

Shizuoka-ken Rigaku Ry~oh~oshikai gakujiyutusi

ISSN 1344-3593

静岡県理学療法士会学術誌

—静岡県理学療法ジャーナル— 第35号



2017 公益社団法人 静岡県理学療法士会

第35号 静岡県理学療法士会学術誌目次

静岡県理学療法士会専門部会 総説論文

<内部障害系理学療法専門部会>

高齢慢性心不全患者に対する心臓リハビリテーション

常葉大学 静岡 加藤 倫卓・・・ 1

<教育管理系理学療法専門部会>

理学療法分野における卒後教育に関する文献レビュー

リハビリテーション中伊豆温泉病院 高木 亮輔・・・ 7

第20回 静岡県理学療法士学会優秀演題

大腿骨近位部骨折患者に対する術後早期のwhey protein摂取が筋力と炎症反応, および疼痛に与える効果

磐田市立総合病院 廣岡 卓・・・ 13

回復期リハビリテーション病棟における脳卒中患者の転帰に影響する要因の検討

—FIM運動項目78点未満の患者を対象にした調査研究—

リハビリテーション中伊豆温泉病院 大谷 浩一・・・ 20

全脊柱X線像を用いた頸椎前弯アライメントと胸椎弯曲アライメントの関係性

清泉クリニック整形外科 堀本 祥惟・・・ 23

全盲骨折患者に対する足底感覚を利用し環境調整を実施した一症例

市立御前崎総合病院 山中 徹・・・ 28

一般投稿論文

ウォーキングボールを用いた支持基底面の拡大が中等度パーキンソン病患者の

運動振幅の大きさに与える即時的影響

常葉大学 浜松 松村 剛志・・・ 32

姿勢変化に伴うdraw-in時の腹横筋筋厚の変化

浜松南病院 大庭 研二・・・ 39

静岡県理学療法士会学術誌投稿について・・・ 44

静岡理学療法ジャーナル投稿・執筆規程・・・ 45

編集後記・・・ 47

高齡慢性心不全患者に対する心臓リハビリテーション

加藤倫卓^{1) 2)}, 光地海人³⁾, 森雄司³⁾, 千崎史顕³⁾, 森本大輔³⁾
鬼頭和也³⁾, 濱貴之³⁾, 角谷星那³⁾, 田邊潤²⁾

要旨

近年、生活習慣の欧米化に伴う虚血性心疾患の増加に加え、高齢化による高血圧や心臓弁膜症の増加などの疾病構造の変化により、心不全患者が心臓リハビリテーション（心リハ）の主たる対象を占めるようになってきた。多くの心不全患者は70歳以上の高齢者で、原疾患として虚血性心疾患が多く、そして高血圧、糖尿病、慢性腎臓病のみならず運動器疾患や認知症など多数の併存疾患を合併している。また、高齢慢性心不全患者はフレイルの構成要素との関連が強く、容易にフレイルになり得るとされている。高齢慢性心不全患者の心リハでは、個々の症例において心不全の病態把握と併存疾患を含む患者の特徴を的確に捉え、リスクの層別化を念頭に置き対応することが必要である。また、高齢慢性心不全患者の心リハ介入におけるアウトカムの設定は、運動耐容能や長期予後とは異なる指標の設定が必要である。アウトカムは、再入院はもちろん転倒、脆弱性骨折も含めて、そのサロゲートマーカーである筋力、筋量、歩行スピードあるいは日常生活動作を使用することが望まれる。

キーワード：心臓リハビリテーション、心不全、高齢者

1. 心臓リハビリテーションの歴史

心臓リハビリテーション（心リハ）は、急性心筋梗塞（AMI）の安全な治療と管理を目的に、1950～60年代に米国で始まり発展した。それまでのAMIの治療の中心は、数週間に及ぶ安静であったが、臥床による身体機能のディコンディショニングが知られるようになり、徐々に早期離床が試みられるようになった¹⁾。1980年代以降は薬物療法の発展や、再灌流療法の普及により、冠動脈疾患の急性期治療は大きく変化し、安全かつ早期に離床が可能となった¹⁾。さらに90年代後半には、ステントを使用した冠動脈血行再建術が一般化しAMI患者の早期離床が容易となったことで、ディコンディショニングの弊害は大幅に減少した¹⁾。その結果、急性期の心リハの期間は短縮され、AMIの心リハは急性期のディコンディショニング予防から、回復期の二次予防へその役割を変え、現在ではQuality of life (QOL) と予後の改善に重点が置かれている。この

ように、心リハはAMI患者の治療と共に発展してきた。

2. 慢性心不全患者の増加と心リハ対象者の変化

一方で近年、心リハの対象となる疾病や患者の特徴が大きく変化している。生活習慣の欧米化に伴う虚血性心疾患の増加に加え、高齢化による高血圧や心臓弁膜症の増加などの疾病構造の変化により、慢性心不全（CHF）患者が増加し、心リハの主たる対象を占めるようになってきている。心血管疾患の終末像であるCHFは、長寿が達成された先進国の代表的な疾患であり、特に老年期に急増する²⁾。本邦の疫学調査によると、CHFの患者数は2005年の97万9千人から、5年ごとに9万人ずつ増加して、2030年には130万人を超過すると予測されている³⁾。

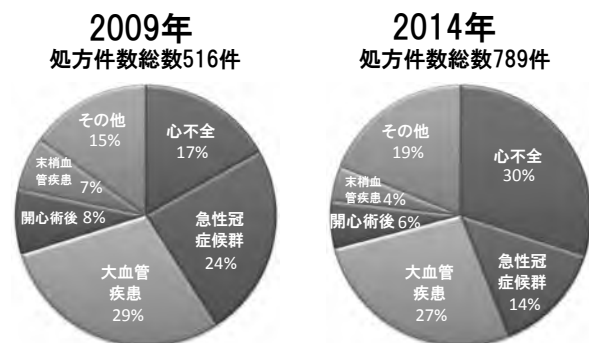


図1 静岡医療センターにおける2009年度と2014年度の心臓リハビリテーション対象疾患の比較

- 1) 常葉大学 静岡
- 2) 国立病院機構 静岡医療センター 臨床研究部
- 3) 国立病院機構 静岡医療センター リハビリテーション科

表 1 心リハを実施した心不全患者の年齢、性別そして転帰の比較

	2009 年度 (n=87)	2014 年度 (n=237)
年齢 (歳)		
男性 / 女性	66±13 / 75±15	72±15 / 81±10
性別 (例[%])		
男性 / 女性	51[58] / 36[42]	107[45] / 130[55]
転帰 (例[%])		
自宅 / リハ病院 / 施設 / 死亡	72[83] / 4[5] / 2[2] / 8[10]	180[76] / 7[3] / 27[11] / 23[10]

我々は、市中病院における心リハの対象疾患や年齢などの患者背景の経年変化を調査するために、国立病院機構静岡医療センターの心リハデータベースを用いて 2009 年度と 2014 年度の各種項目を比較検討した。2014 年度の心リハ処方件数は、2009 年度と比較して約 1.5 倍に増加していた。心リハの対象疾患は、心不全が著しく増加しており、2014 年度は 2009 年度と比較して、心不全が全体に占める割合は約 2 倍に、また、実数では約 3 倍に増加していた (図 1)。また、2014 年度の心リハを実施した心不全患者の年齢は、2009 年度と比較して男女ともに約 6 歳高くなり、性別の比較では女性の割合が増加していた (表 1)。さらに、2014 年度の心不全患者の転帰は、2009 年度と比較して施設入所の割合が増加していた (表 1)。このように、市中病院においても心リハの対象となる心不全患者は著明に増加しており、特に高齢の女性が増加していた。また、そのような患者は、退院時の日常生活動作 (ADL) の自立が困難であるため、施設入所の割合が増加していると考えられる。

3. 入院心不全患者の実態

心リハの対象となる高齢 CHF 患者が増加していることから、対象の特徴を十分に理解して、心リハを実施する必要があることは言うまでもない。近年、大規模登録観察研究により本邦の心不全患者の臨床像が明らかとなってきており、急性心不全患者の背景および診療の実態を調査した ATTEND Registry の報告からは、高齢 CHF 患者の特徴が明らかとなっている。75 歳以上の高齢 CHF 患者は 75 歳未満と比較して、女性が多いこと、高血圧症と心房細動が多いこと、body mass index (BMI) が低いこと、腎機能障害が多いこと、拡張機能障害が多いことなどの特徴が浮かび上がっている⁵⁾。女性は高齢になるほど心不全罹患率が

