21):53-7, 60-2.
22. Sullivan SD, Ramsey SD, Lee TA. The economic burden of COPD. *Chest* 2000;117(2 Suppl):5S-9S.

ウィメンズヘルス・メンズヘルス領域における 理学療法士の役割

福岡県女性理学療法士の課題を考える委員会

学校法人 国際学園 九州医療スポーツ専門学校

永野 忍

■ I. はじめに

近年、年代別の身体的・心理的な特性だけでなく、性差特性を理解した上で対象者へ提供される性差医療が注目されている。性差医療とは、男女の様々な差異により発生する疾患や病態の差異を念頭において行う「医療」とされている。そのような中、理学療法においても予防的側面の関わりの重要性や拡がりから、男女特有の様々な差異を「健康」という観点から捉えるウィメンズヘルス・メンズヘルス領域への関心が高まっている。ウィメンズヘルス・メンズヘルス領域においては周辺用語により様々な定義や解釈があるものの、本稿では性差医療の観点から捉えた健康の概念としてウィメンズヘルス・メンズヘルスという語を用いることとする。

ウィメンズヘルス・メンズヘルスを実践していく上では、各ライフステージの特徴を理解しておくことが望ましい。ライフステージで生じる変化には生物学的な側面と心理社会的な側面があり、前者は身体的構造の性差から生じる変化、後者は他者との関係性を維持する際の心理的な状態とされている¹⁾。このような加齢に伴う性差特有の生物学的・心理社会的な変化を理解することは、理学療法を行っていく上でも重要な要素となる。そこで、本稿ではウィメンズヘルス・メンズヘルス領域における理学療法士の役割についてライフステージ別に述べていく。また、本領域における歴史的背景や課題、諸団体の活動についても取り挙げていく。

■ II. 理学療法士の関わる対象の変遷

多くの理学療法士は医療保険制度の中で、身体に障害のある者に対し、主としてその基本的動作能力の回復を図るため、治療体操その他の運動を行なわせ、及び電気刺激、マッサージ、温熱その他の物理的手段を加えること²⁾を業務として理学療法士の名称を使用し活躍している。そのような中、平成25年11月27日厚生労働省医政局医事課長より次の通知³⁾があった。

《通知》

理学療法士が、介護予防事業等において、身体に障害のない者に対して、転倒防止の指導等の診療の補助に該当しない範囲の業務を行うことがあるが、このように理学療法以外の業務を行うときであっても、「理学療法士」という名称を使用することは何ら問題ないこと。

また、このような診療の補助に該当しない範囲の業務を行うときは、医師の指示は不要であること。

(資料) 厚生労働省法令等データベースサービス
理学療法士の名称の使用等について (通知) 一部抜粋

<http://www.hourei.mhlw.go.jp/hourei/>

(平成28年12月24日閲覧)

前述のように現制度では我々理学療法士の対象は“身体に障害のある者”と規定されており、多くの理学療法士が医療施設や介護施設などにおいて“身体に障害のある者”を対象として理学療法を提供している。しかし、国民の健康への関心が高まることで理学療法士の対象は“身体に障害のある者”に限らず、健康維持・増進を目的としてあらゆる対象者へと広がってきている。したがって、理学療法士は、年代だけでなく性差による身体的・心理的特性を理解した上で、予防的側面からも対象者の健康維持・増進に関わることが望ましいといえる。

■ III. 各ライフステージのウィメンズヘルス・メンズヘルスと理学療法士の役割

ライフステージは、乳幼児期（生後～6歳）・学童期（6歳～12歳）・青年期（12歳～22歳）・成人期（22歳～65歳）・高齢期（65歳以上）に分けられる⁴⁾。各ライフステージの身体的・心理的特性や健康問題について、性差がより著明にみられる青年期以降について述べる。また、各ライフステージにおける理学療法士の役割についても述べていく（表1）。

表1. 各ライフステージのウィメンズヘルス・メンズヘルスと理学療法士の役割

ライフステージ	性別	身体的・心理的特性	健康問題等	理学療法士の役割
青年期	男性	・副腎皮質ホルモン分泌増加 ・性ホルモン分泌増加 ・自我同一性の確立	・過剰な栄養摂取や偏食 ・人間関係への悩み ・生活習慣の乱れ	・食生活と栄養の管理と指導 ・生活様式の管理と指導
	女性	・性ホルモン分泌増加 ・月経の開始 ・自我同一性の確立	・無月経 ・過剰な栄養摂取や偏食 ・鉄分の摂取量 ・摂食障害によるエネルギー不足 ・骨量減少 ・過度な運動量 ・人間関係への悩み ・生活習慣の乱れ	・食生活と栄養の管理と指導 ・鉄分の摂取促進 ・安静時心拍数管理 ・血圧管理 ・基礎体温管理 ・摂取エネルギーに合わせた運動指導 ・月経状態の確認 ・生活様式の管理と指導
成人期	男性	・ライフイベント (就業・結婚・配偶者の妊娠及び出産等) ・家庭における経済的責任 ・性ホルモン分泌低下 ・身体活動量の低下	・うつ症状 ・更年期障害 (骨粗鬆症・糖尿病・うつ症状・ED等) ・生活習慣病 ・肥満 ・がん	・食生活と栄養の管理と指導 ・運動療法 ・がん検診の受診推進
	女性	・ライフイベント (就業・結婚・妊娠・出産等) ・性ホルモン分泌低下	・マイナートラブル (慢性性尿失禁・腰痛・骨盤痛・仙腸関節痛等) ・更年期うつ症状 ・がん (子宮がん・子宮頸がん・乳がん)	・運動療法 (骨盤底筋群のトレーニング・ 身体アライメントの修正) ・薬理療法(骨盤ベルト) ・がん後遺症(リンパ浮腫)の評価と治療 ・がん検診の受診推進
高齢期	男性	・生活習慣 ・性ホルモン分泌低下 ・身体活動量の低下	・前立腺肥大 ・排尿障害 ・骨粗鬆症 ・肥満 ・糖尿病 ・動脈硬化 ・貧血 ・うつ症状 ・がん	・生活習慣の改善 ・運動療法 ・食生活と栄養の管理と指導 ・がん検診の受診推進
	女性	・性ホルモン分泌低下	・閉経 ・骨粗鬆症 ・排尿障害 ・骨盤臓器脱 ・がん	・運動療法 ・食生活と栄養の管理と指導 ・骨盤底筋群のトレーニング ・がん検診の受診推進

1), 4~26), 29, 30) より作表

1. 青年期

この時期は、男性・女性共に性ホルモンや副腎皮質ホルモンの分泌が盛んになり生理的機能の著しい発達が見られる。身体的・心理的に著しい成長が見られる青年期の健康問題の背景には、過剰栄養ないし栄養の偏りが関係するといわれている⁴⁾。また、イメージが先行した宣伝に引きずられて感覚的に食物を選択し、気ままな食生活、間違った栄養知識による食生活をしがちな時期である⁴⁾。特に、女性では偏食や糖分過剰摂取が多くみられる¹⁾。栄養は身体を動かすためのエネルギー源であるため、栄養摂取の内容に問題があれば自ずと身体機能に影響する。男性であれば肥満、女性であれば体重減少などの要因になる⁴⁾。

女性の月経開始に伴う健康問題として、「月経前症候群」、「月経困難症」や、摂食障害の「神経性食慾不振症」、「神経性大食症」などがある¹⁾。摂食障害による体重減少は、進行すると無月経につながることもある⁵⁾。また、スポーツ分野では初経前から過度なトレーニングを実施した場合、初経が遅延しやすくなるといわれている⁵⁾。更に無月経による慢性低エストロゲンが続くと、骨吸収が亢進して骨量が減少するため、閉経後骨粗鬆症

の病態と類似した症状が現れる¹⁾。

この時期に身に付けた生活習慣(食事・睡眠・運動・勉強・交友・家庭内の人間関係など)はその後の生活様式を左右し、健康問題へ大きく影響する⁴⁾。そのため、青年期の対象者に関わる場合、身体機能の評価だけでなく対象者の食生活を確認し、必要に応じた指導を行う必要がある(表2)。特に、女性は鉄分の摂取が重要となり⁴⁾、鉄を多く含む食品(レバー、肉類、魚介類、卵、大豆、緑黄色野菜、藻類など)の摂取を促す必要がある。鉄の吸収率は、同時に摂取する食物成分により大きく変わる⁶⁾。例えば、たんぱく質、アミノ酸、アスコルビン酸(ビタミンC)は鉄吸収を促進するため⁶⁾、同時に摂取することが望ましい。サプリメント、鉄強化食品及び貧血治療用の鉄製剤による摂取も効果があるが、不適切な利用に伴って過剰摂取が生じる可能性があり、その副作用として胃腸障害をきたす場合がある⁷⁾。よって、鉄の摂取を促す場合は医療機関を受診し、基礎疾患の有無を確認した上で、必要に応じた鉄補給の指示を受けなければならない⁶⁾。併せて月経状況の管理として、血圧管理などによって動脈圧受容器反射感受性を評価することにより無月経の期間を評価することが可能である⁸⁾。その

他、継続的に基礎体温を記録し、月経周期や月経状態を自己管理しておくことも重要である⁹⁾。

表2. 青年期において留意すべき食生活

1. 良質蛋白質（魚介類、肉類、豆製品など）の摂取を促す
 2. カルシウム（乳製品）の摂取を促す
 3. 穀物・油脂の摂取を促す*
 4. 動物性脂肪の過剰摂取を避ける
- ※エネルギー必要量に合わせて摂取量を調整する

4) より作成

2. 成人期

成人期前期は就業や結婚など男性・女性共にライフイベントが多い時期である⁴⁾。男女ともにライフイベントは身体・心理機能に大きな影響を及ぼす。女性は妊娠・出産に伴い内分泌系や内臓器、筋骨格系などの変化がみられる。内分泌系の変化は内臓器へ影響し、代表的なものに消化器系症状の「悪阻（つわり）」や泌尿器系症状の「尿失禁（尿漏れ）」がある^{10,11)}。その他呼吸器・循環器も影響を受ける¹²⁾。内分泌系の変化は心理面への影響も大きく、産後うつ病へとつながることもある¹³⁾。また、筋骨格系の変化として骨盤底筋群の筋力低下による腹圧性尿失禁や¹⁴⁾、妊娠初期にみられる骨盤帯周囲の靭帯の緩みから骨盤帯の疼痛が生じることがある。仙腸関節痛や恥骨部痛など骨盤周囲での疼痛は、胎動や胎位・胎向・胎勢によっても生じる¹²⁾。さらに、胎児の成長に伴う体重の増加や前方へ膨隆した腹部の影響により身体アライメントに大きな変化がみられる。短期間で大きく変化する身体アライメントや体重の増加は腰痛を生じさせる要因となる¹⁰⁾。田舎中らの報告（表3）にあるように、妊婦のマイナートラブルに対しては、予防のために妊娠期間中から関わる必要がある¹⁵⁾。

表3. 褥婦903名に対するマイナートラブルの質問紙調査
（平成26年11月から15か月間同一産科医において分娩）

1. 妊娠中になんらかのマイナートラブルがあった症例：87.5%
（内、マイナートラブルが1ヶ月健診時に継続していた93.5%）
2. 産後になんらかのマイナートラブルがあった症例：75.5%
（内、腰痛あり41.8%）
3. 1ヶ月健診時に産後のマイナートラブルが継続している：58.6%
4. 妊娠中にマイナートラブルがあった褥婦はなかった褥婦に比べ、産後のマイナートラブルが3倍多かった

15) の結果をもとに作表

平川ら¹⁶⁾、桂ら¹⁷⁾や平元¹⁰⁾の報告より、理学療法士の介入はマイナートラブルに対して有効であり、中でも骨盤底筋群の収縮の促進は腹圧性尿失禁の症状改善に効果があるとされている。安藤による妊娠に関連した腰痛と骨盤痛への介入方法における国外文献の検討では、腰痛には運動療法が効果的であり、骨盤痛には骨盤ベルトを装着した上で運動療法を実施するほうが有用であるという見解が示されている¹⁸⁾。更に、平元は母体や胎児が死亡・罹患する危険にさらされるような問題を併発した場合の長期臥床や安静を要する妊婦に対し、理学療法士はポジショニング、関節可動域低下予防、筋力低下予防、ベッド上動作や移動の指導等で関わるができるとしている¹⁰⁾。ただし、妊婦のマイナートラブルへ理学療法士が介入する場合、産婦人科医、助産師、看護師などと理学療法士が連携を取ってリスク管理を十分に行うことが重要である¹⁰⁾。表4に田舎中による産後女性の機能健診時の評価¹⁹⁾、表5に平川による骨盤底筋群の収縮の指導方法²⁰⁾を紹介する。

男性では就業による社会的役割や、結婚による家庭での経済的責任が増す時期である。妊娠・出産における健康状態への影響は女性のみには起こることではなく、男性にも生じうる。“父親としての義務と責任”から、妊婦にみられるいわゆる“マタニティー・ブルーズ”と同様なうつ症状がみられることがある²¹⁾。また、この時期の男性は基礎代謝が低くなり肥満傾向が強くなる⁴⁾。肥満は、動脈硬化系疾患の基盤となるため²²⁾、肥満に関連する疾病や機能障害のリスクを軽減させるという観点から、栄養の管理と指導及び運動指導（療法）などの予防対策を行う必要がある^{23,24)}。この時期に男性ホルモンであるテストステロンの分泌が減少すると様々な症状を引き起こすことになる（表6）。テストステロンの分泌減少に伴う症状に対しては付随する機能障害の観点から理学療法士が介入することが望ましいと考える。しかし、近年のウィメンズヘルスに対する理学療法士の介入の進展

表4. 産後機能健診時の評価と運動指導

【産後機能健診時の評価】

1. 問診と基礎情報の確認

- 1) 妊娠前の腰痛の有無
- 2) 妊娠中および産後のマイナートラブルの有無(継続しているトラブル含む)
- 3) 既往歴
- 4) 分娩状況(分娩方法:帝王切開, 圧出, 吸引分娩, 鉗子分娩)
- 5) 経膣分娩時の膣裂傷, 会陰裂傷の程度・部位

2. 姿勢の動きと評価

- 1) 静止立位におけるアライメント評価(短縮筋の予測)
- 2) 疼痛を引き起こす姿勢や動作の評価
- 3) 抱っこ姿勢の評価
- 4) 1)より前屈, 後屈, スクワット, 片脚立ち動作から股関節の運動性, 体幹の安定性を確認

3. 腹部・骨盤帯-股関節の評価

- 1) 恥骨痛, 仙腸関節痛, 尾骨痛
 - ①疼痛部位を圧迫して疼痛の有無を確認
 - ②骨盤輪不安定症の評価
 - ③骨盤底筋群または, 腹横筋の随意収縮による疼痛の変化
股関節や骨盤偏位の状況により長内転筋, 大腿直筋, ハムストリングス, 股関節外旋筋, 尾骨筋の筋緊張を確認
- 2) 腹直筋離開の有無

4. 骨盤底筋群の機能評価

- 1) 骨盤底筋群の静的位置の確認
側臥位にて両坐骨結節を結んだ線と会陰腱中心の位置(骨盤底筋群機能低下の場合, 同程度の状態)
- 2) 呼吸時の骨盤底筋群の位置確認
呼吸(胸式・腹式)による会陰腱中心の位置
- 3) 骨盤底筋群の随意収縮の可否確認
随意収縮時に会陰腱中心の頭側挙上を確認(動きが確認できないときは超音波画像診断装置を用いて挙動を確認)
- 4) 腹横筋収縮時の骨盤底筋群の位置確認
(誤って腹斜筋群を使用している場合は, 会陰腱中心は下方へ押し出される)
- 5) 下肢挙上時の骨盤底筋群の位置確認
(骨盤の回旋や下腹部の膨隆は, 骨盤底筋群などコア機能が十分機能していない)
- 6) 肩こりや腱鞘炎
抱っこによる胸椎伸展可動性への影響, 小胸筋・上腕二頭筋・前腕屈筋群の筋緊張の確認

19) より作表

に照らし合わせると、メンズヘルスへの介入や心理的支援は少なく、今後、メンズヘルスの理解のもと、具体的な支援体制の構築が望まれる。

この時期に好発する女性特有のがん、乳癌や妊孕性に直接大きな影響を与える婦人科悪性腫瘍、成人期前期の女性にもみられる女性生殖器癌の中で最も高頻度の疾患である子宮頸癌、子宮体癌や卵巣癌は妊娠・出産経験のない女性に多いといわれる¹⁾。

がんの治療後等に起こりやすいリンパ浮腫に対しては、平成20年より「リンパ浮腫指導管理料」が算定可能となり、また平成28年には「リンパ浮腫複合的治療料」が新設された。これはリンパ浮腫に対し弾性着衣又は弾性包帯による圧迫、圧迫下の運動、用手的リンパドレナージ、患肢のスキンケア、体重管理等のセルフケア指導等を、義務化されている研修を修了した理学療法士等が適切に行うものであり、リンパ浮腫の重症化の抑制やリンパ浮腫の治療の充実を目標としたものである。がんの疾患特性より、罹患した対象者は少なからず“死”を意識することになる。対象者が自らの身体症状や心理状態と向き合うためにも、理学療法士は身体的な機能回復だけでなく心理面も支援していく必要がある。

この時期から徐々に罹患率が上昇するがんは、その発症を男性・女性共に早期発見することが重要である。平成25年国民生活基礎調査の概況によると40歳から69歳の者（子宮がん（子宮頸がん）検診は20歳から69歳。入院者は除く）のがん検診率は、男性・女性共に50%以下である（図1）。がんを含む悪性新生物は日本人の死因順位第1位であるが、診断や治療の進歩により、早期発見、早期治療が可能となっており、がんによる死亡者数を減少させるためには、男性・女性共にがん検診の受診率を向上させ、がんを早期に発見することが重要である。

3. 高齢期

運動機能は青年期以降、加齢とともに徐々に低下し、高齢期になると日常生活に支障をきたすようになる。女性は閉経によって著しい骨量の減少が生じるため、男性よりも骨粗鬆症に罹患しやすい²⁵⁾。骨粗鬆症は骨折の危険因子であり、この時期の大腿骨頸部骨折の年間発生数には性差がある^{25、26)}。また、この時期には骨盤底筋群の筋力低下により骨盤臓器脱や排尿障害も起こりやすくなる^{14、27、28)}。男性では、組織学的にみると前立腺肥大

表5. 骨盤底筋群の収縮の指導

1. 身体がリラックスした状態となっているか確認
2. 収縮をイメージしやすくする口頭指示の例
①「おならやお小水を我慢するときのように」
②「便を肛門で切るように」
③「膣を身体の中に引っ張り込むように」
3. 経膣触診により骨盤底筋群の収縮を直接確認
4. 3) ができない場合、会陰腱中心を体表面から触診
①収縮方法が正しい場合、会陰腱中心頭前方へ動く
②収縮方法が間違っている場合、会陰腱中心が尾方に押し下げられる
5. 腹筋群、内転筋群、殿筋群による代償運動の確認
6. 収縮中に息を止めないよう指導

20) より作表

表6. 低テストステロンによる諸症状

1. 骨粗鬆症	6. うつ症状
2. 肥満	7. ED (Erectile Dysfunction 勃起機能障害)
3. 糖尿病	8. 乏精子症・男性不妊
4. 動脈硬化	9. めまい、耳鳴り、しびれ等
5. 貧血	

24) より作表



図1. がん検診の受診状況
40歳から69歳の者の検診率 (子宮がん (子宮頸がん) 検診は20歳から69歳。入院者は除く)
(資料) 平成25年 国民生活基礎調査の概況より作成

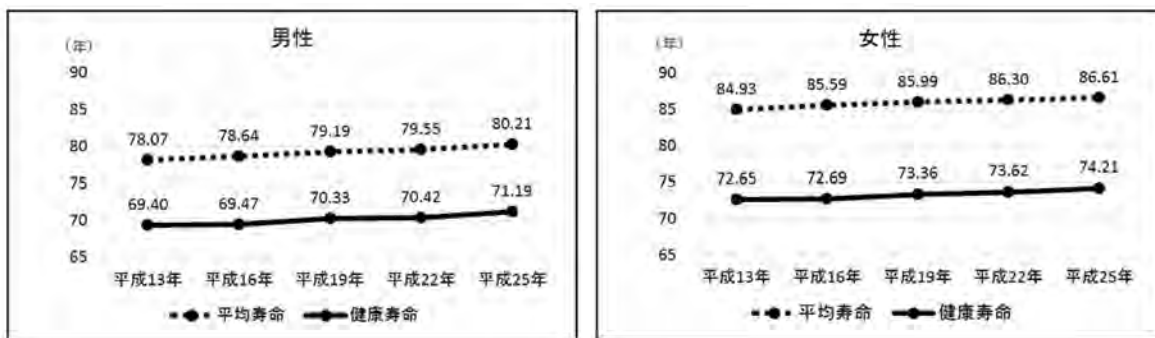


図2. 健康寿命と平均寿命の推移
(資料) 平均寿命：平成13・16・19・22・25年は、厚生労働省「簡易生命表」、平成22年は「完全生命表」
健康寿命：平成13・16・19・22年は厚生労働科学研究費補助金「健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究」、平成25年は厚生労働省が「国民健康基本調査」を基に算出

症が60歳の男性の約50%以上に、85歳までの男性に約90%に認められ、その1/4に臨床症状が出現するという報告がある²⁶⁾。よって、女性に限らず男性においても、この時期には排尿障害が起りやすくなる。高齢期の理学療法においては、女性では骨粗鬆症の進行予防や排尿障害への対応、男性では前立腺肥大症の予防や排尿障害への対応を理解した関わりが必要となる。

平成25年の平均寿命をみると男性が女性より約6年短い(図2)。この平均寿命の男女差は女性の生物学的な優位性の差異(体脂肪率や植物機能の差)、ライフスタイルや生活習慣病と交通事故による死亡率の違いが関係しているといわれている^{29, 30)}。また、男性においてはテストステロンが加齢に伴い減少することで、種々の生活機能や疾患、生命予後に影響することが明らかになってきている²³⁾。男性の健康寿命や平均寿命の延伸に向けて、青年期・成人期から高齢期に起こりうる健康問題を予測し、生活習慣病を予防する取り組みが重要となる。

■ IV. ウィメンズヘルス・メンズヘルスへの取り組み

1. 日本におけるウィメンズヘルス・メンズヘルスへの取り組み

日本における理学療法分野でのウィメンズヘルスは近年注目を浴び着実に進展してきている。しかし、世界に目を向けるとヨーロッパや北米では30年近くの歴史を有している¹⁾。ヨーロッパは世界理学療法連盟World Confederation for Physical Therapy (以下、WCPT) 専門領域の組織として設置されているInternational Organization of Physical Therapists in Women's Health (以下、IOPTWH) への登録が最も多い地域であり、その地域の国の多くは理学療法士協会の一部門としてウィメンズヘルス分野が設置されている。また、専門領域の研修も頻繁に行われている¹⁾。理学療法の先駆けとなったイギリスでは、理学療法士協会のなかにウィメンズヘルス部門 (ACPWH: Association of Chartered Physiotherapists in Women's Health) としてPOGP (Pelvic Obstetric and Gynaecological Physiotherapy) が設置されている。登録メンバーは所定の卒業教育を修了した者となっており、その数は700名にも上る¹⁾。本邦におけるウィメンズヘルスの歴史や活動は世界的にみるとまだ浅く、「女性の健康」を考えていく場合、世界レベルの技術の修得や、すでにウィメンズヘルス領域を確立している諸外国との情報交換は欠か

せない。本邦においても「女性の健康」を考え「女性のリハビリテーション」を支え、女性のライフステージを通して生じる様々な健康問題に対する理学療法研究の発展を促進するため、平成24年に非営利団体としてウィメンズヘルス理学療法研究会が設立された。本研究会は、理学療法士相互の自由な意見、情報の交換、その他関連のある国内・国外学会との幅広い交流を図ることを目的としている。世話人が所属する学会を主要学会とし、学術大会の開催、研修会の開催、研究及び調査活動などの学術活動を行い、ウィメンズヘルス領域における理学療法士の関わりについてその成果を広める活動を行っている。そして、理学療法士の世界的組織であるWCPT専門領域の組織として設置されているIOPTWHの加盟国に認定されるための活動に取り組んでいる。本邦におけるウィメンズヘルス領域のスタディ・グループ設立のため、学術研究を通して国内にその活動を啓発し続けて5年が経過している。このような活動は、ウィメンズヘルス領域で活躍している国内の理学療法士にとって大きな指針となっている。

理学療法の有効性を社会に発信することを目的として、公益社団法人日本理学療法士協会日本理学療法士学会には12の分科学会が設置されている。専門領域に特化した活動を充実させるため、平成27年度新たにウィメンズヘルス・メンズヘルス理学療法部門を含む5つの部門が新設された。これは本邦の理学療法士業界におけるウィメンズヘルス・メンズヘルス領域でのスタディ・グループとしての一つの成果の形であり、これまで培ってきたウィメンズヘルス理学療法研究会の意思も受け継がれることとなる。日本理学療法士学会に新設されたウィメンズヘルス・メンズヘルス理学療法部門を全国規模で組織化し、部門としての責務を果たしていくことにより、日本におけるウィメンズヘルス領域の更なる進展、そしてメンズヘルス領域においてはその理解と支援の構築がなされるものと期待する。

2. 福岡県におけるウィメンズヘルスへの取り組み

平成26年8月に開催された第3回ウィメンズヘルス理学療法研究会において、研究会の地方展開の意向と開催地の候補について募集するとの告知があった。それを受けて、福岡県においても平成27年3月からウィメンズヘルス理学療法研究会の福岡グループが始動した。ウィメンズヘルスという新しい分野の発展には地域のニーズに対して実際に活動している理学療法士同士の繋がりや、興味・関心をもつ理学療法士の増加が不可欠であると考え、地域レベルでの活動に取り組んでいる。平成28年

12月からは「福岡ウィメンズヘルス理学療法研究会」と名称を改め、同様の活動を継続している。現在は、福岡県を中心とした九州内の医療従事者を対象に、年に2回の勉強会を開催している。福岡県内のウィメンズヘルス領域で活動している理学療法士による活動報告や研究発表等を通じて、情報交換や情報共有を図っている。平成28年12月まで合計3回の勉強会を開催し、勉強会の参加を機に新たにウィメンズヘルス領域で活動を始めた理学療法士が増えており、福岡県でも本領域の認知度の向上や、情報共有の場が広がってきている。

■ V. 終わりに

ウィメンズヘルス・メンズヘルス領域における歴史的背景や理学療法士の役割、現状や今後の課題、諸団体の活動について述べた。現状として、ウィメンズヘルス・メンズヘルス領域における理学療法士の活躍の場はあるものの、理学療法士の卒前・卒後教育では本領域について専門的に学ぶ機会が少ない。また、理学療法士が実践している対象者への支援が保険診療行為として認められていない実情もある³¹⁾。今後、理学療法士がウィメンズヘルス・メンズヘルス領域で活躍していく上で教育体制の充実を図ることや診療報酬制度の改変に向けて働きかけを行っていくことが重要な課題である。課題を解決していくためには、諸外国の教育体制や研修会などを参考に本領域における専門的な知識・技術を有した理学療法士を多く輩出していくことが必要であると考えられる。また、医療保険制度の中で理学療法士が治療介入できるようになるために、継続した研究活動や学術活動を行いウィメンズヘルス・メンズヘルスに関するエビデンスを積み上げ、予防・治療体系の構築を図ることが必要であると考えられる。教育における課題の解決や体系の構築を図ることにより理学療法士は、より多くの国民の健康の維持、増進に寄与できるものと考えられる。

■ 文献

- 1) ウィメンズヘルス理学療法研究会：ウィメンズヘルスリハビリテーション。メジカルビュー社、2014
- 2) 理学療法士及び作業療法士法：昭和四十年六月二十九日法律第百三十七号
- 3) 医政医発1127第3号理学療法士の名称の使用などについて（通知）平成25年11月27日：厚生労働省法令等データベースサービス<http://www.hourei.mhlw.go.jp/hourei/>（平成28年12月24日閲覧）
- 4) 福田恵美子：人間発達学第2版。中外医学社、29-105、2011

- 5) 石井美和子, 福井 勉編: 理学療法MOOK20ウィメンズヘルスと理学療法. 株式会社三輪書店, 2016
- 6) 厚生労働省: 日本人の食事摂取基準 (2015年版) 策定検討会報告書: 286-295, 2015
- 7) 北村諭編: コメディカルのための専門基礎分野テキスト内科学: 291-292, 2014
- 8) 中村真理子: 女性アスリートのコンディション評価. 日本臨床スポーツ医学会誌. 19: 199-202, 2011
- 9) 中村真理子: 女性アスリートのコンディション評価. 臨床スポーツ医学. 28: 885-891, 2011
- 10) 平元奈津子: 妊婦に対する理学療法. 理学療法学. 41: 165-169, 2014
- 11) 新川治子, 島田三恵子他: 現代の妊婦のマイナートラブルの種類, 発生率及び発症頻度に関する実態調査. 日本助産学会誌. 23: 48-58, 2009
- 12) 福岡由理: 産前・産後のかかわりと臨床的評価基準. PTジャーナル. 47: 895-901, 2013
- 13) 大熊輝雄: 現代臨床精神医学 改訂第11版. 金原出版. 204-205, 2011
- 14) 磯脇まゆみ: 腹圧性尿失禁と理学療法. PTジャーナル. 47: 879-887, 2013
- 15) 田舎中真由美他: 理学療法士による褥婦903名の産後マイナートラブルの実績調査とその分析. 公衆衛生学会: 2016
- 16) 平川倫恵, 野村昌良他: 腹圧性尿失禁に対する理学療法のエビデンス. 理学療法学. 41: 312-319, 2014
- 17) 桂 大輔, 森憲一他: 骨盤底筋群機能不全を呈した症例への理学療法の試みと結果. 第44回日本理学療法学会大会, 2009
- 18) 安藤布紀子: 妊娠に関連した腰痛と骨盤痛への介入方法における国外文献の検討. 甲南女子大学研究紀要第6号看護学・リハビリテーション学編: 77-83, 2012
- 19) 石井美和子, 福井 勉編: 理学療法MOOK20ウィメンズヘルスと理学療法. 株式会社三輪書店: 65-72, 2016
- 20) ウィメンズヘルス理学療法研究会: ウィメンズヘルスリハビリテーション. メジカルビュー社: 288-289, 2014
- 21) 佐々木保行: 展望 父親の発達研究と家族システム—生涯発達心理学的アプローチ. 日本教育心理学会教育心理学年報. 35: 137-146, 1996
- 22) 船橋 徹: 肥満とメタボリックシンドローム—アディポサイトカインから—. 肥満の科学 第124回日本医学会シンポジウム記録集 日本医学会: 17-26, 2003
- 23) 吉池信男: 日本人における肥満の疫学. 肥満の科学 第124回日本医学会シンポジウム記録集 日本医学会: 6-16, 2003
- 24) 佐藤嘉一: ライフステージにおけるメンズヘルス—中高年における健康とQOL—. 理学療法学. 42: 693-694, 2015
- 25) 大内尉義: 性差から見た老化と疾病—性差に着目した老年医学の重要性と今後の展望—. 日本老年医学会雑誌. 42: 616-623, 2005
- 26) 飯島 節, 鳥羽研二: 老年学テキスト. 株式会社南江堂. 154-157, 2006
- 27) 田舎中真由美: 骨盤臓器下垂・脱に対する理学療法. PTジャーナル. 47: 875-878, 2013
- 28) 西村かおる: 高齢女性の排尿障害のケア. 日本老年医学会雑誌. 45: 138-140, 2008
- 29) 西田茂樹, 綿引信義: わが国の平均寿命の男女格差について (1) 近年の男女格差について. 民族衛生. 62: 127-138, 1996
- 30) 綿引信義, 西田茂樹: わが国の平均寿命の男女格差について (2) 男女格差の推移について. 民族衛生. 62: 139-153, 1996
- 31) 松谷綾子: 理学療法におけるウィメンズヘルスの現状. 理学療法学. 41: 28-33, 2014

講演録

第25回福岡県理学療法士学会

呼吸リハビリテーション：過去・現在・未来 ―理学療法士にしかできないこと―

公益財団法人 結核予防会 複十字病院 呼吸ケアリハビリセンター付部長

長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 千住 秀明

第99回福岡県理学療法士会学術研修大会 特別講演

股関節疾患患者の筋機能特性と治療戦略

九州看護福祉大学大学院 加藤 浩

介護予防と理学療法

筑波大学 人間系 山田 実

市民公開講座

子供のスポーツ障害予防

医療法人くろだ整形外科クリニック 久保田正一

呼吸リハビリテーション:過去・現在・未来

—理学療法士にしかできないこと—

公益財団法人 結核予防会 複十字病院
呼吸ケアリハビリセンター付部長

長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 新興感染症病態制御学系専攻
抗酸菌感染症学講座（連携講座）教授

千住秀明

■呼吸リハビリテーションの歴史

呼吸リハビリテーションの歴史は、島尾忠男氏が1957年に「肺機能訓練療法」¹⁾を出版したことから始まっている。「肺機能訓練療法」は、1953年に結核で薨去（こうきょ）された秩父宮親王殿下が日本スウェーデン協会の名誉総裁であったため、日本の結核問題を重くみたスウェーデンの協会関係者らが、年間1名の医師をスウェーデンへ留学させる奨学制度を設立、1955年にその1回生として島尾氏が留学し、その成果として誕生した（図1）。肺機能訓練は全国の臨床現場で実践され、多くの結核患者の社会復帰に寄与している。その様子は、「再起への道 - 肺機能訓練療法-」として16mmフィルムとして記録され今でも「結核予防映画アーカイブス」でみることができる（http://www.jatahq.org/siryokan/archive/movie/jpn/a_road_to_recovery.html）。

呼吸リハビリテーションを課題にした初めての論文は津田稔らの「慢性肺気腫のリハビリテーションの実際」²⁾



図1. わが国で初めて出版された呼吸理学療法のテキスト
(結核研究所図書館蔵書)

である。驚くことに当時から内科医、リハビリテーション医、職能師（現理学療法士、作業療法士）によるチーム医療が行われ、現在の呼吸リハビリテーションプログラムの原型が構築されていた。しかし、呼吸分野のリハビリテーションの普及は、運動器や脳血管疾患に比べ著しく遅れた。その理由は、①日本にリハビリテーションが導入された時代は、死亡原因が結核から脳血管疾患に変化したこと（図2）、②結核は感染症であり国立療養所などで隔離政策が行われ、不治の病から治療可能な病気になり社会の関心が薄れたこと、③理学療法料の診療報酬がスウェーデン体操、肺機能療法、理学療法簡単など運動器リハビリテーション料など他のリハビリテーション料に比べ著しく低く、資本主義経済の中では生き残れる環境ではなかったことなどが原因と考えられる。

しかし、結核が治癒しても後遺症で呼吸不全となり、酸素療法が必要なため長期入院生活を余儀なくされてきたが、1960年在宅酸素療法が保険適応され、多くの患者の社会復帰が可能となった。



図2. 日本人主要死亡原因の推移

この在宅酸素療法の目的は、「酸素吸入をするためだけに入院生活を余儀なくされていた患者に、家庭における酸素投与によって在宅医療・社会復帰を可能にし、患者およびその家族に充実した社会・家庭生活を営む機会を与える」ことである。在宅酸素療法を実施する前に患者および家族に「在宅酸素療法を実施するには、吸入療法、体位ドレナージ、呼吸訓練、食事療法、運動療法等、担当医より指示されているリハビリテーションの励行が前提³⁾」となっていたが、当時わが国では「呼吸リハビリテーションの知識と技術の不足」と「診療報酬」が障害となり広く普及するに至らなかった。

■長崎大学千住研究室(夢塾)のあゆみ

1985年、九州ではじめて国立大学の理学療法士教育が長崎大学附属医療技術短期大学部（3年制養成課程）で始まった。その後、2002年に医学部保健学科（学士）、2006年には長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科保健学専攻（修士 理学療法学）、2010年同医療科学専攻リハビリテーション科学講座（博士 医学）へと改組され、発展を遂げてきた。