上昇する傾向があり、心不全を発症する年齢は男性が 66.3 歳に対して女性は 72.2 歳であることが報告されている⁶⁾。また、腎機能障害やそれに伴う高血圧症は、心肥大から拡張機能障害を生じる⁷⁾。また、BMI が低い高齢 CHF 患者あるいは長期的に体重が減少した患者は、骨格筋が減少していることが多く、サルコペニアやフレイルを合併していることも少なくない⁸⁾。これらの特徴は複雑に絡み合い心不全の発症に関係しており、これら個々の特徴をとらえた戦略をとる必要があると考えられる。また、ATTEND Registry からは、入院時の推定糸球体濾過量 (eGFR) が低いこと、入院時の血中ナトリウム濃度が低いこと、入院時の収縮期血圧が低いことなどが、入院中の死亡に係る因子と報告されており⁴⁾、これらの特徴を有する患者の心リハを行う際には、十分なリスク管理のもとで実施することが求められる。よって、入院期の急性心不全患者の心リハでは、個々の症例における心不全の病態把握とその特徴を的確に捉え、リスクの層別化を念頭に置き対応することが必要である。

4. 心不全とサルコペニア、フレイルおよび脆弱性骨折

サルコペニアはフレイルの構成要素であり、特に高齢 CHF 患者はその自覚症状などから活動量が低下しやすく、食欲も低下することから栄養摂取量が減少し、サルコペニアとなりやすい。サルコペニアによる筋肉量の減少は基礎代謝を低下させるとともに筋力を低下させ、歩行速度の低下や易転倒性から、さらに活動性が低下し、負のスパイラルに陥りやすい。この悪循環をフレイルサイクル (図 2) と呼び⁹⁾、これには精神的問題、社会的問題も大きく関わる。また、心不全におけるフレイル発現の特徴は、疾患そのものが密接に関与することも示唆されている。心不全に伴う腸管のうっ血は腸管透過性を増すことによりバクテリア

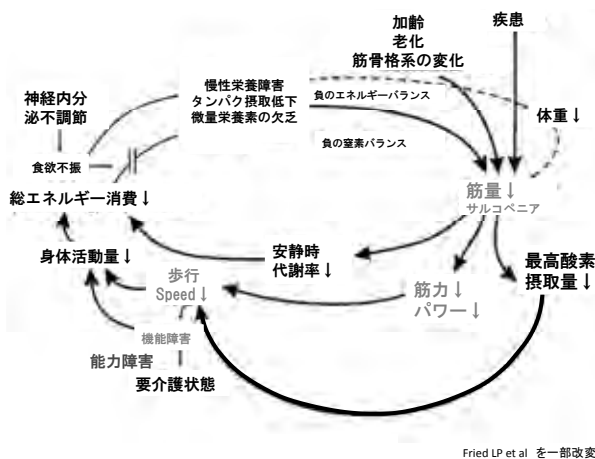


図2 フレイルの表現型

ルトランスロケーションを生じさせ、免疫反応を介した炎症性サイトカインの発現を増加させることが示されている。この腸内フローラの数値は、心不全の重症化に伴い増加することが報告されており¹⁰⁾、心不全の重症化に伴い、炎症反応を介した骨格筋消耗と関連すると考えられている。このことから高齢CHF患者はフレイルを合併しやすく、その合併率は18-54%であると報告されている¹¹⁾。フレイルの時期を経て要介護状態に陥ると、QOLを著しく損なうとともに社会資源も大きく消費する。しかし、フレイルは可逆的なものであり、フレイルに対する介入が効を奏すれば寝たきりを防げるのみならず、様々な疾患を予防・治療することにもつながることが知られている。

また、高齢CHF患者は、椎体骨折、橈骨遠位端骨折あるいは大腿骨近位部骨折等の脆弱性骨折をしばしば合併することが知られている¹²⁾。心不全患者は、そうでない患者と比較して3.96倍脆弱性骨折を生じやすいことが知られており¹³⁾、高齢CHF患者の12%が椎体骨折を合併していることが報告されている¹⁴⁾。先行報告によると、椎体骨折を有する患者は次の骨折リスクが高まり、橈骨遠位端骨折は1.4倍、大腿骨近位部骨折は2.3倍発症リスクが増加することが報告されている¹⁵⁾。また、フレイルを合併した心不全患者は、筋力や歩行スピードの低下から転倒するリスクは高いため、脆弱性骨折のリスクはさらに高まると考えられる。

5. 高齢CHF患者に対する運動療法のアウトカム設定

従来、最高酸素摂取量や嫌気性代謝閾値を増加させることが、CHFを含む心疾患患者に対する運動療法の

主たるアウトカムであった¹⁶⁾。しかしながら、高齢でサルコペニアやフレイルを合併している心不全患者は、それらの評価自体が容易ではなく、従来の運動療法の中心である自転車エルゴメーターやトレッドミルのような有酸素運動を実施すること自体が困難であることも少なくはない。よって、サルコペニアやフレイルを合併した高齢CHF患者に対する運動療法のアウトカムは、最高酸素摂取量以外の指標が重要となってくる。近年、フレイルの表現型である筋量および筋力低下、歩行スピードの減少などの指標が、心疾患患者の予後を推定するのに有用であることが報告されている¹⁷⁻¹⁹⁾。また、筋力、バランスそして歩行スピードなどの総合的な指標である、Short Physical Performance Battery (SPPB) や Timed Up and Go (TUG) test の活用も重要であると考えられる。さらに、高齢CHF患者の2年死亡率を予測する因子として、ADLも独立した要因であることが報告されている²⁰⁾。これらのことから、高齢CHF患者に対する運動療法のアウトカムは、死亡や再入院はもちろん転倒、脆弱性骨折も含めて、そのサロゲートマーカーとして筋力、筋量や歩行スピードあるいはADLを使用することが望まれる。

6. 高齢CHF患者の心リハの実例

我々は、高齢CHF患者に対する運動療法として、有酸素運動やレジスタンストレーニングに加えて、転倒や脆弱性骨折の予防を主としたアプローチを取り入れている。特に、下肢筋力向上のためにハーフスクワット、カーフレイズ、ステップ運動など、運動連鎖とクローズドキネティックチェーンを意識した運動を症例に合わせて取り入れている。特に、大腿骨近位部骨折の既往がある場合、再転倒のリスクは高く反対側の骨折も生じやすいことから、大腿骨頸部の骨密度を

- 80歳代 女性
原病歴：呼吸困難で入院し肺炎と心不全の増悪と診断。CS1。
合併症：陳旧性心筋梗塞、高血圧、慢性腎臓病、糖尿病、脂質異常症
- 入院中の経過
入院後、呼吸機能悪く人工呼吸器装着。リハは第7病日から開始。ARDS合併し人工呼吸器管理遷延し、気管切開施行。重度の廃用を合併したが、入院心リハ継続し第153日後に歩行可能となり退院。
- 退院時所見
心電図：洞調律（発作性心房細動）
心臓カテーテル：再狭窄なし
心臓超音波：LVEF 64%、IVS/LPW 11.9/11.5mm、E/A 0.57、e/e' 20.5
血液検査：BNP 345pg/mL、eGFR 13 ml/min/1.73m²
- 退院時処方
利尿剤、アンジオテンシンII受容体拮抗薬、β遮断薬、インスリン（注）、スタチン

図3 症例の情報



図4 多職種での心不全カンファの様子



図5 自己記入式の心不全手帳



マシンを使用したレジスタンス
トレーニング(レッグプレス)



ハーフスクワット



ステップ運動



マシンを使用したレジスタンス
トレーニング(ニーエクステンション)



片脚立位



体幹伸展

図6 外来での運動療法の内容

増加させるための片脚立位を必ず取り入れている。また、転倒による脆弱性骨折の予防のために脊椎圧迫骨折の有無をチェックし、必要に応じて体幹伸展筋の筋力増加訓練なども取り入れている。

回復期において、これらの運動を中心に実施した症例を紹介する。症例は80歳代の女性で、呼吸困難で入院し肺炎と心不全の増悪と診断され入院となった。その他の情報と経過を図3に示す。入院後、人工呼吸管理が長期にわたり重度の廃用を呈したが、入院中の約5か月にわたる心リハによって歩行可能となり退院した。退院前には、多職種による心不全カンファレンスを実施して、疾患の特徴や予後の情報共有を行い、

問題点の抽出を行った。具体的には、必要摂取カロリーを満たした具体的な食事内容の計画、薬剤を正確に内服するための方法の計画、定期的な運動機能評価と外来心リハ通院の計画を立て、それぞれの職種でその計画内容の実践を行った(図4)。通院は週1回で、メディカルチェックの後に準備体操を実施した。メディカルチェックは、バイタルサインの他に、心不全によるうっ血の所見(頸静脈怒張、下腿浮腫、食欲および体重等)と低灌流の所見(手足冷感、脈圧等)の評価を、看護師と理学療法士が実施した。また、日々の心不全のモニタリングを行うために自己記入式の心不全手帳も利用した(図5)。運動療法は、マシンと

自重を使用した下肢筋を中心とした筋力トレーニング（ハーフスクワット、カーフレイズ等）の他、片脚立位、ステップ運動、体幹伸筋筋の筋力トレーニングを実施した（図6）。自宅では、同様の運動に加え歩行訓練も実施した。管理栄養士による栄養指導は、外来時に定期的に行い、塩分制限の指導とともに、運動量に見合うような摂取カロリーの増加を推奨した。図7に退院後5ヶ月間の体重、身体運動機能そして認知機能の経過を示す。退院時と比較して、退院後5ヶ月時には、筋力やバランス機能の向上に加え、通常歩行速度や6分間歩行距離による持久力の改善も認められた。また、問診によるフレイルの指標（Frailty index）や認知機能（MMSE）の改善も認められた。さらに、下腿浮腫などのうっ血の指標の変化を伴わずに、体重の増加が認められた。なお、期間中の心不全の増悪や再入院のエピソードは無かった。

このように、症例の病態に応じた多職種による外来でのアプローチにより、心不全の増悪を認めなかった。また、処方した運動療法は自宅でのアドヒアランスもよく、身体運動機能の改善を介して、転倒や脆弱性骨折の予防が可能であった。

	退院時	退院2ヶ月時	退院5ヶ月時
体重 (kg)	50.0	51.3	52.1
握力 (kg)	9.5	11	13
下肢筋力 (%BW)	0.29	0.41	0.42
通常歩行速度 (m/秒)	0.78	0.85	0.88
SPPB (点)	7	8	8
6MWD (m)	215	235	300
Frailty index (点)	6	—	3
MMSE (点)	20	—	24
転倒	あり	なし	なし

SPPB, Short Physical Performance Battery; 6MWD, 6分間歩行距離; MMSE, Mini-Mental State Examination

図7 退院後の身体運動機能の推移

7. まとめ

近年、高齢CHF患者が心リハの対象患者として増加しており、この傾向はさらに続く予想される。高齢CHF患者の心リハを行うにあたり、その特徴と病態を把握して、リスク管理に活用すべきである。また、高齢CHF患者は、フレイルを合併していることが多く、フレイルからの脱却をアウトカムとして、運動療法を展開する必要がある。さらに心不全患者は、多職種による継続的な介入により再入院を予防する必要がある。

参考文献

- 1) 正木克由規, 島田和典, 代田浩之. 心臓リハビリテーションとは. 臨床栄養 121(1): 38-43, 2012.
- 2) 東條美奈子, 神谷健太郎. 高齢者心不全のリハビリテーションを考える. Geriatric Medicine (老年医学) 50(1): 33-37, 2012.
- 3) Okura Y, Ramadan M, Ohno Y et al: Impending Epidemic Future projection of heart failure in Japan to the year 2055. Circ J 72: 489-4912008.
- 4) Sato N, Kajimoto K, Keida T, et al. Clinical features and outcome in hospitalized heart failure in Japan (from the ATTEND Registry). Circ J. 2013;77:944-51.
- 5) Mizuno M, Kajimoto K, Sato N, et al. Clinical profile, management, and mortality in very-elderly patients hospitalized with acute decompensated heart failure: An analysis from the ATTEND registry. Eur J Intern Med. 2016;27:80-5.
- 6) Levy D, Larson MG, Vasan RS, et al: The progression from hypertension to congestive heart failure. JAMA 275: 1557-1562, 1996.
- 7) Sharma K, Kass DA. Heart failure with preserved ejection fraction: mechanisms, clinical features, and therapies. Circ Res. 2014 Jun 20; 115(1):79-96.
- 8) Jha SR, Ha HS, Hickman LD, Hannu M, Davidson PM, Macdonald PS, Newton PJ. Frailty in advanced heart failure: a systematic review. Heart Fail Rev. 2015 Sep;20(5):553-60.
- 9) Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001 Mar;56(3):M146-56.
- 10) Pasini E, Aquilani R, Testa C, Baiardi P, Angioletti S, Boschi F, Verri M, Dioguardi F. Pathogenic Gut Flora in Patients With Chronic

- Heart Failure. *JACC Heart Fail.* 2016 Mar;4(3):220-7.
- 11) Smart N, Marwick TH. Exercise training for patients with heart failure: a systematic review of factors that improve mortality and morbidity. *Am J Med.* 2004;116:693-706.
 - 12) Carbone L, Buzková P, Fink HA, Lee JS, Chen Z, Ahmed A, Parashar S, Robbins JR. Hip fractures and heart failure: findings from the Cardiovascular Health Study. *Eur Heart J.* 2010;31:77-84.
 - 13) van Diepen S, Majumdar SR, Bakal JA, McAlister FA, Ezekowitz JA. Heart failure is a risk factor for orthopedic fracture: a population-based analysis of 16,294 patients. *Circulation.* 2008;118:1946-52.
 - 14) Lyons KJ, Majumdar SR, Ezekowitz JA. The unrecognized burden of osteoporosis-related vertebral fractures in patients with heart failure. *Circ Heart Fail.* 2011;4:419-24.
 - 15) Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, Abbott TA 3rd, Berger M. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res.* 2000;15:721-39.
 - 16) Jha SR, Ha HS, Hickman LD, Hannu M, Davidson PM, Macdonald PS, Newton PJ. Frailty in advanced heart failure: a systematic review. *Heart Fail Rev.* 2015;20:553-60.
 - 17) Kamiya K, Masuda T, Matsue Y, Inomata T, Hamazaki N, Matsuzawa R, Tanaka S, Nozaki K, Maekawa E, Noda C, Yamaoka-Tojo M, Matsunaga A, Izumi T, Ako J. Complementary Role of Arm Circumference to Body Mass Index in Risk Stratification in Heart Failure. *JACC Heart Fail.* 2016;4:265-73.
 - 18) Kamiya K, Masuda T, Tanaka S, Hamazaki N, Matsue Y, Mezzani A, Matsuzawa R, Nozaki K, Maekawa E, Noda C, Yamaoka-Tojo M, Arai Y, Matsunaga A, Izumi T, Ako J. Quadriceps Strength as a Predictor of Mortality in Coronary Artery Disease. *Am J Med.* 2015;128:1212-9.
 - 19) Yamamoto S, Matsunaga A, Wang G, Hoshi K, Kamiya K, Noda C, Kimura M, Yamaoka-Tojo M, Masuda T. Effect of balance training on walking speed and cardiac events in elderly patients with ischemic heart disease. *Int Heart J.* 2014;55:397-403.
 - 20) Natella PA, Le Corvoisier P, Paillaud E, Renaud B7, Mahé I, Bergmann JF, Perchet H, Mottier D, Montagne O, Bastuji-Garin S. Long-term mortality in older patients discharged after acute decompensated heart failure: a prospective cohort study. *BMC Geriatr.* 2017;17:34.

理学療法分野における卒後教育に関する文献レビュー

高木亮輔^{1) 4)}, 原 真子^{2) 4)}, 佐々木嘉光^{3) 4)}

要旨

勤務施設における卒後教育体制と一般社団法人静岡県理学療法士会教育管理系理学療法専門部会（以下、本専門部会）の活動の発展に寄与すべく、近年の理学療法分野における卒後教育の現状を整理し指標や課題を明らかにすることを目的として、文献レビューを行った。医学中央雑誌 Web 版 1985～2016 年を用いて「理学療法」に「卒後」「教育」「育成」「生涯学習」を組み合わせたキーワードで検索した原著論文及び解説と、理学療法学に公表された論文について、本研究に関連する文献を収集した。その結果、抽出された文献は 8 編と著しく少なく、理学療法分野における卒後教育は発展途上であることが示唆された。その内容は、理学療法士に求められる能力、大学院における教育、専門領域における教育、生涯学習の現状の 4 つに分類することができた。特に、理学療法士に求められる能力は勤務施設の卒後教育体制を検討する指標になり得ると考えられる。また本専門部会として、静岡県内施設や静岡県理学療法士会会員（以下、県士会員）を対象に勤務施設の卒後教育体制の実態調査を行い、今後の活動内容を検討していく必要がある。

キーワード：理学療法，生涯学習，卒後教育

はじめに

2015 年に公益社団法人 日本理学療法士協会（以下、協会）は設立 50 周年を迎えた。理学療法士の養成制度の中で 1999 年 3 月に閣議決定された規制緩和推進 3 か年計画（改定）以降、新設校ラッシュが起り理学療法士の数は急増し、2015 年に協会員数が 10 万人を超す学術および職能団体となった。それに伴い、2016 年 3 月時点で協会員平均年齢は 33.0 歳であり、協会員半分以上が 30 歳以下という若い組織へと変化していった¹⁾。学術および職能団体としての責任を果たすためには理学療法士自身の資質向上が求められる。特に理学療法士を取り巻く社会の要請は、少子高齢社会やグローバル化となった社会の変化や地域包括ケアシステムの構築に関わる地域医療構想など多岐に渡って求められている²⁾ ため、養成校卒業後も継続した教育・学習が必要となってくる。協会は、理学療法