リハビリテーション科学講座のメリットは、医学、歯学および薬学部の教員で組織されているため他分野の教員や豊富な研究器械など多くのリソース利用ができること、領域を超えた学際的な研究活動ができることである。一方デメリットは、学位論文はSCI論文（英文）と高いレベルの業績が求められる。しかし、理学療法士が医療界の中で他職種（医師、歯科医師、薬剤師、看護師など）と共に、医療チームの一員として地位を得るためには避けて通れない道である。われわれ第1世代の理学療法士には、高い壁ではあるが、次の時代を担う理学療法士は、英語のSCI論文を書くことが常識となり、わが国の理学療法士が国際社会の中で数多く、誕生することを期待している。

千住研究室夢塾は1988年呼吸リハビリテーションの普及発展を目的に開塾した。開塾当時は、短期大学部であったが、大学の改組と共に博士課程のリハビリテーション科学講座へと成長していった。その目的を達成するためには、呼吸リハビリテーションの知識と技術を備えた人材の育成が必要であった。そのため短大時代には大学の研究生制度を活用して研究室を運営してきたが、今ではリハビリテーション科学講座内部障害リハビリテーション分野（博士課程）の研究室として運営されている。研究室の活動の一つとして1989年から医療関係者を対象とした長崎大学公開講座「慢性呼吸不全」を主催してきた。その後、国内では静岡呼吸リハビリテ

ション研修会、蔵王（宮城）呼吸リハビリテーション研修会と全国3地区で行い、2014年から経産省の援助を受け「呼吸リハビリテーション中韓展開コンソーシアム」なども開催し、日本からアジアの国々へと呼吸リハビリテーションの普及啓発を拡大してきた。

現在、受講生は、理学療法士、看護師、医師など国内外で1万人以上となり、その講座や研修会は長崎大学神津研究室、静岡県及び宮城県理学療法士協会、大韓心臓呼吸物理療法学会にそれぞれ引き継がれている。今ではその受講生の中からわが国や韓国の呼吸リハビリテーションのオピニオンリーダーが誕生し、各種学会や研修会の講師として活躍している。

一方、呼吸理学療法分野の臨床能力を高めるため、呼吸リハビリテーションに理解を示して頂いた医師や施設の協力をえて、卒後研修施設を構築した（図3）。卒後数年は、長崎大学の近郊の医療機関に就職し、呼吸リハビリテーションの基礎力を身につけ、その後数年単位で急性期、回復期そして維持期など、可能な限り多様な臨床場面の経験と、多くの医療関係者の指導を受ける機会を得るため卒後研修制度を始めた。彼らの努力により各地で呼吸リハビリテーションへの理解者（医師、看護師など）が増え、呼吸リハビリテーション普及の原動力となった。そして多くの臨床経験を積んだ者は、修士や博士課程へ進学し、臨床家マインドに加え、研究者マインドを備えた理学療法士や作業療法士の養成に寄与してきた。今では、その修了生の中から数多くの大学（専門学校）教員が誕生し、呼吸リハビリテーションの普及・啓発活動へと広がっている。



図3. 呼吸リハビリテーション研修施設

■理学療法士と研究活動

理学療法学が、医学の一分野として確立するためには、自らの力で理学療法の科学的根拠を示すことが必要である。また、近年、患者団体や健康保険等の基金団体

など多くの国民から信頼性のある臨床結果や、より効率的な医療技術の開発が求められている。国民の理学療法へのニーズは呼吸器分野に限らず、運動器など多くの分野でも高い。

国民のニーズに応えるためには現在の理学療法学の中に「新しい知見」を加えることである。新しい知見がなければ研究としての価値はない。したがって研究には「現在の知見」がベースとなる。例えば、自動車は蒸気エンジンの開発が基礎となり、ガソリンエンジンが開発された。ところがガソリン価格の高騰や環境汚染などが問題となりガソリンの消費量の低いエンジンが求められるようになり、電気エネルギーを併用したハイブリッド車が誕生し、今では新車販売台数の上位を占めている。

一方、社会に目を向けると研究を怠ったものがどうなるのかの事例は少なくない。ウォークマンがiPodに変わり、シャープが日本企業から台湾企業に買収されるなど、今や日本社会はグローバル化が進み研究開発を怠った、或いは消費者のニーズを読み違えた企業が次々と衰退している。大企業だから、国立だからといって「安全・安心」はない。それは企業だけでなく、専門職（理学療法士）も同様である。今日の理学療法士養成数は、13,000人/年である。近い将来すべての理学療法士が生涯、理学療法士として生計を立てることが困難な時代がくるであろうことが予測される。団塊世代の「多死時代」が終わる20年後には、現在の理学療法士の半数が職を失う可能性が高い。したがって、理学療法分野も、常に10年後、20年後の世界や国民が必要とする理学療法を探求し、その時代がもつめる理学療法の研究と、新しい理学療法分野を開発して国民の期待に応えられる理学療法士でなければ医療の中で絶滅する職種になる可能性がある。

例えば呼吸器領域では、世界で慢性閉塞性肺疾患（chronic obstructive pulmonary diseases : COPD）が急増したため、COPDの非薬物療法としてのニーズが高くなっている。これからの20年間はCOPDの早期診断・早期治療により、呼吸リハビリテーションの重要性がますます高まると考えられている。その理由はCOPD患者は530万人以上と推定されているが、現在治療を受けている者は約3万人であり、90%以上のCOPD患者が未診断、未治療であると推定される。厚生労働省は、平成24年7月10日に告示第430号において健康増進法において「がん、循環器疾患、糖尿病」に新たに「COPD」を追加し、その予防及び管理の包括的な対策を講じると明記している。さらにその中でCOPD対策は、国民の健康寿命の延伸を図る上で重要な課題として

取り上げている。今後20年間は、呼吸理学療法の必要性は高まるが、その後は急速に減少していく。COPDはタバコ病であり、喫煙が主たる原因で発症する。その喫煙率は、国民の健康志向の高まりによって1965年の日本人男子喫煙率82.3%が2016年には29.7%まで低下している。COPDは確実に20年後には患者数が1/3まで減少し、それに伴いCOPD治療に必要な理学療法士数が減少する。したがってこれからの呼吸器分野の理学療法士は、これから増加すると推定されている間質性肺疾患（Interstitial pneumonia ; IP）、非結核抗酸菌症（Mycobacterium avium complex ; MAC）など次の時代に求められる理学療法の研究開発が急務であると考えられる。

■COPDの早期発見・早期治療－疫学調査、啓発活動への取り組み

われわれは、平成16年から長崎県北保健所、松浦市および北松浦医師会と協力しCOPDの早期診断・早期治療に取り組んで来た^{4,5,6,7)}。その目的は、地域住民がCOPDについて正しく理解し、禁煙等の予防行動が行えるように支援することである。その事業は、住民のCOPD患者の実態把握、住民健康管理、医療体制作り、呼吸リハビリテーションのスタッフ養成、COPDの普及啓発活動で構成されている。

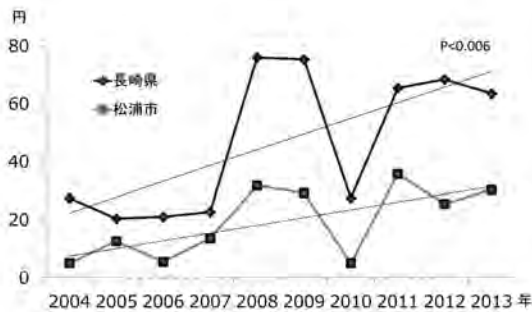
その方法は、2006年松浦市の50歳以上の全住民8,878人に郵送により一次スクリーニングとしてCOPD質問紙でアンケート調査を実施した。約半数の住民から回答を得た。二次スクリーニングとして質問紙でCOPD疑いのある1,732名に肺機能検査を行い、一秒率が70%未満の者を松浦市民病院に紹介し、短時間作用型気管支拡張剤吸入後肺機能検査やCTを用いた確定診断を実施し、140名の市民がCOPDと確定診断され、早期治療のためにかかりつけ医に紹介状を出した。以上の結果から松浦市は50歳以上の住民の約8.5%がCOPD患者に罹患していることが示された。COPDと診断された者は、年数回の呼吸リハビリテーション集いを開催し、年一回のフォロー健診を実施した。また、医療従事者を対象に医師会と協力し、COPDの診断と治療に関する講演会、リハビリテーション関係職種には呼吸リハビリテーションの知識と技術向上を目的に研修会を行った。また、医師会においては、かかりつけ医を中心に東北地区COPD医療体制を構築した（図4）。地域住民が「かかりつけ医」を中心としてCOPDの診断ができる医療機関、呼吸リハビリテーションができる医療機関及び入院対応ができる医療機関に分類し、地域での病診連携システムを構築し

た。このような取り組みによって7年間の一秒量の低下量は、 $-21.2 \pm 41.2 \text{ ml/year}$ で、正常人の低下範囲以内となり、COPD患者の喫煙者は77.1%が35.4%まで低下した。また、COPDの長崎県内の主要都市での医療費負担は、松浦市が最も低く、特に急性増悪による入院医療費が著しく低く、松浦市のCOPD患者数は増加しているにも関わらず2004年から2013年までCOPD医療費の増加は長崎市などの主要都市に比べ、松浦市は著しく抑制され、その傾向はますます顕著になっている (図5)。

このように理学療法士も行政や医師会などと共同して国民の健康増進や医療費抑制に寄与でき、公衆衛生領域でも必要な職種であることを示すことも必要である。



図4. 長崎県北地区COPD医療体制



松浦市の国保加入者1人当たりのCOPD医療費は、長崎県の他の市町村に比べ、2004年から2013年まで有意に抑制されている。

図5. 長崎県と松浦市の国保加入者一人当たりCOPD医療費の推移

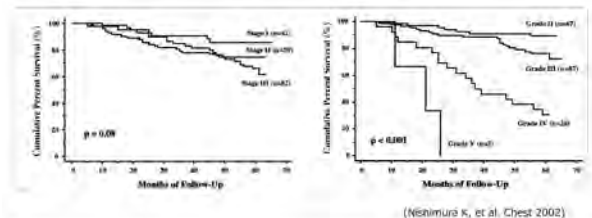
■呼吸リハビリテーションの普及と新薬の開発

2006年GOLDがCOPDのガイドラインを改定し、「COPDは予防と治療が可能な病気」と明記した。さらには、COPDに対する呼吸リハビリテーションは、①運動能力の改善、②呼吸困難感の減弱、③健康関係のQOL改善、④入院回数・在院日数の減少、⑤COPDに伴う不安とうつを減弱するなど、その効果は科学的根拠がある (A) ことを示した。

西村らは呼吸困難の強さが、従来の肺機能の重症度より生命予後を予測する指標として有用であると示した⁸⁾。その理由に呼吸困難のメカニズムは気流制限、換

気能力、ガス交換、筋力低下、心血管系の低下など多岐にわたり、1秒量より全身的な情報を表現しており、COPDの重症度を強く反映している。したがって日常生活レベルでの呼吸困難の評価は予後を予測する指標として極めて有用であり、呼吸困難の改善は、生存率の改善にもつながる可能性を示唆していると述べている (図6)。また、Garcia-Aymerich, J, らは、歩行や自転車による身体活動量が1週間で4時間以上の高活動の者は、ほとんど動かない無活動の者に比べ5年生存率で20%、10年生存率で30%と異なることを示した⁹⁾ (図7)。また、Benjamin W.らも身体活動量はCOPD患者における死亡原因の最大予測因子であると報告されるなどCOPD患者の身体活動を高めることの重要性を報告している¹⁰⁾ (図8)。以上の研究報告から呼吸リハビリテーションは、単なる機能回復だけではなく、運動能力や息切れの軽減効果が、生命予後の改善も可能性があるとして非薬物療法の第一選択肢の地位を得た¹²⁾ (図9)。

一方、COPD増加は新薬開発の好機となり、2010年以降次々と新しい気管支拡張剤などの吸入薬が開発されている。新薬は一秒量を改善し、呼吸困難感を軽減している。COPD患者の運動制限因子は呼吸困難であり、呼吸困難の軽減は、運動療法の強度を高め、運動時間を延長することができ、結果として身体活動量の増加が期待できる。2012年に発刊された「呼吸リハビリテーションマニュアル運動療法-第2版」¹¹⁾では、運動療法をスムーズに行う



・呼吸困難のメカニズムは気流制限、換気能力、ガス交換、筋力低下、心血管系の低下など多岐にわたり、1秒量より全身的な情報を表現しており、COPDの重症度を強く反映している
・日常生活レベルでの呼吸困難の評価は予後を予測する指標として極めて有用
・呼吸困難の改善は、生存率の改善にもつながる

図6. 呼吸困難と予後

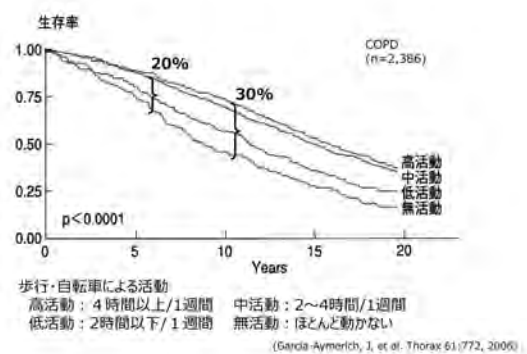


図7. 身体活動量と予後

ためのコンディショニングの中に、従来の呼吸訓練や排痰法など身体へのアプローチなどに加え、気管支拡張剤など薬物療法もコンディショニングの一つに加えている。身体活動量の向上のためには呼吸機能、心機能、運動機能の協調が不可欠である。新薬により呼吸困難が減少し、運動療法によって筋力・筋持久力が改善されれば、運動能力を改善し、身体活動量の増加に繋がりが、新薬の効果を最大限に患者に与えることができる。すなわちいくら新しい新薬を作っても肺組織が再生しない限り、運動療法と併用しなければ患者のADLや身体活動量の増加に結びつかない。また、理学療法士も薬物療法の知識を深め、呼吸理学療法をより効率的に施行できる知識を身につける必要がある。

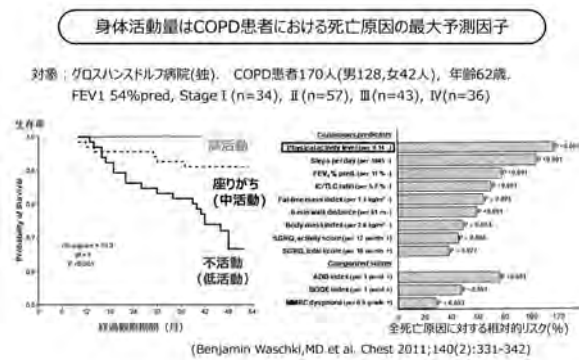


図8. 身体活動量と死亡リスク

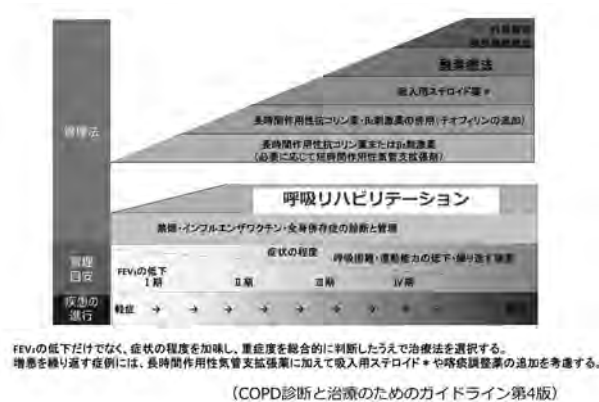


図9. 安定期COPDの管理

■おわりに

理学療法士は、現在の診療報酬体系の中では、一日の単位数に縛りがあり、数多くの患者を診ることができない。しかし、一人の患者さんに2~3単位 (40~60分) 以上介入できる職種でもある。したがって「木を見て森も見られる (臓器だけでなく人もみられる)」職業である。呼吸器疾患の患者は、心疾患や運動器疾患など多くの合併症や併存症を持っていることも少なくない。包括的医療費支払制度 (Diagnosis Procedure Combination ; DPC) で診療している急性期病院では、多くの医師が専門・分化し、専門分野以外の領域を診ることは困難な環境

であるが、理学療法士には、人から臓器をみる「時間」が許されている。この「時間」を有効に活用し、理学療法士しかできない診療行為を行うことが必要であるとする。

これからの理学療法士は、理学療法をコ・メディカルからメディカルへ発展させ、患者や多職種から信頼される理学療法士として活躍できる職種になることを願っている。

■参考文献

- 1) 島尾忠男: 肺機能訓練療法: 結核予防会, 1957.
- 2) 津田稔・他: 慢性肺気腫のリハビリテーションの実際. 日本胸部臨床. 24: 241-252, 1965
- 3) 千住秀明: 在宅酸素療法からみた住みやすい社会づくり —慢性呼吸不全患者のリハビリテーション—. Chap 3.: 人にやさしい“まちづくり” —長崎から—, 長崎大学, 1993, pp. 199-207.
- 4) Tawara Y, et al: Value of systematic intervention for chronic obstructive pulmonary disease in a regional Japanese city based on case detection rate and medical cost. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 10: 1531-1542, 2015.
- 5) 大嶋崇・他: 慢性閉塞性肺疾患確定診断者に対するフォロー者健診事業の有用性に関する前向きコホート研究, pp. 188s, 2009
- 6) 花田匡利・他: 住民基本健診でのCOPD早期診断システムの有用性 11-Qを第一次スクリーニングに用いて. 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌, 18: 49-53, 2008
- 7) 花田匡利・他: 地方都市の住民基本健診における慢性閉塞性肺疾患の疫学調査の必要性, pp. 188, 2007
- 8) Nishimura K et al.: Dyspnea is a better predictor of 5-year survival than airway obstruction in patients with COPD. Chest. 121: 1434-1440, 2002
- 9) Garcia-Aymerich J, et al.: Risk factors of readmission to hospital for a COPD exacerbation: a prospective study. Thorax. 58: 100-105, 2003
- 10) Waschki B, et al.: Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. Chest, 140: 331-342, 2011
- 11) 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会呼吸リハビリテーション委員会ワーキンググループ, 日本呼吸器学会呼吸管理学会部会: 呼吸リハビリテーションマニュアル—運動療法—第2版: 照林社, 東京, 2012.
- 12) 日本呼吸器学会: COPD (慢性閉塞性肺疾患) 診断と治療のためのガイドライン 第4版、メーカー: メディカルレビュー社, 2013

股関節疾患患者の筋機能特性と治療戦略

九州看護福祉大学大学院

加藤 浩

■ I. はじめに

近年、下肢運動器疾患の理学療法に関する研究内容は大きく変遷してきた。それは障害構造の捉え方が、従来は罹患関節に限局した局所的視点（単関節運動の視点）から、姿勢や動作といった全身的視点（多関節運動連鎖の視点）へシフトしてきたことである。そこで多関節運動連鎖の視点から下肢運動器疾患の姿勢・運動（動作）を捉えると、主として3つの連鎖不全が影響していることが見えてくる（図1）。1つ目は運動学的視点からみた運動連鎖の問題である。これはある関節で運動が起きると、その運動の影響が連鎖して隣接関節にまで波及すると言うものである。2つ目は筋緊張の視点からみた筋の収縮連鎖の問題である。これは四肢遠位の体節の筋緊張が高まると、その筋緊張は近位の体節を構成する筋へ連鎖するというものである。例えば、手の力を抜いた状態で肩をしなやかに動かすことは出来るが、手をしっかりと握りしめた状態では肩に力が入り、しなやかに振れなくなることをイメージすれば分かりやすい。そして、3つ目は運動力学的視点からみた力の連鎖の問題である。これは関節で力（関節モーメント）が発揮されると、その力の影響が連鎖して隣接関節にまで波及すると言うものである。本研修会では、主に変形性股関節症（以下、変股症）を対象とした股関節疾患を例に多関節運動連鎖の視点からみた筋機能の特徴や、筋機能を向上させるための理学療法プログラムのポイントについて実際の臨床データを供覧しながら紹介する。

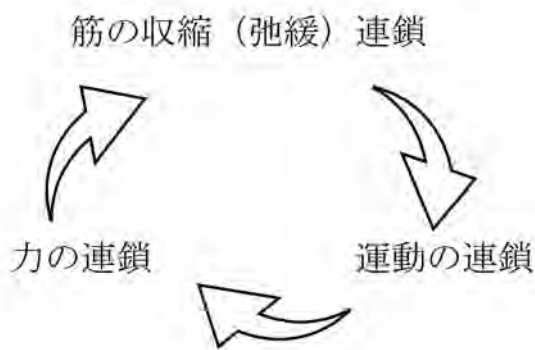


図1. 姿勢・運動（動作）を捉えるために必要な3つの連鎖

■ II. Language shapes thought(言葉は思考を磨く)¹⁾

小生が大切にしている言葉の1つである。このメッセージには続きがある。“Thought improves skills, which lead our daily clinical interventions to next step!”（その磨かれた思考（知識）は明日の臨床技能を高めていく）。つまり、臨床家にとって臨床技術を高める近道は、技術を繰り返し練習することではなく、むしろ、自らの思考を磨くことであるという意味である。知識、技術を増やすことに加え、その知識（言葉）の持つ意味を深く考えること、即ち、その言葉の持つ真の意味（定義）を理解することが、その道を極めるためには重要である。例えば、今回の研修会のテーマである「筋力」を例に出すと、筋力の「力」とはいったいどんな能力なのかと聞かれた時、皆さんは何と答えるだろうか？明確に説明出来ず戸惑った人も多いのではないだろうか。このことは、理学療法士が日々の臨床において筋力というものを抽象的に捉え、その抽象的なものを問題と考え、それに対してプログラムを立案していることを示している。つまり、定義が曖昧な状態で「筋力低下」に対し筋力増強運動を実施しても、結局、それは抽象的な理学療法をしているにすぎないと言うことである。

■ III. 全身的視点で筋力（筋機能）を捉え直す

筋骨格系障害に対する理学療法として筋力増強は重要な治療戦略の1つである。そして、その具体的戦略法として、主に重錘負荷やエラストックチューブ等による単関節重視のトレーニングを実施している施設は少なくないであろう。しかし、これらのトレーニングによりある程度の筋肥大や筋力の回復が得られても、実際の動作、例えば下肢運動器疾患であれば、歩行動作の異常の一つとして跛行や荷重時の関節・体幹の不安定性が残存し、動作障害が十分改善されない症例をしばしば経験する。このことは単純に筋力の回復（大きな力を出せること）が、ADLに有効に活用しうる筋力の向上に必ずしもつながらないことを意味している。つまり、単関節の運動（movement）レベルで発揮できる「筋力」と、多関節の動作（motion）レベルで使える「筋力」は別次元の

能力であるということである。筆者は全身的視点で筋力（筋機能）を捉える時、筋機能の主たる要素は大きく3つ（①強さの要素、②時間の要素、③空間の要素）あると考えている²⁾。①強さの要素とは、「筋力（moment）」と「筋パワー（power）」の能力であり、②時間の要素とは、「反応時間（reaction time）」の能力であり、③空間の要素とは、「筋の組み合わせ（combination）」の能力である。そして、①～③の要素を包括した筋機能を「協調性（coordination）」とよび、ADLレベルにおける「身体動作能力（performance）」を高めるためには、これら3要素のバランスが重要となる（図2）。

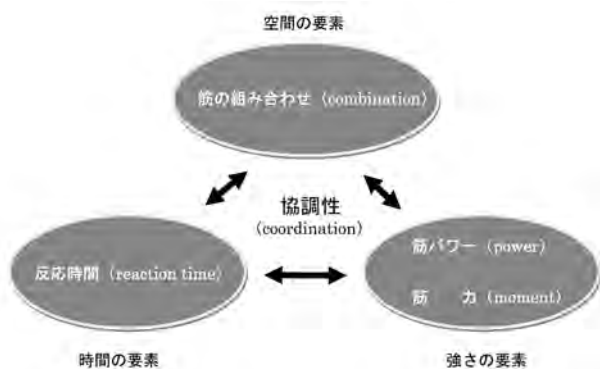


図2. 筋機能の3要素（文献2より引用。一部改変）

III-1. 強さの要素

強さの要素の客観的指標としては、「筋力（moment）」と「筋パワー（power）」がある。筋力は、関節モーメントとして評価できる。関節モーメントは関節の運動軸まわりで生じる回転力のことであり、作用した力と関節中心から作用線までの最短距離の積で規定される。臨床においては、MMTで計測した力に関節中心からの距離を乗すれば求めることができる（図3）。一方、筋パワーとは関節パワーとほぼ同等の意味を持ち、瞬発力として評価することができる。関節パワーはモーメントと関節角速度（deg/s）の積で求めることができる。これは関節モーメントのエネルギー変化率、即ち、仕事率（W）に相当する。関節パワーの解釈としては、関節パワーが正值であれば、関節モーメントを発揮している筋は求心性収縮であることを示し、逆に関節パワーが負値であれば、遠心性収縮であることを示している³⁾。図4は健常者と股関節疾患患者の歩行時の股関節パワー特性を示したものである。健常者の場合、踵接地（0%）～前遊脚期（50%）までは主に負のパワーを示している。つまり、歩行動作時における股関節周囲筋には遠心性収縮の機能が重要であると言える。一方で、股関節疾患患者の同時期における関節パワーは、極めて低値を示しており遠心性収縮による積極的な制御が行われ

ていないことが分かる。このことは、従来のMMTによる等尺性収縮での筋力と合わせて、収縮様式の違いを考慮した評価も重要であることを示すものである。



図3. 関節モーメント

関節モーメントは、筋力（抵抗値）と抵抗を加えた手の位置から関節中心までの距離（レバーアーム長）の積で求めることができる。単位はkgm、あるいはNmで示される。

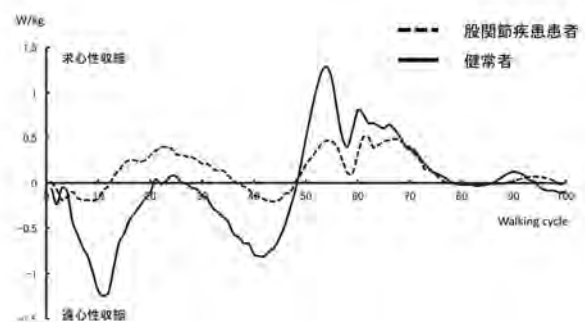


図4. 健常者と股関節疾患患者の股関節パワー特性

健常者の場合、股関節パワーは優位に負値を示し、積極的な遠心性収縮による制御が行われている。一方、股関節疾患患者の場合、股関節パワーは低値を示し、積極的な遠心性収縮による制御が行われていない。

III-2. 時間の要素

時間の要素の客観的指標としては、「反応時間（reaction time）」がある。反応時間とはある反応刺激に対し主動筋の筋収縮が開始し、その後、実際に関節運動あるいは、関節トルクが発生するまでに生じる時間の遅延のことである。ここでは表面筋電図（EMG）を使用した場合を例に説明する。まず反応刺激を加えてからEMGが発現するまでの潜時を前運動時間と言い、別名、筋電図反応時間とも言う。次にEMGが発現してから運動開始（トルク発生）までの潜時を運動時間と言う。特に前者の前運動時間は運動肢位、パターン、運動プログラミング、中枢の覚醒レベル、意識の状態など中枢過程での処理時間を主に反映していると考えられている。一方、後者の運動時間は、筋の収縮過程における収縮要素、直列弾性要素、あるいは、結合組織や関節のゆるみの問題など、主に末梢レベルでの要因を反映していると考えられている⁴⁾。実際、股関節疾患患者の中には、この筋活動の反応が遅延している場合がしばしば認められる。我々の行った歩行時立脚相における中殿筋筋活動に関する研究では、立脚時間を100%とした時、健常者の

場合、0~20%で筋活動のピークを認めた。しかし、股関節疾患患者ではそれより遅れて、20~40%でピークを認めた(図5)⁵⁾。この筋活動ピークの遅れの原因の1つとして、反応時間の低下が示唆される。1歩行周期時間は健常者の場合、ほぼ1秒である。そして、股関節周囲筋群のほとんどは初期接地から荷重応答期(上記立脚時間でいうと0~20%)で筋活動のピークを迎える。これは実時間で言うと約0.12秒に相当し、この荷重応答期までに適切な筋活動が生じなければ、跛行になると考えて良い。このように動作レベルで筋機能を捉えた時、時間軸の評価は極めて重要となる。しかし、MMTではこの時間の要素の評価は含まれていない。

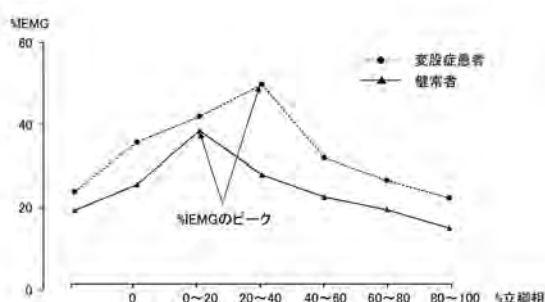


図5. 歩行時立脚相における筋活動ピークの遅延 (文献5のデータを元に作成)

健常者に比べ変股症患者では中殿筋の筋活動ピークに遅延が認められる。

III-3. 空間的要素

空間的要素とは、筋出力のバランスである。例えば、片脚立位で姿勢保持する場合を考えてみる。片脚立位で骨盤を水平位に保持するのに必要な股関節外転筋としては、①中殿筋、②大殿筋(上部線維)、③大腿筋膜張筋、小殿筋などが挙げられる。これら筋がどのような比率で筋張力を発揮し、股関節外転モーメントをつくり出しているかが空間的要素である。姫野⁶⁾は剛体バネモデル(Rigid Body Spring Model)による股関節骨頭合力推定に関する研究の中で、骨盤前傾角度の増大が、歩行時の股関節外転モーメントに及ぼす影響について検討している。それによると骨盤前傾角度が10度(正常ベース)の時、股関節外転モーメント発揮に必要な大殿筋(近位部)、中殿筋(中部)の筋張力の比率はそれぞれ、32.4%、23.4%であった。しかし骨盤前傾角度が20度に増大すると、それぞれ43.4%、18.6%へ変化したと述べている(図6)。これが空間的要素(筋出力バランス)の破綻である。つまり、矢状面における骨盤アライメント変化は、片脚立位で骨盤を水平位に保持するのに必要な股関節外転筋群の筋出力バランスに変化をもたらすことを意味している。この結果からすれば、股関

節の屈曲拘縮が著明な股関節疾患患者などでは、骨盤は前傾している場合が多い。そのような場合、股関節外転筋群は正常ベースから逸脱した筋出力バランスとなっている可能性が高い。しかし、MMTでは力の大きさ(関節モーメント)は評価できても、筋出力のバランスまでは評価されないため、空間的要素の問題は見逃されやすい。

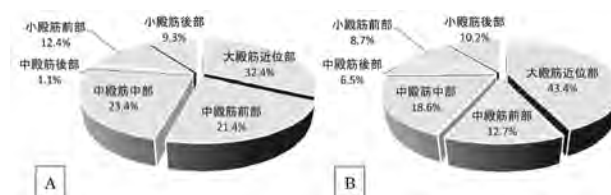


図6. 骨盤前傾角度と殿筋群の発生する外転モーメントの内訳 (文献6のデータを元に作成)

骨盤前傾角度0度を規準とした時、骨盤前傾角度の変化に伴う殿筋群の発生する外転モーメント(%)の内訳を示している。
A: 骨盤前傾角度10°、B: 骨盤前傾角度20°。

IV. 運動連鎖とは何か?

運動連鎖という用語は、もともと機械工学系の連結理論(リンク理論)の中で使用されていた言葉である。この概念をSteindler⁷⁾は、初めて医学分野の生体力学解析に応用し、身体四肢(体節)は剛体からなり、各体節(セグメント)をピンジョイント(平面内で回転する関節)で連結された骨格系リンクモデルとして捉えた。そして、ある関節で起きた運動は、連鎖して隣接関節にまで波及するとした。近年の理学療法においては、より臨床的立場から、山岸⁸⁾は運動連鎖について「複数の分節が時間的・空間的に協応して合目的かつ合理的な動作を行うことができる」と発展的解釈のもと定義している。一方、バイオメカニクス分野では、「身体中心部や下肢によって、力や速度などが順次加算されて、末端に伝わり、エネルギーや速度が大きくなる」と定義されている。この他にもエネルギー論で捉えている研究者もいる。このように各職種(研究分野)によって、運動連鎖の捉え方は大きく異なっている。そこで、長浜ら⁹⁾は多面的視点から運動連鎖について研究すると同時に、定義について議論を進め、用語を整理することが必要であると述べている。正に“Language shapes thought”そのものである。臨床では便利な言葉として使われがちだが、定義無くして学問としての構築はあり得ない。今後の学問的体系化に向けて、我々、理学療法士も専門的立場から情報発信していく必要がある。

V. 運動連鎖の特徴からみた治療戦略¹⁰⁾

股関節疾患患者の異常歩行の1つとして、疼痛回避

(衝撃回避) のため、立脚初期の踵接地が不十分となり、全足底で接地、または趾先から接地するような歩様を示す場合が少なくない(図7)。井原¹¹⁾ は二足歩行において足部は唯一直接地面に接する部分であり、ここでの情報が下肢の機能的運動連鎖の引き金的な作用として重要であると述べている。そこで、歩行時の立脚初期における踵接地不全が引き起こす運動連鎖破綻の特徴について述べる。距骨下関節の回内・回外運動は、上行性に隣接する下腿の回旋運動に影響を及ぼす。即ち、荷重環境下における距骨下関節の回外運動は下腿を外旋させ、距骨下関節の回内運動は下腿を内旋させる¹²⁾。そこで実際に我々の研究グループにおいても3次元動作解析装置を用いて歩行時の初期接地時に右下肢で踵接地を行った場合と、全足底で接地した場合の下腿の回旋運動に及ぼす影響について検討を行った。その結果、図8をご覧ください。まず、踵接地を行った場合、初期接地時から荷重応答期まで後足部の回内運動が顕著に認められる。しかし、全足底接地では、後足部の回内運動はほとんど認められない。次に下腿の回旋運動をみると、初期接地から荷重応答期にかけて下腿の内旋運動が起こり、それ以降は外旋運動に切り替わっている。そこで、後足部と下腿の運動の関係性をみると、おおよそ初期接地から荷重応答期までは後足部の回内運動に伴い下腿は内旋し、立脚中期以降にかけては逆に後足部の回外運動に伴い下腿は外旋運動していることが分かる。それに対して、全足底で接地した場合、初期接地から荷重応答期にかけての後足部の回内運動は隠微であり、下腿の内旋運動の角度変化も極めて小さな値を示している。このように、踵接地が不十分な患者に対して、踵接地を意識させた歩行練習を実施することは、初期接地時の後足部の正常な回内・回外運動を引き出し、足部-下腿-大腿の運動連鎖を機能させる有効な手段の1つになり得ると言える。しかし、過度な踵接地歩行は、疼痛増悪の原因となる可能性があるため指導方法も含め十分な注意が必要である。

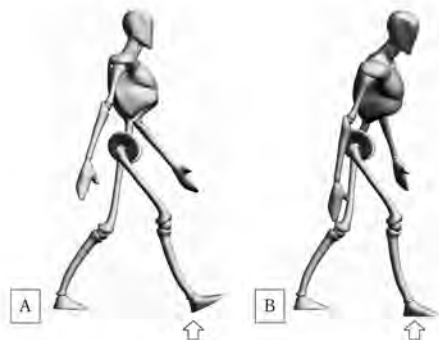


図7. 変股症でしばしば認められる異常歩行 (文献10より引用。一部改変)
 A: 正常ベース。立脚初期は踵から接地。
 B: 股関節疾患患者。立脚初期は全足底で接地。