士の卒後教育として生涯学習システムを提示しており、新人教育プログラムと専門・認定理学療法士制度が運用されている。一方、実際に理学療法士として活躍する場で継続した教育・学習を行うためには、協会の準備しているシステムだけを行ってはい不十分であり、理学療法士としての資質を高めるために、自身の置かれている環境に即した学習方法、教育体制が必要である。しかし現状として、芳野³⁾ は勤務施設で行われている継続教育に明確な指導基準はなく、各施設や指導者単位での経験的な指導が行われていることを挙げ、到達目標やガイドラインの必要性を指摘している。このように、勤務施設における卒後教育の重要性を理解しているにもかかわらず、社会情勢や協会が示す方向性を考慮せず、経験則に基づいた卒後教育が展開されていることは少なくない。そこで、勤務施設における卒後教育体制を検討するにあたり、先行研究を通じて卒後に習得すべき能力を把握することで 1 つの指標として活用することが可能であり、調査する必要がある。

一般社団法人 静岡県理学療法士会 教育管理系理学療法専門部会（以下、本専門部会）は主たる方針を、「教育管理系理学療法の専門的知識を持つ理学療法士の育

1) リハビリテーション中伊豆温泉病院

2) 静岡医療科学専門大学校

3) 十全記念病院

4) 静岡県理学療法士会教育管理系理学療法専門部会

成と理学療法士の質を向上するための一体的な卒前・卒後臨床教育の構築」として静岡県全域で活動を展開しており、勤務施設での卒後教育体制を見直す機会を提供している。それに伴い、専門部会として、大学院教育や多様化している理学療法専門性の多角的な視点で卒後教育に関する情報を収集し整理しておくことで幅広い情報を静岡県理学療法士会員（以下、県士会員）へ提供することが可能となる。

以上のことから、勤務施設における卒後教育体制と本専門部会の活動の発展に寄与すべく、近年の理学療法分野における卒後教育の現状を整理し指標や課題を明らかにすることを目的として、既存文献の検討を行った。

方法

1. 文献検索と分析対象とする文献の選定

1) データベース検索

対象とした文献は、医学中央雑誌 Web 版 1985～2016 年から「理学療法」に「卒後」「教育」「育成」「生涯学習」を組み合わせたキーワードで検索した原著論文及び解説とした。検索により抽出された文献について、表題及び抄録を検討し、本研究に関連する文献を収集した。また、下記に示すハンドサーチで収集した文献については除外した。

2) ハンドサーチ

「理学療法学」の 24 巻 1 号（1997 年）から 43 巻 5 号（2016 年）の内、学術大会抄録集を除いた全 156 冊に公表された論文について、表題及び抄録を検討し、本研究に関連する文献を収集した。

3) 対象文献の選択

データベース検索により抽出された文献は 3 編、ハンドサーチにより抽出された文献は 5 編であった。抽出された文献数を考慮し、8 編すべてを研究対象とした。

2. 文献の検討方法

文献検討は、Cooper の統合的レビューの方法論を参考に行った。統合的文献レビューの手順に従い、リサーチクエスチョンを「理学療法における卒後教育の課題の抽出」とした。その上で、「著者」、「文献分類」、「研究目的」、「成果」、「課題、方略」について、該当

する内容を各文献から抽出し、コーディングシートを作成した。分析対象となる 8 文献のデータを整理し分析した。

結果

分析の結果、理学療法士に求められる能力に関する 3 文献と、大学院教育に関する 1 文献、専門領域における教育に関する 2 文献、生涯学習の現状に関する 2 文献に分類することができた（表 1）。

1. 理学療法士に求められる能力に関する文献

抽出した文献は 2010 年、2008 年、2003 年に発表されたものであり、それぞれ研究論文（原著）、研究報告、解説であった。能力の種類として、「自立して理学療法業務を行うために必要な能力」、「対人関係技能」、「Clinical Reasoning」が抽出された。自立して理学療法業務を行うために必要な能力として、50 のサブカテゴリーと 7 つのカテゴリーが挙げられ、幅広い能力の獲得を望んでいることが確認された⁴⁾。対人関係技能として、専門家としての態度、患者教育に加えて、受容・共感の技能が必要であると考えていることが確認された⁵⁾。Clinical Reasoning の知識と技術として、臨床現場では、症例検討会やグループディスカッションを通して技術獲得が可能であることが確認された⁶⁾。

2. 大学院教育に関する文献

抽出した文献は 2016 年に発表されたものであり、研究論文（原著）であった。田中⁷⁾は、アメリカにおける大学卒業後の養成課程が専門職博士（Doctor of Physical Therapy）課程へと 2015 年にすべて移行が完了したため、日本の理学療法養成課程に生かすべくそれにより得られた利点・課題を研究している。成果として、109 課程責任者から回答を得た中で、92 校（84.4%）が修士課程から専門職博士に移行しており、開設したことで、より高度なカリキュラムへの改善と学生の能力向上という効果をもたらすことが確認された。一方、課題と方略として、学生の経済的負担増が大きな問題であり、その改善策が課題であることが述べられていた。

3. 専門領域における教育に関する文献

抽出した文献は 2014 年と 2013 年に発表されたも

表1 理学療法分野における卒後教育に関する文献分析結果

区分	著者(年)	文献分類	研究目的	成果	課題、方針
	芳野 純(2010)	研究論文(原著)	理学療法士が自立して理学療法業務を行うために必要な能力を明確にする。	50のサブカテゴリと、7つのカテゴリが形成された。幅広い能力の獲得を望んでいることが確認された。	詳細に専門領域や所属施設の特徴を意識した調査を検討。今回抽出された到達目標を実際の継続教育の場面で活用できるものへと展開する必要がある。
求められる技能	上村 佐知子(2008)	研究報告	理学療法士に求められる対人関係技能を構成する因子を探索。	理学療法士は、自ら望まれる対人関係技能として、「専門家としての態度」「患者教育」に加えて、カウンセリングなどで重要視されている「受容・共感」の技能が必要であると考えている。	本結果を行動目標として活用できる。今回の調査には、倫理性や向上心、労務管理、教育といった技能は含まれていないため検討余地がある。
	小形 洋悦(2003)	解説	Clinical Reasoningの日本における理学療法教育(臨床教育含む)への導入方法の検討	臨床現場では、症例検討会やグループディスカッションを通して技術獲得が可能。	PTには優れた問題解決能力、整理されて保存された知識、正確な評価・治療技術を身につけることが必要であり、臨床現場でClinical Reasoningを教育することが重要。
大学院教育	田中 幸子(2016)	研究論文(原著)	専門職博士課程への移行の検討に向けた、アメリカの現状把握	109課程責任者から回答を得た。92校が修士課程から専門職博士に移行していた。開設したことで、より高度なカリキュラムへの改善と学生の能力向上という効果をもたらすことが確認された。	学生の経済的負担増が大きな問題であり、その改善策が課題である。
	對東 俊介(2014)	解説	救命救急および集中治療領域に診療従事する理学療法士育成のための専門教育モデルの構築	診療報酬を算定しない専任指導者の配置により充実した研修が可能。専門教育を実施することで救命救急・集中治療領域で診療従事できる理学療法士を育成することが可能。	評価方法の改定と本プログラムおよびアウトカムについて一般化できるような内容の修正と更新。
専門領域教育	眞淵 敏(2013)	解説	急性期呼吸理学療法分野の確立に向けた今後の課題と展望	呼吸関連学会では、医師、理学療法士、関連医療職による包括的で充実した教育内容が受けられる。2006年の診療報酬改定以降、急性期における呼吸理学療法の研究発表数が増加しており強い関心が向けられていることがわかる。	卒前・卒後教育を含めた実践的な臨床教育システムの構築し、この分野に特化した専門性を確立すべき。関連医療職と連携したチーム医療の提供とその中核的役割の期待。
生涯学習の現状	朝倉 智之(2013)	原著論文	理学療法士継続教育に関する調査による現状と課題の分析と、養成校として担うべき役割の検討。	日本理学療法士協会による生涯学習プログラムへの参加、施設内勉強会・都道府県協会主催講習会への参加、大学院への進学から卒後継続教育への意欲は高い。大学院への進学は学会発表、論文発表の機会を広げている。	養成校に期待する役割として、リカレント教育を含めた講義・実習への参加、学習の場・機会の提供。
	保村 謙一(2005)	解説	21世紀における理学療法教育へと繋げるべく、教育水準の現状と今後の在り方を検討。	協会として、新人教育プログラムの改定と専門理学療法士制度の構築により、生涯学習または専門性についての環境は整備されつつある。	理学療法士の専門性を高めるために、臨床教育、自己学習、大学院教育、専門領域の人材育成、EBPTが課題である。

のであり、どちらも解説であった。専門領域として、救命救急および集中治療領域と急性期呼吸理学療法領域の卒後教育について研究あるいは言及されていた。救命救急・集中治療領域には、標準化された臨床研修制度が必要であり、診療報酬を算定しない専任指導者の配置することで充実した研修が可能であった⁸⁾。急性期呼吸理学療法領域では、2006年の診療報酬改定以降、急性期における呼吸理学療法の研究発表数が増加しており強い関心が向けられていた。呼吸関連学会を通して、医師、理学療法士、関連医療職による包括的で充実した教育内容が受けられるが、卒前・卒後教育を含めた実践的な臨床教育システムを構築し、この分野に特化した専門性を確立すべきと言及している⁹⁾。

4. 生涯学習の現状に関する文献

抽出した文献は2013年、2005年に発表されたものであり、原著論文と解説であった。内容として、「群馬大学卒業生の卒後継続教育の状況把握」、「2005年時点での教育水準と卒前・卒後教育の現状報告」が確認された。卒後継続教育の状況把握として、協会による生涯学習プログラムへの参加、施設内勉強会・都道府県協会主催講習会への参加、大学院への進学から卒後

継続教育への意識は高く、大学院への進学は学会発表、論文発表の機会を広げていることが確認された¹⁰⁾。教育水準と卒前・卒後教育の現状報告として、協会として、新人教育プログラムの改定と専門理学療法士制度の構築により、生涯学習または専門性についての環境は整備されつつあるが、理学療法士の専門性を高めるために、臨床教育、自己学習、大学院教育、専門領域の人材育成、EBPTは課題であることが確認された¹¹⁾。

考察

本専門部会は、県士会員の教育管理系理学療法における学術面の強化、静岡県内施設の卒後教育体制を強化すべく人材の育成に貢献できるよう努めている。本専門部会はこれまでの活動を通して、勤務施設における卒後教育体制を社会情勢に考慮しながら専門的知識に基づいて整備することは重要であることを理解している一方で、体制作りに大変苦悩されていることを把握してきた。勤務施設の卒後教育体制を整備するうえで、白紙の状態から新たな体制作りを創造することも必要であるが、先行研究から最新の知識を情報として活用することが時に有用な手段になり得る。そこで今

回、本専門部会として県士会員と近年の理学療法分野における卒後教育の現状を共有すべく先行研究の調査を行った。結果として、抽出される原著論文が著しく少ない結果となった。多岐に渡る卒後教育の必要性・重要性が謳われる^{2) 3) 4) 5)}中、理学療法分野における卒後教育は発展途上であることが示唆された。先行研究の内容は、卒後に理学療法士として育成すべき能力を調査した内容と、より高度な専門知識を習得するための大学院教育に着目した内容と、多様化している理学療法を専門領域の視点に着目した内容と、卒後に継続した教育がなされているか調査した内容であった。抽出された先行研究の文献数は少なかったが、その事実も踏まえて理学療法分野における卒後教育の現状と課題を整理することができたため、以下に結果を踏まえて考察する。

理学療法士に求められる能力について、内山¹²⁾は、理学療法士に必要な臨床能力の構成要素として、医療安全、対象者の評価と治療、チーム医療、記録・報告、職場役割の遂行、の5つに分類できるとしている。理学療法士として、前述した専門領域における知識や技能の研鑽に留まらず、感染症の予防、医療機器点検等のメンテナンス技術、チーム医療に必要なコミュニケーションスキルや情報収集に関する技能など幅広い視点でのキャリア発達が求められている。今回の調査においても、求められる能力として知識や理学療法技能のみならず、コミュニケーションスキルや対人関係技能、自己管理能力を挙げており^{4) 6)}、人材育成を行うにあたり考慮すべき項目と考えられる。今回の調査で挙げられた項目は、勤務施設の卒後教育体制を検討する際の指標として活用できると考えられる。一方で、それらの能力の習得状況に関する報告は少なく、年々増加する理学療法士に対して調査を継続することが重要である。また今回の調査で挙げられた項目を勤務施設の卒後教育体制に取り込もうとした場合、整備した教育体制の効果を判定するための一般化された評価尺度が見当たらない現状がある。共通した評価尺度の開発も今後の課題といえる。

大学院教育において、科学技術の高度化、社会経済のグローバル化が進展し、高度専門職業人養成の必要性が高まり、2003年度に専門職大学院制度が創設さ

れた。文部科学省に設置されている中央教育審議会の専門職大学院ワーキンググループ¹³⁾によると、修士課程と専門職学位課程の役割分担が明確ではない現状があり、専門性が要求される分野において国民一人一人の労働生産性を向上させることが喫緊の課題であり、高度専門職業人養成機能の一層の充実強化が必要としている。田中⁷⁾は、アメリカに留まらずカナダでも大学院教育が専門職博士課程への移行を検討していることを受け、理学療法教育における専門職博士課程への移行は、理学療法教育再編の有力な動向として日本における移行の検討を視野に入れた調査を実施した。アメリカは2020年までに学士レベル、修士レベルの理学療法士をすべて博士レベルへと移行させ、一般の医師等と同等の地位を確立しようとしている教育体制をとっている。日本における大学院教育は専門職博士課程への移行は示されていないが、文部科学省が提言する通り、理学療法分野における高度専門職業人養成において、今後、社会的・国際的にどの程度の教育効果が得られており、課題は何かを明確にしていく必要がある。また、高度な専門知識を習得しようと大学院へ進む理学療法士が増加すると勤務施設で働きながら大学院へ通う、いわゆる社会人大学院生も今後増えていくことが考えられる。勤務施設として、このような成長意欲の高い人材を確保しておくためにも仕事と大学院を両立できる体制を整備できるか検討することも必要となってくる。

2025年度を到達年度としている地域包括ケアシステムに向けて、現在の107万床の一般病床を高度急性期・一般急性期・亜急性期等に区分することになっている。このような状況で、障害を有する者への関わりから地域生活・在宅の視点で健康増進ならびに疾病・変調の予防や再発予防に至る分野まで理学療法の業務範囲は変化・拡大している。専門領域も多様化しており、それに対応すべく理学療法教育も変化しなければならない。半田¹⁴⁾は、急性期における理学療法を、森本¹⁵⁾は、地域で活躍する理学療法士の人材育成について言及しており、専門領域ごとの教育体制の整備は急務であると考えられる。一方で、今回の調査では専門領域の教育について救命救急・集中治療領域⁸⁾と急性期呼吸理学療法領域⁹⁾の研究を1編ずつしか抽出

することができなかった。理学療法士が各領域で高い専門性を発揮するためにも、必要とされる知識・技能の整理と習得に向けた卒後教育体制の確立が期待される。

他職種の新人教育において、医師は2004年から臨床研修制度の改定により卒後研修が義務化され、看護師は新人看護職員研修制度が努力義務化されており、研修制度が確立されている。理学療法士は前述した協会が提供する生涯学習システムが主であり、実践臨床能力に関しては各施設で独自の教育体制が展開されているのが現状と言える。今回の調査においても、卒後教育の重要性を再確認したと同時に、身近な手段である施設内勉強会を学習手段として活用していることが確認された¹⁰⁾。芳野¹⁶⁾らは、施設に所属する理学療法士が9名以下に対して10名以上の施設では教育計画の有無・教育会議の有無・指導者の有無に関して有意に多い結果を得、人数的余裕によって職員指導に対する取り組みに差があることを述べている。佐々木ら¹⁷⁾は、職場環境の充実や理学療法士の成長を支援するための学習環境を充実させることが、理学療法の専門性を深めるために重要であると説いている。充実した卒後教育が継続的になされるためにも、施設に所属する理学療法士の人数の違いにおける卒後教育体制の実態調査と格差が生じていけば是正に取り組むべきである。

以上、勤務施設の卒後教育体制を見直すきっかけの一助となるよう近年の理学療法分野における卒後教育の現状と課題を整理した。最後に今回の調査結果を踏まえて、本専門部会の今後の展望を述べる。これまで県士会員に対して教育管理における専門的知識の習得・研鑽を目的に研修会を開催し、勤務施設における卒後教育の苦悩を共有し対応策を検討してきた。今回の調査結果から、静岡県内施設や県士会員を対象に勤務施設の卒後教育体制の実態調査を行い、先行研究に挙げられた理学療法士に求められる能力が組み込まれているか、その他に必要とされる能力があるか、また所属する理学療法士の人数の違いで卒後教育体制に格差が生じているか明らかにし、活動内容を検討していく必要性が示唆された。一方で、地域包括ケアシステムが構築されていくにつれて多様化している専門領域ごとに、本専門部会がガイドラインを作成することは