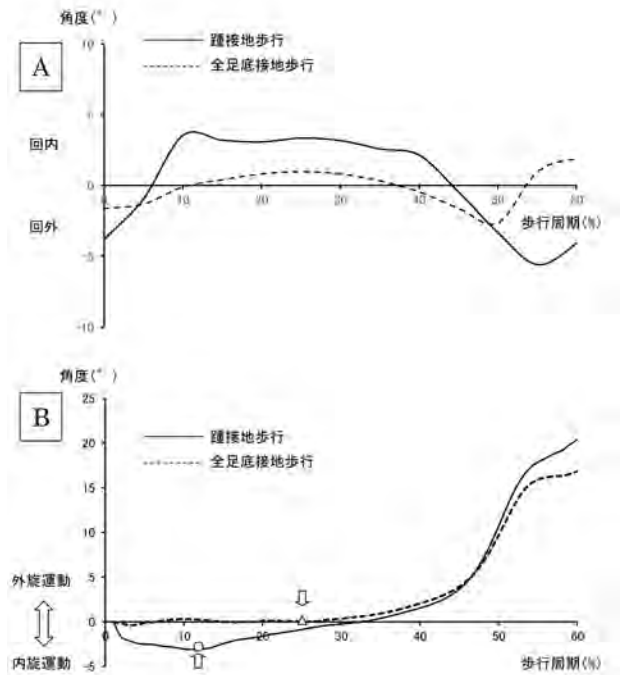


図8. 歩行時初期接地の違いが足部・下腿の運動に及ぼす影響
 A: 後足部の回内・回外角度を示す。横軸は歩行周期(立脚相60%までを表示)、縦軸の正値は回内、負値は回外角度を示す。
 B: 初期接地時の下腿の回旋角度を基準(0°)とした時の相対的角度変化を示す。横軸は歩行周期(立脚相60%までを表示)、縦軸のプラス方向への角度変化は外旋運動を示し、マイナス方向への角度変化は内旋運動を示す。踵接地歩行では、初期接地から荷重応答期まで(○印まで)は緩やかな内旋運動を示し、荷重応答期以降は緩やかに外旋運動へ切り替わる。全足底接地歩行では、初期接地から立脚中期まで(△印まで)下腿の回旋運動は殆ど起こらず、立脚中期以降に外旋運動となる。

■ VI. 筋の収縮(弛緩)連鎖の特徴からみた治療戦略¹³⁾

臨床場面において変股症患者の足部を観察していると、扁平足が比較的多いことや、足部・足関節周囲の筋緊張が高い症例をしばしば経験する。そこで、足部の筋緊張が連鎖により膝、股関節周囲へどのような影響を及ぼしているか健康者を対象とした研究を実施した。図9は足部(足指)の筋緊張を意識的に高めた状態で歩行した時の下肢から体幹の筋活動の変化を示している。足部の筋緊張の高まりが、下腿部、大腿部、骨盤帯、そして体幹の筋の収縮連鎖を誘発しているのが分かる。ここで注目して頂きたいのが立脚相初期(歩行周期0~20%)における二関節筋である。この期では主に反対側下肢からの体重の受け渡しが行われる、即ち荷重負荷が加速的に増大する力学的に極めて重要な区間である。この区間で大腿直筋、内側ハムストリング、大腿筋膜張筋と言った二関節筋の筋緊張が有意に高まっているのに対し、逆に単関節筋は有意に高まっていない。つまり、歩行時における筋の収縮連鎖は主に二関節筋を経由して下肢遠位端から体幹までその筋緊張が連鎖する特徴を有していると言える。筆者は¹⁵⁾ これまでの臨床研究において、股関節疾患患者の特徴として、大腿筋膜張筋に強い痛みを訴

えるケースが多いことを報告してきた。二関節筋と単関節筋の特徴として、福井¹⁶⁾は、主として単関節筋は関節の固定と正しい運動方向の誘導を担うのに対し、二関節筋は大きな運動を司る（関節モーメントを発揮する）筋であると述べている。即ちこのことは、慢性疼痛性の廃用性筋力低下をきたした下肢運動器疾患においては、大きな関節モーメントを発揮できる二関節筋に依存した筋活動パターンになりやすいことを意味している。さらに筋緊張の視点からみれば、この二関節筋の緊張は隣接関節の筋緊張に波及していく特徴があり、下肢全体、さらには体幹のしなやかな動きを低下させることにつながっていると考えられる。このことは換言すればアプローチにより下肢遠位部の筋緊張を軽減すれば、足部から体幹へ向かう筋の弛緩の連鎖を生み出すことができることを意味している。そのため臨床における治療戦略として

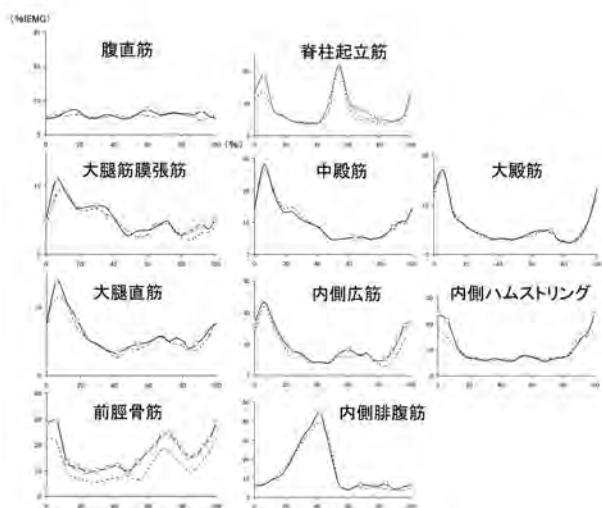


図9. 足部の筋緊張が歩行時の下肢・体幹筋活動に及ぼす影響 (文献14を元に作成)

横軸は歩行周期(%)、縦軸は最大筋活動時に対する歩行時の相対的筋活動量(%EMG)を示す。破線は通常の歩行。実線は同被検者の足趾(母趾と第2趾)に小さなスポンジを把持させた時の歩行を示す。□は有意に%EMGが高まっている場所を示す。

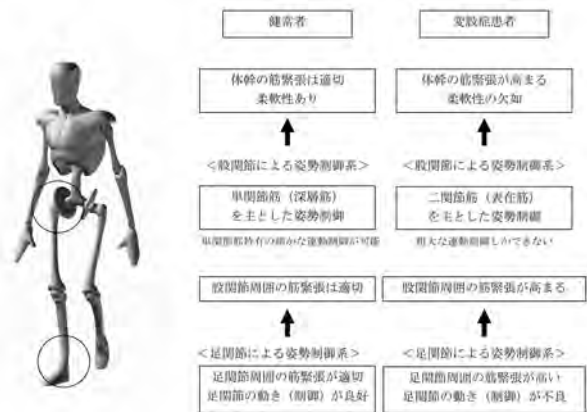


図10. 筋の収縮連鎖 (文献17より引用。一部改変)

下肢遠位(足部・足関節周囲)の筋緊張が高いと、下肢近位(股関節周囲)、体幹へとその緊張は連鎖する。

は、足部筋群の十分なストレッチングにより柔軟性の改善を図ることで、筋の弛緩の連鎖を利用し下肢二関節筋群の筋緊張を軽減させることが出来ると言える(図10)。

■VII. 力の連鎖からみた治療戦略¹⁸⁾

力の連鎖とはある関節で関節モーメントが発揮されると、その力の影響は連鎖して隣接関節にまで波及すると言ったものである。姿勢・運動(動作)の場面における関節モーメントは、床反力によるモーメント(外部モーメント)と筋張力によるモーメント(内部モーメント)がある。床反力によるモーメントは、関節中心から床反力ベクトルまで垂線をおろした時のレバーアーム長(距離)と床反力の大きさ(力)の積より規定される。そして、この床反力によるモーメントとつり合うために、等大逆向きのモーメントが作用しておりこれを関節モーメントとよぶ。今、筋張力を発揮する筋肉をバネと仮定する。ある力(F0)を発揮する同一の3つのバネ(B1、B2、B3)を直列に配列した場合、力(F1)は3倍にはならない(F0と同じ)。しかし、バネを並列に配列した場合、力(F2)は3倍になる。次に直列に配列した3つのバネの中に、F0より小さな力(b2)のバネが挿入された場合、力(F3)はF0よりも小さくなる。つまり、B1、B2、B3がそれぞれ足関節、膝関節、股関節に相当すると仮定すれば、これら下肢3関節は直列配列されたバネと同じであり、多関節運動下で脚伸展運動を考える場合、1関節でも発揮出来る力が弱ければ、例え隣接関節に大きな力を発揮出来る能力があっても、その力は半減することを意味している。つまり、姿勢・運動(動作)レベルの視点からみれば、局所の筋力を鍛えるよりも、股関節、膝関節、足関節のバランスを重視した筋力トレーニングが重要であると言える。

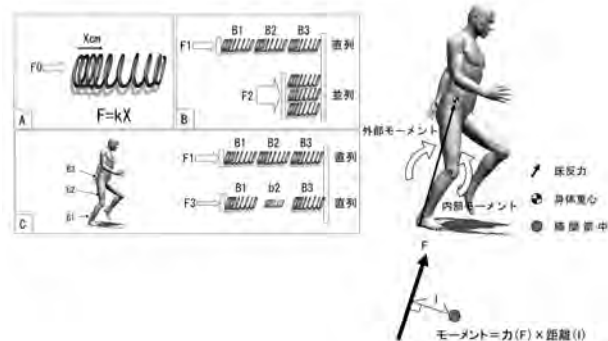


図11. 力の連鎖 (文献19より引用。一部改変)

A: バネが発揮する力(F)は、バネ定数(k)とバネを押し込んだ距離(x)の積により規定することができる。

B: 同一の力を発揮出来るバネを直列・並列配列した時。

C: 1つだけ力の弱いバネを組み込んで直列配列した時。

■VIII. おわりに

今の日本の社会保障制度では、今後、理学療法を取り巻く環境は益々厳しくなっていくことは確実である。そして、国も根拠のある理学療法、質の高い理学療法を強く求めてきている。日本理学療法士協会は、この半世紀の歴史の中で組織として10万人を超える巨大組織に成長してきた。しかし、その一方で、1人1人の理学療法の質の差も拡大したように思える。誰かがこの厳しい環境を変えてくれると思うのではなく、1人1人の理学療法士が、プロとしての誇りと責任、そして何よりも今を変えていこうという高い志を持ち、未来の質の高い理学療法を創造する努力をしていく必要がある。その意味で本稿が、福岡県理学療法士会会員の皆様の明日の臨床を創造する1ヒントになれば幸いである。“Where there is will, there is a way!!”

■文献

- 1) 加藤 浩, 奥田憲一: 理学療法士に求められる研究と科学. 理学療法福岡. 2001; 14: 101-107.
- 2) 加藤 浩: 多関節運動連鎖からみた骨関節疾患の筋機能, 多関節運動連鎖からみた変形性関節症の保存療法—刷新的理学療法—. 井原秀俊, 他, (編), 全日本病院出版会, 東京, 2008, pp. 26-47.
- 3) Czerniecki JM, Gitter A, et al.: Joint moment and muscle power output characteristics of below knee amputees during running: the influence of energy storing prosthetic feet. J Biomech. 1991; 24: 63-75.
- 4) 中村隆一: 筋電図反応時間による運動発現の検討. 臨床脳波. 1988; 30: 566-572.
- 5) 加藤 浩, 藤野英次郎, 他: 歩行解析による股関節中殿筋の質的評価の試み—wavelet変換による動的周波数解析—. 理学療法学. 1999; 26: 179-186.
- 6) 姫野信吉: 剛体バネモデルによる股関節骨頭合力の推定について. 関節の外科. 1991; 18: 1-6.
- 7) Steindler A: Kinesiology of the human body under normal and pathological conditions. Charles C Thomas, Springfield, 1955.
- 8) 山岸茂則: 運動連鎖とは?, 運動連鎖～リンクする身体. 嶋田智明, 他, (編), 文光堂, 東京, 2011, pp. 2-7.
- 9) 長浜美智穂, 筒井廣明, 他: 運動連鎖に関する基礎知識. 運動連鎖の定義—各職種の見え方—. 臨床スポーツ医学. 2012; 29: 5-12.
- 10) 加藤 浩, 森口晃一, 他: 運動連鎖からみた変形性股関節症と理学療法. 理学療法. 2014; 31: 816-828.
- 11) 井原秀俊, 中山彰一: 関節トレーニング. 共同医書出版, 東京, 1990, pp. 15-16.
- 12) DuVries HL: DuVries' Surgery of the foot. Mann RA (eds): Mosby, St. Louis, 1978.
- 13) 加藤 浩: 筋協調性と理学療法の結びつきを見直すヒント, 筋骨格系理学療法を見直す. 対馬栄輝 (編), 文光堂, 東京, 2011, pp. 93-111.
- 14) 足立直之, 坂井健一郎, 他: 足部の筋緊張が多関節運動連鎖により下肢近位筋・体幹筋群に及ぼす影響. 理学療法学. 2007; 34 (suppl 2): 439.
- 15) 加藤 浩, 大平高正, 他: 変形性股関節症. 理学療法. 23: 2006; 338-349.
- 16) 福井 勉: スポーツ傷害の治療 (下肢). 理学療法科学. 1998; 13: 151-155.
- 17) 加藤 浩, 大平高正, 他: 変形性股関節症に対する姿勢・動作の臨床的視点と理学療法. PTジャーナル. 2006; 40: 179-190.
- 18) 加藤 浩, 奥村晃司: 変形性股関節症の理学療法における運動制御・学習理論の応用. 理学療法. 2009; 26: 835-848.
- 19) 山下謙智: 多関節運動の特徴, 多関節運動学入門. 山下謙智 (編), ナップ, 東京, 2007, pp. 88-90.

介護予防と理学療法

Care prevention and physical therapy

筑波大学 人間系

山田 実

■キーワード 介護保険、介護予防、理学療法

■超高齢社会と介護保険

2016年時点で、我が国の高齢化率は27%を超え世界随一の長寿国として超高齢社会を突き進んでいる。同時に、平均寿命も83.7歳と経年的に延伸の一途を辿っている。一方、健康でいつまで過ごすことができるのかという健康寿命に関しては74.9歳と、延伸は認められているものの平均寿命との差は依然として埋まっていない。

我が国は、2000年にドイツに次いで世界で二カ国目となる介護保険制度の導入国となり、2016年度で17年目を迎えている。導入以後、常に右肩上がりに要介護認定者数は増加し、介護給付費も増加の一途を辿っている。そのことで、介護保険料も引き上げざるを得ない状況が続いており、開始当初全国平均で2,414円であった介護保険料は、2015年時点で5,514円となり、国民への負担も高まり続けている（図1）。



図1. 介護保険関連データの推移

■介護予防事業と理学療法

このような中で、2006年度より介護予防事業が開始され、各地で要介護状態を未然に防ぐ取り組みがなされている（図2）。この介護予防事業は、「運動」、「口腔」、「栄養」が3つの柱とされ、それぞれ理学・作業療法士、歯科衛生士、管理栄養士等の専門職が中心となって予防事業が展開されている。この介護予防の教室に参加した高齢者は、その後、要介護状態へ移行するリスクを

軽減できることが示唆されており¹⁾、介護予防事業には一定の健康寿命延伸効果があることは明白である。しかし、一方で、この介護予防事業に参加する高齢者が少ないという問題があり、介護予防事業に参加する高齢者よりも新たに65歳以上の高齢者になる人数が遥かに多く、結果的に2006年度以降も要介護認定者数は右肩上がりの状態を継続している。そのため、2015年度からは、このような問題（参加者が少ない）を打開するために、従来のハイリスク者主体の教室型の介入から、住民主体の自主グループや地域サロンなどを拡大していく方針にシフトすることが求められるようになった。

このような問題を抱える中で、理学・作業療法士においては、2013年度に厚生労働省より介護予防事業等においても名称使用の許可がなされたこと、2015年度の制度改定において介護予防へのより積極的な関わりが明文化されたことにより、介護予防領域への関わりがより強固になりつつある。しかし、理学・作業療法士はその教育課程において、介護予防等の現場教育が十分になされておらず、介護予防現場において十分な専門性を発揮できていないというケースも少なくない。



図2. 介護予防教室の風景

■介護予防における理学療法士の役割

介護予防現場における理学・作業療法士の役割とし

て、体操・運動指導が主と考えられがちであるが、実際はそうでない。理学・作業療法士は対象となる高齢者の能力を適切にアセスメントすることが必要であり、このアセスメント能力やリスク管理が現場で求められる最も重要な役割である。しかし、介護予防現場は、医療現場のように一人の対象者に十分な時間が割けるような環境になく、短時間（60～90分程度）で多くの対象者（10～15名程度）をアセスメントすることが求められる。このように、一人に極短時間（5分程度）しか割けないような環境で、アセスメントを実施することは理学・作業療法士のアイデンティティを發揮することは難しい。

■アセスメントの効率化

そこで、我々は介護予防現場においても理学・作業療法士が十分な専門性を發揮できるように、対象となる高齢者集団の中で優先的に理学・作業療法士のアセスメントが必要となる方をスクリーニングする方法を提案している。まさに、災害発生時のトリアージのようなイメージのもので、表1に示す項目に一つでも該当する場合には理学・作業療法士のアセスメント対象とし、いずれも該当しなかった場合にはアセスメント対象外とする（表1）。実際、各地で実施されている介護予防の二次予防事業において、表1を用いたスクリーニングを実施すると、該当者は約1割となり、この程度であれば時間内に十分なアセスメントが実施可能であることが確認できている。アセスメント対象者に対しては、個別で詳細なアセスメントを行い、特に、集団で体操する場合に他者と同じように運動を実施してよいのか、体操実施時に留意する点は何か、自宅でどのようなことを実施するべきか、という点について、高齢者本人および運動指導者（主として健康運動指導士）や保健師、看護師に対して伝達する必要がある。なお、表1に示した項目は、デルファイ法という手法を用いて、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、保健師、看護師、健康運動指導士、管理栄養士の資格を有し介護予防現場に携わっている約50名を対象に「介護予防現場でスクリーニングすべき症状・既往・現病」を調査したものである。

また、概ね12回～24回で構成される介護予防教室において、理学・作業療法士は毎回参加することが求められるわけではなく、初回と最終回、もしくは初回、中間回、それに最終回という2～3回に留まることが多い。表1に該当するアセスメント対象者に対しては初回に必ずアセスメントを行い、中間回や最終回にはアセスメント対象者だけでなく、他の参加者のアセスメントや相談に乗ることも大切である。そして、このような場で、医療

現場で培った知識や経験を還元することで、対象者の日常生活に即した形で、かつ科学的根拠や経験に基づくアドバイスの提供が可能となる。このようなことこそが、介護予防現場で理学・作業療法士に求められる専門性であると考えている。

表1. スクリーニングの項目

医師から運動制限の指導を受けている
過去に人工関節の手術をしている
歩くと足に痺れがでる
安静時でも動悸・息切れがある
坂道や階段を上がる時、動悸や強い息切れがある
膝や腰に痛みがある
めまいや立ちくらみがある
上の血圧が180mmHg以上、もしくは下の血圧が110mmHg以上ある

■介護予防におけるターゲット

厚生労働省がまとめている主たる要介護要因は脳卒中、認知症、衰弱（フレイル）、関節疾患、転倒・骨折となっており（図3）、この中で高齢期からの介入でも予防可能（症状軽減、発症遅延などを含む）とされているのは、認知症、衰弱（フレイル）、関節疾患、転倒・骨折である。つまり、介護予防の場でも適切な介入を実施することで、これらのアウトカムに好影響を及ぼす可能性は十分に秘めている。特に、要介護者の大多数を占める後期高齢者においては、脳卒中が要介護要因となる割合は減少し、認知症、衰弱（フレイル）、関節疾患、転倒・骨折が主要因となる割合は更に増す。

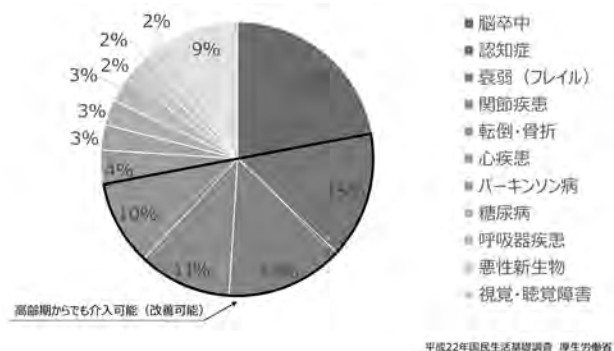


図3. 要介護要因

■要介護要因に対する運動介入

前述の介入可能な主要因をまとめると、認知機能低下予防、身体機能低下予防、転倒予防が求められることとなり、これらに対してはいずれも運動介入が有用とされている（図4）。認知症の発症抑制に対しては、週に3回以上の運動実施²⁾、週に150分以上の中強度の運動実施などが有用とされている³⁾。身体機能を向上させるため

には、レジスタンス運動を含めた運動介入を実施することが重要であり、運動によって身体機能向上やADL向上などの効果が認められる⁴⁻⁵⁾。転倒予防に関しては、複合的な運動介入が有用であり、レジスタンストレーニング以外にも、バランス、敏捷性、二重課題などを考慮したトレーニングを実施することで転倒発生の抑制に寄与することが示されている⁶⁻⁷⁾。

しかし、運動介入の効果は永続的なものではない。あくまで、レジスタンストレーニングによる筋力・骨格筋量の改善効果と、デトレーニング（トレーニング休止）による影響を検討した内容であるが、トレーニング効果はトレーニング休止直後から減弱することが示されており、トレーニング期間と同等のデトレーニング期間で効果は半減、2倍のデトレーニング期間で効果は消失することが示されている。認知機能や転倒予防に対しても同様の傾向があるとは言い切れないものの、デトレーニングによってトレーニング効果が減弱することは明確である。このことから、介護予防の現場等で高齢者に運動処方を行う場合、一時的なトレーニングに留まらないよう、継続的に実施できるような内容、仕組みも提供していくことが求められる。

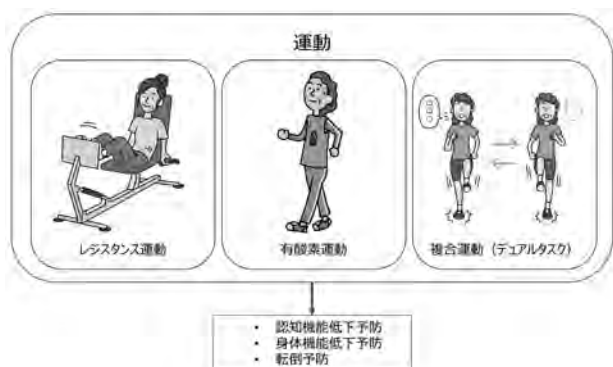


図4. 運動の効果

■ 終わりに

地域包括ケア時代を見据え、より地域に密着した形での関わりが理学・作業療法士にも求められるようになった。このような環境では、療法士としての専門性だけでなく、地域作りという社会学および公衆衛生学的な視点も必要となる。そして、「療法士が介護予防事業に関わることが必要である」という意識を多くの行政職員・国民に抱いて頂けるようなエビデンスや体制を整えていく必要がある。

■ 引用文献

1) Yamada M, et al. Community-based exercise program is cost-effective by preventing care

and disability in Japanese frail older adults. J Am Med Dir Assoc. 13 : 507-511, 2012

2) Larson EB, et al. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. Ann Intern Med. 17 : 73-81, 2006

3) Santos-Lozano A, et al. Physical Activity and Alzheimer Disease : A Protective Association. Mayo Clin Proc. 91 : 999-1020, 2016

4) Giné-Garriga M, et al. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults : a systematic review and meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil. 95 : 753-769, 2014

5) Chou CH, et al. Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults : a meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil. 93 : 237-244, 2012

6) Sherrington C, et al. Exercise to prevent falls in older adults : an updated systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. [Epub ahead of print]

7) Gillespie LD, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database Syst Rev. 12 : CD007146, 2012

子供のスポーツ障害予防

医療法人くろだ整形クリニック

久保田 正一

■ I. はじめに

年々少子化となっている今日であるが、子供のスポーツ障害は減っておらず、むしろ増えているようにも感じられる。山際は、適度な運動は心身の発達を促進するといわれているが過度な運動による障害を無視することはできない¹⁾と述べている。また、子供の生理的な成長を無視した量・質とも大人顔負けの激しいトレーニングが強要されている場合も少なくなく、当然の結果として、使いすぎによる発育期特有のスポーツ障害が生じてくる¹⁾と述べている。そこで福林は日本での今後の方向性として、スポーツ傷害を予防するには単に選手のみでなく、選手が属しているチーム、連盟、協会の理解を得る必要があり、スポーツ現場では選手はもちろん現場を預かる監督、コーチ、トレーナーの傷害に対する認識をかせ、予防の重要性を認識していただき、そのための時間を割いていただく必要がある²⁾、と述べている。

そこで福岡県理学療法士会では平成28年度学術研修大会にて『子供のスポーツ障害予防』というテーマで市民公開講座を行い、県民の皆様にもスポーツ障害の予防方法を伝えたのでそれを報告する。

■ II. 障害と外傷

スポーツによる傷害は、微外傷が繰り返し加わることにより生じる、いわゆる過労性障害 (overuse syndrome) と、大きな外力が加わることにより組織が損傷する外傷に大別される³⁾。今回は前者であるスポーツ障害の予防について講義と実技を交えて提示した。

■ III. 上肢のスポーツ障害に対して

上肢のスポーツ障害には主に、リトルリーガーズショルダーなどの肩の障害と、リトルリーグエルボーなどの肘の障害が多い。この肩・肘の障害には、練習量 (球数) の問題や、柔軟性・筋力の問題、そして投げ方の問題が関与している。

そこでまず、投げ方の問題から1つだけ提示すると、『肘下がり』という問題がある。坂田らは、内側型肘障害において、肘下がりを示す患者の75%はArm Cocking相において疼痛が生じていた⁴⁾と報告している。

ではなぜそもそも肘下がりが生じるのか？これは著者の今までの経験だが、Hyperangulation (過角形成) にて生じるものが多い。いわゆる肩甲骨面上で肩甲骨腕関節を挙上できていない選手が多い。米田は初期コッキング期において、肩甲骨の内転が不十分にも関わらず肘が後方へ引かれながら外転する場合にHyperangulationを起こしやすい⁵⁾、と述べている。

そのような動作になる要因に、肩甲骨を含める体幹の柔軟性低下が挙げられる。右投げであれば、体幹の右回旋と、肩甲骨の内転・後傾の動きである。この柔軟性がなければ、それ以上後方に肘を持っていこうと思えば、肩甲骨面より後方での挙上となるため肘が挙げたくても上がらない (図1)。

そこで体幹・肩甲骨の柔軟性チェックが必要となる。



図1. 肩甲骨面での挙上

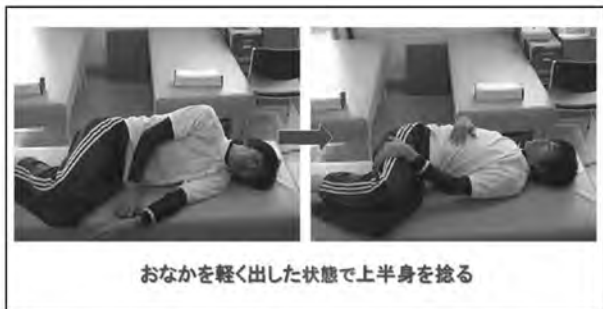
1. 体幹・肩甲骨の柔軟性チェックとストレッチ

利き腕側を上に向け、側臥位となる。骨盤を固定した状態で上半身を回旋させる。この時にベッドや床と肩の間に指が何本入るかをチェックする。著者の今までの経験だが、3本以内であれば柔軟性が十分であると判断している (図2)。



図2. 体幹・肩甲骨の柔軟性チェック

ストレッチは同じように自分で行うが、骨盤が回転しないようにおなかを軽く前に突き出した状態で体幹を回旋させる (図3)。



おなかを軽く出した状態で上半身を捻る

図3. 体幹・肩甲骨のストレッチ

2. 肘の屈曲・伸展可動域チェック

肘関節に関して、福吉らは野球選手では肘関節の伸展制限を有する症例を数多く認め⁶⁾と報告しており、肘関節の伸展制限のチェックも必要である。加えて屈曲制限のチェックも行う。(図4)



肘を曲げ伸ばして、左右差がないかチェックする。曲がらない、伸びない、場合は整形外科の受診を勧める。

図4. 肘屈曲伸展可動域のチェック

■ IV. 腰部のスポーツ障害に対して

井形は成長期の代表的障害として、終板障害と脊椎分離症を挙げている⁷⁾。腰椎には屈曲方向、伸展方向、回旋方向とあらゆる方向へのストレスが生じるが、それを他の関節でどう回避できるかが障害予防のポイントだと考える。

1. 屈曲方向への対応

いわゆる猫背と言われる姿勢となると、骨盤は後傾し、腰椎は屈曲位となる。そのため、股関節を屈曲し、骨盤の前傾を保った姿勢を保持することが屈曲方向への対応となる。また股関節屈曲の可動域チェック、スト



腰の後ろに手を入れて股関節を曲げる。90度以上曲がるかどうかチェック。

おなかを軽く前に出した状態で股関節を曲げる。

図5. 股関節屈曲の可動域チェック

レッチも必要となる (図5)。

また膝伸展位での体幹前傾は、ハムストリングスの影響を受けるため、ハムストリングスの柔軟性チェックとストレッチも重要となる (図6、図7)。



おなかを軽く前に出した状態で、膝を伸ばしたまま脚を止まるところまでゆっくり上げていく。

図6. ハムストリングスの柔軟性チェック

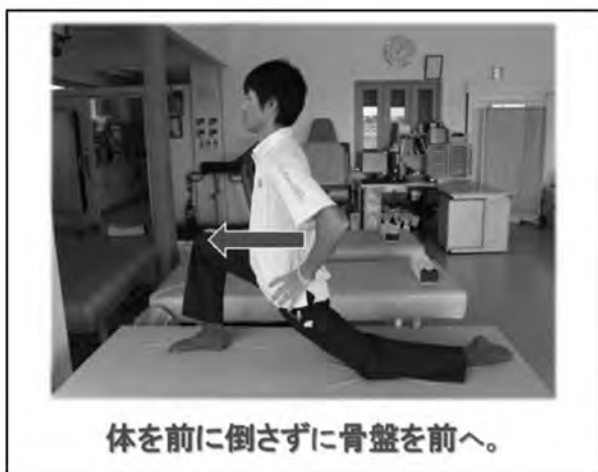


おなかを軽く前に出した状態で、膝を伸ばしたままおなかを前に出す。つま先を内と外と両方向で行う。

図7. ハムストリングスのストレッチ

2. 伸展方向への対応

体を反る動作となると、股関節の伸展可動域が重要となる。股関節の伸展可動域が制限されていると、腰椎での伸展を行わなければならないため、椎間関節に伸展ストレスが生じてしまう。Kajalaらは、青少年スポーツ選手では急激な成長に伴い股関節屈筋群のtightnessが増強し、腰椎から股関節にかけて伸展制限が発生する、これにスポーツ活動が加わるために腰痛が発生すると報告している⁸⁾。そこで股関節伸展のストレッチは重要となる (図8)。



体を前に倒さずに骨盤を前へ。

図8. 股関節前方のストレッチ

3. 回旋方向への対応

体幹の回旋方向へのストレスは、股関節の回旋、特に内旋制限が関与する場合が多い。そのため、股関節屈伸中間位と、屈曲位、両方でのチェックとストレッチが重要となる（図9、図10、図11、図12）。



図9. 股関節内旋の可動域チェック①



図10. 股関節内旋の可動域チェック②



図11. 股関節内旋のストレッチ①



図12. 股関節内旋のストレッチ②

■V. 下肢のスポーツ障害に対して

下肢に関しては、オスグッド病についての予防についてと、足関節の柔軟性について提示した。

1. オスグッド病について

オスグッド病は、大腿直筋の柔軟性の問題と、スクワットのような下肢を曲げた状態での姿勢の問題が重要となる。まずスクワットの姿勢についてだが、最近の子供たちは股関節を曲げることができず、骨盤を後傾のまま重心が後方へ偏位した状態で主に膝の屈曲で行う子供たちが多い。そこでまずは股関節をしっかり曲げた正しいスクワットの指導が重要である（図13）。

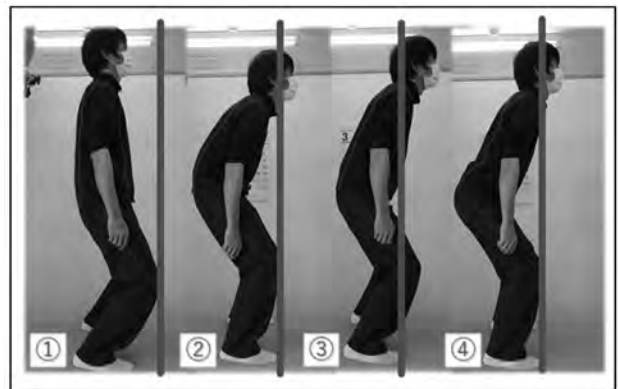


図13. スクワット動作のチェック

- ①骨盤の前傾、体幹の前傾が見られず膝のみ屈曲している。
- ②体幹は前傾しているが、股関節の屈曲が見られず骨盤後傾となり重心が後方へ偏位している。
- ③体幹前傾と股関節の屈曲は見られているが、重心が前方へ偏位している。
- ④股関節の屈曲とともに骨盤も前傾している理想の姿勢
また大腿四頭筋の柔軟性チェックとストレッチも重要となる（図14、図15）。



図14. 大腿前面の柔軟性チェック



図15. 大腿前面のストレッチ

2. 足関節の柔軟性について

最近の子供たちは、和式便所を使用する機会が減っているためか、足関節背屈の可動域制限がある子供が少なくない。三木らは、立位で行うスポーツのほとんどにおいて背屈制限が問題となると述べており⁹⁾、足関節の可動域チェックと、ストレッチを提示した。足関節可動域のチェックは3段階に分け、まずは足と膝を揃えた状態で踵を上げずにしゃがみ込めるか？そしてそれができた子供は、今度は両手を後ろに組んでも座れるか？という状態で分かり易く3段階でチェックする（図16）。少しずつ上の段階にアップできるよう足関節のストレッチを行うよう促していく（図17）。



図16. 足関節の柔軟性チェック



図17. 足関節のストレッチ

■まとめ

スポーツ障害を予防するためには早期発見が重要となるが、選手が痛い、と言ってからでは遅い。今回提示したようなチェックを痛みが生じる前の日頃から行うことで、選手の体の変化を察知し、柔軟性が低下している部分が出てきたら、その部位を伸ばすストレッチを日頃より多めに取り入れるなどの対応がスポーツ障害を予防するポイントになるのではないかと考えられる。

そして痛みが生じたら、我慢してプレーしたり、まだ大丈夫だろうなどと思わず、直ぐに整形外科へ受診し、痛みの原因を診察してもらうことを促す。そして医師の診察のみではなく、私たち理学療法士が勤務している整形外科の受診を勧めることが重要である。更に、スポーツ障害に繋がる動作指導まで行う整形外科が更にスポーツ障害の早期復帰と再発予防に繋がるのではないかと考える。

今後理学療法士はスポーツ障害予防に関して職域の拡大を図れる分野だと考えられる。福岡県理学療法士会を始め、我々理学療法士は今後も県民の皆様に適切なサービスを提供していきたいと思う。

■引用文献

- 1) 山際哲夫：子供のスポーツ障害. 医学の歩み. 163. 5 : 415-419, 1992
- 2) 福林 徹：スポーツ外傷・障害における予防の役割. 予防としてのスポーツ医学 : 2-5, 2008
- 3) 堀部秀二他：膝のスポーツ傷害の病態と治療. 臨床画像. 24 : 876-888. 2008
- 4) 坂田淳他：内側型野球肘患者における“肘下がり”の投球フォームの運動連鎖と理学所見の関連. 日本臨床スポーツ医学誌. Vol.19. No4. 2011.
- 5) 米田 進：現場でのトレーニング法3. 野球. スポーツ外傷・障害の理学診断理学療法ガイド : 482-489. 2003
- 6) 福吉正樹他：肘関節. スポーツ障害に対する運動療法—その適応と実際—臨床スポーツ医学. 32 : 748-753. 2015
- 7) 井形高明：腰椎部スポーツ障害への対応. 骨・関節・靭帯. 17 (1) : 23-33. 2004
- 8) Kajala, U. M. et al. : Lumber mobility and low back pain during adolescence. Am. J. Sports Med. 25 : 363-368. 1997.
- 9) 三木英之他：足関節捻挫. スポーツ外傷・障害の理学診断理学療法ガイド : 353-365. 2003

表彰演題

第24回福岡県理学療法士学会 一般演題

奨励賞

パーキンソン病患者におけるTimed Up & Go testに影響する因子の検討

産業医科大学病院 松垣竜太郎・他

第25回福岡県理学療法士学会 一般演題

最優秀賞

脳卒中発症3ヶ月後における歩行自立予測 ―決定木分析による検討―

社会医療法人 製鉄記念八幡病院 山内 康太・他

パーキンソン病患者における Timed Up & Go testに影響する因子の検討

A study of factors influencing Timed Up & Go test in patients with Parkinson's disease.