不可能である。そのため、静岡県理学療法士会の各専門部会と連携をとり、専門領域ごとに必要とされる知識・技能の整理と習得に向けた卒後教育体制の確立も検討していく必要がある。これらの展望を踏まえた活動を、静岡県内施設・県士会員へ貢献していくためにはより身近に本専門部会が存在している必要があると考え、本専門部会は2014年度から東・中・西部の支部制を敷き、各地域で継続的・発展的な活動を展開している。ぜひ勤務施設の卒後教育発展に向けて、本専門部会を有効に活用していただければ幸いであり、本専門部会も県士会員とともに成長・発展していければと考えている。

参考文献

- 1) 公益社団法人日本理学療法士協会 ホームページ：統計情報。
<http://www.japanpt.or.jp/about/data/statistics/>
(2017年3月29日引用)
- 2) 内山靖：社会の要請に応える理学療法学教育。理学療法ジャーナル。2016; 50: 713-722.
- 3) 芳野純：新人教育における目標設定の必要性。理学療法ジャーナル。2010; 44: 357-363.
- 4) 芳野純，二渡玉江・他：自立した理学療法士が獲得すべき能力に関する質的研究。理学療法学。2010; 37: 410-416.
- 5) 上村佐知子，野嶋素子・他：理学療法士に望まれる対人関係技能を構成する因子。理学療法学。2008; 35: 237-244.
- 6) 小形洋悦：Clinical Reasoningの理論，教育と臨床応用。理学療法学。2003; 30: 145-149.
- 7) 田中幸子，田中秀樹・他：専門職博士課程に移行したアメリカにおける理学療法教育の現状と課題－養成課程へのアンケート調査による検討－。理学療法学。2016; 43: 22-29.
- 8) 對東俊介，皿田和宏・他：救命救急および集中治療領域に診療従事する理学療法士育成のための専門教育モデルの構築。国立大学リハビリテーション療法士学術大会誌。2014; 35: 102-106.
- 9) 眞淵敏：呼吸理学療法の現状と課題：われわれはどこに向かうのか？－急性期理学療法の立場から

- ー. 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌.
2013; 23: 153-156.
- 10) 朝倉智之, 臼田滋・他: 群馬大学医学部保健学科
理学療法学専攻卒業生の卒後継続教育の現状と課
題. 群馬保健学紀要. 2013; 34: 1-11.
 - 11) 保村譲一, 潮見泰藏・他: 教育水準と卒前・卒後
教育. 理学療法学. 2005; 32: 21-25.
 - 12) 内山靖: 理学療法士としてのキャリアデザイン.
理学療法ジャーナル. 2012; 46: 393-402.
 - 13) 中央教育審議会ホームページ: 専門職大学院を中
核とした高度専門職業人養成機能の充実・強化方
策について.
[http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/
chukyo4/038/houkoku/1377155.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/038/houkoku/1377155.htm) (2017年3
月29日引用)
 - 14) 半田一登: 大きく変化する医療環境に適合した人
材育成. 総合リハビリテーション. 2014; 42: 943-
948.
 - 15) 森本榮: 地域における理学療法士の活動の現状と
展望. 理学療法ジャーナル. 2014; 48: 185-193.
 - 16) 芳野純, 臼田滋: 医療施設における理学療法士の
継続教育の現状. 理学療法科学. 2010; 25: 55-60.
 - 17) 佐々木嘉光, 北川恵理・他: 理学療法の臨床にお
ける人材育成と職場環境デザインの取り組み. 理
学療法学. 2010; 37: 427-434.

大腿骨近位部骨折患者に対する術後早期の whey protein 摂取が筋力と炎症反応, および疼痛に与える効果

廣岡 卓¹⁾, 新津雅也¹⁾, 一之瀬大資¹⁾, 内田敏男¹⁾, 満富一彦¹⁾, 鈴木啓介²⁾

要旨

【目的】リハビリテーション（リハビリ）と栄養に関する報告では、高齢者を対象に蛋白質の摂取と同時に運動療法の介入を行い、運動機能の変化を調査しているものが多い。必須アミノ酸の摂取は筋合成を促進すると言われており、乳清蛋白（whey protein）は必須アミノ酸の含有量が多いことから筋合成作用が高くなると予測される。また、whey protein の摂取には炎症反応を抑制する可能性が示唆されている。そこで本研究では、術後早期からのリハビリと whey protein 摂取の併用が筋力と炎症反応に与える効果を明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は大腿骨近位部骨折患者 32 人として、whey protein 群 15 人と Control 群 17 人に無作為に分類した。Control 群では起立・着座練習と歩行練習を中心とした運動療法を 2 週間実施し、whey protein 群は Control 群と同様の運動に加えて手術翌日より運動療法の前後で合計 32 g の Whey protein を摂取した。評価項目は両膝伸展筋力、炎症反応、疼痛とし、手術より 2 日後と 1 週間後、および 2 週間後に実施した。

【結果】膝伸展筋力に関しては術側、非術側ともに whey protein 群で有意に高値であった。炎症反応、疼痛に関しては、両群で有意差は認められなかった。

【結語】大腿骨近位部骨折患者に対して、術後早期より whey protein の摂取と運動療法を併用することで術側、非術側の膝伸展筋力が有意に改善されることが示された。

キーワード : whey protein, 術後早期, 膝伸展筋力

はじめに

高齢社会が進む日本において大腿骨近位部骨折は最も多い整形外科疾患の一つであり、受傷者は年々増加していると報告されている¹⁾。大腿骨近位部骨折の治療は観血的手術治療が選択されることが多く、術後早期からのリハビリテーション介入がスタンダードである。しかし、術後早期のリハビリテーションにおける問題点として、手術侵襲による疼痛や筋力低下、食事量の低下による栄養不良などがある。これらによりリハビリテーションによる身体機能の改善が十分に得られない可能性があり、術後早期のリハビリテーションの課題となっている。術後の特徴として、蛋白異化作用の亢進と蛋白同化作用の低下が同時に進行するということが挙げられる。その要因として、手術侵襲による炎症反応による蛋白異化作用の亢進、栄養不良による蛋白異化作用の亢進、加齢による蛋白同化作用の低

下がある。

Kaiser らは、急性期病院や回復期施設で低栄養または潜在的に低栄養である患者の割合が高いと報告しており²⁾、特に急性期病院で十分に栄養摂取が出来る患者は入院患者全体の 14%と少なく、低栄養または潜在的に低栄養である患者が多いと述べている。このような低栄養の状態では蛋白異化作用が亢進し、運動機能の回復が得られにくいと考えられる。また、手術侵襲による炎症反応の増加やエネルギー消費量の増加、血中カテコラミンの増加なども蛋白異化作用の亢進を引き起こす^{3, 4)}。さらに、高齢者はインスリン抵抗性の増加、慢性炎症状態、身体活動量の低下、アミノ酸の感受性の低下などの身体特性を有しており⁵⁾、これらは蛋白同化作用の低下につながると考えられる。また、高齢者は筋力トレーニングによる筋蛋白合成率が低く、筋量の増加も少ないことが報告されており^{6, 7)}、身体機能の向上には長時間を有すること可能性が高い。したがって、術後早期には蛋白異化作用が優位となり、リハビリテーションを行っても筋力をはじめとする身

1) 磐田市立総合病院

2) 国際医療福祉大学 小田原

体機能が改善されにくいと考えられる。

一方で、身体機能の向上、特に筋力の改善においては、運動のみならず蛋白質の摂取が必要と言われていた⁸⁻¹¹⁾。蛋白質の構成要素であるアミノ酸を摂取することで筋合成が促進され、中でも必須アミノ酸の摂取が筋力改善に効果的である^{12,13)}。また、アミノ酸の摂取は、高齢者においても筋力の改善や歩行能力をはじめとした運動機能の改善に有効であり、運動と併用することで筋力や筋量に対してはより高い効果が得られるとされている^{9,14)}。術後という点において、Keeleらは消化管手術実施患者に対し、術後早期より栄養管理した結果、介入群で蛋白質摂取量が優位に多く、術前と比べて体重減少と握力低下が対照群よりも有意に低かったと報告しており¹⁵⁾、術後における蛋白質摂取の重要性を示唆している。摂取する蛋白質の種類に関して、乳清蛋白 (whey protein) は大豆プロテインやカゼインプロテインなど他の蛋白質と比較して必須アミノ酸の含有量が多いことから筋の蛋白合成作用が高いことが示唆されている^{16,17)}。また、運動と併用することで摂取する場合のみと比較してより筋合成の程度が大きかったことが報告されている¹⁸⁾。しかし、術後早期の積極的な whey protein 摂取による筋力に対する効果を検討した報告はない。

以上のことから、本研究では術後早期におけるリハビリテーションと whey protein 摂取の併用が身体機能に与える影響について検討した。さらに、術後早期のリハビリテーションの問題点である炎症反応にどのような影響を与えるのかを同時に調査した。