- 1) 産業医科大学病院 リハビリテーション部
2) 産業医科大学大学院 医学研究科 医学専攻
3) 産業医科大学若松病院 リハビリテーション部
4) 産業医科大学 リハビリテーション医学講座

松垣竜太郎^{1), 2)}、明日 徹³⁾、舌間秀雄¹⁾、松嶋康之⁴⁾、佐伯 寛⁴⁾

■要 旨 本研究の目的は、Timed Up & Go test (TUG) がパーキンソン病患者のいかなる要素を反映しているのか多変量解析を用いて明らかにすることにある。対象は精査・服薬調整目的で当院神経内科に入院したパーキンソン病患者59名である。TUGと患者基本属性項目（性別、年齢、身長、体重、BMI、Hoehn & Yahrの重症度分類）、身体機能項目（下肢筋力、片脚立位時間、Functional Ambulation Classification）の単相関解析を行い、TUGを従属変数、TUGと有意な相関関係にあった項目を独立変数として重回帰分析を行い、TUGに影響を与える因子を検討した。重回帰分析の結果、TUGに影響を与える因子としてFAC ($\beta = -3.476$)、片脚立位 ($\beta = -0.131$) が抽出された ($p < 0.01$)。本研究より、パーキンソン病患者の歩行能力、バランス能力はTUGに影響する因子であることが明らかとなった。

■キーワード パーキンソン病、Timed Up & Go test、重回帰分析

はじめに

パーキンソン病 (Parkinson's disease ; PD) 患者の移動能力評価指標は複数存在する。その一つにTimed Up & Go test (TUG)¹⁾があり、TUGはPD患者の移動能力、バランス能力評価として使用頻度が高い評価指標である。PD患者のTUGに関する信頼性は、検者内信頼性、検者間信頼性ととも、いずれも高いと報告され²⁾、理学療法診療ガイドライン第1版 (パーキンソン病)³⁾で推奨グレードA (信頼性、妥当性があるもの) に位置づけられている。さらに、TUGの有用性に関する報告も散見される⁴⁻⁶⁾。Noceraらは、TUGがPD患者の転倒予測に有用な指標となることを明らかにし⁴⁾、また我々もTUGがPD患者の院内転倒予測に有用な指標となる可能性があると報告している⁵⁾。PD患者においてTUGが運動機能評価や転倒予測に有用な指標であることは明らかであるが、PD患者のいかなる要素がTUGに影響しているかに

ついて詳細に検討した報告は少ない。今回、PD患者において、TUGと年齢、体格、疾患重症度、下肢筋力、バランス能力、歩行自立度との関連性を検討し、PD患者のTUGに影響を与える因子を、多変量解析の手法を用いて検討した。

対象および方法

1. 対象

2012年2月から2015年8月までに当院神経内科病棟に精査・服薬調整目的で入院し、PDまたはパーキンソン症候群の診断名で理学療法を処方された患者82名 (男性40名、女性42名、平均年齢70.2±7.7歳) を対象とした。除外基準は、確定診断がPD以外の疾患の者、脳卒中の既往を有する者、介助なしに10m以上の歩行が困難な者、他疾患のために評価が困難な者とした。また、本研究にて使用する評価項目の一つ以上の欠損を生じた者

は本研究の対象者から除外し、最終的に59名（24名除外）が解析対象者となった。

2. 方法

対象者の基本属性項目として性別、年齢、身長、体重、BMI、Hoehn&Yahrの重症度分類（H&Y）⁷⁾を、身体機能項目として、理学療法開始当初の膝関節伸展筋力（下肢筋力）、バランス能力の指標として片脚立位時間（片脚立位）、歩行自立度の指標としてFunctional Ambulation Classification（FAC）^{8, 9)}を電子カルテより後方視的に調査した。身体機能項目の測定は服薬後、1から2時間以内に実施したものを採用した。

i. 下肢筋力

椅子座位下腿下垂位における等尺性の膝関節伸展筋力をHand Held Dynamometer（HHD）を用いて測定した。測定は山崎ら¹⁰⁾の先行研究に準じ、測定値は3回測定した最大値の左右の平均値（N）とした。HHDはμTas F-1（アニメ株式会社、東京）を使用した。

ii. 片脚立位

Bohannonら¹¹⁾の方法に準じ、左右各2回ずつ測定した。測定値は左右の各最長時間の平均値（秒）とした。なお、上限は60秒、1秒未満の値は0秒と統一した。

iii. TUG

対象者に「可能な限り早くおこなって下さい」と口頭指示し、椅子から立ち上がり3m先の目印を回って再び椅子に座るまでの時間を左右周り各2回ずつ測定した。測定値は左右周りの各最速値の平均値（秒）とした。

iv. FAC

FACはHoldenら^{8, 9)}によって開発された、歩行の自立度を1から6の6段階で評価する指標である。数字が小さいほど歩行の自立度が低く、数字が大きいほど歩行の自立度が高いことを意味する。

3. 統計学的解析

各調査項目間の相関関係は、単相関解析（Spearmanの順位相関係数）を行った。次に、単相関解析にてTUGと統計学的に有意な相関を認めた項目を独立変数として重回帰分析（ステップワイズ）を行い、TUGに影響を与える因子を抽出した。なお、モデルの有意性の検定には分散分析（Analysis of variance；ANOVA）、多重共線性の確認には分散インフレ係数（Variance inflation factor；VIF）、残差・外れ値の検証にはDurbin-Watson比を用いた。

全ての統計処理にはSPSS version 21 for Windowsを用い、有意水準は5%未満とした。

4. 倫理的配慮

本研究は当大学倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号 第H27-146号）。なお、評価の際には転倒などの有害事象の予防を徹底した。

■結果

解析対象者の基本属性項目ならびに身体機能項目の結果を表1に示す。解析対象者の平均年齢は69.6歳、BMIは21.07、H&YはI：4名、II：16名、III：34名、IV：5名、下肢筋力は177.65N、片脚立位は13.50秒、TUGは11.90秒、FACは4：17名、5：20名、6：22名であった。

単相関解析の結果を表2に示す。TUGは、年齢（rs=0.42）、下肢筋力（rs=-0.60）、片脚立位（rs=-0.64）、FAC（rs=-0.61）との項目間に統計学的に有意な相関を認めた（p<0.01）。

FAC別のTUGは、4、5、6がそれぞれ17.37秒、10.71秒、8.78秒であった（表3）。H&Yのstage別のTUGはstage I、II、III、IVがそれぞれ11.40秒、11.52秒、11.10秒、18.84秒であった（表4）。

TUGを従属変数、年齢、下肢筋力、片脚立位、FACを独立変数として重回帰分析を行った結果、回帰式は統計学的に有意（p<0.01）であり、TUGに影響を与える

表1. 対象者の特性

	平均 ± 標準偏差
対象（名）	59
性別（名）	
男性	24
女性	35
年齢（歳）	69.6 ± 7.9
身長（cm）	156.8 ± 10.9
体重（kg）	52.4 ± 11.3
BMI	21.1 ± 3.0
H&Y stage（名）	
I	4
II	16
III	34
IV	5
下肢筋力（N）	177.65 ± 88.84
片脚立位（秒）	13.50 ± 14.35
TUG（秒）	11.90 ± 6.21
FAC（名）	
4（監視歩行）	17
5（平地歩行自立）	20
6（歩行自立）	22

BMI: Body Mass Index

H&Y: Hoehn & Yahr の重症度分類

TUG: Timed Up & Go test

FAC: Functional Ambulation Classification

表2. 各項目間の相関関係

	年齢	BMI	H&Y	下肢筋力	片脚立位	FAC
TUG	0.42 ** (<0.01)	-0.24 (0.06)	0.18 (0.18)	-0.60 ** (<0.01)	-0.64 ** (<0.01)	-0.61 ** (<0.01)
年齢		-0.20 (0.13)	0.01 (0.95)	-0.32 + (0.01)	-0.48 ** (<0.01)	-0.20 (0.12)
BMI			0.16 (0.91)	0.50 (<0.01) **	0.05 (0.71)	0.09 (0.52)
H&Y				-0.19 (0.18)	-0.18 (0.16)	-0.26 * (0.04)
下肢筋力					0.45 ** (<0.01)	0.39 ** (<0.01)
片脚立位						0.37 ** (<0.01)

表中数字はSpearman's 順位相関係数を示す；()内はp値を示す，* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$

表3. FAC毎のTUG値

	FAC		
	4 (n = 17)	5 (n = 20)	6 (n = 22)
TUG (秒)	17.37 ± 8.69	10.71 ± 2.36	8.78 ± 2.83

略語は表1と同じ

表4. H&Y毎のTUG値

	H&Y			
	I (n = 4)	II (n = 16)	III (n = 34)	IV (n = 5)
TUG (秒)	11.40 ± 2.38	11.52 ± 8.60	11.12 ± 3.28	18.84 ± 11.12

略語は表1と同じ

表5. TUGを従属変数とした重回帰分析

	偏回帰係数		標準偏回帰係数	有意確率	95% 信頼区間		VIF
	B	標準誤差	β	p値	上限	下限	
定数	31.349	4.157		<0.01	23.021	39.677	
FAC	-3.476	0.838	-0.457	<0.01	-5.154	-1.797	1.107
片脚立位	-0.131	0.048	-0.304	<0.01	-0.227	-0.036	1.107

$R = 0.622$, $R^2 = 0.387$, ANOVA ($p < 0.01$), Durbin-Watson 比 = 1.818, VIF: Variance inflation factor

略語は表1と同じ

因子としてFAC（標準偏回帰係数（ β ） $=-3.476$ ）、片脚立位（ $\beta=-0.131$ ）が抽出された（ $p<0.01$ ）。重相関係数（ R ）は0.622、決定係数（ R^2 ）は0.387であった。また、VIFは1.107、Durbin-Watson 比は1.818であった（表5）。

■ 考察

本研究は、PD患者のいかなる要素がTUGに影響するかを明らかにする目的で重回帰分析を用いて検討した。その結果、PD患者の歩行自立度、バランス能力がTUGに影響する因子であることが明らかとなった。

TUGは歩行・方向転換を含む検査であり、TUGに影響する因子として歩行自立度とバランス能力が抽出されたことは妥当な結果であると考えられた。PD患者では、TUGと歩行速度、Berg Balance Scaleに中等度の単相関を認めたとする報告はあるが¹²⁾、歩行自立度や片脚立位によるバランス能力が関連していたとする報告は我々の知る限りない。本研究で歩行自立度の評価に用いたFACは、評価者の主観による評価であり、患者のすくみ足や小刻み歩行、歩行時の不安定感などPD患者特有の歩行状態、歩容を反映していた可能性がある。その結果、本研究では歩行自立度がTUGに影響を与える因子として抽出されたのかもしれない。今後、すくみ足や小刻み歩行などPD患者特有の歩行に関する評価を含めた検討が必要である。一方、片脚立位は下肢筋力との中等度の相関を認めており、TUGに含まれる起立着座動作、歩行に影響を与え、さらに、方向転換時に要求される姿勢安定化に寄与することから、TUGに影響を与える因子として抽出されたと考える。

H&Yは疾患の重症度を反映する指標であり、歩行能力¹³⁾、TUG¹⁴⁾との関連を示す報告があるが、本研究では、H&YはTUGに影響を与える因子として抽出されなかった。その理由は、本研究の対象者の疾患重症度がH&Y II、IIIに偏っていたことが影響しているためと考えられる。H&YがII、IIIのPD患者のTUGは、それぞれ11.5秒、11.1秒と近似していた。一方、H&YがIVのPD患者のTUGは18.8秒であった。H&YがII、IIIのPD患者の値とIVのPD患者の値の差が7秒以上認めていたことから、H&YがIVの対象者を増やして同様の解析を行えば、本研究結果とは異なる結果となった可能性は否定できない。

本研究の限界は、選択バイアスがあることである。評価指標の性質上、介助なしに歩行が可能な者に対象を限定したため、上述のようにH&YがTUGに影響を与える因子として抽出されなかった可能性がある。疾患重症度が上がることで、起立、歩行能力が低下することは既知

の事実であり、H&YがTUGに影響を与えることは十分に考えられる。また、欠損値を伴っていた24例を除外したことも結果に影響した可能性がある。しかし、主にH&YがII、IIIの介助なしに歩行が可能なPD患者において、歩行能力とバランス能力がTUGに影響する要因であることが明らかになったことは有益な結果である。PD患者の歩行自立度、バランス能力を反映する評価指標として、今後更に、臨床、研究におけるアウトカムとしてTUGを用いることが推奨される。

■ 結論

本研究では、PD患者のいかなる要素がTUGに影響するかについて検討した。その結果、FACと片脚立位がTUGに影響を与える因子として抽出された。PD患者におけるTUG評価は歩行自立度とバランス能力を反映する指標であることが明らかとなった。

■ 参考文献

- 1) Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 39 : 142-8, 1991
- 2) Morris S, Morris ME, Iansek R. Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" test in people with Parkinson disease. *Phys Ther* 81 : 810-8, 2001
- 3) 望月 久, 他. 理学療法診療ガイドライン第一版 (パーキンソン病). 日本理学療法士学会, 2011
- 4) Nocera JR, Stegemoller EL, Malaty IA, Okun MS, Marsiske M, Hass CJ. Using the Timed Up & Go test in a clinical setting to predict falling in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 94 : 1300-5, 2013
- 5) 松垣 竜太郎, 明日 徹, 舌間 秀雄, 松嶋 康之, 和田 太, 佐伯 寛. パーキンソン病患者における院内転倒予測因子の予備的検討. *理学療法福岡* 28 : 70-4, 2015
- 6) Balash Y, Peretz C, Leibovich G, Herman T, Hausdorff JM, Giladi N. Falls in outpatients with Parkinson's disease : frequency, impact and identifying factors. *J Neurol* 252: 1310-5, 2005
- 7) Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism : onset, progression and mortality. *Neurology* 17 : 427-42, 1967
- 8) Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan

- J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Phys Ther* 64 : 35-40, 1984
- 9) Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR. Gait assessment for neurologically impaired patients. Standards for outcome assessment. *Phys Ther* 66 : 1530-9, 1986
- 10) 山崎裕司, 他 : 固定式ベルトを装着したハンドヘルドダイナモメーターによって測定した膝伸展筋力値の妥当性. *高知県理学療法* 10 : 7-11, 2003
- 11) Bohannon RW, et al : Decrease in timed balance test scores with aging. *Phys Ther* 60 : 1067-1070, 1984
- 12) Brusse KJ, Zimdars S, Zalewski KR, Steffen TM. Testing functional performance in people with Parkinson disease. *Phys Ther* 85 : 134-41, 2005
- 13) Paker N, Bugdayci D, Goksenoglu G, Demircioglu DT, Kesiktas N, Ince N. Gait speed and related factors in Parkinson's disease. *J Phys Ther Sci* 27 : 3675-9, 2015
- 14) Matinolli M, Korpelainen JT, Korpelainen R, Sotaniemi KA, Matinolli VM, Myllyla VV. Mobility and balance in Parkinson's disease : a population-based study. *Eur J Neurol* 16 : 105-11, 2009

脳卒中発症3ヶ月後における歩行自立予測

—決定木分析による検討—

Decision trees on ambulation independence at 3 months after stroke

- 1) 社会医療法人 製鉄記念八幡病院 リハビリテーション部
- 2) 社会医療法人 製鉄記念八幡病院 脳卒中・神経センター
- 3) 自治医科大学 内科学講座神経内科学部門

山内康太¹⁾、熊谷謙一¹⁾、小柳靖裕¹⁾、岩松希美¹⁾、萩原理紗¹⁾、藤本 茂^{2,3)}

■要 旨 【目的】脳卒中急性期では歩行障害の予後予測は治療内容や転帰先を検討するうえで重要となる。本研究では決定木分析を用いて、発症7日目における背景因子および機能障害により、発症3ヶ月後における歩行の可否を予測することを目的とした。

【対象・方法】2010年4月から2015年3月までに適格基準を満たした559例を対象とした。調査項目は年齢、性別、身長、体重、Body Mass Index (BMI)、併存疾患、病型、病変側、発症7日目におけるStroke Impairment Assessment Set (SIAS)、National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)、Trunk Control Test (TCT)、Functional Independence Measure-cognitive (FIM-c)、発症3ヶ月後におけるmodified Rankin Scale (mRS) とし、mRS3以下を歩行自立とした。発症3ヶ月後における歩行可否を従属変数とした決定木分析を行った。

【結果】対象者559例のうち脳卒中発症後3ヶ月後における歩行自立者は447例(80.0%)であった。決定木分析の結果、歩行自立の要因としてSIAS、BMI、FIM-c、年齢が選択され、得られた予測モデルは正分類率93.2%、交差検証91.1%であった。

【結論】脳卒中症例において発症7日目におけるSIASによって神経症状重症度を評価し、その値によってSIASでは評価できない体幹機能、身体組成および年齢、認知能力にて補填することで発症3ヶ月後における歩行可否を判断できる可能性が示唆された。

■キーワード 脳卒中、歩行、予後予測

■緒言

現在、脳卒中後の生存者は世界中で推定5000万人であり、生存者の25～74%は身体的かつ精神・心理的な後遺症を認め、日常生活に何らかの介助を要する¹⁾。移動能力の低下は家族・介護者の介護量増加、社会資源(health service)の増加の原因となるだけでなく、死亡率にも関連することが報告されている^{2,3)}。そのため脳卒中リハビリテーションでは歩行能力、移動能力の改善が主要なゴールの一つとされる⁴⁾。早期からの機能障害や歩行能力の予後予測により現実的な方向性の決定、治療戦略の計画、リハビリテーションプログラムの決定、本人・家族への明確な情報提供が可能となる⁵⁾。脳卒中後の歩行能力を調査したシステマティックレビューでは

年齢、性別、発症前における機能・能力障害の有無、意識レベル、麻痺重症度、認知機能、同名半盲、視野欠損、半側空間無視、構成失行、病変側、病変部位の大きさが有意な予測因子として挙げられている^{6,7)}。また、発症時における神経症状重症度だけではなく、肺炎などの感染症の合併症や栄養状態も影響することが報告されている^{8,9)}。これらの先行研究ではロジスティック回帰分析を用い、回帰モデルによる予測式から歩行能力に関連する要因を検討しているものが多い。ロジスティック回帰分析では他の要因を除外して、各要因のオッズ比を求めるため要因単独の影響を評価できる有用な手法である。しかしながら、各変数間における相互関係が分かり難く、また独立変数の閾値を示すことはできない。脳卒

中では複雑な症状を呈するため、歩行自立の予後予測には要因単独の影響を検討するだけでは不十分であり、関連する複数の要因における相互関係を考慮して検討することが重要である。決定木分析 (Classification and Regression Trees : CART) はデータマイニングの手法の一つであり、独立変数の値で逐次ケースを枝分かれ状に細分化し、最終的にいくつかのグループに分ける手法である。樹形図は関係の高い順に階層化され、要因間の相互関係を理解しやすく、脳卒中リハビリテーション領域における研究においても利用されている^{10,11)}。本研究ではCARTを用いて、脳卒中発症7日目における背景因子および機能障害により、発症3ヶ月後における歩行の可否を予測することを目的とした。

■対象・方法

2010年4月から2015年3月までに発症7日以内に脳卒中にて入院し、リハビリテーションを施行した799例を対象とした。このうち、発症前modified Rankin Scale (mRS) が3以上の123例、くも膜下出血14例、理学療法非介入13例、評価項目欠損22例、拒否6例、1週目以降の介入2例、骨関節疾患による制限1例、3ヶ月フォローアップができなかった59例を除外した559例を対象とし (図1)、前向きにデータの収集を行った。調査項目は年齢、性別、身長、体重、Body Mass Index

(BMI)、併存疾患 (高血圧、糖尿病、脂質異常症、心房細動、心血管疾患、脳血管疾患、腎不全、認知症)、病型 (脳梗塞、脳出血)、病変側、発症7日目におけるStroke Impairment Assessment Set (SIAS)、National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)、Trunk Control Test (TCT)、Functional Independence Measure-cognitive (FIM-c)、発症3ヶ月後におけるmRSとした。歩行可否はmRSにて3以下を歩行自立、4以上を歩行不可と定義した^{3,13)}。

データの集計は患者名をコード化し、個人を特定できないように配慮した。本研究は後ろ向き研究であり、研究実施にあたり新たなインフォームド・コンセントの取得はしていない。なお、本研究は製鉄記念八幡病院倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号12-08)。

統計解析は各項目の正規性の検定にShapiro-Wilk検定を用いた。Shapiro-Wilk検定の結果、歩行自立群のBMI以外の全ての項目において危険率5%未満であった。歩行可否における2群間の比較は、 χ^2 検定およびMann-Whitney-U検定を用いた。CARTは3ヶ月目における歩行可否を従属変数とし、独立変数は年齢、性別、BMI、併存疾患、病型、病変側、発症7日目におけるSIAS、NIHSS、TCT、FIM-cとした。CARTでは決定木の最大深度を3、分析前の群における最小事例数を25、分析後の最小事例数を5と定めた。また得られたモデルにおけ

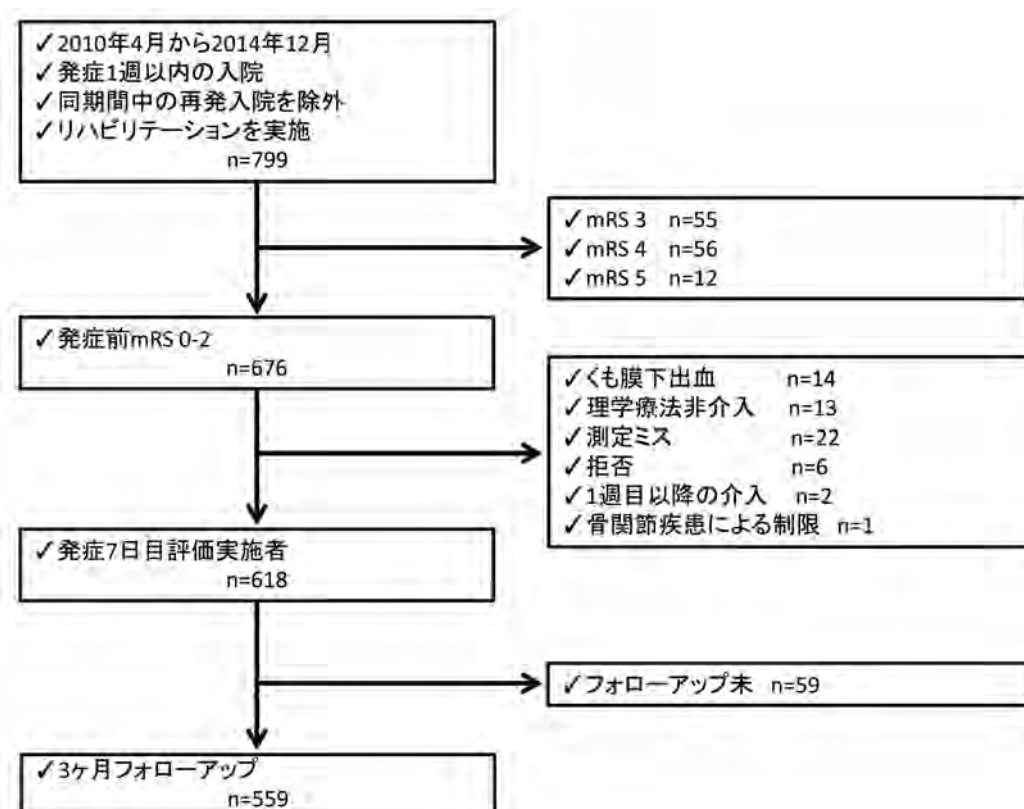


図1. 対象者フローチャート
※mRS, modified Rankin scale.

表1. 人口学的特性

	歩行自立 n=447	歩行不可 n=112	p
年齢	74 [66-80]	79 [71-85]	<0.001
性別 (男性)	272 (60.9%)	53 (47.3%)	<0.001
BMI	23.0 [20.7-25.6]	22.3 [19.9-24.4]	<0.001
入院前mRS			
0	334 (74.7%)	59 (52.7%)	<0.001
1	62 (13.9%)	26 (23.2%)	
2	51 (11.4%)	27 (24.1%)	
病型			
脳梗塞	383 (85.7%)	77 (68.8%)	<0.001
脳出血	64 (14.3%)	35 (31.2%)	
病変側			
右側	204 (45.6%)	50 (44.6%)	0.226
左側	212 (47.4%)	60 (53.6%)	
両側	9 (2.0%)	1 (0.9%)	
不明	22 (4.9%)	1 (0.9%)	
併存疾患			
高血圧	371 (83.0%)	90 (80.4%)	0.578
糖尿病	143 (32.0%)	31 (27.7%)	0.443
脂質異常症	208 (46.5%)	49 (43.8%)	0.672
心房細動	100 (22.4%)	33 (29.5%)	0.136
心血管疾患	233 (52.1%)	71 (63.4%)	0.034
脳血管疾患	79 (7.7%)	22 (19.6%)	0.680
腎不全	21 (4.7%)	5 (4.5%)	1.000
認知症	30 (6.7%)	24 (21.2%)	<0.001
TCT	100 [87-100]	12 [0-49]	<0.001
SIAS	71 [66-75]	34 [23-50]	<0.001
NIHSS	2 [0-4]	11 [6-16]	<0.001
FIM -cog	35 [31-35]	11 [5-24]	<0.001

BMI, body mass index; mRS, modified Rankin scale; TCT, trunk control test; SIAS, stroke impairment assessment set; NIHSS, national institute of health stroke scale; FIM-cog, functional independence measure- cognitive.

る外的妥当性の検証のため、10分割サンプルを用いた交差検証を行った。危険率5%未満を有意水準とし、統計解析にはSPSS version 23 (IBM SPSS Corp.) を使用した。

■結果

対象者559例のうち脳卒中発症後3ヶ月後における歩行自立者は447例 (80.0%) であった。歩行の可否における2群間の比較を表1に示す。自立群において若年、男性が多く、BMIは高く、発症前mRSは低値であり、機能障害の程度は少なかった。併存疾患は心血管疾患と認知症のみ有意に少なかったが他の疾患は有意差を認めな

かった。また自立群は脳梗塞の割合は高かったが、病変側に差を認めなかった。TCT、SIAS、NIHSS、FIM-cの全ての項目において歩行自立群は機能障害の重症度は低かった。

CARTによって生成された決定木を図2に示す。脳卒中発症3ヶ月後歩行自立予測モデルではSIAS、TCT、BMI、FIM-c、年齢の5変数が採択された。本モデルでは第1層でSIASが第1選択肢となり42点を境に2群に分類された。SIASが42点以上の群では92%が歩行自立となり、第2層ではTCTが50点以上であれば96%が歩行自立となるが、50点以下であれば52%にまで減少した。TCTが50点以上の群では第3層ではFIM-c15点以

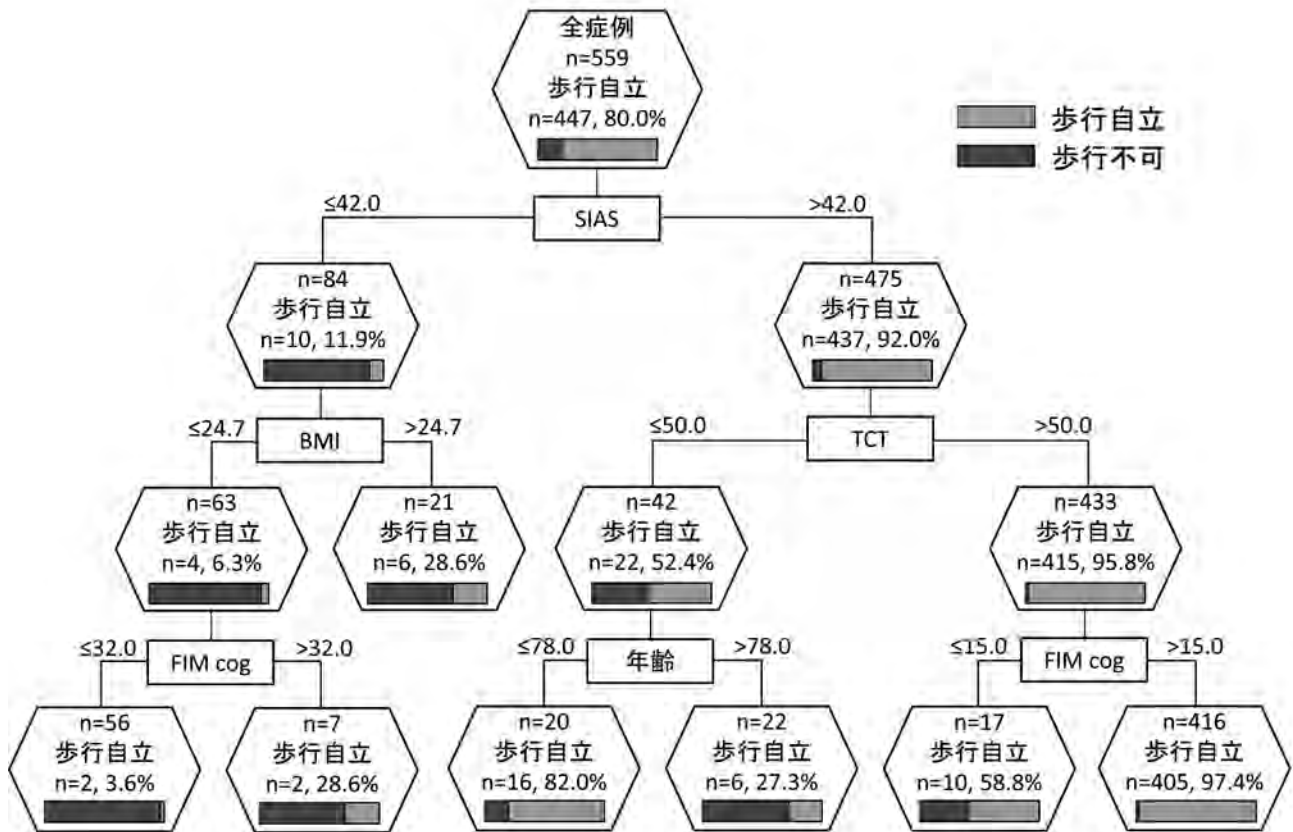


図2. 発症7日目における3ヵ月後歩行可否に関する決定木
 ※SIAS, stroke impairment assessment set; BMI, body mass index; TCT, trunk control test; FIM cog, functional independence measure cognitive.

下であれば歩行自立は59%にまでに止まった。TCTが50点以下の群では、78歳以下で82%が歩行自立となるが、79歳以上では27%と減少した。第1層SIASが42点以下の群では第2層でBMIが採択され、24.7kg/m²以下では歩行自立は6%に対し、24.8kg/m²以上では29%まで増加した。またBMI24.7kg/m²以下の群は第3相でFIM-c32点で2群に分類された。得られたモデルの正分類率は93.2%、感度96.0%、特異度68.8%、陽性的中率92.5%、陰性的中率81.1%、交差検証91.1%であった(表2)。

表2. 決定木分析による統計量

正分類率	93.2%
感度	96.0%
特異度	68.8%
陽性的中率	92.5%
陰性的中率	81.1%
交差検証	91.1%

■考察

今回、脳卒中発症7日目における背景因子および機能障害により発症3ヶ月後における歩行可否の予測をCARTにて検討した結果、SIAS、TCT、BMI、年齢、FIM-cが抽出された。樹形図ではSIASが最初の判断基準に採用され、第2層にTCT、BMI、第3層に年齢、FIM-cが採用された。

第1層で抽出されたSIASは、9種類の機能障害に分類される22項目によって脳卒中の機能障害を包括的に評価するスケールである¹⁴⁾。SIASの下位項目は併存的妥当性を認め¹⁵⁾、反応性は他の神経症状重症度評価スケールに比べて良好であることが報告されている^{16,17)}。しかし予測妥当性に関しては亜急性期以降の症例を対象とした研究は報告されているが^{18,19)}、急性期脳卒中を対象とした研究はない。本研究では脳卒中の包括的な機能障害を評価するSIASが発症3ヶ月後における歩行可否の判別に最も寄与する因子として採用され、42点より高ければ92%の症例が歩行自立に至り、SIASの歩行自立の判別力は非常に高精度であった。機能障害・神経症状重症度は強力な予後予測因子であり^{5-8,20)}、SIASも他の神経症状評価と同様に急性期においても予測妥当性が高いことが示唆された。

SIASが42点より高い群の第2層ではTCTが選択された。TCTは寝返り、起き上がり、端坐位保持能力から構成されており、脳卒中における歩行能力、ADLとの関連性は既に報告されている^{21,22)}。Duarteらの先行研究では、TCTは神経症状重症度を評価するNIHSSより日常生活動作に関連するとされ、6ヵ月後における歩行可否予測として発症2週目TCTのカットオフ値は50点であり、感度83%、特異度85%であったと報告されている²²⁾。本研究においてもSIASが42点以上の群において第2層の判別基準に採択された因子はTCT50点であった。TCTが50点より高ければ96%が歩行自立となるが、50点以下であれば52%まで減少した。TCTが50点以下の群では第3層では年齢が選択され、78歳以下であれば82%の症例が歩行自立に至っており、TCT50点以下であっても若年であれば歩行自立に至る点は注目すべき点である。TCTと年齢を組み合わせることで脳卒中後における日常生活動作を予測できることが報告されているが、年齢がTCTを補填する要因については言及されていない²²⁾。基本的動作能力を評価するTCTは、動作遂行において麻痺肢の機能だけでなく、非麻痺側肢・体幹機能が重要となる。そのためTCTが低値であっても脳卒中後における日常生活動作能力の強力な予後予測因子である年齢^{20,23)}が歩行障害の改善に関連する因子であることが示唆される。

SIASが42点以下の群では第2層にBMIが選択され、BMIが24.7kg/m²以下では歩行自立は6%であるが、BMIが24.8kg/m²より高値の症例では歩行自立は28%と増加した。脳卒中において発症時のBMIが高値であるほど予後が良好であることは既に報告されており、この現象はObesity Paradoxと呼ばれる²⁴⁻²⁶⁾。VemosらはBMI \geq 25kg/m²の症例は正常体重であるBMI<25kg/m²の症例より発症1ヶ月、10年後における生存率は高値であり、年齢や神経症状重症度で調整してもBMIは独立した関連因子であると報告し²⁴⁾、アジア人を対象とした研究においても同様の結果であった^{25,26)}。この要因として、BMIが低値である患者群にはサルコペニア²⁷⁾やフレイル²⁸⁾を有している患者が含まれている可能性があり、脳卒中後における能力の改善に影響すると考えられる。一方で、BMIが高値であることが脳卒中後の死亡率を高めるとの報告^{29,30)}や、発症時のBMIと年齢は反比例し、BMIと脳卒中後における死亡率が関連しないことが報告³¹⁾されており、Obesity Paradoxについては議論が残っている。しかし日常生活動作能力の寄与に関して、NishiokaらはBMI \geq 27.5kg/m²の群はBMI<18.5kg/m²、BMI18.5-27.4kg/m²と比較しFIM効率が高く²⁶⁾、Burkeらは

BMI25-30kg/m²の群が、BMI<18.5kg/m²、BMI18.5-24.9kg/m²、BMI \geq 30kg/m²の群よりFIM効率が低いと報告し³²⁾、BMIとFIM効率との関連性が高いことが報告されている。本研究もこれらの先行研究を支持し、特にSIASが42点以下と機能障害が重度である症例においてBMIが歩行自立に影響することが示唆された。しかしながら、BMIと死亡率の関連は直線的ではなく、BMIが低値でも高値でも死亡率は上昇するU-shapeである³³⁾。つまり本研究では2つのグループにしか分けられておらず、BMI \geq 25kg/m²において別の至適な基準点が存在するのかが今後さらに検討を要する。

SIASが42点以下で、BMIが24.7以下における群およびSIASが43点以上で、TCTが51点以上の群においては第3層にFIM-cが選択された。FIMは脳卒中後における動作能力障害の予測として有用性が高いことが報告されており^{34,35)}、また日常生活動作能力の改善にFIM認知項目が大きく関連することが報告されている³⁶⁾。本研究も先行研究を支持し、基準点はそれぞれ32点、15点であり、FIM-cの各項目の平均点は6.4点（修正自立-自立）、3.0点（50%以上の介助を要する）であった。

本研究の限界として単施設の研究であるため標本に偏りが出ることは避けられない。しかし本研究の歩行自立症例は先行研究と比べほぼ同等であり^{3,37,38)}、また外的妥当性を判断する交差検証では91.1%と高く一般化できると考えられる。他の限界とし高次脳機能障害の影響を調査できていないことが挙げられる。半側空間無視はSIASの下位項目に含まれているが、歩行自立に直接影響する因子として報告されており^{6,7,36)}、本研究では半側空間無視の単独による影響を考慮できていない。また歩行能力の改善には入院後の感染症や栄養状態などの影響も受けるが、本研究では調査できずこの点に関しても限界となる。今後、これらの要因を含めた歩行能力の予後予測を検討する必要がある。

■ 結語

CARTの結果から、脳卒中症例では発症7日目におけるSIASによって神経症状重症度を評価し、その値によってSIASでは評価できない体幹機能、身体組成および年齢、認知能力にて補填することで発症3ヶ月目における歩行可否を判断できる可能性が示唆された。

■ 参考文献

- 1) Miller EL, et al. Comprehensive overview of nursing and interdisciplinary rehabilitation care of the stroke patient : a scientific statement

- from the American Heart Association. *Stroke* 41 : 2402-2448, 2010
- 2) Paolucci S, et al. Quantification of the probability of reaching mobility independence at discharge from a rehabilitation hospital in nonwalking early ischemic stroke patients : a multivariate study. *Cerebrovasc Dis* 26 : 16-22, 2008
 - 3) Chiu HT, et al. Effect of functional status on survival in patients with stroke : is independent ambulation a key determinant?. *Arch Phys Med Rehabil* 93 : 527-31, 2012
 - 4) Dobkin BH. Clinical practice. Rehabilitation after stroke. *N Engl J Med* 352 : 1677-84, 2005
 - 5) Duarte E, et al. Early detection of non-ambulatory survivors six months after stroke *NeuroRehabilitation* 26 : 317-23, 2010
 - 6) Craig LE, et al. Predictors of poststroke mobility : systematic review. *Int J Stroke* 6 : 321-7, 2011
 - 7) Preston E, et al. What is the probability of patients who are nonambulatory after stroke regaining independent walking? A systematic review. *Int J Stroke* 6 : 531-40, 2011
 - 8) Rohweder G, et al. Functional outcome after common poststroke complications occurring in the first 90 days. *Stroke* 46 : 65-70, 2015
 - 9) Yoo SH, et al. Undernutrition as a predictor of poor clinical outcomes in acute ischemic stroke patients. *Arch Neurol* 65 : 39-43, 2008
 - 10) Falconer JA, et al. Predicting stroke inpatient rehabilitation outcome using a classification tree approach. *Arch Phys Med Rehabil* 75 : 619-25, 1994
 - 11) Bernhardt J, et al. Prespecified dose-response analysis for A Very Early Rehabilitation Trial (AVERT). *Neurology* 86 : 2138-45, 2016
 - 12) Reid JM, et al. Predicting functional outcome after stroke by modelling baseline clinical and CT variables. *Age Ageing* 39 : 360-6, 2010
 - 13) Uyttenboogaart M, et al. Measuring disability in stroke : relationship between the modified Rankin scale and the Barthel index. *J Neurol* 254 : 1113-7, 2007
 - 14) Chino N, et al. Stroke Impairment Assessment Set (SIAS)- A new evaluation instrument for stroke patients. *Jpn J Rehabil Med* 31 : 119-25, 1994
 - 15) 道免 和久, 他. 脳卒中片麻痺患者の機能評価法 Stroke Impairment Assessment Set (SIAS) の信頼性および妥当性の検討 (1) 麻痺側運動機能, 筋緊張, 腱反射, 健側機能. *リハビリテーション医学* 32 : 113-122, 1995
 - 16) Seki M, et al. Comparison of three instruments to assess changes of motor impairment in acute hemispheric stroke : the Stroke Impairment Assessment Set (SIAS), the National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) and the Canadian Neurological Scale (CNS). *Disabil Rehabil* 36 : 1549-54, 2013
 - 17) 熊谷 謙一, 他. 脳卒中治療の効果判定における Stroke Impairment Assessment Setの有効性 NIHSS、BI、FIMとの比較検討. *理学療法学* 42 : 554-61, 2015
 - 18) Tsuji T, et al. The stroke impairment assessment set : its internal consistency and predictive validity. *Arch Phys Med Rehabil* 81 : 863-8, 2000
 - 19) Liu M, et al. Comorbidity measures for stroke outcome research : a preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil* 78 : 1666-72, 1997
 - 20) Veerbeek JM, et al. Early prediction of outcome of activities of daily living after stroke : a systematic review. *Stroke* 42 : 1482-8, 2011
 - 21) Sebastia E, et al. Cross-validation of a model for predicting functional status and length of stay in patients with stroke. *J Rehabil Med* 38 : 204-6, 2006
 - 22) Duarte E, et al. Early detection of non-ambulatory survivors six months after stroke. *NeuroRehabilitation* 26 : 317-23, 2010
 - 23) Black-Schaffer RM, et al. Age and functional outcome after stroke. *Top Stroke Rehabil* 11 : 23-32, 2004
 - 24) Vemmos K, et al. Association between obesity and mortality after acute first-ever stroke : the obesity-stroke paradox. *Stroke* 42 : 30-6, 2011
 - 25) Kim BJ, et al. Paradoxical longevity in obese patients with intracerebral hemorrhage.

- Neurology 76 : 567-573, 2011
- 26) Nishioka S, et al. Obese Japanese Patients with Stroke Have Higher Functional Recovery in Convalescent Rehabilitation Wards : A Retrospective Cohort Study. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 25 : 26-33, 2016
 - 27) Cruz-Jentoft AJ, et al. Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis : report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 39 : 412-23, 2010
 - 28) Clegg A, et al. Frailty in elderly people. *Lancet* 381: 752-62, 2013
 - 29) Bazzano LA, et al. Body mass index and risk of stroke among Chinese men and women. *Ann Neurol* 67 : 11-20, 2010
 - 30) Yi SW, et al. Body mass index and stroke mortality by smoking and age at menopause among Korean postmenopausal women. *Stroke* 40 : 3428-3435, 2009
 - 31) Dehlendorff C, et al. Body mass index and death by stroke: no obesity paradox. *JAMA Neurol* 71 : 1-7, 2014
 - 32) Burke DT, et al. Effect of body mass index on stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 95 : 1055-9, 2014
 - 33) Zheng W, et al. Association between body-mass index and risk of death in more than 1 million Asians. *N Engl J Med* 364 : 719-29, 2011
 - 34) Chumney D, et al. Ability of Functional Independence Measure to accurately predict functional outcome of stroke-specific population : systematic review. *J Rehabil Res Dev* 47 : 17-29, 2010
 - 35) Brown AW, et al. Measure of functional independence dominates discharge outcome prediction after inpatient rehabilitation for stroke. *Stroke* 46 : 1038-44, 2015
 - 36) Gialanella B, et al. Predicting outcome after stroke : the role of basic activities of daily living predicting outcome after stroke. *Eur J Phys Rehabil Med* 49 : 629-37, 2013
 - 37) Olsen TS. Arm and leg paresis as outcome predictors in stroke rehabilitation. *Stroke* 21 : 247-51, 1990
 - 38) Lord SE, et al. Community ambulation after

stroke : how important and obtainable is it and what measures appear predictive?. *Arch Phys Med Rehabil* 85 : 234-9, 2004

調査・研究

人工膝関節置換術および高位脛骨骨切り術患者における術後8週のQuality of lifeに関連する因子：パイロットスタディ

福岡リハ整形外科クリニック 出口 直樹・他

脳卒中片麻痺患者の歩行自立度と起居動作自立度及び起居動作遂行時運動との関連性

—機能的片麻痺起居動作評価表（FAHB）を用いて—

専門学校柳川リハビリテーション学院 長野 毅・他

肩関節周囲炎患者の夜間痛について —夜間痛出現肢位の調査と関節可動域の比較検討—

田原整形外科 リハビリテーション科 烏山 昌起・他

人工膝関節置換術および高位脛骨骨切り術患者における術後8週のQuality of lifeに関連する因子：パイロットスタディ

Factors associated in Quality of life 8weeks after Total knee arthroplasty or High tibial osteotomy patients with osteoarthritis :a pilot study

- 1) 福岡リハ整形外科クリニック
- 2) 福岡リハビリテーション病院
- 3) 福岡大学大学院スポーツ健康科学研究科 運動生理学研究室

出口直樹¹⁾³⁾、平川善之²⁾、問田純一²⁾、小川久美子²⁾、塚本抄織²⁾、山崎登志也²⁾

■要旨 【はじめに】人工膝関節置換術および高位脛骨骨切り術などの変形性膝関節症（膝OA）の術後患者において、不活動や過活動は、疼痛や健康障害に影響を与える。そのため、術後急性痛が伴う膝OAの術後患者では、術後経過に伴った適切な身体活動とQuality of life (QOL) の関連を調査することは必要であると考え。したがって本研究では、研究デザインを横断研究とし術後7～8週における膝OAの術後患者のQOLに身体活動や疼痛が与える影響について検討した。

【対象】当院にて人工膝関節置換術および高位脛骨骨切り術を実施し、除外基準を除く35名を計測対象とした。評価項目は、従属変数を疾患特異的QOLであるJapan knee osteoarthritis measure (JKOM)とした。説明変数は身体活動と疼痛とした。身体活動の調査は、歩数を用い、装着部位は腰部とした。膝の疼痛は、Numerical Rating Scale (NRS) を調査し、交絡因子は、人口統計因子である年齢とBMIをカルテより抽出した。説明変数の測定は、就寝前にその日の歩数と膝の疼痛を用紙に記載し、退院の約1週間前から1週間測定し4日以上記入していたものをデータとして採用し平均値を算出した。

【結果】分析可能なのは26名(TKA16名；男性1名、女性15名、HTO10名；男性3名、女性7名)であった。年齢およびBMIの交絡因子投入後、JKOMに関連していたのはNRS ($p < 0.00$ 、 $\beta = 0.69$ 、95%CI 0.38-1.05) が抽出されたが身体活動は抽出されなかった。

【結論】膝OAの術後患者における術後8週目のQOLは、身体活動の影響は少なく疼痛の影響が大きかった。

■キーワード 疼痛 (pain)、身体活動 (physical activity)、QOL (Quality of Life)

■初めに

本邦では、要支援・要介護者の増加により医療費の増大が問題とされている。要支援の基礎疾患として運動器疾患が大きな割合を占め、関節疾患が20.7%、高齢による虚弱が15.4%、転倒・骨折が14.6%の順に多く関節疾患は要支援の基礎疾患1位である¹⁾。関節炎のなかでも変形性膝関節症（以下、膝OA患者）は、近年の疫学調査において2530万人、有痛者は820万人とされ²⁾、一般的な運動器疾患である。新健康フロンティア戦略³⁾では、

介護予防対策の一層の推進の観点から、骨折予防及び膝痛・腰痛対策といった運動器疾患対策の推進が必要であるとの方向性が示されている。

膝OA患者の治療として、保存療法と手術療法が存在し、初期治療には保存療法が適応となる。保存療法の中心は、運動療法と薬物療法であり、運動療法では関節可動域練習、有酸素運動、下肢筋力強化運動や生活活動を含む身体活動を維持させることがQOL (Quality of Life) の維持および向上に強く推奨されている⁴⁾。しか

し、保存療法の効果を認めなくなった症例に対し、手術療法がすすめられている⁵⁾。

膝OA患者の疼痛軽減を目的に手術療法として人工膝関節置換術 (Total knee arthroplasty : 以下、TKA) や高位骨切り術 (high tibial osteotomy : 以下、HTO) が一般的に実施されており、TKA⁶⁾ もHTO⁷⁾ ともに疼痛軽減やQOLへの有効性が報告されている。膝OA患者における手術療法後のリハビリテーションにおける先行研究⁸⁾として、術後7日以降のリハビリテーションの有無が、術後15週までの身体機能に影響を与えることが報告され、術後リハビリテーションが身体機能の予後に影響を与えるため、術後リハビリテーションの必要性が指摘されている。

膝OA患者における術後リハビリテーションの目的として、膝痛の改善とともに活動範囲を拡大させ、QOLの向上を図ることにある。しかしTKA患者の身体活動は、術前と比較し、同程度かより低いことや健康維持および改善のための推奨される量を満たされていないことが世界的に問題視されている⁹⁾。これらのことから、米国保健福祉省¹⁰⁾ や米国疾患予防センター¹¹⁾ のガイドラインでは健康障害の予防や改善を目的に身体活動の向上が推奨されている。また、Silvaら¹²⁾ は、膝OAの術後患者のQOLに関わる因子として肥満、高齢、術後からの疼痛が続いている慢性痛と報告しているため、リハビリテーションにおいて身体活動促進および疼痛軽減が重要課題となる。

しかしながら、膝OAの術後患者において、不活動が疼痛や健康障害に影響を与えるとの報告¹³⁾もある。このため術後急性痛をともなう膝OAの術後患者においては、不活動によるQOL低下や術後の時期によっては身体活動量が多すぎることによる疼痛増悪やQOL低下に影響を与える可能性も否定はできない。しかし、TKAやHTOの膝OA術後患者において術後経過と身体活動とQOLの関係については一定の見解は得ておらず、TKA患者やHTO患者の膝OAの術後患者において時間経過に伴った適切な身体活動とQOLの関連を調査することは必要であると考え。したがって本研究では統計学的手法により人口統計学的因子から独立させうえて、約7~8週における膝OAの術後患者のQOLに身体活動や疼痛が与える影響について事前研究の位置づけで検討した。

■ 方法

1. 対象

本研究は横断的研究であった。対象の抽出期間は平成24年5月~10月で期間中に当院に入院していたTKAおよびHTOを実施し、研究の同意が得られたもの45名とした。除外基準は、認知症を有するもの、中枢性疾患を有するもの、歩行に重篤な合併症を有するものを除く35名を計測対象とした。なお本研究は対象に十分な説明をし、当院の倫理審査委員会の承認を得て行った (FRH-002)。

2. 評価項目

従属変数を疾患特異的QOLであるJapan knee osteoarthritis measure (以下、JKOM) とした。JKOMは、患者立脚型評価表で25の項目から構成される。スコアリングは1~5点の5段階 (25点~125点) であり得点が高いほど障害が重度と判定される。JKOMの信頼性および妥当性計量心理学的検討も証明されている¹⁴⁾。

説明変数は身体活動と疼痛とした。身体活動の調査は、歩数計 (PD-635、TANIT、Japan) を用いた。歩数量の測定方法は、腰部に装着し、起床から就寝までを計測時間とした。膝の疼痛は、Numerical Rating Scale (以下、NRS) を100段階にて調査し、0が「全く痛みなし」、100が「我慢できないほど痛い」とした。交絡因子は、人口統計因子である年齢とBMIをカルテより抽出した。

3. 調査手順

対象は、当院のプロトコルに従って通常のリハビリテーションを実施し (表1)、説明変数の測定は、就寝前にその日の歩数と膝の疼痛を用紙に記載し退院の約1週間前から1週間測定し4日以上記入していたものを有効データとして採用し平均値を算出した。従属変数の測定は、試験外泊後の退院の前日に実施した。

表1. 当院の荷重および歩行形態のprotocol

術後	TKA	HTO
1日	荷重開始	
7日	歩行器歩行	荷重開始
14日		歩行器歩行
21日	杖歩行	
28日		杖歩行

4. 統計学的分析

JKOMを従属変数とした階層的重回帰分析を行った。なお説明変数の選択は相関分析表にて多重共線性を考慮して説明変数の因子間で相関関係の高いもの ($r > 0.80$) は回帰式を分けて分析した。またJKOMに対し、 $p < 0.2$ を認めた説明変数を選択した。交絡因子は強制投入法とし、階層的重回帰分析にて用い、説明変数投入後、交絡因子を投入し交絡因子の影響から独立した説

明変数の影響を分析した。統計ソフトはSPSS Student Version21.0を使用し、有意水準を5%未満とした。

■結果

1. 対象者の特性 (表2)

対象35名より、退院時に杖または独歩で歩行が自立しているが、計測時に正確な活動性の評価ができなかったもの6名、退院前に試験外泊を実施しなかった3名を除く26名とした。26名の内訳は、TKA16名(男性1名、女性15名)、HTO10名(男性3名、女性7名)であった。入院期間では、TKAが47.2±10.2日、HTOが52.5±6.6日で有意な差は認めなかった($p=0.45$)。年齢では、TKA患者が75.1±5.2歳、HTO患者が62.6±5.7歳で有意な差を認めた($p<0.001$)。その他のBMI、NRS、身体活動、JKOMでは有意な差を認めなかった。TKAとHTOの術式の違いでは、年齢以外有意な差を認めず、術式の違いにより対象の能力に違いはなかったため、分析はTKAとHTO分類せずに行った。

表2. 対象者の特徴

	Total n=26	TKA n=16	HTO n=10	p
女性 (%)	84.6	93.8	70.0	
入院期間 (日)		47.2(10.2)	52.5(6.6)	
年齢 (歳)	70.4(8.3)	75.5(5.0)	62.6(5.7)	0.00
BMI (kg/m ²)	25.9(3.0)	26.7(3.0)	24.8(2.8)	0.10
VAS (mm)	32.2(17.6)	33.3(20.7)	30.6(12.2)	0.51
身体活動 (step/日)	3,548(2096)	3,156(1,541)	4,136(2,716)	0.17
JKOM (点)	69.9(18.2)	69.7(21.2)	70.3(13.6)	0.81

mean(SD)
有意水準(p)は、TKA群とHTO群における対応のない検定

表3. 各項目の単相関分析

	年齢	BMI	VAS	身体活動
年齢				
BMI	0.37			
VAS	-0.03	-0.02		
身体活動	-0.36	-0.31	-0.51**	
JKOM	-0.10	-0.09	0.69**	-0.38

** ; $p<0.01$. * ; $p<0.05$

2. 各項目の相関係数 (表3)

各項目間で $p<0.2$ 、 $r>0.8$ を認めるものはなかった。

JKOMとの単相関係数は、説明変数においてNRS ($p<0.00$ 、 $r=0.69$)、身体活動 ($p=0.06$ 、 $r=-0.38$) であった。その他の項目として、NRSと身体活動の間で中等度の相関を認めた ($p<0.01$ 、 $r=-0.51$)。

3. 交絡因子投入後のJKOMと説明変数の関係 (表4)

説明変数および交絡因子の正規性をShapiro-Wilk検定およびヒストグラムで確認後、ステップワイズ法による階層的重回帰分析を実施した(表4)。年齢およびBMIの交絡因子投入後、JKOMに関連していたのはNRS ($p<0.00$ 、 $\beta=0.69$ 、95%CI 0.38-1.05) が抽出されたが身体活動は抽出されなかった。また、 $R^2=0.49$ 、調整済 $R^2=0.42$ で適合度は高いとは言えなかった。Durbin-Watson比は、1.74であり問題なく、外れ値も±3SDを超えるものはなかった。

■考察

末期膝OA患者に対するTKAやHTOはQOL改善目的に実施されるため、術後患者のQOLに関わる因子を知ることが重要である。JKOMは、WOMACとSF-36を参考にして作られた疾患特異的QOLである¹⁴⁾。また、これまでの術後早期のTKAやHTOの適切な身体活動を把握しないまま、経験と感覚により運動を促してきていた。したがって、本研究では、術後7~8週目の膝OA患者の術後のJKOMに関連する因子を年齢とBMIの影響から独立したうえで、身体活動および疼痛の程度を説明変数とし調査した。その結果、TKAおよびHTO患者の術後7~8週目にJKOMに関連因子は、疼痛の程度で身体活動は関連を認めなかった。Brandesら¹⁵⁾は、コホート研究によってTKA患者の身体活動、疼痛、QOLの回復過程を調査し、術後8週目で疼痛およびQOLは改善しているが、身体活動の向上は認められないとし、本研究と同様に身体活動は関連しない結果であった。しかしながら、身体活動は日常生活レベルの維持および健康障害予防に重要な役割があるとされている¹⁶⁾。また、TKA患者を対象に術後1週間後の身体活動は早期杖歩行の獲得に関連するこ

表4. 交絡因子投入後のJKOMに影響する関連因子

	偏回帰係数 B	標準偏回帰係数 β	有意確率 p	95% 信頼区間 下限 上限
交絡因子投入前 (定数)	46.75		0.00	34.97 58.53
VAS	0.72	0.69	0.00	0.40 1.04
交絡因子投入後 (定数)	64.22		0.05	1.23 127.21
VAS	0.72	0.69	0.00	0.38 1.05
年齢	-0.14	-0.06	0.72	-0.91 0.63
BMI	-0.30	-0.05	0.77	-2.42 1.82

$R^2=0.49$ 、調整済 $R^2=0.42$ 、ANOVA $p<0.00$

ステップワイズ法により身体活動は、解析から除外された

と¹⁷⁾や術後4週間後の身体活動が6ヵ月後の歩行機能に関連すること¹⁸⁾を報告している。これらのことから、身体活動がQOLに関連しないのではなく、術後8週の地点では影響は少ない可能性があることが考えられた。

本研究の単相関分析により疼痛と身体活動の間には中等度の負の相関を認めた。ChanらのTKA術後の身体活動と疼痛におけるコホート研究¹⁹⁾によると、術後3週目での不活動と服薬管理はTKAの疼痛悪化因子としている。その一方で、OAにおけるfear avoidance model²⁰⁾によると、疼痛により不活動へと推移していくことが報告されている。本研究では、 $r = -0.51$ と負の相関関係を認めているため歩行量の多いものは疼痛が少ないもしくは歩行量が少ないものは疼痛が強い結果となった。したがって、本研究は横断研究であるため結果からは、疼痛の程度と身体活動の関係の因果関係は明らかにすることができないが術後7~8週目の平均3,000~4,000歩程度の歩行量の過活動ではない可能性はある。研究デザインおよびCut off値を含め今後検証が必要であろう。また、身体活動の指標について本研究では歩行量によって計測を実施したが近年では1.5METs以下のSedentary Behaviorの時間の多さがQOLの低下をもたらすと報告されている²¹⁾。今後は入院患者においてSedentary BehaviorとQOLの関係を調査する必要がある。

本研究の限界として、TKAとHTOの術式の違いでの検証を実施していない点である。そのため、今後、対象数を増加し術式の違いにより分析する必要がある。また、 R^2 や調整済 R^2 が0.5未満であり適合性が十分とは言えなかった。したがって、術後7~8週におけるQOLに影響する因子は、疼痛以外にも存在する可能性がある。平賀ら²²⁾は、術後5週のTKA患者を対象に介入研究を実施し、破局的思考の改善がQOLの改善に寄与する可能性があることを報告している。これらのことから、術後7~8週の膝術後患者のQOLには、疼痛の程度だけではなく、関連因子として心因性疼痛が関与している可能性も否定できないため調査が必要である。しかしながら、TKAおよびHTO患者の術後7~8週目のJKOMの関連因子として疼痛の程度のみで49%を説明する因子であることを明らかにした点は臨床的に意義があったものと考えられる。

また、我々は評価にできるだけバイアスがかからないように配慮した。身体活動の測定として、歩数計はよい指標となることが報告されている²³⁾が、多くのバイアスを含む。小野寺ら²⁴⁾は、歩数計の数値と実歩行数の比較を実施し、坂道や山登りでは実歩数より歩数計は低値を示すが平地は差がなく、腰部における変動係数が実歩行数と近似であったことを報告している。本研究は、

入院施設であるため測定場所はバリアフリー化している。したがって、入院施設における歩数計の使用は、信頼性は高いと思われる。また、平地歩行においては、歩行スピードが遅すぎるとカウントしないことが報告されており²⁵⁾、本研究の対象選択において歩行速度により明らかにカウントしていないものは対象から除外した。疾患特異的QOLであるJKOMは、入院期間中における測定は多数実施されているが、屋外活動における評価も存在するが考慮されていないことが問題として挙げられる。本研究では、社会的背景も含め事前外泊していないものは対象から除外し、屋外活動における項目におけるバイアスを考慮した。しかしながら、入院患者を対象とし施設内での測定であるため、評価項目の信頼性についてバイアスを除去したとは言いがたい。また、本研究の対象者は、プロトコル通り進んだ症例を対象としているため、プロトコルから大きく外れるような対象には適応しないという対象選択における限界はある。しかし、安価の歩数計を使用し、JKOMと身体活動と疼痛の関連を人口統計学因子から独立して明らかにすることで、疼痛管理を実施するうえの身体活動の管理、つまりペーシングが容易にでき、臨床応用しやすいことが本研究の強みである。

■ 結語

横断的研究にて退院前のTKAおよびHTO後のQOLと疼痛および身体活動の関係性を調査した。TKAおよびHTO後のQOLとは強い関係性を認めた。QOLには、身体活動よりも疼痛の影響が大きかった。

■ 文献

- 1) 厚生労働省：平成25年国民生活基礎調査の概況。
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa13/dl/16.pdf> (閲覧日；平成27年11月11日)。
- 2) Yoshimura N, et al : Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis and osteoporosis in arthritis/osteoporosis against disability study. J Bone Miner Metab 27 : 620-628, 2009
- 3) 新健康フロンティア戦略賢人会議：新健康フロンティア戦略<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kenkou/dai3/honbun.pdf> (閲覧日；平成27年11月11日)
- 4) 日本整形外科学会変形性膝関節症診療ガイドライン策定委員会：変形性膝関節症の管理に関する

- OARSI 勧告 OARSIによるエビデンスに基づくエキスパートコンセンサスガイドライン (日本整形外科学会変形性膝関節症 診療ガイドライン策定委員会による適合化終了版, 2012.
- 5) Dieppe PA, et al : Pathogenesis and management of pain in osteoarthritis. *Lancet* 365 : 965-973, 2005
 - 6) Shan L, et al : Intermediate and long-term quality of life after total knee replacement : a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* Jan 21 ; 97 (2) : 156-68, 2015
 - 7) Brouwer RW, et al : Osteotomy for treating knee osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Dec 13 ; 12 : CD004019. doi : 10.1002/14651858. CD004019
 - 8) Kenndey DM, et al. : Preoperative function and gender predict pattern of functional recovery after hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 21 : 559-566, 2006
 - 9) Roger J, et al : Physical activity after total knee arthroplasty : A critical review. *World J Orthop* Sep 18 ; 6 (8) : 614-622, 2015
 - 10) U.S. Department of Health and Human Services : Physical Activity Guidelines Advisory Committee. *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report 2008.* http://www.health.gov/paguidelines/Report/G5_musculo.aspx.
 - 11) Centers for Disease Control and Prevention. *Arthritis-Overview. Osteoarthritis.* <http://www.cdc.gov/arthritis/arthritis/osteoarthritis.htm>.
 - 12) Silva RR, et al : Quality of life after total knee arthroplasty : systematic review. *Rev Bras Ortop* Sep 19 ; 49 (5) : 520-527, 2014. doi : 10.1016/j.rboe.2014.09.007
 - 13) Birkholtz M, et al : Activity pacing in chronic pain management : One aim, but which method? Part Two : National Activity Pacing Survey. *British Journal of Occupational Therapy* 67, 481-487, 2004
 - 14) Akai M, et al : An outcome measure for Japanese people with knee osteoarthritis. *J Rheumatol* Aug ; 32 (8) : 1524-1532, 2005
 - 15) Brandes M, et al : Changes in physical activity and health-related quality of life during the first year after total knee arthroplasty. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 63 (3) : 328-334, 2011. doi : 10.1002/acr.20384
 - 16) Centers for Disease Control and Prevention. *Arthritis-Overview. Osteoarthritis.* <http://www.cdc.gov/arthritis/arthritis/osteoarthritis.htm> (閲覧日平成27年11月11日)
 - 17) 田中武一・他 : 人工膝関節および人工股関節置換術後患者における術後活動量－術後活動量の差異は運動機能の早期回復に影響するのかわ。 *理学療法学* 40 (2) : 112-113, 2013 (平成23年度研究助成報告書)
 - 18) Taniguchi M, et al : Physical Activity Promotes Gait Improvement in Patients with Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2015 Nov 26. pii : S0883-5403 (15) 01022-0. doi : 10.1016/j.arth.2015.11.012. [Epub ahead of print]
 - 19) Chan EY, et al : Acute postoperative pain following hospital discharge after total knee arthroplasty. *Osteoarthritis Cartilage* 21 (9) : 1257-1263, 2013
 - 20) Holla JF, et al : The avoidance model in knee and hip osteoarthritis : a systematic review of the evidence. *J Behav Med.* 37 (6) : 1226-41, 2014. doi : 10.1007/s10865-014-9571-8. Epub 2014 May 20
 - 21) Pellegrini CA, et al : Change in Physical Activity and Sedentary Time Associated With 2-Year Weight Loss in Obese Adults with Osteoarthritis. *J Phys Act Health.* 2015 Nov 6. [Epub ahead of print]
 - 22) 平賀勇貴・他 : 人工膝関節置換術患者のビデオによる術前、術後教育は破局的思考を軽減させる。 *Pain Rehabilitation* 5 (1) : 22-27, 2015
 - 23) Sequeria MM : Physical activity assessment using a pedometer and its comparison with a questionnaire in a large population survey. *Am J Epidemiol* 142 : 989-999, 1995
 - 24) 小野寺昇・他 : 歩数計の数値と実歩行数の比較。 *川崎医療福祉学会誌* 17 (1) : 243-246, 2007
 - 25) Saris WHM, et al : The use of pedometer and actometer in studying daily physical activity in man. Part I : reliability of pedometer and actometer. *Eur Appl Physiol* 37 : 219-228, 1977

脳卒中片麻痺患者の歩行自立度と起居動作自立度及び起居動作遂行時運動との関連性

—機能的片麻痺起居動作評価表（FAHB）を用いて—

Relation of the bed mobility independence and performance to the walking independence on hemiplegia patients after stroke.

—Using Functional Assessment for Hemiplegic Bed mobility (FAHB)—

1) 専門学校柳川リハビリテーション学院 理学療法学科

2) 帝京大学 福岡医療技術学部 理学療法学科

長野 毅¹⁾

堺 裕²⁾

■要旨 歩行自立度と起居動作自立度及び起居動作遂行時運動機能との関連性について検証を行った。対象は、脳卒中片麻痺患者47名であった。方法は、対象者の歩行及び起居動作（寝返り・起き上がり・起立）の自立度を、歩行は1点（困難）～11点（屋外自立）で、起居動作は1点（困難）～9点（自立）でそれぞれ点数化した。起居動作遂行時運動機能は機能的片麻痺起居動作評価表（FAHB）を用いて点数化した。統計学処理は、歩行自立度と起居動作自立度、FAHB各点数及び各項目との関連性についてSpearman順位相関係数を算出し検証した。結果、歩行自立度と起居動作自立度及びFAHB各点数は有意な相関であった。歩行自立度とFAHB各項目に関しては、26項目中23項目で有意な相関関係であった。歩行自立度の観点から、ただ起居動作が自立していれば良いだけではなく、起居動作遂行時の運動機能についても観察し、介入することの重要性が示唆された。

■キーワード 歩行自立度、起居動作、関連性

はじめに

運動（movement）は、姿勢（体位と構え）が時間的に連続して変化したもので、身体軸と重力の関係、身体の動きの方向、身体の各部分の相対的な位置関係の変化として記述される。動作（motion）は、運動（movement）によって具体的に行われる仕事、課題との関係で行動を分析するときの単位である¹⁾。動作のうち基本的動作は、座る、立つ、歩く、体や手足を曲げたり伸ばしたりするといった人間にとって基本的といえるような運動能力のことであり、日常生活活動（ADL）の遂行に必要とされるものである。基本的動作はそれ自体が目的を持った行為ではなく、ADLを遂行するための手段として使用された時に機能し意義を持つ。この基本的動作でも、特に歩行に関しては、移動手段の獲得に重要な役割を担う為、理学療法介入の中核となる。ただ、歩くためには、起居動作（寝返り・起き上がり・起立動作）の遂行が不可欠であるので、基本的動作のうち、ど

れか一つでも障害されると、ADL遂行に支障を来すことになる。よって、理学療法士は担当患者の一連の基本的動作能力を把握（評価）しなければならない。歩行、起居動作を含めた基本的動作の遂行能力を定量的に評価するものとして、Rivermead Mobility Index (RMI)²⁾や Modified Moter Assessment Scale (MMAS)³⁾、そしてFunctional Moter Scale (FMS)⁴⁾などがあり、それらの信頼性や妥当性が報告されている。しかし、我が国では、これらの評価表の利用は極めて少なく、特に中枢神経疾患患者の基本的動作に関する評価は、動作観察に基づく定性的な評価が重視されているのが現状である^{5)~6)}。一方、基本的動作に関する先行研究では、どれか一つの動作に着目し、特に歩行もしくは起立動作に関した報告が多く^{7)~12)}、寝返り・起き上がりも含めた一連の基本的動作の関連性を検証した研究は少ない。基本的動作の一連の関係性が理解出来ていれば、一つの動作能力の改善だけでなく、他の動作能力の改善も視野に入れなが

らの介入が可能になり、より効率良く、且つ効果的な介入が可能になるのではないかと考えられる。

本研究の目的は、脳卒中片麻痺（片麻痺）患者の歩行自立度と起居動作自立度及び起居動作遂行時運動機能の関連性を検証することである。

■対象

対象は2施設で理学療法を受けている片麻痺患者のうち、本研究の目的を説明し、同意の得られた47名であった（整形外科疾患や明らかな高次脳機能障害、神経疾患を合併している患者は除外）。

■方法

対象者の歩行の自立度を1点（困難）・2点（全介助）・3点（多介助）・4点（中等度介助）・5点（軽度介助）・6点（口頭指示）・7点（監視）・8点（屋内修正自立）・9点（屋内自立）・10点（屋外修正自立）・11点（屋外自立）で点数化した。また、起居動作（寝返り・起き上がり・起立動作）の自立度を、1点（困難）・2点（全介助）・3点（多介助）・4点（中等度介助）・5点（軽度介助）・6点（口頭指示）・7点（監視）・8点（修正自立）・9点（自立）でそれぞれ点数化した。口頭指示とは、周囲の状況など環境への注意喚起や、動作の手順そして修正が口頭にて必要な場合である。監視とは、安全性や安定性に問題があり、見守りが必要な場合である。また、修正自立とは杖や装具そして手すりなどの物的介助にて可能であり、自立とは物的介助なしでの自立である。寝返り動作は、背臥位から非麻痺側への寝返り動作の自立度、起き上がり動作は非麻痺側下側臥位から端座位までの動作自立度、起立は端座位からの起立動作の自立度とした。

起居動作遂行時の運動機能は機能的片麻痺起居動作評価表（FAHB：Functional Assessment for Hemiplegic Bed mobility）を用いて点数化した（※FAHBについては本誌第29号のp47に掲載）。FAHBは26項目31点満点である。内訳は、非麻痺側方向への寝返り動作6項目8点、非麻痺側下側臥位からの起き上がり動作8項目8点、端座位からの起立動作12項目15点である。判定には具体的な観察の観点（判定基準）を設け2及び3段階で採点する。各項目は、寝返り・起き上がり・起立各動作遂行に必要な各関節及び部位（体幹・骨盤）の位置関係の変化（運動）、注視（眼球運動）そして座位・立位保持能力である。FAHBの検者間信頼性及び妥当性は確認されている¹³⁾。各動作自立度及びFAHBの評価は、対象者の担当理学療法士が行った。