対象者および方法

1. 対象

対象は2013年7月～2014年3月の間に大腿骨近位部骨折を受傷し当院で手術を施行した女性患者のうち、除外基準に該当したものを除く32人とした。当院では大腿骨近位部骨折患者に対し地域連携パスを採用しており、急性期病院に当たる当院で手術を施行し、約2週間で回復期病院に転院となる。本研究の対象者は地域連携パスの対象であった。除外基準は入院前の日常生活動作 (activities of daily living ; ADL) で補助具の有無を問わず歩行動作が困難であった者、重度の嚥

下障害や、糖尿病や肝疾患、心疾患、腎疾患などの内部障害を有するもの、認知機能の低下などでコミュニケーションが困難である者とした。この対象者を運動療法と whey protein の摂取を併用する whey protein 群と運動療法のみを実施する control 群の2群に、くじ引きを使用し無作為に分類した。

また、本研究はヘルシンキ宣言に則り、対象者には事前に研究の主旨と方法を口頭および書面にて説明し同意を得た。また、研究を行うにあたり磐田市立総合病院の倫理委員会の承認を得た。

2. 介入方法

リハビリテーションは手術翌日より開始し、土曜日と日曜日、および祝日をのぞく平日に1回/日、合計10回介入し、起立・着座練習と歩行練習を中心に実施した。起立・着座練習は手術後初回と2回目の介入時には最大30回、手術後3回目から5回目までは最大50回、手術後6回目以降は最大100回とし、練習が単独で施行困難な場合には手すりの併用もしくは適宜介助を行った。歩行練習は対象者の状態に合わせて適切な歩行補助具 (歩行器、シルバーカー、T字杖) を選択し、歩行距離は300m以内とした (図1)。

また、whey protein 群では32gのwhey protein (明治、ザバス[®]、バニラ味) の粉末を200～300ccの水に溶かして摂取した。whey protein の摂取は手術翌日より毎日行い、リハビリテーション施行時にはリハビリテーション前に半量、リハビリテーション後に半量摂取し、リハビリテーション非施行時には時間を問わず日中に全量摂取した。

3. 評価項目

基本特性として、対象者の年齢、身長、体重、Body Mass Index (BMI)、入院時の血清アルブミン、手術方法、受傷前の歩行機能を調査した。また whey protein 群では、蛋白質摂取に対する腎機能悪化のリスク管理として手術翌日の推算糸球体濾過量 (estimated glomerular filtration rate ; eGFR) 値および介入終了時の eGFR 値を調査した。

評価項目として術側および非術側の膝伸展筋力と炎症反応、疼痛を用いた。膝伸展筋力は60°/秒の最大トルク体重比 (Nm/kg) を最大筋力の評価指標とし、手術後2回目の介入を初回評価、手術後2週間後を最終

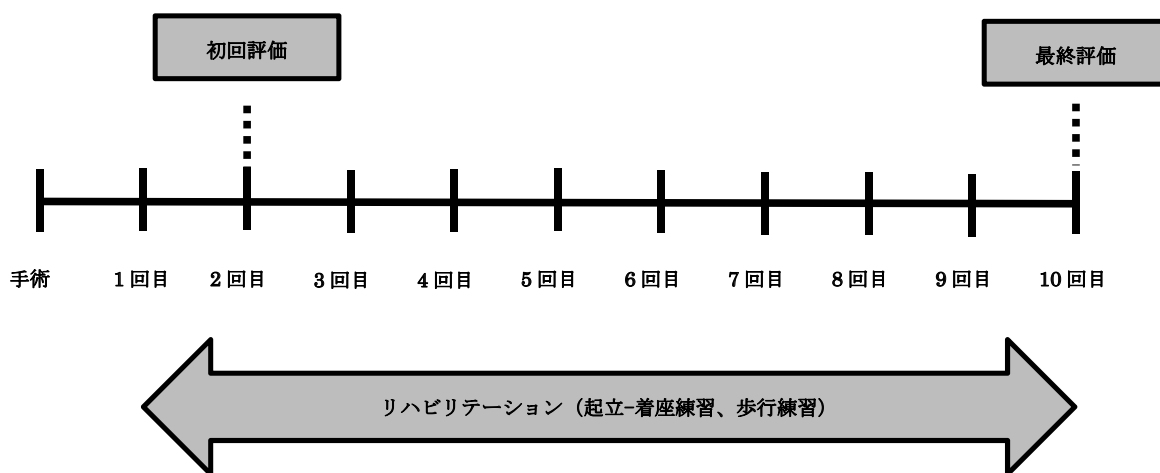


図1 プロトコル

※木曜日に手術を行った場合は翌週の月曜日が初回評価となる。
 1-2回目：起立・着座練習 ～最大30回まで、歩行練習300m以内
 3-5回目：起立・着座練習 ～最大50回まで、歩行練習300m以内
 6-10回目：起立・着座練習 ～最大100回まで、歩行練習300m以内

評価とした。炎症反応は術後翌日と7日後、および14日後における血液検査値のC反応性タンパク(C-reactive protein ; CRP) を使用した。疼痛はVAS (Visual Analogue Scale) を用いて、同様に術後翌日と7日後、および14日後に評価した。

4. 測定方法

膝伸展筋力の測定には多用途筋機能評価運動装置 (BIODEX4.0, BIODEX 社) を使用した。測定姿勢は背もたれを100°に設定し、固定ベルトを肩・体幹部に2つ、骨盤、大腿部に1つずつ装着し、測定部位以外が動かないように設定した。また、両上肢は胸の前で組むようにし、測定中は何にも掴まらないように指示した。ダイナモメータの測定軸は膝関節屈曲・伸展軸と一致するように膝関節関節裂隙をランドマークとした。アタッチメントは内果の2cm上となるように設置し、レバーアームを記録した。下腿の重量に関してはコンピュータ内のソフトウェアを用いて重量補正し、膝関節の運動範囲は膝関節屈曲5~90度とした。また測定前には対象者に不快感がないか確認した。

測定はウォーミングアップおよび膝関節伸展運動を練習した後に実施した。測定は等速性運動 (求心性) 60°/秒の膝関節伸展運動とし3回繰り返して実施した。

5. データ処理

膝伸展筋力は初回評価の実測値と最終評価の実測値、初期評価と最終評価における実測値の変化量 (以下、

変化量) を算出した。統計学的解析は膝関節伸展筋力に対してはLeveneの検定を実施し、対応のないt検定を実施した。eGFR値は手術後翌日と介入終了時の値に対し対応のあるt検定を実施した。CRP値およびVASは手術後翌日と手術7日後、および14日後の値に対し対応のあるt検定を実施した。統計的分析にはSPSS Ver.19を使用し、危険率5%未満とした。

結果

1. 基本特性

両群間で年齢、身長、体重、BMI、血清アルブミン値に有意差は認められなかった (表1)。whey protein群におけるeGFR値は手術翌日 (75.9 ± 16.9mL/分/1.73m²) と介入終了時 (76.5 ± 18.1mL/分/1.73m²) で有意な差は認められなかった (P=0.858)。

2. 筋力とCRPおよびVASについて

膝伸展筋力について、術側、非術側ともに最終評価の実測値と変化量がwhey protein群で有意に高値であった (P < 0.05 ; 表2, 3)

CRPおよびVASについては両群間で有意差は認められなかった (表4)。

考察

本研究では、大腿骨近位部骨折患者における術後早期のリハビリテーションとwhey protein摂取の併用が筋力と炎症反応、および疼痛に与える影響について検

表1 対象者の基本特性について

	whey protein 群(n=15)	control 群(n=17)	p 値
年齢(歳)	78.5±6.3	79.4±8.8	0.25
術側(右/左;名)	5/10	9/8	
身長(cm)	151.7±6.1	147.6±7.5	0.23
体重(kg)	44.6±6.9	43.3±7.5	0.62
BMI(kg/m ²)	19.9±3.2	19.1±3.0	0.82
骨接合術(名)	4	10	
人工骨頭置換術(名)	11	7	
受傷前の歩行レベル			
独歩(名)	14	13	
手すり歩行(名)	0	2	
シルバーカー(名)	1	2	
血清アルブミン(g/mL)	2.7±0.4	2.7±0.4	0.9

表2 初回評価と最終評価における膝伸展筋力(実測値)

	whey protein 群(n=15)		control 群(n=17)	
	初回	最終	初回	最終
60° /秒最大トルク体重比 (Nm/kg):術側	0.31±0.16	0.52±0.19*	0.26±0.73	0.34±0.12
60° /秒最大トルク体重比 (Nm/kg):非術側	0.59±0.26	0.83±0.28*	0.44±0.19	0.57±0.22

*p<0.05、whey protein 群 vs control 群。

平均値±標準偏差

表3 膝伸展筋力の変化量(最終評価-初回評価)

	whey protein 群(n=15)	control 群(n=17)
60° /秒最大トルク体重比 (Nm/kg):術側	0.20±0.13*	0.08±0.75
60° /秒最大トルク体重比 (Nm/kg):非術側	0.25±0.12*	0.13±0.15