統計学処理は、対象者の歩行自立度と起居動作自立度、FAHBの総得点と各動作点数及び各26項目との関連性についてSpearman順位相関係数を用いて検証した。統計ソフトはSPSS Ver22.0を使用し、有意水準は5%とした。なお、本研究は当法人の倫理委員会の承諾を得て行った。検者には本研究の趣旨を説明し、同意を得た。対象者については、各施設の担当理学療法士より説明を行い、同意を得て行った。

■結果

対象者の内訳を表1に示す。脳出血：29名、脳梗塞：17名、くも膜下出血：1名、右麻痺25名、左麻痺22名、平均年齢：62.3±11.1歳代、平均罹患期間：20.9±46.4か月であった。各動作自立度の平均点は、寝返り動作：8.3±1.5点、起き上がり動作：8.2±1.5点、起立：7.5±1.9点、歩行：5.9±2.5点であり、歩行の平均点が最も低かった。右片麻痺者と左片麻痺者の間には、上下肢Brunnstrom stage (Br-stage)、歩行自立度、起居動作自立度、FAHB各点数に有意差は無かった。

歩行自立度と寝返り・起き上がり・起立動作自立度とFAHB各点数の結果を表2に示す。歩行自立度は、寝返り・起き上がり・起立動作自立度とFAHB各点数と有意な相関が認められた。歩行自立度とFAHB各項目の結果を表3に示す。FAHB26項目のうち23項目は有意な相関関係であった。

■考察

歩行自立度と起居動作（寝返り・起き上がり・起立動作）自立度及び起居動作遂行時運動機能の関連性について検証した。

歩行自立度と起居動作自立度の相関係数は、寝返り動作は0.66、起き上がり動作は0.55、起立動作は0.84であり、すべて0.1%未満の危険率で有意な相関であった。相関係数（r）の解釈の目安は、 $r=1.0\sim0.7$ ：かなり強い（高い）相関がある、 $r=0.7\sim0.4$ ：かなり相関がある、 $r=0.4\sim0.2$ ：やや相関がある、 $r\leq0.2$ ：ほとんどなしである¹⁴⁾。今回、歩行自立度と寝返り動作及び起き上がり動作自立度はかなりの正の相関があり、歩行自立度と起立動作自立度はかなり強い正の相関であった。歩行は、足底面だけの狭い支持基底面でのバランス能力や姿勢保持、体幹・下肢の安定性や可動性そして協調性など様々な要素が必要になるので、基本的動作の中で最も難易度が高い動作と言え、本研究の結果からも歩行自立度の平均点は他の動作よりも低かった。また、歩

行は並進運動であり支持基底面が常に変化する点で起居動作とはその特性は異なる。今回の結果より、歩行と起居動作間には、難易度や特性に違いがあるものの、その自立度に関しては、正の相関関係があることが解った。

歩行自立度と起居動作（寝返り・起き上がり・起立動作）遂行時の運動機能との関連性については、FAHBを用いて検証した。歩行自立度とFAHB総得点の相関係数は0.69 ($p < 0.001$)、FAHB寝返り点数とは0.48 ($p <$

表1. 対象者の内訳

症例	年齢	診断名	麻痺側	罹患期間 (カ月)	Br-stage		寝返り 自立度(点)	起き上がり 自立度(点)	起立自立度 (点)	歩行自立度 (点)	FAHB 総得点
					上肢	下肢					
1	50	出血	左	5	3	3	9	8	8	5	14
2	50	出血	右	5	3	3	9	9	7	5	16
3	50	出血	右	4	4	4	9	9	9	8	26
4	60	出血	左	5	3	3	9	9	9	8	18
5	70	梗塞	右	9	6	6	9	9	9	11	26
6	70	出血	右	5	5	5	9	9	9	8	23
7	70	梗塞	左	4	5	5	9	9	9	5	22
8	60	梗塞	右	5	5	5	9	9	8	5	20
9	70	出血	右	3	6	6	9	9	9	5	31
10	70	梗塞	左	3	4	4	9	9	9	8	23
11	60	出血	右	4	4	4	9	9	9	7	24
12	60	梗塞	左	3	5	5	9	9	9	11	26
13	60	SAH	右	4	6	6	9	9	9	9	25
14	70	出血	左	8	4	4	7	5	5	5	23
15	70	出血	右	4	2	2	8	9	7	3	17
16	50	出血	左	12	3	4	9	9	9	8	21
17	70	梗塞	右	117	3	3	9	8	8	4	21
18	60	出血	右	96	6	5	9	9	9	9	27
19	70	出血	左	143	5	4	9	8	7	4	9
20	60	梗塞	右	35	5	5	9	9	9	5	25
21	70	梗塞	右	75	5	3	9	9	8	8	26
22	60	梗塞	左	15	2	2	9	8	8	7	14
23	60	出血	右	84	3	3	9	9	9	8	18
24	60	出血	右	240	5	5	9	9	5	4	23
25	80	出血	左	5	2	2	5	4	4	3	8
26	70	梗塞	左	3	2	2	8	5	4	2	11
27	70	梗塞	左	3	5	5	9	9	8	5	22
28	60	出血	左	3	5	5	9	9	5	5	21
29	60	出血	左	4	6	6	9	9	9	11	27
30	70	梗塞	右	3	1	3	4	4	5	3	15
31	60	梗塞	右	5	3	4	9	8	8	5	16
32	70	梗塞	左	5	2	3	6	9	7	4	17
33	70	梗塞	左	2	4	5	9	9	8	5	22
34	30	出血	右	6	3	3	9	8	9	10	26
35	60	出血	右	2	2	2	6	9	8	4	20
36	80	梗塞	右	4	3	3	6	8	8	5	14
37	70	出血	左	4	3	4	9	9	5	4	15
38	60	出血	左	6	4	4	9	9	8	8	21
39	80	出血	左	4	1	1	3	3	2	1	7
40	40	出血	右	4	2	2	9	9	5	3	18
41	60	出血	左	5	3	3	9	9	9	8	17
42	50	出血	右	4	3	3	9	9	5	4	16
43	70	出血	右	4	3	3	9	8	5	4	10
44	60	出血	右	3	6	5	9	9	9	7	17
45	30	出血	右	7	3	4	9	9	9	10	26
46	50	出血	左	5	3	3	9	9	9	5	17
47	80	梗塞	左	4	4	3	6	6	5	2	11

SAH:くも膜下出血

表2. 歩行自立度と動作自立及びFAHB各点数の相関係数

	動作自立度			FAHB点数			
	寝返り	起き上がり	起立	総得点	寝返り 点数	起き上がり 点数	起立点数
歩行自立度	0.66	0.55	0.84	0.69	0.48	0.53	0.64
	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.01$	$p < 0.001$	$p < 0.001$

数値:相関

表3. 歩行自立度とFAHB各項目との相関係数

項目	歩行自立度	項目	歩行自立度
1	0.4 **	14	0.57 ***
2	0.43 **	15	0.02 ns
3	0.34 *	16	0.78 ***
4	0.34 *	17	0.27 ns
5	0.51 ***	18	0.46 **
6	0.41 **	19	0.52 ***
7	0.41 **	20	0.42 **
8	0.41 **	21	0.51 ***
9	0.59 ***	22	0.45 **
10	0.49 **	23	0.44 **
11	0.46 **	24	0.52 ***
12	0.47 **	25	0.4 **
13	0.29 ns	26	0.77 ***

*** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ ns: 有意差なし
数値: 相関

0.01)、起き上がり動作点数とは0.53 ($p < 0.001$)、起立動作点数とは0.64 ($p < 0.001$)であり、歩行自立度とFAHBの各点数はかなりの相関であった。歩行自立度と起居動作遂行時の運動機能は、かなりの相関であることがわかった。歩行自立度の観点から、起居動作がただ出来れば(自立していれば)良いのではなく、起居動作遂行時の各関節・部位の運動に着目することも重要と考えられる。

歩行自立度とFAHB各項目との関連性については、26項目中23項目で有意な相関であった。特に、歩行自立度とかなり強い正の相関(相関係数が0.7以上)であったFAHBの項目は、起立動作の非麻痺側上肢の支持の有無(項目16)と立位保持(項目26)の2つの項目であった。この2項目の点数が高くなる背景として、上肢による支持を用いないため、下肢及び体幹の支持性や可動性そして協調性など様々な要素を含めた姿勢保持能力やバランス能力が関与すると考えられる。前述した様に、歩行は狭い支持基底面で、常に支持基底面が変化するため、バランス能力が重要な要素となることから、FAHBの項目16と26とかなり強い相関があったのではないかと考えられる。歩行自立度の観点から、ただ歩行練習を行うだけでなく、上肢の支持を用いずに起立動作練習そして立位保持練習を行うことの重要性も示唆された。他のFAHB項目と歩行自立度の関連性としては、かなりの相関(相関係数が0.7~0.4)があったのは19項目であった。この19項目は、麻痺側上下肢の運動だけでなく、歩行時に大きな運動を要さない体幹や頭頸部の屈曲や回旋そして側屈の運動機能も含まれていた(項目2・

3・10・11・12・19・21・23)。体幹は四肢の随意運動時の身体近位部の固定、全身の抗重力位での支持、安定した座位、起き上がり、寝返りなどの基本的動作の獲得のために重要な条件と考えられている¹⁵⁾。また、峯岸ら¹⁶⁾は、片麻痺患者の体幹機能と歩行自立度との関係について検証しており、座位側方上肢到達率は、歩行自立群と監視群間に差が認められ、体幹機能と歩行自立度に関連性がみられたと報告している。長野は¹⁷⁾、片麻痺者の屋内歩行自立群、屋外歩行修正自立群、屋外独歩群の3群間で、端座位での体幹側方傾斜時における体幹機能について検証しており、結果として各群間で体幹機能に差が認められたと報告している。これらの報告にあるように、昨今の片麻痺患者のリハビリテーションにおいて、体幹機能の重要性が認識されていることは言うまでもない。今回は、起居動作遂行時の体幹運動が歩行自立度とかなりの相関があることが解った。歩行自立度の観点から、座位や立位での体幹機能改善に特化したアプローチを行うと伴に、寝返り・起き上がり・起立時の体幹運動を観察し、低下している体幹運動に介入する事の重要性が示唆された。体幹運動以外にも頭頸部の運動も歩行自立度とかなりの相関があった。寝返り動作では、頭部の屈曲(項目2)、起き上がりでは頭頸部の側屈(項目10)であった。背臥位での頭部屈曲をテンタクル運動とする場合、胸郭と骨盤を連結させ十分な重みを提供させないと頭部のテンタクル活動は行えない。この胸郭と骨盤を連結させるために体幹筋の活動が必要になる¹⁸⁾。よって、寝返り時の頭部の屈曲に関しては、体幹機能と密接に関係していると考えられ、歩行自立度の観点から寝返り時の頭部屈曲が重要になるが、頭部を屈曲するために体幹筋の活動を促すことも必要になると考える。起き上がり時の頭頸部の側屈に関しては、松岡ら¹⁹⁾は、片麻痺患者を対象に起き上がり可能群と不可能群の起き上がり時の頭部運動の加速度について検証している。結果、起き上がり可能群は、頭部の上方への側屈運動加速度が有意に高値を示し、起き上がり可能群は頭部を正中位へ戻す連続した頭部の立ち直り反応が出現したとしている。福島は²⁰⁾、立ち直り反射とは、姿勢反射の中で特に生体が体のバランスを失った時、不自然な姿勢から頭と胴体が立ち直って正常姿勢をとるために働く反応を言い、新生児の3~4ヶ月で首がすわる現象は頭部の迷路性立ち直り反射そのものであり、4~6ヶ月でみられる寝返りには種々の立ち直り反射が関与し、このような姿勢反射(立ち直り反射を含む)が完成してその上で初めて歩行等の運動行動が可能になると述べている。起き上がり時の頭部側屈運動を立ち直り反応と捉えた場合、頭部側屈運動は立

ち直り反射を含む姿勢反射が不可欠な歩行と密接に関係していると考えられ、歩行自立度の観点から、座位・立位でバランス練習を行うことに加え、起き上がり時の頭部運動に着目し観察及び介入することの必要性が示唆された。

■まとめ

歩行自立度と起居動作自立度及びFAHBを用いて起居動作遂行時運動機能との関連性を検証した。歩行自立度と起居動作自立度はかなりの相関があり、その関連性が確認された。また、歩行自立度と起居動作遂行時運動機能（FAHB各点数）はかなりの相関であった。FAHB各項目については、26項目中23項目で歩行自立度と有意な相関が認められた。歩行自立度の観点から、起居動作がただ出来れば（自立していれば）良いのではなく、起居動作遂行時の運動機能（動作の質）に着目し、寝返り・起き上がり・起立そして歩行へと一貫した介入の重要性が示唆された。

■文献

- 1) 内山靖：症候障害学序説 理学療法の臨床思考過程モデル. 文光堂, 2006, pp12-15
- 2) Collen FM, et al: The Rivermead mobility index: a further development of the Rivermead motor index. *Int Disabil Stud*13: 169-175, 1995
- 3) Lowen SC, et al: Reliability of the Modified Motor Assessment Scale and the Barthel Index. *Phys Ther* 68: 1077-1081, 1988
- 4) 臼田 滋：脳卒中片麻痺患者における機能的動作尺度Functional Movement Scal (FMS) の信頼性と妥当性の検証. *理学療法学*31 (6): 375-382, 2004
- 5) 佐藤房郎：脳卒中理学療法の臨床的リーズニングーその特徴と共通性ー. *理学療法ジャーナル*45 (6): 477~485, 2012
- 6) 潮見泰蔵：神経疾患の理学療法における臨床推論のパラダイムを考える. *理学療法*32 (8): 694-704, 2015
- 7) 大橋ゆかり, 他：片麻痺歩行のブルンストロームステージによる歩行周期の変化. *理学療法科学*23 (6): 805-809, 2008
- 8) 重島晃史, 他：脳卒中片麻痺歩行における時間空間変数と左右差の検討ー健常成人女性との比較検討一. *理学療法科学*27 (2): 205-211, 2012
- 9) 平野恵健, 他：ロジスティック回帰分析を用いた重度脳卒中片麻痺患者の歩行可否に及ぼす因子の検討ー回復期リハビリテーション病棟での試みー. *理学療法科学*29(6): 885-890, 2014
- 10) 田中惣治, 他：麻痺側立脚期に膝関節が伸展する片麻痺患者の歩行時の足関節筋活動の分析. *理学療法科学*29 (6): 873-876, 2014
- 11) 北村奨悟, 他：パーキンソン病患者の椅子からの起立動作の特徴. *人間工学*50 (5): 265 - 270, 2014
- 12) 長田悠路, 他：脳卒中片麻痺患者の起立動作における運動学的・運動力学的評価指標. *理学療法学*39 (3): 149 - 158, 2012
- 13) 長野 毅, 他：機能的片麻痺起居動作評価表（FAHB）の開発と信頼性の検証. *理学療法福岡 Suppl*: 33-33, 2015
- 14) 対馬栄輝：SPSSで学ぶ医療系データ解析 分析内容の理解と手順解説、バランスのとれた医療統計入門. 東京図書, 2007, pp197-198
- 15) 藤原俊之：脳卒中の体幹機能の評価と予後. *JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION*11 (10): 942-946, 2002
- 16) 峯岸 忍, 他：脳卒中片麻痺患者の体幹機能と歩行自立度との関係. *理学療法学suppl-2*: 73-73, 2000
- 17) 長野 毅：脳血管障害後片麻痺患者の端坐位における体幹側方移動時の力学的運動特性. *柳川リハビリテーション学院・福岡国際医療福祉学院紀要 Vol.4*: 46-50, 2008
- 18) 鈴木俊明, 他（監修）：The Center of the Bodyー体幹機能の謎を探るー. アイベック, 2005, pp8-9
- 19) 松岡達司, 他：脳卒中片麻痺患者の起き上がり動作に必要な頭部の運動特性について. *理学療法学*24 (suppl-2): 60-60, 1997
- 20) 福島菊郎：姿勢反射と立ち直り反射. *CLINICAL NEUROSCIENCE*4 (10): 1097 - 1099, 1986

肩関節周囲炎患者の夜間痛について

—夜間痛出現肢位の調査と関節可動域の比較検討—

For night pain of patients shoulder periarthritis

—Of the night pain emergence limb position research and comparative study of joint range of motion—

- 1) 医療法人 田原整形外科 リハビリテーション科
 2) 医療法人 田原整形外科 整形外科
 3) 社会福祉法人 恩賜財団 福岡県済生会八幡総合病院 リハビリテーション技術科
 4) 久留米大学大学院 医学研究科

烏山昌起¹⁾、田原敬士²⁾、光野武志¹⁾、中村雅隆¹⁾、目良寛巳¹⁾、尾池拓也¹⁾、井倉俊平¹⁾、河上淳一³⁾⁴⁾

■要 旨 本研究は肩関節周囲炎患者を対象に夜間痛出現肢位の調査と夜間痛出現肢位別での関節可動域の違いについて検討することを目的とした。対象は肩関節周囲炎と診断された78名84肩を対象とし、夜間痛の有無を記載するアンケートによって夜間痛あり群（51名57肩）、夜間痛なし群（27名27肩）に分類した。夜間痛出現肢位の調査では「仰臥位・腹臥位・右肩を下にして寝る・左肩を下にして寝る」の選択形式とし、肩痛で目覚める姿勢は全て選択するように説明した。関節可動域の測定項目は、他動屈曲・他動伸展・他動内旋（肩甲骨面30°拳上位）・他動外旋（下垂位）・結帯とした。夜間痛出現肢位の調査結果は、患側下側臥位は91.2%と夜間痛出現率が最も高かった。次いで仰臥位は38.6%、患側上側臥位は26.3%、腹臥位は19.3%であった。肢位別による関節可動域の比較では、患側下側臥位群は夜間痛なし群と比較し、他動屈曲に有意な制限を認めた（ $p < 0.05$ ）。仰臥位群は夜間痛なし群と比較し、他動屈曲・他動伸展・他動内旋・他動外旋・結帯に有意な制限を認めた（ $p < 0.05$ ）。以上の結果より、夜間痛を伴う肩関節周囲炎患者は夜間痛出現肢位の違いで関節可動域に相違があることを示唆した。

■キーワード 肩関節周囲炎・夜間痛・関節可動域

はじめに

肩関節周囲炎は関節構成体の退行性変化を基盤として50～70歳代に好発する疾患である¹⁾。肩関節周囲炎には凍結進行期、凍結完成期、寛解期と大きく3つの病期があり、凍結進行期から凍結完成期の問題として睡眠時に肩痛が生じる夜間痛が挙げられる²⁾。夜間痛は肩関節周囲炎をはじめ腱板断裂など多くの肩関節疾患にみられる症状の一つであり、睡眠障害と深く関連することが報告されている^{3,4)}。夜間痛の因子は肩関節皮膚温⁵⁾、関節包栄養血管の血行動態変化⁶⁾、肩峰下滑液包内圧の増加^{7,8)}、関節可動域制限⁹⁾との関連が報告されている。

夜間痛出現肢位では、患側下側臥位・仰臥位の順に夜

間痛出現率が高いと報告されており、夜間痛出現肢位を再現すると患側下側臥位は仰臥位と比較し肩峰下滑液包内圧が高まる肢位であったことから、夜間痛と肩峰下滑液包内圧の増加との関連を述べている^{7,8)}。夜間痛と関節可動域との関連では、肩関節周囲炎患者の夜間痛あり群は夜間痛なし群と比較し肩関節下垂位外旋・結帯が有意に制限されると報告しており、夜間痛患者に伴う肩関節上方支持組織の癒着・拘縮を指摘している⁹⁾。しかし、夜間痛と関節可動域との関連を調査した先行研究では、夜間痛出現肢位を踏まえた報告は散見されず、夜間痛出現肢位により関節可動域に違いがあるかは不明である。

本研究の目的は、肩関節周囲炎患者を対象に夜間痛出

現肢位の調査と夜間痛出現肢位別での関節可動域の違いについて検討することである。

■説明と同意

本研究は対象者に本研究の目的を説明し同意を得た上で実施した。

■対象

2013年9月から2015年9月までに当院で肩関節周囲炎と診断された78名84肩を対象とした。内訳は男性24名28肩、女性54名56肩、平均年齢60±10歳、平均身長159.6±8.7cm、平均BMI22.2±3.3kg/m²、平均罹病期間4.4±7.5ヶ月である。除外基準は肩関節の外傷歴を認める者とした。

■方法

対象者には初診時に「就寝時に痛みがありますか」、「就寝時に肩痛がある姿勢はありますか」の質問を記載したアンケート用紙を配布し、夜間痛の有無と夜間痛出現肢位を調査した。「就寝時に痛みがありますか」の回答は、「痛みがある・痛みはない」の選択形式とし、「痛みがある」を選択した対象者は夜間痛あり群（51名57肩）、「痛みはない」を選択した対象者は夜間痛なし群（27名27肩）に分類した。「就寝時に肩痛がある姿勢はありますか」の回答は、「仰臥位・腹臥位・右肩を下にして寝る・左肩を下にして寝る」の選択形式とし、肩痛で目覚める姿勢は全て選択するように説明した。「右肩を下にして寝る・左肩を下にして寝る」の項目を選択した際は、対象者の罹患側により「患側下側臥位・患側上側臥位」に分類した。また、両側罹患かつ両側に夜間痛を認めた対象者は、片側ごとに夜間痛出現肢位を聴取し分類した。関節可動域の測定項目は、他動屈曲・他動伸展・他動内旋（肩甲骨面30°拳上位）^{10,11)}・他動外旋（下垂位）・

結帯¹²⁾とした。他動屈曲は背臥位で他動的に肩関節を屈曲させていき、体幹伸展または疼痛がみられた角度を最終可動域と定め上腕骨と床面の平行線とのなす角度を計測した。他動伸展は座位で他動的に肩関節を伸展させていき、体幹屈曲または疼痛がみられた角度を最終可動域と定め上腕骨と床への垂直線とのなす角度を計測した。他動内旋は背臥位で他動的に肩関節を内旋させていき、肩甲骨の外転または疼痛がみられた角度を最終可動域と定め尺骨と床面への平行線とのなす角度を計測した。他動外旋は背臥位で他動的に肩関節を外旋させていき、肩甲骨の内転または疼痛がみられた角度を最終可動域と定め尺骨と床面への平行線とのなす角度を計測した。結帯は座位で自動的に結帯を行わせ、第7頸椎棘突起から母指間の距離を計測した。他動屈曲・他動伸展・他動内旋・他動外旋はゴニオメーターを用い1°単位で計測した。結帯はメジャーを用い1mm単位で計測した。夜間痛出現率は、肢位ごとに選択した人数を夜間痛あり群57肩で除した値を算出した。肢位別の比較は、夜間痛出現肢位で調査した4肢位のうち患側下側臥位と仰臥位の2肢位⁷⁾に分類した（図1）。患側下側臥位のみで夜間痛を訴える症例を患側下側臥位群（21例22肩）、患側下側臥位と仰臥位で夜間痛を訴える症例を仰臥位群（11例11肩）とし、夜間痛なし群との比較を行った。関節可動域の比較は、分散分析を行った後に多重比較検定のDunn検定を用いた。統計解析はStat Flex ver.6を使用し、有意水準は5%未満とした。

■結果

（1）夜間痛出現肢位の調査

患側下側臥位は91.2%と夜間痛出現率が最も高かった。次いで仰臥位は38.6%、患側上側臥位は26.3%、腹臥位は19.3%であった（表1）。

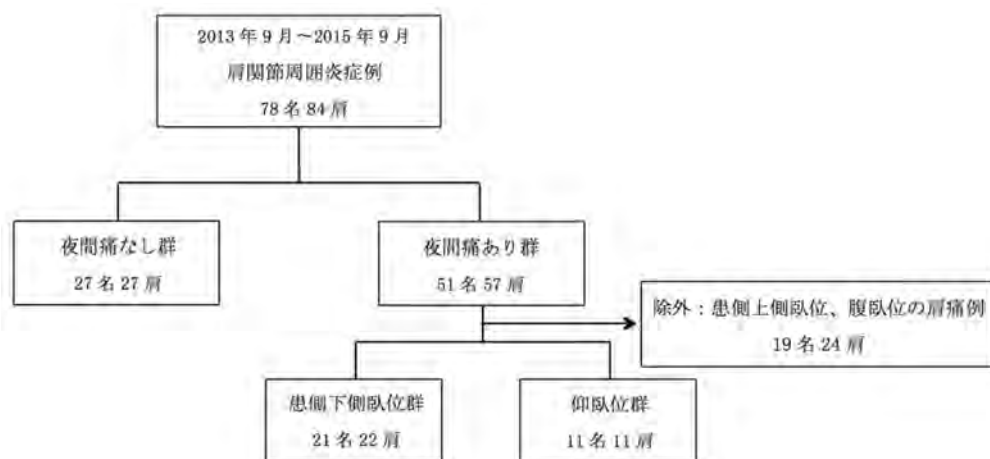


図1. 対象者フローチャート

(2) 肢位別による関節可動域の比較

患側下側臥位群は夜間痛なし群と比較し、他動屈曲に有意な制限を認めた ($p < 0.05$)。仰臥位群は夜間痛なし群と比較し、他動屈曲・他動伸展・他動内旋・他動外旋・結帯に有意な制限を認めた ($p < 0.05$) (表2)。

■考察

本研究では、肩関節周囲炎患者における夜間痛出現肢位の調査および夜間痛出現肢位と関節可動域との関係について検討した。本研究の結果、肩関節周囲炎患者は患側下側臥位が最も夜間痛出現率が高いことが分かった。夜間痛出現肢位と関節可動域との関係では、夜間痛がある症例は夜間痛がない症例と比較し関節可動域が制限されているが、その制限項目は患側下側臥位と仰臥位により異なることが分かった。

夜間痛出現肢位においては、山本らは患側下側臥位が最も夜間痛出現率が高いと報告している⁷⁾。しかし、先行研究は腱板断裂患者を対象としており、肩関節周囲炎患者の夜間痛出現肢位を調査した報告は散見されない。先行研究と本研究は対象疾患に相違があるため一概に比較できないが、先行研究では患側下側臥位の夜間痛出現率が42%であるのに対し、本研究では患側下側臥位の夜間痛出現率が91.2%と高値を示した。この要因としては、夜間痛出現肢位の調査方法の相違が挙げられる。先行研究の調査方法は、肩痛で目覚める肢位を単一肢位に絞り調査したものであった。一方、本研究の調査方法は肩痛で目覚める肢位は全て選択するように説明したものであった。よって、本研究では肩痛の程度に関係なく夜間痛出現肢位を複数選択できたことから出現率が高値を示したと推測する。夜間痛出現肢位の傾向では、患側下側臥位は単一肢位で肩痛が出現する症例を多く認めた。

一方、仰臥位・患側上側臥位・腹臥位は単一肢位で肩痛が出現する症例は僅かであり、患側下側臥位に付随して肩痛が出現していた。よって、患側下側臥位は腱板断裂患者と同様、肩関節周囲炎患者においても夜間痛が好発する肢位であることを示唆した。

夜間痛と関節可動域の関係では、石垣らは夜間痛を伴う腱板断裂患者の関節可動域は肩関節屈曲・結帯・伸展が有意に制限されると報告している¹³⁾。また、林らは夜間痛を伴う肩関節周囲炎患者は、肩関節下垂位外旋・結帯が有意に制限されると報告している⁹⁾。しかし、先行研究では夜間痛出現肢位と関節可動域の関連を調査した報告は散見されない。本研究の結果、患側下側臥位群は夜間痛なし群と比較し他動屈曲が有意に制限されており、仰臥位群は他動屈曲・他動伸展・他動内旋・他動外旋・結帯が有意に制限されていた。肩関節周囲炎患者を対象とした先行研究では、夜間痛の要因として肩上方支持組織の拘縮を指摘している。しかし、本研究の患側下側臥位群は肩関節下垂位外旋や結帯に有意差を認めず、肩上方支持組織の拘縮は患側下側臥位の肩痛に関連しないことが考えられた。

患側下側臥位群に認められた他動屈曲制限について、Harrymanらは後方関節包の拘縮が上腕骨頭の前上方変位を誘発するとして肩峰下インピンジメントと肩関節後方拘縮との関連性を報告している¹⁴⁾。肩関節後方拘縮の評価方法としては、肩甲骨面挙上30°位での内旋が後方関節包を伸張させる肢位として推奨している¹¹⁾。本研究においても肩甲骨面挙上30°位での内旋を測定したが、夜間痛なし群と患側下側臥位群では有意差を認めなかった。よって、患側下側臥位群に認めた他動屈曲制限は肩関節後方拘縮の程度が左右した結果ではなく、他因子が関連していると考えられる。他因子としては、肩峰下滑液包や腱板の腫

表1. アンケート調査結果

	患側下側臥位	仰臥位	患側上側臥位	腹臥位
出現率 (%)	91.2	38.6	26.3	19.3

表2. 肢位別での関節可動域の比較

	夜間痛なし群(n=27)	患側下側臥位群(n=22)	仰臥位群(n=11)	
他動屈曲 (°)	147.0 ± 12.8	132.5 ± 13.5	120.0 ± 6.6	*, **
他動伸展 (°)	47.0 ± 4.0	45.5 ± 5.5	35.0 ± 7.5	**
他動内旋 (°)	60.0 ± 3.8	51.5 ± 11.0	46.0 ± 5.0	**
他動外旋 (°)	42.0 ± 7.3	40.0 ± 8.0	30.0 ± 17.8	**
結帯 (cm)	25.0 ± 6.6	26.5 ± 8.8	43.5 ± 9.4	**

*: 夜間痛なし群 VS 患側下側臥位群, **: 夜間痛なし群 VS 仰臥位群 $p < 0.05$

脹など関節構造の異常に対して、挙上時に生じる肩峰下接触圧の物理的刺激¹⁵⁾が加わることで運動制限を来すことが考えられる。しかし、本研究の対象者に関節構造の異常が存在していたかは不明であり、患側下側臥位姿勢における肩痛と病態との関連は今後も検討が必要と考える。

仰臥位群では他動屈曲に加え他動伸展・他動内旋・他動外旋・結帯に有意な制限を認めた。肩関節下垂位外旋において、Izumiらは烏口上腕靭帯が有意に伸張される肢位と報告しており、Murakiらは肩甲下筋上部・下部線維の伸張を認めたことを報告している^{16,17)}。また、肩関節伸展・内旋の複合動作である結帯では、棘上筋腱・棘下筋腱が有意に伸張される肢位と報告している¹⁰⁾。よって、仰臥位群では肩上方支持組織の炎症・拘縮により肩関節可動域が制限されている可能性がある。仰臥位は肩関節伸展位をとりやすく、肩関節回旋動作により前腕の位置が決まる姿勢である。山本らは夜間痛出現時の上肢の肢位は「不定」が65%を占め、上肢の肢位は肩痛への関与が少ないと述べている⁷⁾。しかし、この研究は腱板断裂患者を対象としており、炎症・拘縮が主体となる肩関節周囲炎患者においては肩関節伸展・回旋制限の存在は仰臥位姿勢を保つ上で伸張刺激となり肩痛を誘発する可能性が考えられた。

以上の結果より、夜間痛を伴う肩関節周囲炎患者は夜間痛出現肢位の違いで関節可動域に相違があることを示唆し、夜間痛出現肢位に合わせた評価・治療の必要性が考えられた。

本研究の限界としては、MRI撮影による腱板不全断裂例や完全断裂例の除外が行えていない事、症例数の不足を挙げる。今後は、本研究の結果をもとに関節可動域の変化が夜間痛の状態に影響するのか前向きに検討していく必要がある。

引用文献

- 1) Rauoof, M.A., et al : Etiological factors and clinical profile of adhesive capsulitis in patients seen at the rheumatology clinic of a tertiary care hospital in India. *Saudi medical journal* 25 (3) : 359-362, 2004
- 2) Shaffer, B., J.E. Tibone, and R.K. Kerlan : Frozen shoulder. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 74 (5) : 738-46, 1992
- 3) 佐々木毅志, 他 : 肩関節疾患における夜間痛の特徴. *肩関節*. 38 (2) : 411-413, 2014
- 4) Cho, Chul-Hyun, et al : Is shoulder pain for three months or longer correlated with depression, anxiety, and sleep disturbance?. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 22 (2) : 222-228, 2013
- 5) 宮腰尚久, 他 : 肩皮膚温の日内変動と夜間痛との関連. *肩関節* 21 (3) : 469-72, 1997
- 6) 寺林伸夫, 他 : 夜間痛を伴う腱板断裂患者に対する超音波ドップラ血流評価. *肩関節* 36 (2) : 507-510, 2012
- 7) 山本宣幸, 他 : 腱板断裂患者の夜間痛について—アンケート調査ならびに肩峰下滑液包の圧測定—. *肩関節* 27 (2) : 259-262, 2003
- 8) Werner, C. M., et al : Subacromial pressures vary with simulated sleep positions. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 19(7):989-993, 2010
- 9) 林典雄, 他 : 夜間痛を合併する肩関節周囲炎の可動域制限の特徴と X 線学的検討—運動療法への展開—. *J Clin Phys Ther* 7 : 1-5, 2004
- 10) Muraki, T, et al : The effect of arm position on stretching of the supraspinatus, infraspinatus, and posterior portion of deltoid muscles : a cadaveric study. *Clin Biomech* 21(5):474-80, 2006
- 11) Izumi, T., et al : Stretching positions for the posterior capsule of the glenohumeral joint : strain measurement using cadaver specimens. *Am J Sports Med* 36 (10) : 2014-22, 2008
- 12) 中村律子 : 結帯・結髪動作と肩関節の角度について. *理学療法のための運動生理* 6 (2) : 55-61, 1991
- 13) 石垣範雄, 他 : 肩腱板断裂に伴う痛みが臨床所見に及ぼす影響. *肩関節* 32 (3) : 645-647, 2008
- 14) Harryman, D.T., et al : Translation of the humeral head on the glenoid with passive glenohumeral motion. In *The Journal of Bone & Joint Surgery* : 1334-1343, Vol.72, 1990
- 15) Yamamoto, N., et al : Contact between the coracoacromial arch and the rotator cuff tendons in nonpathologic situations : A cadaveric study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 19 (5) : 681-687, 2010
- 16) Izumi, T., et al : Stretching positions for the coracohumeral ligament : Strain measurement during passive motion using fresh/frozen cadaver shoulders. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 3 (1) : 2, 2011
- 17) Muraki, T., et al : A Cadaveric Study of Strain on the Subscapularis Muscle. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 88 (7) : 941-946. 2007

症 例 報 告

回復期脳卒中患者の手指機能低下に対するSilver Spike Point療法を用いた末梢神経電気刺激療法と
手指課題指向型練習の同時施行の効果：一症例での検討

飯塚市立病院 リハビリテーション室 森 聡・他

末期変形性膝関節症患者を有する肥満患者に対する減量プログラムの経験
ー全身振動（Whole Body Vibration）による疼痛および体組成量への効果

福岡リハ整形外科クリニック 出口 直樹・他

人工股関節全置換術後バツティング能力を再獲得した一症例

整形外科・形成外科 よしだクリニック 松本 賢士・他

障害者施設等一般病棟における三肢切断患者へのリハビリテーション ー活動・参加水準が向上した一症例ー

医療法人共和会 小倉リハビリテーション病院 長野 友彦・他

回復期脳卒中患者の手指機能低下に対するSilver Spike Point療法を用いた末梢神経電気刺激療法と手指課題指向型練習の同時施行の効果：一症例での検討

Effect of finger task-oriented training combined with peripheral nerve stimulation using silver spike point therapy on finger dysfunction in chronic stroke : A case report

- 1) 飯塚市立病院 リハビリテーション室
 2) 弘前大学 大学院保健学研究科 総合リハビリテーション科学領域
 3) 森寺整形外科 リハビリテーション科

森 聡¹⁾、吉田英樹²⁾、山田将弘³⁾

■要 旨 [目的] 本症例研究の目的は、手指機能低下を示した回復期脳卒中患者に対するperipheral nerve stimulation (以下、PNS) を意図したSilver Spike Point療法 (以下、SSP-PNS) と手指課題指向型練習の同時施行の有効性を一症例で検討し、臨床上有効的であるか検証することであった。[方法] 右橋梗塞により左手指の感覚障害、筋出力、巧緻性の低下した症例に対し、左正中神経、尺骨神経に20分間のSSP-PNSと手指課題指向型練習の同時施行を12日間実施した。評価はVASによる主観的触覚・主観的痺れ感、ピンチ力、ペグを使用した手指の巧緻性検査とした。[結果] SSP-PNSによる有害な副作用は皆無であった。全ての項目で介入前に比べ、経時的に改善した。介入終了から1週間後も効果が維持され、持ち越し効果が示された。[結論] SSP-PNSと手指課題指向型練習の同時施行により、通常のPNSの介入時間よりも大幅に短い20分間の介入でも手指機能を改善できる可能性が示唆された。

■キーワード 末梢神経電気刺激、脳卒中、手指機能

■はじめに

脳卒中患者に対し、従来より神経再教育を目的とした電気刺激療法が用いられている¹⁾。これまで筋収縮を伴う電気刺激療法が主に用いられてきたが、近年、末梢神経に対し、長時間の感覚閾値程度の電気刺激を行う末梢神経電気刺激療法 (peripheral nerve stimulation : 以下、PNS) が注目されている²⁾。末梢神経への電気刺激により一次感覚野、一次運動野、補足運動野、背側運動前野の活動性が増強されると報告されている³⁾。また、脳卒中患者に対するPNSにより手指の筋出力の向上、巧緻性の改善が報告されている⁴⁻⁷⁾。PNSは単独で使用するよりも課題指向型練習を組み合わせることで機能の改善が得られやすいと言われている⁸⁾。

先行研究の多くは単相矩形波、周波数10Hz (バースト周波数1bpm (500msecオン、500msecオフ))、パルス持続時間1msec、治療時間30分から2時間で実施され

ることが多い⁴⁻⁸⁾。しかし、本邦では、このような刺激パラメーターを設定できない電気刺激装置しか保有していない施設が多いと思われる。また、実施時間においては患者への負担が大きいことや本邦の医療制度上実施が困難なことが考えられる。そこで、本症例研究では、右橋梗塞により左手指の感覚障害、脱力感を呈した回復期脳卒中患者に対して、PNSを意図したSilver Spike Point療法 (以下、SSP-PNS) と手指課題指向型練習の同時施行を実施し、手指機能の改善が得られるか検証した。さらに、SSP-PNSと手指課題指向型練習の介入時間を従来のPNSで求められる介入時間よりも短い20分間に設定し、効果を検証したので報告する。

■対象と方法

1) 対象者

対象者はA病院入院中の60歳代女性の脳卒中患者1名

であった。左上下肢の感覚障害、脱力感を認め、当院受診し、右橋梗塞と診断された。発症25病日に当院回復期リハビリテーション病棟へ転棟となった。入院時よりBrunnstrom stage 上肢V、手指V、下肢VIであり、著明な麻痺は認められず、自立歩行可能な状態であった。病棟内日常生活動作は全て自立していた。入院時より理学療法、作業療法による介入を実施していた。主訴は、左手指の感覚鈍麻、痺れ感、脱力感であった。問診よりPNS介入前1週間と介入開始時まで作業療法での手指機能訓練を実施していたが、手指の触覚、痺れ感、脱力感、巧緻性について自覚的な変化はなかった。

2) 方法

PNS治療には電気刺激治療器（日本メディックス社製、日本、レアード5602）を使用した。SSPの実施肢位は、椅坐位とし、SSP-PNSを行いながら手指の作業活動をしてもらった。SSP-PNSの設定は、双極性対称性パルス波、パルス持続時間50 μ sec、強度は筋収縮が視覚的に確認できない感覚閾値レベル（約25~30mA）とした。周波数はこれまでの先行研究から上肢に関しては、10Hzの刺激が運動皮質興奮性を増大させるのに適していると考えられている²⁾ことから10Hzとした。治療時間は、症例の体力面を考慮し、20分間とした。電極設置部位は、左正中神経、尺骨神経とし、電極間距離は5cmとした（図1）。電気刺激中は、手指課題指向型練習をしてもらった。手指課題指向型練習はペグボード（酒井医療社製、日本、ペグボード小）を使用し、20本のペグ（直径5mm×35mm）を穴に入れて、取り外す作業を繰り返し実施した。

評価項目は、手指の感覚障害として手指の主観的触覚、手指の主観的痺れ感、手指の筋出力としてピンチ力、手指の巧緻性としてペグボードを使用した課題の所要時間、内省報告とした。手指の主観的触覚はVASを使用し、椅坐位で測定した。VASは、100mmの直線上において、非麻痺側の触覚を10として、聴取した時点での麻痺側の触覚を測定した。手指の主観的痺れ感もVASを使用し、発症時の麻痺側痺れ感を10とし、聴取した時点での麻痺側の手指の痺れ感を測定した。ピンチ力は、ピンチ力測定器（九州風雲堂社製、日本、ピンチメーターSPR-641）を使用し、麻痺側のピンチ力を測定した。麻痺側母指と示指で指腹つまみの形式で3回測定し、平均値を採用した。手指の巧緻性は、手指課題指向型練習で使用したペグボードとペグを使用し、20本のペグを全て穴に入れて、全て取り外すまでに要した時間をストップウォッチで測定した。

各評価項目の測定は、介入開始前、介入2日後、介入5日後、介入7日後、介入12日後、介入終了から1週間後とした。分析は、実測値のグラフ化による視覚的分析で効果判定を行った。

3) 倫理的配慮

研究に際し、症例には治療趣旨、安全性と個人情報の取り扱いについて文章と口頭で説明し、署名にて同意を得た。また、ヘルシンキ宣言に基づき、対象者は参加の同意を得た後でも、同意を撤回する権利を有し、それによる不利益は生じないことを説明した。



図1. 電極設置部位

■結果

本症例に対するSSP-PNSと手指課題指向型練習の同時施行は計12回実施した。12回の治療終了後に有害な副作用や不快感は皆無であった。

手指の主観的触覚に関する結果については、介入前6.0であり、介入2日後7.4、介入5日後9.1、介入7日後9.5、介入12日後9.9、介入終了から1週間後10.0であった（図2）。手指の主観的痺れ感に関する結果については、介入前2.8であり、介入2日後1.5、介入5日後0.7、介入7日後0.9、介入12日後0.3、介入終了から1週間後0.15であった（図3）。ピンチ力に関する結果については、介入前1.4kgであり、介入2日後2.0kg、介入5日後2.7kg、介入7日後3.4kg、介入12日後3.5kg、介入終了から1週間後3.3kgであった（図4）。手指の巧緻性に関する結果については、介入前97.59秒であり、介入2日後83.22秒、介入5日後73.56秒、介入7日後74.28秒、介入12日後63.25秒、介入終了から1週間後59.41秒であった（図5）。

介入7日後に「電気をし始めたこの一週間で、痺れが

良くなって、力も入りやすくなっています。」という内省報告があった。

■ 考察

本症例研究では、右橋梗塞により左手指の感覚障害、脱力感を呈した回復期脳卒中患者に対して、左正中神経、尺骨神経に対するSSP-PNSと手指課題指向型練習の同時施行を行った。その結果、SSP-PNSにより介入前に比べ、左手指の感覚障害、筋出力、巧緻性が改善された。さらに、介入を終了した1週間後にも効果が維持され、持越し効果がある可能性が示唆された。対象は、回復期脳卒中患者であり、自然回復の要因を完全に排除することは困難であったが、介入より1週間前の状態と介入開始時の状態に大きな変化がなかったという内省報告からSSP-PNSと手指課題指向型練習の同時施行により手指機能へ影響を与えた可能性が考えられる。先行研究では、PNSにより一次感覚野が活性化することが報告されている³⁾。また、感覚野の興奮性の増大により、体性感覚誘発電位や感覚機能の変化が生じると報告されて

いる^{9,10)}。Smithらは、手指の感覚脱失を呈した脳卒中患者に対する手指への電気刺激療法により、感覚の識別の改善が得られたと報告している¹¹⁾。本症例研究では、先行研究と同様に末梢神経より感覚入力を持続的に行うことで感覚野の興奮性が増大し、感覚障害の改善につながったと考えられる。

PNSにより感覚野のみならず、一次運動野、補足運動野、背側運動前野の興奮性が増大することも報告されている³⁾。さらに、脳卒中患者に対するPNSにより手指のピンチ力の増大、巧緻性が改善されたと報告されている⁴⁻⁷⁾。Kaelin-Langらは、健常者の尺骨神経に対し、PNSを実施した際、尺骨神経領域である小指外転筋の運動誘発電位 (Motor evoked potential : MEP) のみが増大したと報告している¹²⁾ことから、刺激した神経の支配領域の運動野の興奮性が起きることが示唆されている。PNSが皮質脊髄路の興奮性増大に作用する機序の一つに皮質内における長期増強 (Long-term potentiation : LTP) が言われている¹³⁻¹⁵⁾。以上のことから、本症例研究においても持続的なSSP-PNSが同様のメカニズムによって、

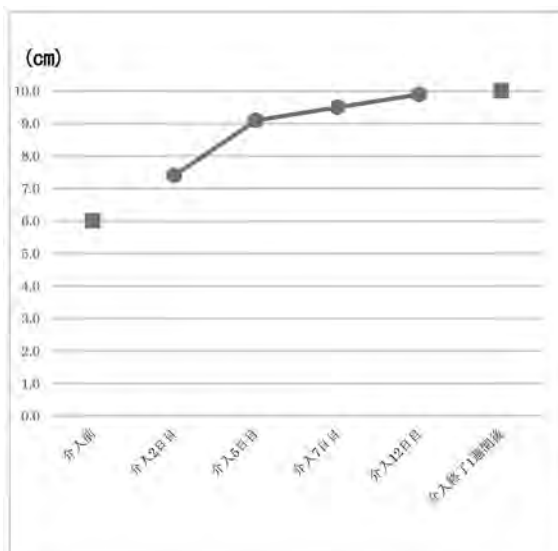


図2. 主観的触覚VAS

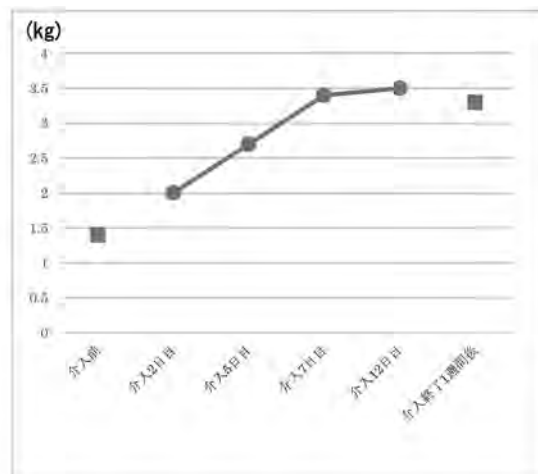


図4. ピンチ力

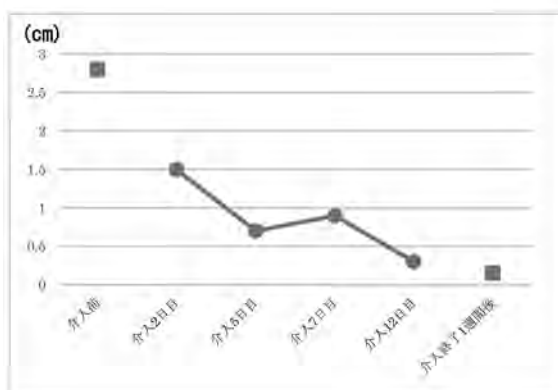


図3. 主観的痺れ感VAS

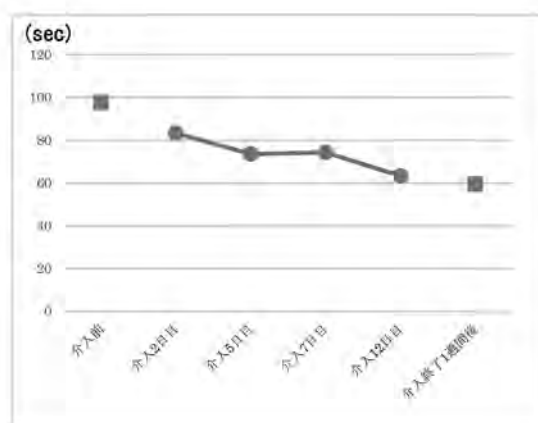


図5. 手指巧緻性

上肢機能が改善した可能性が示唆された。

今回、治療時間を本症例の体力面を考慮し、20分間に設定した。通常、PNSでは30分から2時間の治療時間を要するが、今回の結果から、より短時間のPNSでも効果が期待できる可能性が示唆されたことは興味深い。脊髄神経機構における可塑性変化の誘導には、電気刺激による感覚入力と随意運動による運動野の賦活による感覚運動統合が重要であると考えられている¹⁶⁾。PNS実施時に随意運動を付加することで20分間の電気刺激でもMEPを増大させることができると言われている¹⁷⁾。今回の症例研究においてSSP-PNSに手指の随意運動を伴う課題指向型練習を付加していたことから、通常のPNSの介入時間よりも短時間で運動野の興奮性を高めることができ、手指機能改善に寄与したと考えられる。

本症例研究は、介入前の状態を問診による内省報告から得たものであり、シングルケースデザインの中のABデザインを組んでいないため、自然回復の要因を完全には排除できていない。しかし、SSP-PNSと手指課題指向型練習の同時施行の介入後早期より変化があったという内省報告から、SSP-PNSと手指課題指向型練習の同時施行が機能改善に貢献した可能性は高いと考える。PNSは感覚閾値程度の電気刺激強度であり、痛みや筋疲労が生じにくく、手指課題指向型練習との同時施行を簡便に実施することができるため、临床上、有効な治療介入の一手段と言える。加えて、本邦では、冒頭で述べたPNSの一般的なパラメーター⁴⁻⁸⁾を設定できない電気刺激装置しか保有していない施設も多いと考えられることから、SSP-PNSを用いた本症例研究の結果は脳卒中患者に対する治療の幅を広げるといった観点から意義深いと考える。また、本邦の医療制度上、通常のPNSで求められる30分から2時間の介入時間の確保は困難な場合が少なくないと考えられる。本症例研究では、SSP-PNSと手指課題指向型練習の同時施行により介入時間を大幅に短縮できる可能性が示唆され、臨床的実用性の観点でも意義深いと考える。今後は、サンプルサイズを増やし、比較対照群を設けてSSP-PNSと手指課題指向型練習の同時施行の効果、介入時間の設定を検証していく必要がある。

■ 文 献

- 1) 加賀谷 齊：機能的電気刺激とシステムの変遷。日本物理療学会誌20：5-9, 2013.
- 2) 生野公貴：脳卒中運動障害に対する末梢神経感覚刺激療法について。理学療法学38 (8)：646-648, 2011.
- 3) Wu CW, van Gelderen P, Hanakawa T, et al. : Enduring representational plasticity after somatosensory stimulation. *Neuroimage*27 (4) : 872-884, 2005.
- 4) 生野公貴, 北別府慎介, 柳野浩司・他：慢性期脳卒中患者の上肢機能に対する末梢神経電気刺激と課題指向型練習の影響 - シングルケーススタディー。日本物理療学会誌17：53-57, 2010.
- 5) Confort AB, Ferreiro KN, Tomasi C, et al. : Effects of somatosensory stimulation on motor function after subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 24 (3) : 263-272, 2010.
- 6) 生野公貴, 北別府慎介, 柳野浩司・他：脳卒中患者に対する1時間の末梢神経電気刺激療法と課題指向型練習の組み合わせが上肢機能に与える影響。理学療法学37 (7) : 485-491, 2010.
- 7) Wu CW, Seo HJ, Cohen LG : Influence of electric somatosensory stimulation on paretic-hand function in chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 87 : 351-357, 2006.
- 8) Celnik P, Hummel F, Harris-Love M, et al. : Somatosensory stimulation enhances the effects of training functional hand task in patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 88 : 1369-1376, 2007.
- 9) 生野公貴, 松尾篤, 吉川奈々・他：脳卒中後重度感覚障害に対する経頭蓋直流電気刺激の試み - シングルケースデザインによる効果検証 -。物理療法科学21 : 69-74, 2014.
- 10) 矢野高正, 佐藤浩二, 森敏雄：感覚障害と感覚性運動失調を有する陳旧性視床出血患者に対する反復経頭蓋磁気刺激と作業療法を併用したアプローチの効果 - 約10年間、右片手動作主体の日常生活が続いた症例が両手動作に至った -。作業療法32 : 269-276, 2013.
- 11) Smith PS, Dinse HR, Kalisch T, et al. : Effects of repetitive electrical stimulation to treat sensory loss in persons post stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 90 : 2108-2111, 2009.
- 12) Kaelin-Long A, Luft AR, Sawaki L, et al. : Modulation of human corticomotor excitability by somatosensory input. *J Physiol*. 540 : 623-633, 2000.
- 13) Stefan K, Kunesch E, Cohen LG, et al. : Induction of plasticity in the human motor

- cortex by paired associative stimulation. *Brain* 123 : 572-584, 2000.
- 14) Stefan K, Kunesch E, Benecke R, et al. : Mechanisms of enhancement of human motor cortex excitability induced by interventional paired associative stimulation. *J Physiol* 543 (2) : 699-708, 2002.
- 15) Keller A, Miyashita E, Asanuma H : Minimal stimulus parameters and the effects of hyperpolarization on the induction of long-term potentiation in the cat motor cortex. *Exp Brain Res* 87 : 295-302, 1991.
- 16) 山口智史 : 電気刺激治療による脊髄神経機構における可塑性変化と機能回復. *日本基礎理学療法学雑誌* 17 (2) : 19-22, 2013.
- 17) 齋藤慧, 山口智史, 田辺茂雄・他 : 末梢神経電気刺激の刺激時間が皮質脊髄路の興奮性変化に及ぼす影響. *日本物理療学会会誌* 20 : 43-47, 2013.

末期変形性膝関節症患者を有する肥満患者に対する減量プログラムの経験 —全身振動(Whole Body Vibration)による疼痛および体組成量への効果

Experience of weight loss program for severe knee osteoarthritis patients with obesity : Effects on body composition amount and pain of whole-body vibration

- 1) 福岡リハ整形外科クリニック
- 2) 福岡大学大学院スポーツ科学研究科 運動生理学研究室
- 3) 島根大学附属病院リハビリテーション部
- 4) 島根大学大学院医学系研究科 整形外科教室

出口直樹^{1) 2)}、川本晃平^{3) 4)}

■要旨 末期変形性膝関節症を有する肥満患者に全身振動刺激 (Whole Body Vibration : 以下、WBV)を併用した減量プログラムを入院中に実施し、体組成量および筋力や疼痛および生活の質 (以下、QOL) の継続的变化を退院後12週目まで観察したので報告する。対象は、K/L Grade IVの末期膝OA患者でBMI36.9kg/m²の肥満を有する70代の女性であり、入院時の体組成量は骨格筋率27.3%、体脂肪率45.4%であった。また、痛みの程度は、Visual analogy scale (以下、VAS) にて85.8mm、変形性膝関節症患者機能評価尺度 (以下、JKOM) は90点であった。入院中の減量プログラムは、1日の摂取カロリーを1200kcalとし、理学療法士による運動介入と管理栄養士による栄養指導で構成した。減量プログラム介入前に目標設定を含んだ健康教育を実施し、目標を共有したうえで減量目標に応じた運動療法を実施した。WBVは、入院8週目から筋力強化運動に加え1日10分間実施した。入院時と退院時を比較すると、退院時の体重および体脂肪率の減少と骨格筋率の増加を認め、VAS、JKOMも入院時と比較すると減少した。しかし、WBVの介入の有無における体組成量および疼痛の変化は観察できなかった。また、退院時と退院12週間後の比較では、体重および体脂肪率の増加と骨格筋率の減少を認め、VASとJKOMも悪化していた。本症例を通じ、運動と栄養指導から構成された減量プログラムは末期膝OA患者の疼痛およびQOLに対し有効であるが、効果の継続には、自己管理に対する教育が必要であると思われる。また、末期変形性膝関節症への疼痛および体組成量に対するWBVの効果は少ない可能性がある。

■キーワード 変形性膝関節症 (osteoarthritis of the knee)、全身振動刺激 (Whole Body Vibration)、体組成量 (Body composition amount)

はじめに

変形性膝関節症 (以下、膝OA) 患者の治療として、保存療法と手術療法が存在する。初期治療には保存療法が適応となるが、末期膝OA患者においても3割程度は保存療法により疼痛や日常生活活動の制限が維持でき手術の回避が可能であるため¹⁾、末期膝OA患者においても保存療法は重要である。保存療法の中心は、運動療法と薬物療法であり、運動療法では関節可動域練習、有酸素運

動、下肢筋力強化運動や減量が推奨されている²⁾。肥満の膝OA患者において食事療法と運動療法を組み合わせた減量プログラムは、疼痛緩和と機能改善に有益であることがメタ解析により報告³⁾されている。

近年の先行研究にて膝OA患者における慢性疼痛に脂肪量の関与⁴⁾や疼痛増悪の予測因子として骨格筋量の関連⁵⁾が報告されている。したがって、減量では体重という量的要素だけではなく、脂肪量や骨格筋量の質的要素

も重要視されているが、減量により体脂肪量だけではなく、骨格筋量も3-4%減少することが報告されている⁶⁾。

減量における運動療法として筋力強化運動は一般的なコンセンサスを得ている。しかしながら、Tamari⁷⁾は膝OA患者の罹患率の高い糖尿病の患者の筋力強化運動はQOLを減少させる可能性があるため、理学療法士などの専門家の指導のもとで実施する必要性を述べている。また、アジア人の膝OA患者を対象に低負荷と高負荷での筋力強化運動を実施した報告⁸⁾では、負荷の違いによる身体機能、疼痛、歩行能力への差はなく、高負荷群で痛みによる脱落者が多かったことを報告している。したがって、肥満の膝OA患者における筋力強化運動はリスク管理が非常に重要であり、減量での骨格筋量減少を予防することは容易ではないことが予測される。

近年、神経筋トレーニングの1つとして、全身振動刺激(Whole body vibration: 以下、WBV)がある。Zafar⁹⁾の膝OA患者におけるWBVのメタ解析によると、疼痛軽減と身体機能向上に寄与することを報告している。今回は、WBVを併用した減量プログラムを実施した肥満の末期膝OA患者に対し、WBV介入後に骨格筋率や体脂肪率の変化を継続的に観察し、疼痛やQOLの変化を退院12週後まで追跡できた症例を経験したので報告する。なお、本症例に対しヘルシンキ宣言に基づき本誌掲載の意義、目的を説明し同意を得た。

方法

1. 症例紹介

年齢70代女性で主訴は、「右膝の痛みが楽になってほしい」であった。現病歴: 15年前から右膝関節の痛みを認め、3年前から左膝関節痛も出現した。近隣の整形外科を受診するも症状改善しないため、減量目的で入院する運びとなる。痛みは「右膝が歩行時および荷重時に痛む」とのことであった。K-L分類(右/左): IV/IIIで、身体的特性は、身長150cm、体重83.1kg、BMI (Body Mass Index) 36.9kg/m²で体重分類は肥満、肥満度はIIであった。関節可動域(右/左)は屈曲95°/110°、伸展-25°/-5°で大腿四頭筋の筋力は徒手筋力検査(右/左)にて4-/4であった。歩容は、デュシェンヌ歩行を呈し、両側とも立脚期に体幹を側屈させていた。痛みは、安静時痛、夜間時痛を認めないが、荷重時痛および歩行時痛を認めた。

2. 減量プログラム

1) 健康教育(減量の目標設定および減量プログラム立案)

Christensenら¹⁰⁾は、肥満の膝OA患者における減量

の臨床的効果をメタ解析し、体重の10%以上の減量を12週間以内実施することを推奨している。本症例の1日の摂取エネルギーの求め方を図1に示す。減量の目標設定は、1ヵ月3kgの減量を目標とした。総消費カロリーは、①基礎代謝(60~70%) ②身体活動代謝(20~30%) ③食事誘発性体熱産生(10%程度)で構成される。理学療法士は、身体活動代謝に関与し本症例では380kcal/日の身体活動代謝で消費する必要がある。このカロリー計算に従ってリハビリテーションプログラムを立案した。午前と午後の1日2回、週6回運動療法を行った。そして運動終了後には必ず毎回体重を計測し、フィードバックを行った。

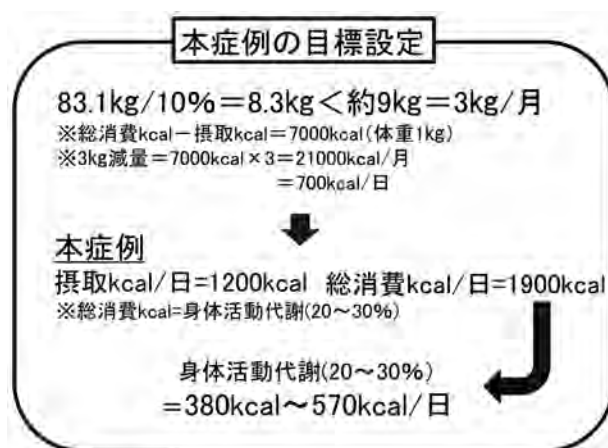


図1. 減量の目標設定および減量プログラム立案

2) 運動介入

理学療法士による個別指導の下で行われ、関節可動域練習、有酸素運動、筋力増強運動を実施した。有酸素運動は、エアロバイクを使用し、運動に慣れるまでは15分間実施できる程度から行い、徐々に負荷をあげていきVO2maxの40~60%程度の負荷を1時間、午前と午後の1日2回実施した。

筋力増強運動はOpen kinetic chain (以下、OKC) やClose kinetic chain (以下、CKC) の方法で、マシンを利用し実施した。運動強度は、Borg scaleの11~13、「楽~ややきつい」程度とし20回~30回を5セット実施した。それに加え、入院8週目から、WBV (G-900, Novotec Medical社製) を30Hzにて1日10分間実施した。

3) 栄養指導

栄養管理は1200kcal/日であった。また、管理栄養士による参加者個別の食事調査と栄養指導を実施した。入院前の食事の調査は入院時実施され、食事調査をもとに

した栄養指導を1週間実施した。

3. 評価項目

身体機能はHand dynamo materを使用し等尺性膝伸展筋力（以下、体重比筋力）を測定し体重比を算出した。膝関節の関節可動域は東大式ゴニオンメーターを使用した。疼痛は、歩行時の痛みの程度をVAS（Visual analogy scale）を使用し評価した。VASは、100段階で、0が「痛みなし」、100が「耐えられないほど痛い」とし直線上に印をつけ、午前と午後のリハビリ前に計測し、平均値を算出した。生活の質（以下、QOL）は変形性膝関節症患者機能評価尺度（Japanese Knee Osteoarthritis Measure：以下、JKOM）を調査した。最低点は25点で最高点は125点であり、点数が高いほうが重症となる。また、体組成量はBIA法によるInBody720（Biospace社製）を使用した。測定方法は、裸足にて両手掌と両足底を装置の電極に接触させ、90秒間の静止立位とした。体重は服装分の1kgを差し引いた。測定値は、体重、BMI、骨格筋率および体脂肪率とした¹¹⁾。測定時期は、入院期間が12週間の予定であったため、入院3週目から12週目まで週1回測定した。また、追跡調査として退院12週間後（以下、退院後）に体組成量とJKOMを評価する計画を立てた。運動介入および栄養指導の介入期間は、入院期間のみとし、退院後の介入は実施しなかった。

臨床経過

1) 入院から退院後の体重および痛み、筋力、JKOMの変化（表1）

本症例の入院期間は、12週間の予定であったが、11週目での退院となった。退院時には入院時と比較し、膝関節屈曲可動域は、95°から110°へ15°の変化、体重比筋力は、2.0Nm/kgから2.6Nm/kgへ0.6Nm/kgの増加、体重は83.1kgから73.2kgへ9.9kgの減量、VASは85.8

mmから39.1mmへ46.7mmの減少、JKOMは90点から49点へ41点の変化を認め、入院から退院までのBMI、骨格筋率、体脂肪率、VASおよびJKOMは、介入日数とともに有意な相関関係を認めた。しかしながら、体重比筋力は相関関係を認めなかった（表2）。

表2. 入院期間と筋力、体組成量、VAS、JKOMの相関係数

	体重比筋力	BMI	骨格筋率	体脂肪率	VAS	JKOM
r	0.18	-0.98	0.83	-0.83	-0.86	-0.92
p	0.70	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00

退院後の測定時には、退院時と比較し体重73.2kgから81.7kgへ8.5kgの増加、VASは39.1mmから52.4mmへ13.3mmの増加、JKOMは49点から58点と9点の増加を認めた。

2) WBV介入による体組成量、疼痛、JKOMの関係

WBVの介入を実施しなかった入院から3週間と介入を実施した8週～11週の退院前3週間の変化を観察した。体重比筋力は、入院時から3週間において1.0Nm/kgの増加に対し、8～11週の3週間では、0.2Nm/kgであり8～11週目での上昇が小さかった（表1）。また、骨格筋率、体脂肪率では、入院から3週間と8～11週の3週間では、変化の傾きに違いは観察できず（図2-a）、VASにおいても傾きに大きな変化は認めなかった。また、JKOMに関しては8～11週の変化は入院からの3週間よりも小さかった（図2-b）。

図2-aの体組成量の変化と図2-bのVASとJKOMの変化を経時的に観察すると図2-aは、6～7週目に骨格筋率の低下および体脂肪率の増加を認めているが、図2-bのVASは、4～6週目で増加を認めており同様な傾向を認めなかった。

表1. 各評価項目の経過

経過時期	介入	屈曲角度 (°)	伸展角度 (°)	BMI (kg/m ²)	体重 (kg)	体重比筋力 (Nm/kg)	骨格筋率 (%)	体脂肪率 (%)	VAS (mm)	JKOM (点)
0	入院	95	-25	36.9	83.1	2.0	27.3	45.4	85.8	90
3週	ROM-ex, MSE, ARE	105	-15	35.9	80.8	3.0	28.4	43.3	60.9	69
4週		100	-15	35.6	80.0	2.9	29.2	41.5	63.0	65
6週		110	-15	35.4	79.6	2.6	29.5	41.0	69.6	60
7週		105	-15	34.0	76.6	2.6	28.9	42.3	39.1	49
8週	WBV追加	110	-15	33.5	75.4	2.4	29.0	41.9	48.9	50
11週	退院	110	-15	32.5	73.2	2.6	29.8	40.3	39.1	49
退院 12週間後	再評価	100	-20	36.3	81.7	—	29.4	41.7	52.4	58

関節可動域練習：ROM-ex,筋力強化運動：MSE, 有酸素運動：ARE
5週目は、外泊したため未測定

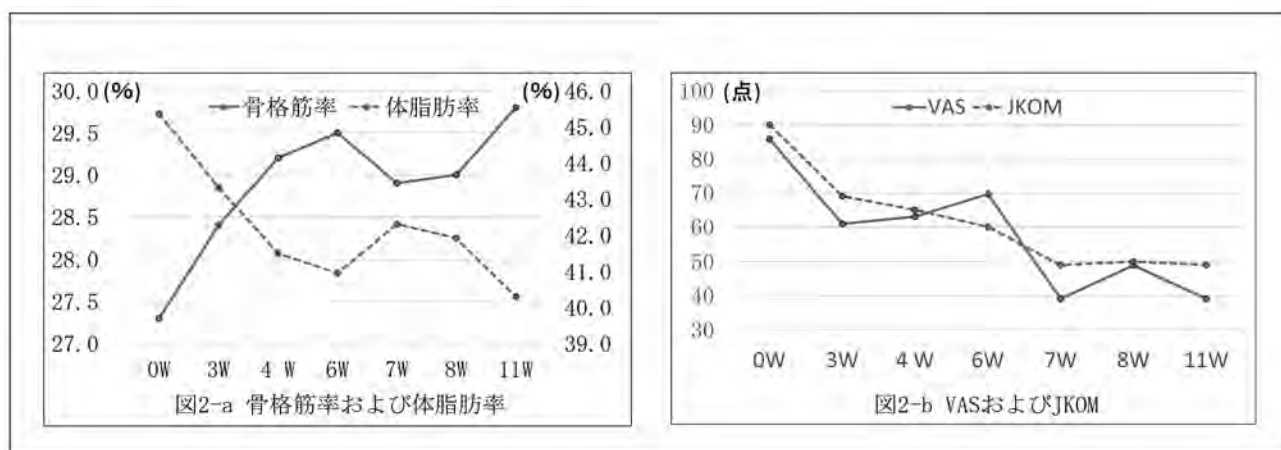


図2a-b. 介入における各項目の体組成量とVASおよびJKOMの継続的变化

■ 考察

本症例は、入院から11週間で管理栄養士による栄養管理と理学療法士による運動療法による減量プログラムにおいて、骨格筋率の増加と体重、BMI、体脂肪率の減少、疼痛およびJKOMの改善を認めた肥満の末期膝OA患者である。本症例は、12週間の入院予定であったが、本人の希望により1週間早い退院となった。肥満患者にとって1日に2回の運動は、精神的な面においても負担が大きいことが考えられ脱落しないように精神的なフォローが必要であることが考えられた。

Christensenら¹⁰⁾は、肥満の膝OA患者の減量程度の臨床的効果について報告し、疼痛には、減量の程度との改善の大きさは一致した見解はないが、身体障害は、週に0.6%のペースで減量し、体重減少が7.6%を超えれば、中等度以上の効果量を得られることを報告している。本症例は、11週間で体重9.9kgの減量を認め、入院時における体重の12%の減量、VASは46.7mmの減少を認め54%、JKOMも41点の減少を認め45%の低下率を認めた。JKOMばかりではなく、VASでも大きな低下率を認め、先行研究と同様の傾向が認められた。しかしながら、退院後の調査では、体重は8.5kgの増加を認め、VASは13.3mm、JKOMは9点の増加を認めた。Wingら¹²⁾は、長期間の減量維持の成功は、意図的に最初の体重を10%減量させ、1年間保つこととし、それにはモチベーションの維持、400kcal/日の運動による消費、摂取カロリー1400kcal/日、体重と食事摂取の頻繁なモニタリングが必要だとしている。したがって、本症例においては、行動科学を利用した入院期間中の自己管理やメンタルヘルスの教育や定期的なfollow upなどの介入の必要性が考えられた。しかし、興味深いことに入院4週目と退院後を比較すると体重は、退院後のほうが重く体組成量は同程度で、歩容も大きな違いを認めないが、VASおよびJKOMの値は、退院後のほうが小さかった。したがっ

て、末期膝OA患者における減量プログラムの効果は、リバウンドしても疼痛やQOLに良い影響を与えるかもしれないが、VASやJKOMが主観的な評価であることや痛みには心理社会因子などさまざまな因子が関連しているため、以前ほど悪化しなかった理由は不明であり今後検証が必要である。

WBVの疼痛への効果は、炎症性サイトカインの減少¹³⁾やTCD4細胞増殖応答の減少¹⁴⁾との報告もある。しかしながら、本症例においてWBVを導入しなかった入院から3週間と、WBVを導入した8週～11週の間で疼痛の減少程度に大きな変化を観察することができなかった。Smithら¹⁵⁾は、膝OA患者のstage別に痛みの原因を分子科学的観点から報告し、gradeの進行にともない炎症性サイトカインは減少していき、末期のOA患者では血管分布の増加が著しく高いと報告している。すなわち、初期のOAは滑膜炎の炎症の関与が強く、末期では滑膜炎の要素より関節破壊による問題が大きく関与しているため、炎症性サイトカインに効果的なWBVでは大きな変化を観察することができなかったものと考えた。

また、体組成量に対する効果においてもWBVを導入しなかった3週間と介入した3週間では、骨格筋率や体脂肪率の変化量は同程度であった。WBVと下肢筋力との先行研究では、WBVは単独で実施するよりもOKC (Open kinetic chain)¹⁶⁾やCKC (Close kinetic chain)¹⁷⁾と併用により効果が高くなることが報告しているため、8～11週で体重比筋力が増加すると予測した。しかし、入院開始3週間の変化は1.0Nm/kgであったのに対し、8～11週では0.2Nm/kgであり、先行研究と異なる結果となった。筋出力には、体重、骨格筋量、疼痛の程度などさまざまな因子が関連するため、これらの因子が関与した可能性はあるが詳細な検討は不明である。また、骨格筋率においてもWBV介入時に大きな変化を認めなかったため、WBVによる体組成量の変化は期待できな

いかかもしれない。したがって、末期膝OA患者に対する疼痛、筋出力、体組成量におけるWBVの効果は少ない可能性があるが、初期膝OA患者におけるWBVの身体機能の効果は、身体機能、歩行能力の改善、バランス機能、固有感覚やSPPB (Short Physical Performance Battery)、POMA (Performance Oriented Mobility Assessment) の改善を認めている^{18,19)}ため、WBVは、膝の重症度により臨床効果が異なる可能性があり今後検証が必要である。

■ 結語

肥満の末期膝OA患者が入院してから退院までの体重減少を目的とした運動療法を実施し、その後の退院12週間後の経過を観察した。退院時には、体重は9.9kgの減量を認めVASおよびJKOMも改善傾向を示したが、退院12週間後には、体重、VAS、JKOMとも増加を認めた。しかし、VASやJKOMは以前ほど悪化しなかった。また、入院中のWBV介入時と非介入時では、骨格筋率や体脂肪率の体組成量、体重比筋力、痛みの項目で改善の程度は同等であった。

■ 引用文献

- 1) 黒澤 尚：変形性膝関節症の治療としてのリハビリテーション—運動療法ホームエクササイズの効果—, リハビリテーション医学 42 : 124-130, 2005
- 2) 日本整形外科学会変形性膝関節症診療ガイドライン策定委員会：変形性膝関節症の管理に関するOARSI勧告OARSIによるエビデンスに基づくエキスパートコンセンサスガイドライン (日本整形外科学会変形性膝関節症診療ガイドライン策定委員会による適合理化終了版, 2012
- 3) Brosseau L, et al : Ottawa Panel evidence-based clinical practice guidelines for the management of osteoarthritis in adults who are obese or overweight, Physical Therapy 91 (6) : 843-861, 2011
- 4) Ruhdorfer A, et al : Diabetes predicts decreased quality of life among community-dwelling seniors undertaking progressive resistance exercise : an observational study, Osteoarthritis Cartilage 23 (8) : 1348-1356, 2015
- 5) Glass NA, et al : The relationship between quadriceps muscle weakness and worsening of knee pain in the MOST cohort : a 5-year longitudinal study, Osteoarthritis Cartilage 21 (9) : 1154-1159, 2013
- 6) Henriksen M, et al : Changes in lower extremity muscle mass and muscle strength after weight loss in obese patients with knee osteoarthritis : a prospective cohort study, Arthritis Rheum 64 (2) : 438-442, 2012
- 7) Tamari K : Diabetes predicts decreased quality of life among community-dwelling seniors undertaking progressive resistance exercise : an observational study, Aust J Physiother 55 (3) : 201-205, 2009
- 8) Jan MH : Investigation of clinical effects of high- and low-resistance training for patients with knee osteoarthritis : a randomized controlled trial, Phys Ther 88 (4) : 427-436, 2008
- 9) Zafar H, et al : Therapeutic effects of whole-body vibration training in knee osteoarthritis : a systematic review and meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 96 (8) : 1525-1532, 2015
- 10) Christensen R, et al : Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis : a systematic review and meta-analysis. Ann Rheum Dis, 66 (4) : 433-439, 2007
- 11) Bedogni G, et al : Accuracy of an eight-point tactile-electrode impedance method in the assessment of total body water, Eur J Clin Nutr 56 (11) : 1143-1148, 2002
- 12) Wing RR, et al : Successful weight loss maintenance, Annu Rev Nutr 21 : 323-341, 2001
- 13) Simão AP, et al : Functional performance and inflammatory cytokines after squat exercises and whole-body vibration in elderly individuals with knee osteoarthritis, Arch Phys Med Rehabil 93 (10) : 1692-1700, 2012
- 14) Tossige-Gomes R, et al : Whole-body vibration decreases the proliferative response of TCD4 (+) cells in elderly individuals with knee osteoarthritis, Braz J Med Biol Res 45 (12) : 1262-1268, 2012
- 15) Smith MD, et al : Synovial membrane inflammation and cytokine production in patients with early osteoarthritis. J Rheumatol 24 (2) : 365-71, 1997

- 16) Wang P, et al : Effects of Whole Body Vibration Exercise associated with Quadriceps Resistance Exercise on functioning and quality of life in patients with knee osteoarthritis : A randomized controlled trial, Clin Rehabil, 2015 pii: 0269215515607970[Epub ahead of print]
- 17) Park YG, et al : Therapeutic effect of whole body vibration on chronic knee osteoarthritis, Ann Rehabil Med 37 (4) : 505-515, 2013
- 18) Rabini A, et al : Effects of focal muscle vibration on physical functioning in patients with knee osteoarthritis : a randomized controlled trial, Eur J Phys Rehabil Med 51 (5) : 513-520, 2015
- 19) Trans T, et al : Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis, Knee 16 (4) : 256-261, 2009

人工股関節全置換術後バッティング能力を再獲得した一症例

One case which regained the ability of batting motion after total hip arthroplasty.

1) 整形外科・形成外科 よしだクリニック

2) 浜の町病院 整形外科

松本賢士¹⁾、芳田辰也¹⁾、池村 聡²⁾

■要旨 人工股関節全置換術後（以下THA）のリスクとして緩み、脱臼、骨折、摩耗などが挙げられ、従来は術後のスポーツ活動は推奨されていなかった。今回、ソフトボール経験者に対し左THA後にバッティング動作を再獲得した症例を経験した。THA後1年3ヶ月経過した時点では正常スイングと比較すると脱臼に対する恐怖心による踏込みの浅さ、股関節回旋動作に制限を認めるため軸脚から踏出し脚への重心移動が上手く行えていない。理学療法として感覚フィードバックによるフォームの再指導を実施したことでスイングに対する恐怖心の軽減が可能となった。今後の課題として脱臼に対するリスク、人工関節の寿命などについての患者教育、及びインプラントへの負担軽減を考慮したバッティング動作獲得のため股関節以外の部位に着目しアプローチしていくことが必要となる。

■キーワード THA、スポーツ活動、バッティング動作

はじめに

人工股関節全置換術（以下THA）の治療目的には疼痛改善、股関節機能改善などが挙げられる。医療技術の発展に伴い、手術手技の向上や機種自体の耐久性改善により、近年THA後のスポーツ参加を希望する患者が増大している。THA後のリスクとして弛み、脱臼、骨折、摩耗などが考えられる一方、適度な運動は患者自身の筋や骨量維持に重要で、肉体的及び精神的健康にも欠かせないとも考えられている。また、THA後のスポーツ活動の満足度について、内田らによると¹⁾、スポーツ群における術後スポーツ活動に対する満足度の平均値は64.9%で60～80%が221例中106例と約半数を占めていた。しかし満足度の高いスポーツは比較的運動負荷の少ない競技でリハビリテーションの一環として行われている事が多く、試合形式の種目や運動負荷の大きい競技での満足度は低い結果となっている。

米国のHip society会員による専門家の意見の調査をもとにTHA後のスポーツ活動に関するガイドラインが1999年と2005年の2回にわたり策定されており、ガイドラインの中には推奨しない種目も含まれている²⁾。野

球については1999年では推奨されていなかったが2005年にはコンセンサス無しに変更されている。しかし術後行っている症例は少ない。今回、ソフトボール経験者に対し、左THA後にバッティング動作を再獲得した症例を経験したので症例紹介及び今後の課題について報告する。

症例紹介

本症例は50歳代女性で学生の頃ソフトボール部に所属し、全国大会出場経験がある。右投げ右打ち。ソフトボールは高校まで行い、その後は職場でのレクレーション程度の運動を行っていた。

基礎疾患として発育性寛骨臼形成不全を患っており、平成23年頃より左股関節痛を認め、平成25年8月、左変形性股関節症に対して後側方侵入にて左THA施行。インプラントは京セラ社の物を使用し、ソケットはAMS（チタン）、ステムは910PerFix（チタン+コバルトクロムなどの合金）、ライナーはガンマ照射された高分子ポリエチレンライナー32mmを使用した。手術では短外旋筋群を関節包と一塊にL字状に切開および縫合している。また、麻酔下で屈曲90°・内転20°・内旋60°でも脱臼傾向

はなかった。

手術前後のレントゲン画像について（図1）、術前のSharp角は $39.7^\circ/43.8^\circ$ 、CE角は $34.6^\circ/23.3^\circ$ であった。



術前 術後
図1. 手術前後のレントゲン画像

経過

術後1年3ヶ月経過した平成26年10月に日常生活に問題がないこと、バッティング動作が過度にライナーに負担がかかる動作ではないことから主治医よりバッティング動作の許可を得た。

理学療法評価

バッティング動作を金掘らが報告している7局面で区別した³⁾。踏出し脚を引き上げる動作を「テイクバック」、それ以前を「構え」、踏出し脚を前方へ踏出していく動作を「ステップ」、踏出し脚着地後バッドをボールへ目がけてスイングしている動作を「アプローチ」、「テイクバック」から「ステップ」への切り替わりの局面を「トップ」、ボールとバッドが衝突する瞬間を「インパクト」、「インパクト」後の動作を「フォロースルー」とした。

バッティング動作解析は術側下肢に着目し、術後1年3ヶ月後の時点で行った。股関節屈曲、内旋、膝関節屈曲位で重心を低くして構える。テイクバックでは股関節屈曲、内転、内旋、膝関節屈曲しながら踏出脚を引き上げる。トップに到達すると股関節を伸展、外転、膝関節を伸展してステップする。踏出脚は母趾側から接地。その後股関節を軽度外旋する。アプローチ時には胸腰部が丸太様に回旋を行う。この時身体重心は上方に移動する。足部の動きは認めない。フォロースルーでは体幹の回旋により股関節は内旋運動となる（図2）。



図2. バッティング動作

表1. 股関節可動域と筋力

	股関節可動域 (R/L)	股関節筋力 (R/L)
屈曲	105/110	5/5
伸展	20/20	5/5
外転	35/40	5/5
内転	10/10	5/5
外旋	35/40	5/5
内旋	35/30	5/5

※バッティング許可時を記載

疼痛：左側臥位で術創部に疼痛あり。動作時痛なし。

脚長 (R/L)：SMD77/78 TMD69/70

周径 (R/L)：膝蓋骨上縁0cm34/34 5cm35.5/35
10cm38.5/38.5

理学療法介入

評価時より1ヶ月間の練習を実施した。パフォーマンス向上を目的に理学療法士による口頭指示による聴覚的フィードバックと鏡を使用した視覚的フィードバックを主に実施した結果、素振り程度のスイングが可能となった。

考察

本症例はTHA後、孫とバッティングを行うことを要望していた。野球はhigh impact sportsであり、股関節の回旋を伴うためインプラントの脱臼、破損のリスクが考えられ、あまり推奨されていないのが現実である。Healyらによると²⁾、THA後スポーツ活動に関するガイドラインにおいて、1999年では野球は推奨されていなかったが2005年にはコンセンサス無しに変更されている。しかし術後行っている症例は少ない。本症例は術後1年以上経過しており日常生活上の問題は無く、比較的重労働の仕事もこなしており、ジョギングなど過度にライナーに負担がかかる動作ではないことから主治医が判断しバッティングの許可が出た。

通常バッティング動作ではアプローチからフォロースルーにかけて軸脚から踏出脚に重心移動が起こる。またインパクトからフォロースルーにかけては並進運動で得たエネルギーを回転運動に変える局面である⁴⁾。この時期が股関節に対して最も負担がかかり、脱臼、破損のリスクが増大する時期である。本症例のバッティング動作

の問題点としてステップの浅さ(図2 ③~⑤)、インパクトからフォロースルーにかけての股関節回旋動作の制限(図2 ⑧~⑩)、軸脚から踏出脚への重心移動が少ない事(図2 ⑤~⑦)であると考えた。

治療戦略としてTHA後であるため、正常バッティング動作に近づけるというよりも現在の能力を最大限に生かし、脱臼、破損のリスクの少ない状態でのスイング獲得を目標とした。スイング動作の再獲得のため感覚フィードバックによる動作学習を実施した。長谷川ら⁵⁾は視覚フィードバック、聴覚フィードバックによる学習効果について、短期保持においては視覚・聴覚両群ともパフォーマンス向上を示したと報告している。また、東口らの報告では⁶⁾、視覚フィードバックは聴覚フィードバックに比べ習熟過程及び学習の保持において誤差が小さく、学習効果が大きく、聴覚フィードバックは視覚フィードバックに比べフィードバックを除去した場合でもパフォーマンスに与える影響は少なかったと述べている。本症例において初期と比較すると主観的な感覚であるがスイングに対する恐怖心の軽減を認め、素振り程度のスイングが可能となった。これは本症例で実施した口頭指示及び鏡を見ながらステップ脚の踏込み位置の確認、回旋動作の限界を繰り返し指導という感覚フィードバックによる効果であると考えられる。

今後の課題は脱臼に対するリスク、人工関節の寿命について再度患者指導し、少しでも再置換のリスクを減らす事、股関節以外の部位に着目し股関節への負担軽減となるスイング獲得を考えている。主治医より股関節内旋に関して、脱臼させるには50°程度内旋しなければならないが、この肢位をとるのは不可能に近い動作であること、荷重時では軸圧がかかっている状態であり非荷重位と比較しても脱臼は起こりにくいいためスイング動作はさほど問題と考えていない。しかし、走塁動作やスライディング動作は股関節に負担のかかる動作であり、脱臼やステム周囲の骨折のリスクがあるため禁忌といわれている。バッティング動作では回旋動作よりスイング時の体重移動時にインプラントへの負担が大きくなる。そこで足部に着目し、内側縦アーチの挙上、そして距骨下関節の回外位固定を行いインプラントへの負担軽減を試みる。本症例のスイング動作ではテイクバックが小さいことでステップ幅が狭くなり、左下肢への重心移動が上手く行えていない(図2 ③~⑤)。これは踏出し脚への重心移動に対する恐怖心により無意識に行っているものと考えられる。内側縦アーチを挙上させる事で距骨下関節の回外が生じ、関節運動として下腿、大腿の外旋が生じる⁷⁾。これによりフォロースルー局面において荷重を外側へ逃

がし股関節へのストレスの軽減、また大腿外旋が生じる事で、今までのフォロースルー時に生じていた股関節へのストレスが軽減されると考える。この運動連鎖を学習することで今以上にスムーズな重心移動の獲得および恐怖心が軽減し、ステップ幅の拡大が期待できると考える。そのため、テーピングにて内側縦アーチ挙上、および距骨下関節の回外位固定を実施し、バッティング動作にどのような影響を与えるか検証していく必要がある。

■おわりに

適度なスポーツ活動は、患者にとって肉体的、精神的健康の維持に欠かせない要素になっていると考える。そのため術後にスポーツ復帰を希望している患者も増加している。再受傷のリスクを考慮しつつ、患者のニーズに応じていけるよう理学療法を実施する事が重要となる。

本症例は左THA後にバッティング動作を再獲得することができた。今回は理学療法効果により動作再獲得したわけではない。理学療法士として脱臼に対するリスクに十分注意しながらフォーム指導を行うことでバッティング動作の再獲得も可能であった。今後は脱臼、ステム周囲の骨折に十分注意し、本症例の要望でもあった孫とバッティングを行うことでQOLを高めていく。

■倫理的配慮、説明と同意

本症例には研究の趣旨を説明し、同意を得た上で実施した。

■参考文献

- 1) 内田 理：THA後におけるスポーツ活動の実態と満足度. 関節外科. Vol31. No.11：58-65. 2012
- 2) Healy, W. L. et al: Athletic activity after total joint arthroplasty. J. Bone. Surg. Am. 90:2245-2252. 2008
- 3) 金堀 哲也. 他：野球動作の打撃における指導者の主観的評価に対するキネマティクスの研究：下肢および体幹部に着目して. 体育学研究. 59:133-147. 2014
- 4) 平野 裕一：バットによる打の動作. Jpn. J. Sports Sci. 3:199-208. 1984
- 5) 長谷川 直哉. 他：視覚フィードバックと聴覚フィードバックによる動的バランスの学習効果の違い. 理学療法学. 第42巻第6号：474~479. 2015
- 6) 東口 大樹. 他：聴覚および視覚フィードバックが運動学習の成熟過程・保持に及ぼす特性の違い. 日本理学療法学会大会. 2012
- 7) 小林 寛和. 他：スポーツ動作と安定性-外傷発生に関係するスポーツ動作の特徴から- . 関西理学. No3:49-57. 2003

障害者施設等一般病棟における三肢切断患者へのリハビリテーション —活動・参加水準が向上した—症例—

Rehabilitation of the triple amputee in heavily equipped unit for the comatose patient and neuromuscular disorders in the general hospital : A case report

- 1) 医療法人共和会 小倉リハビリテーション病院 臨床サービス部
2) 医療法人共和会 小倉リハビリテーション病院 地域リハビリテーション部
3) 医療法人共和会 小倉リハビリテーション病院 診療部

長野友彦¹⁾、立丸允啓¹⁾、友田秀紀¹⁾、砂川尚也²⁾、小泉幸毅¹⁾、大野重雄³⁾

■要旨 三肢切断に加え残存一肢にも機能障害を合併した重度障害患者が、参加水準も含めた自律した生活にたどりつき自宅退院に繋がった貴重な経験を得た。支援内容の特徴は、①入院初期には本氏の意向を尊重して機能水準へのアプローチを集中的に行ったこと、②その後は心理面の変化に合わせて活動水準への支援を強化したこと、③切断のリハビリテーションで日本屈指の先駆的病院へ同行訪問して新たな介入を模索したことと整理できた。また先駆的病院の協力を得て、外出の機会を得たことや切断患者との交流でピア・サポートの効果が得られセルフ・エフィカシーが向上したことが、今後の人生の再構築に繋がったと考える。障害者施設等一般病棟は、難病や重度障害者が対象であり長期支援を必要とする場合が多い。本症例を通して、機能・活動水準の可能性を最大限追及するための外部機関も活用した多角的アプローチの重要性、患者の意向を尊重して障害とじっくり向き合う機会を提供することの大切さ、そしてそれらを実現できる障害者施設等一般病棟の意義など多くを示唆された症例であった。

■キーワード 三肢切断、障害者施設等一般病棟、活動と参加

はじめに

兵庫県の切断者の疫学調査では、1965年～2004年までの約40年間での県下の切断者数は4185名で、切断部位の内訳は一肢切断が3966名(94.7%)、二肢切断が208名(4.9%)、三肢切断が9名(0.2%)、四肢切断が2名(0.04%)であったと報告されている¹⁾。今回、三肢切断に加え残存一肢にも機能障害を合併した重度障害患者が、参加水準も含めた自律した生活にたどりつけた貴重な経験を得た。本研究の目的は、本症例の経過や支援内容を整理し当院障害者施設等一般病棟(以下、障害者病棟)のあり方を再考することである。

本研究は当院倫理委員会の承認を得た上で症例に主旨・目的を説明し、書面による同意を得た。なお、写真の使用(顔が写るものも含む)の許可もいただいている。

症例紹介

年齢：40歳代 性別：男性

身長：165cm(受傷前) 体重：42.2kg IBW：105～117%

診断名：右大腿切断、左大腿切断、右上腕切断、左手関節化膿性関節炎術後

現病歴：2009年8月にトラックを運転中にトラックと正面衝突し、骨折などの多発外傷を呈し急性期病院で一命を取りとめる。9月に右大腿・左下腿切断、右前腕筋膜切開術を施行し、2週間後に右大腿にデブリードマン、左大腿・右上腕切断を施行する。11月に左橈骨骨接合術、2010年1月に左尺骨骨接合術を施行する。左上肢はフォルクマン拘縮かつ手関節偽関節を合併し、荷重が禁忌な状態であった。受傷後約7ヵ月で障害

者病棟に入院となる。

既往歴：なし

受傷前の生活状況：日常生活動作（以下、ADL；Activities of Daily Living）は自立であった。元々建設業の社長をしており、論理的思考が強い性格であった。

■入院時評価

I. 心身機能・構造（右/左）

覚醒度：Japan coma scale 0

精神・心理面：気丈に振る舞い機能回復への意欲が高い。現状に対する悲観的な言動は一切見せない。

バイタルサイン：血圧110～120/70～80mmHg
心拍数70～80bpm

断端長：右上肢長25cm 下肢長17.5cm/20cm

関節可動域：右肩関節屈曲130°、外転110°
左前腕回内40°、回外90°
股関節屈曲85°/115°、伸展5°/15°、
外転45°/45°、内転5°/15°

感覚：左手関節～手指重度鈍麻 その他正常

筋力（MMT）：頸部・体幹5

肩関節屈曲4/4、伸展4/4、外転4/4

左肘関節屈曲4、伸展4

左手関節・手指 0～1

股関節屈曲4/4、伸展4/4、外転4/4

その他：左上肢フォルクマン拘縮、左手関節偽関節

II. 活動

1. 基本動作：

寝返り：自立

起き上がり：介助（左手関節への荷重が禁忌）

座位：自立

いざり：自立

立ち上がり・立位：不可

移乗：介助

車いす駆動：自走自立（電動車いす使用）

2. ADL：

食事・整容・更衣・排泄・入浴：介助

Functional Independence Measure（以下、FIM）：
59点

（運動項目24点、認知項目35点）

Barthel Index（以下、BI）：25点

III. 参加

リハビリテーション（以下、リハ）室での練習以外の

時間は居室で過ごすことが多く、他患者との交流は少ない。リハの際もスタッフからの質問に対しての返答はあるが、積極的な発言は少ない。

■経過

入院経過と活動水準の概要を図1に示す。経過は入院から4ヵ月を機能水準強化期、再入院から7ヵ月を活動水準強化期、再々入院から1ヵ月を退院支援強化期に分類し整理した。

I. 入院～4ヵ月〔機能水準強化期〕

この時期は、本氏の考えを尊重しADL練習は控え、機能面へのアプローチを集中的に実施した。両下肢へは、soft dressingによる断端成熟を図りながらギプスソケットによる立位練習から開始し、スタビー義足と右上肢には差し込み式、左上肢には前腕支持の特殊杖による歩行練習へ移行した（図2）。両上肢へは、筋電義手の評価（図3）や自助具を用いた書字練習などを実施したが、筋電義手が病棟ADLには繋がらなかった。さらに当院スタッフ（医師、理学療法士、作業療法士）と本氏、家族で治療内容などに関する助言を受けることを目的に切断のリハで日本屈指の先駆的病院を訪問した（図4）。入院4ヵ月には、当初の予定通りに左手関節骨移植や固定術などの治療のため急性期病院へ転院となった。転院時のFIMは59点（運動項目24点、認知項目35点）、BIは30点であった。

II. 再入院～7ヵ月〔活動水準強化期〕

急性期病院に約6ヵ月入院し、左手関節骨移植や固定術などの治療後、当院に再入院となった（受傷後から約1年半が経過）。再入院時のFIMは79点（運動項目44点、認知項目35点）、BIは45点であった。再入院後は、機能回復への葛藤を抱えつつも自立生活への意向が徐々に認められ、活動への支援が強化できた。基本動作は、起き上がり・移乗が自立、ADLは自助具使用で食事・更衣・排泄が自立（図5）、整容も同様に自立した。電動車いすは自宅でのいざり動作を考慮し、座面昇降式を購入した。一方で機能面へのアプローチを継続して行い、義足歩行はTSB式両大腿義足を作製し見守りで歩行可能となった。義足は懸垂方法をシリコンライナーによるシャトルロック機構とし、足継ぎ手は固定式（SACH足部）とした（図6）。また徐々に義足長を延長し、膝継ぎ手（ナプテスコ社製NK-6レガート）を使用した一部誘導膝での歩行にも挑戦した。

さらに当院スタッフ（医師、理学療法士、作業療法士）と本氏、家族は活動水準の更なる改善を求めて2ヵ所目の先駆的病院を訪問した。訪問の結果、両上肢への

アプローチにより活動水準拡大が期待できるという見通しがたち義手作製目的で転院の運びとなった。退院時のFIMは94点（運動項目59点、認知項目35点）、BIは70点であった。

Ⅲ. 再々入院～1カ月〔退院支援強化期〕

その先駆的病院で右上腕と左前腕の能動義手を作製し（図7）、約1ヵ月後に再々入院となった（受傷後から約2年が経過）。再々入院時のFIMは100点（運動項目65点、認知項目35点）、BIは70点であった。再々入院後は、能動義手で書字や買い物などが可能となった。また前院入院中に活動的な切断患者との交流を通して退院後の生活を前向きにイメージするようになっていた。自宅での歩行に向けて、義足長を85cmから65cmに短縮し（図6）、家族介助による臥位での義足装着や座位での杖の装着練習を行った。並行して自宅生活に必要な調整や家族支援は、主治医を含めたチームで繰り返した。

■退院時評価

※入院からの変化点を中心に記載

Ⅰ. 心身機能・構造

精神・心理面：入院時同様に現状に対する悲観的な発言は一切見せない。ADLや基本動作方法の

提示に対して協力的であり、今後の生活を見据え自らスタッフに相談する場面もみられるようになった。

筋力（MMT）：肩関節屈曲5/5、伸展5/5、外転5/5
左肘関節屈曲5、伸展5
左手関節・手指 0～1
股関節屈曲4/5、伸展4/5、外転4/5

Ⅱ. 活動

1. 基本動作：

寝返り～座位：自立
いざり：自立
立ち上がり・立位：自立（装具・杖装着下）
移乗：自立
車いす駆動：自立（電動車いす使用）

2. ADL：

食事・整容・更衣・排泄：自立、入浴：介助
FIM：100点（運動項目65点、認知項目35点）
BI：70点

Ⅲ. 参加

入院時同様にリハ以外の時間は居室で過ごすことが多いが、スタッフとの談笑や他患者に挨拶することも増えた。



図1. 入院経過と活動水準の概要



立位練習

スタビー義足

特殊杖での歩行

図2. 特殊杖による歩行練習開始までの経過



図3. 筋電義手の評価



図4. 先駆的病院への訪問



図5. 食事・更衣・排泄動作



義足作製

膝継手の使用に挑戦

自宅での歩行に向け
義足長を短縮（義足完成）

図6. 義足歩行獲得に向けた経過



図7. 能動義手の作製

■ 自宅退院後の生活状況 (図8)

自宅内の動作は起居・移乗・いざり・電動車いす駆動自立、義足歩行見守りで、入浴以外のADLは自立であった。サービスはヘルパー、訪問リハを利用。退院後は買い物などの外出から始まり、現在は旅行に行くなど参加水準も向上している。



図8. 自宅退院後の生活状況

■ 考察

障害者病棟に入院するまでの7ヵ月は、壮絶な状態であったことが想像でき、いわゆる「健常者」から三肢切断かつ残存一肢にも機能障害を合併した「重度障害者」へ急転直下し、過酷な状況下での人生再設計を強いられていたと考えられた。そのような中、一筋の光としての期待が特に強かった入院初期は、本氏の意向を十分に尊重した機能水準へのアプローチを集中的に行う必要があった。そのため義足歩行への挑戦は、単に実用歩行の獲得を目標とするだけでなく、活動・参加水準向上へ繋げるための体力強化と心理面への効果も期待していた。

切断患者では、義足歩行におけるエネルギー消費が健常者の歩行に比べて大きくなり片側下腿切断者は16～25%増、片側大腿切断者は56～65%増、両大腿切断者は280%増であることが報告されており²⁻⁵⁾、義足歩行に伴うエネルギー消費に耐えうることが歩行再獲得の条件となることから、体力の重要性が指摘されている⁶⁾。つまり、両大腿かつ片側上腕切断を呈している本症例では、義足歩行の獲得に至る過程で活動水準向上に必要な体力も強化されたと推察された。またこの時期は、機能水準向上を目指し医師、義肢装具士、理学療法士、作業療法士で義足・特殊杖などのアプローチ方法の検討を幾度も行い、さらには切断リハの先駆的病院からの助言を受け、試行錯誤を繰り返しながら本氏の「思い」に寄り添うように心がけた。再入院後は、心理面の変化が徐々に認められ活動水準への支援が強化できていった。本症例と同じように長い歳月をかけて活動・参加水準が向上した当事者の体験記⁷⁾には、「何よりも嬉しかったのは創意工夫が盛り込まれた独創的なリハを実施してくれたことであった」と書かれている。このように活動・参加水準向上へ繋げるための機能水準への関わりとしては、

高度な知識や技術が必要であることは周知の事実であるが、それに加えて専門職として患者の「思い」に寄り添う姿勢や行動なども伴った結果、癒しや満足感にも繋がるのではないかと考えられた。

更なる改善の可能性を求めて2ヵ所目の先駆的病院の協力を得たことは、活動水準へのアプローチのみに留まらず、外出の機会や他の切断患者との交流が自身の障害の全体像を概観するきっかけになったと考えられた。特に、先駆的病院入院中に活動的な切断患者との交流が図れたことは、ピア・サポートの効果が得られセルフ・エフィカシー（自己効力感）の向上にも繋がりが今後の生活や人生を再構築していく上で非常に有意義であったと思われる。ピア・サポートは、自分と同じ存在を目の当たりにして、私一人ではないことに気づき、出会いによって当事者の疎外感は軽減され障害をありふれた体験にしてしまう作用をもつとされている⁸⁾。本症例では、入院初期に同じような体験を得たとしてもこのような効果は得られ難かったと思われる。つまり我々がピア・サポートの支援を模索する時期は、ある一定の活動水準が獲得されていること、換言すれば機能水準のゴールに到達していることが一つの目安に成り得ると考えられた。またセルフ・エフィカシーは、Bandura⁹⁾によって提唱された社会的学習理論で、「その人の持つ目標や成果の達成に関する自己能力への確信と信頼」と定義され、その要素は達成体験、代理経験、言語的説得、生理的情緒の高揚が挙げられる。本症例ではさまざまな支援を通じた達成体験や切断患者との交流による代理経験がセルフ・エフィカシー向上に寄与し、障害受容への一助となったと考えられた。

大田¹⁰⁾によると障害受容とは、障害を自分のものとして受けとめ、障害をもって生きていく気持ちになることであるとしている。また浜村¹¹⁾はリハの最終的な課題は外界とのつながりの喪失状況をいかに解決するかにあるともいえ、障害の受容への取り組みは実生活への援助の中で取り扱われるべきであると述べている。これは入院生活だけでは人生の問題が完結しないことを意味し、退院後も継続した活動・参加へ繋ぐためのかわりの重要性を示唆している。本症例についても退院後は徐々に参加水準が向上してきているが、この点については今後の課題でありかわりを継続していきたい。

障害者病棟は、重度の肢体不自由児（者）、脊髄損傷などの重度障害者、難病患者などの身体障害者手帳1・2級相当が対象で長期支援を必要とする場合が多く、どのように支援すべきか難渋する場合がある。山本¹²⁾は専門職とは生活のありようを側面から支援しながら実現できる

可能性を模索し、ADLの向上だけでなく今後の生き方を自己決定できるように支援することが役割であると述べている。さまざまな支援を通して今後の生き方を含めて再考する障害者病棟は、全人間的復権を目的とするリハビリテーションの本質に迫る病棟であり、「人生の再構築」が役割といっても過言ではない。

本症例を通して、機能・活動水準の可能性を最大限追及するための外部機関も活用した多角的アプローチの重要性、患者の意向を尊重して障害とじっくり向き合う機会を提供することの大切さ、そしてそれらを実現できる障害者病棟の意義など多くを示唆された症例であった。

文献

- 1) 澤村誠志：切断と義肢 第2版. pp2, 医歯薬出版, 2016
- 2) Gaily RS, et al. : Energy expenditure of trans-tibial amputees during ambulation at self-selected pace. *Prosthet Orthot Int* 18 : 84-91, 1994
- 3) Waters RL, et al. : Energy cost of walking of amputees: the influence of level of amputation. *J Bone Joint Surg Am* 58 : 42-46, 1976
- 4) Ganzalez EG, et al. : Energy expenditure in below-knee amputees: correlation with stump length. *Arch Phys Med Rehabil* 55 : 111-119, 1974
- 5) Huang CT, et al. : Amputation: energy cost of ambulation. *Arch Phys Med Rehabil* 60 : 18-23, 1979
- 6) 陳 隆明, 他：下肢切断者の体力低下と全身持久力訓練の効果. *リハ医学*36: 329-332, 1999
- 7) 池ノ上寛太：リハビリの結果と責任－絶望につぐ絶望, そして再生へ－. pp142-144, 三輪書店, 2009
- 8) 南雲直二, 大田仁史：障害受容－意味論からの問い－. pp121-128, 荘道社, 1998
- 9) Bandura A. : Self-efficacy : Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review* 84 (2) : 191-215, 1977
- 10) 大田仁史：堪忍袋の緒－老いへのまなざし－. pp42-43, 荘道社, 1993
- 11) 浜村明徳：リハビリテーションと保健活動－障害の受容をめぐる－. *地域リハビリテーションの視点から－*. *公衆衛生*58 (6) : 425-429, 1994
- 12) 山本和儀：支えきること－自立を支える専門職のために－. pp4, 年友企画, 2007

学術局長 廣滋 恵一 (九州栄養福祉大学リハビリテーション学部)

学術誌編集委員長 廣滋 恵一 (九州栄養福祉大学リハビリテーション学部)

学術誌編集委員 宮崎 至恵 (福岡国際医療福祉学院)
酒井 恵美 (福岡和白リハビリテーション学院)
石橋 敏郎 (九州栄養福祉大学リハビリテーション学部)
遠藤 正英 (桜十字福岡病院)
上瀧 健二 (帝京大学福岡医療技術学部)

編集協力者 足立 仁志 荒木真由美 井元 淳 江郷 功起 太田 靖
緒方 孝 上島 隆秀 河波 恭弘 北野 晃祐 木原 太史
木村 美子 熊谷 武 堺 裕 相良美和子 酒村 勇輝
舌間 秀雄 篠原 敦 高野 吉朗 田邊 紗織 玉利 誠
飛永浩一朗 永井 良治 中島 義博 長野 毅 中原 雅美
東 幹雄 松岡 美紀 松田 浩昭 村上 雅哉 元村 隆弘
山口 健一 吉村 恵三

(五十音順)

編集後記

理学療法福岡30号の特集は「予防理学療法」をテーマとして、理学療法士がこれから取り組むべき重要な課題について、3名の先生方に執筆して頂きました。是非とも各分野における具体的な取り組みをご一読になり、公益社団法人の会員一人ひとりがこれまで以上に社会に貢献していくきっかけとして頂きたいと思います。

講演録では、これまでに開催された研修会や学会などでご講演頂いた先生方に、講演内容をまとめて頂きました。学会や研修会を思い出しながら明日からの臨床に大いに役立てて頂きたいと思えます。

一般演題では、福岡県理学療法士学会にて最優秀賞及び奨励賞を受賞された先生方の論文や日々の臨床・研究活動をまとめ、投稿して頂いた先生方の調査・研究、症例報告が掲載されています。

最後になりますが、投稿者の皆様や理学療法福岡の編集に協力して頂いたすべての方々へ心より感謝申し上げます。今後とも理学療法福岡の内容充実と学術発展にご協力をお願い致します。

(石橋 敏郎)

理学療法 福岡 No.30

平成29年3月31日発行

編纂・発行：公益社団法人 福岡県理学療法士会
〒802-0821 北九州市小倉南区横代北町2-6-31
福岡県理学療法士会 事務所
TEL (093) 965-2380 FAX (093) 965-2390

編纂責任者：廣 滋 恵 一

発行責任者：西 浦 健 蔵

印刷所：アオヤギ株式会社

〒810-0004 福岡市中央区渡辺通2丁目9-31

TEL (092) 761-2431 FAX (092) 761-0484

2017年3月31日発行/理学療法 福岡

●編纂・発行/公益社団法人 福岡県理学療法士会 ●編纂責任者/廣滋恵一 ●発行責任者/西浦健蔵 ●印刷所/アオハキ株式会社
〒802-0821 北九州市小倉南区横代北町2-6-31 福岡県理学療法士会 事務所 tel.093-965-2380 fax.093-965-2390