*p<0.05、whey protein 群 vs control 群。

平均値±標準偏差

表4 炎症反応（CRP）と疼痛

		術後1日	術後7日	術後14日
CRP(mg/dl)	Whey protein 群	6.9	1.7	1.3
	control 群	6.1	1.5	1.2
安静時痛(cm)	whey protein 群	2	1.1	0.6
	control 群	2.4	1.5	1
運動時痛(cm)	whey protein 群	2	1.1	0.6
	control 群	2.4	1.5	1

討した結果, whey protein 群で術後2週間の術側, 非術側における膝伸筋筋力が control 群と比べて有意に向上することが示唆され, 炎症反応と疼痛については有意な差は認められなかった. 術側において control 群と比較して whey protein 群で筋力の向上が有意に大きかった理由として whey protein の摂取によって蛋白異化作用の亢進が抑制された事が考えられる. 術後の患者は手術侵襲により炎症反応の増悪が引き起こされ, エネルギー消費量が大きくなるため, 栄養が不十分な場合には蛋白異化が亢進する^{3,4)}. 本研究では whey protein の摂取により蛋白異化の亢進を抑えることで, 蛋白代謝のバランスが改善したため筋力改善に有効であったと考える. また, 術側, 非術側の両方において, whey protein を摂取したことで蛋白同化が促され, 筋力の改善に有効であったと考える. whey protein の摂取は筋合成能を効率良く高めるとされている. whey protein には筋合成に必要な血漿インスリンやフェニルアラニンを増加させる効果があり¹⁹⁾, バリン, ロイシン, イソロイシンなどの BCAA (branched-chain amino acids) を含む割合が高く¹⁶⁾, これらはほかのアミノ酸よりも筋蛋白代謝を向上させることから, 筋力向上に有用である. 本研究においても whey protein の摂取による術後早期から筋蛋白合成能が上昇したと考えられる.

本研究では術後早期の患者を対象としており, 転院までの2週間という限られた期間で効果的に筋力を改善させるために, 摂取する蛋白質の種類と摂取のタイミング, 1回摂取量, トレーニング内容などに配慮した. Micah らは運動と蛋白質の摂取を併用する場合は

蛋白質の種類, 1回摂取量, 摂取のタイミングの3点を考慮する必要があるとしている²⁰⁾. 本研究では栄養補助食品の種類と摂取のタイミングについては, BCAA の豊富な whey protein を選択し, 蛋白同化作用が高くなるリハビリテーション(運動)の前後で摂取した. 効果的に筋力を改善させるために栄養摂取を運動前後のどちらで行うことが良いのかについては一定の見解を得ていないが²¹⁻²³⁾, whey protein を摂取すると1時間以内に血漿インスリンやフェニルアラニンの量が増加するため¹⁹⁾, 運動前後で摂取することが効果的であると考える. 次に1回摂取量について, Yang らは健常高齢者に対して対照群, whey protein を40g 摂取した群, whey protein を20g 摂取した群とで筋蛋白合成率の比較を行ったところ, Whey protein を40g 摂取した群で有意に高い値を示したと報告している¹⁸⁾. また, Pennings らは健常高齢者に対して whey protein の1回摂取量を10g, 20g, 35g で比較したところ, 35g 摂取した群で血中インスリン, フェニルアラニン, ロイシン, 必須アミノ酸などの濃度が最も高かった²⁴⁾と報告しており, 摂取量が多いほど筋蛋白合成率は高いと考えられる. しかし, 蛋白質の過剰摂取は肝臓や腎臓に悪影響を与える可能性がある. 本研究では whey protein 群において, eGFR 値の経時的に評価した結果, 2週間で有意な低下を認めなかったため, 本研究の蛋白質摂取量と摂取期間は腎機能に悪影響を及ぼさなかったと考えられる. さらに, 我々は whey protein 摂取の効果を引き出すために, リハビリテーションの内容は起立-着座練習と歩行練習を中心としたレジスタンス運動に重点を置いた. レジスタンス運動の方法

はさまざまであるが、対象者が高齢者であることから細かい指示を必要とせず、介助をすれば可能である動作練習として起立・着座練習と歩行練習を採用した。

また、本研究では両群で炎症反応に有意差は認められなかった理由として、Zhouらは慢性炎症のある被験者に対して whey protein を含むサプリメントを摂取したところ、わずかながら統計学的に有意な効果があると報告している²⁵⁾。本研究では、術後の急性炎症期の患者を対象としており、whey protein の炎症改善効果が表れなかったと考えられる。疼痛と whey protein に関する報告はないが、炎症反応が同等であり、そのため疼痛の結果にも有意差が認められなかったと考察する。

結論

大腿骨近位部骨折患者において、術後早期より whey protein の摂取とリハビリテーションを併用することで、術側、非術側の膝伸展筋力は改善されることが示された。しかし、炎症反応と疼痛には影響を与えないという結論となった。

文献

- 1) Orimo H, et al: Hip fracture incidence in Japan: estimates of new patients in 2007 and 20-year trends. Arch Osteoporos 4: 71-77, 2009
- 2) Kaiser M, et al: Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using the mini nutritional assessment. J Am Geriatr Soc 58: 1734-1738, 2010
- 3) Fleck A: Protein metabolism after surgery. Proc Nutr Soc 39: 125-132, 1980
- 4) Desborough JP: The stress response to trauma and surgery. Br J Anaesth 85: 109-117, 2000
- 5) Breen L, et al: Skeletal muscle protein metabolism in the elderly: intervention to counteract the 'anabolic resistance' of aging. Nutr Metab 68: 1-11, 2011
- 6) Bickel C, et al: Exercise dosing to retain resistance training adaptations in young and older adults. Med Sci Sports Exerc 43: 1177-1187, 2011
- 7) Kumar V, et al: Age-related differences in the dose-response relationship of muscle protein synthesis to resistance exercise in young and old man. J Physiol 587: 211-217, 2009
- 8) Hawley J, et al: Promoting training adaptations through nutritional intervention. J Sports Sci 24: 709-721, 2006
- 9) Kim H, et al: Effect of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a randomized controlled trial. J Am Geriatr Soc 60: 16-23, 2012
- 10) Symons T, et al: The anabolic response to resistance exercise and a protein-rich meal is not diminished by age. J Nutr Health Aging 15: 376-381, 2011
- 11) Yamada M, et al: Nutritional supplementation during resistance improved skeletal muscle mass in community-dwelling frail older adults. J Frailty Aging 1: 64-70, 2012
- 12) Pennings B, et al: Exercising before protein intake allows for greater use of dietary protein-derived amino acids for de novo muscle protein synthesis in both young and elderly men. Am J Clin Nutr 93: 322-331, 2011
- 13) Coker R, et al: Whey protein and essential amino acids promote the reduction of adipose tissue and increased muscle protein synthesis during caloric restriction-induced weight loss in elderly, obese individuals. Nutr J 11 doi: 10.1186/1475-2891-11-105, 2012
- 14) Børsheim E, et al: Effect of amino acid supplementation on muscle mass, strength and physical function in elderly. Clin Nutr 27: 189-195, 2008
- 15) Keele AM, et al: Two phase randomized controlled clinical trial of postoperative oral dietary supplements in surgical patients. Gut

40: 393-399, 1977

- 16) Hulmi J, Lockwood C, et al: Effect of protein/essential amino acids and resistance training on skeletal muscle hypertrophy : a case for whey protein. *Nutr Metab* 7 doi: 10.1186/1743-7075-7-51, 2011
- 17) Jay H, et al: protein-which is Best? *J Sports Sci Med* 3: 118-130, 2010
- 18) Yang Y, et al: Myofibrillar protein synthesis following ingestion of soy protein isolate at rest after resistance exercise in elderly min. *Nutr Metab* 9 doi: 10.1186/1743-7075-9-57, 2010
- 19) Katsanos C, et al: Whey protein ingestion in elderly persons results in greater muscle protein accrual than ingestion of its constituent essential amino acid content. *Nutr Res* 28: 651-658. 2008
- 20) Drummond MJ, et al: Targeting anabolic impairment in response to resistance exercise in older adults with mobility impairments: potential mechanisms and rehabilitation approaches. *J Aging Res* 2012; 2012:486930.
- 21) Tipton K, et al: Timing of amino acid-carbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to resistance exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 281: E197-206
- 22) Lebnhagen D, et al: Postexercise nutrient intake timing in humans is critical to recovery of leg glucose and protein homeostasis. *Am J Physion Endocrinol Metab* 280: E982-993, 2001
- 23) Esmarck B, et al: Timing of postexercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance traning in elderly humans. *J Physiol* 535: 301-311, 2011
- 24) Pennings B, et al: Amino acid absorption and subsequent muscle protein accretion following graded intake of whey protein in elderly men. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 302: E992-999, 2012
- 25) Zhou L, et al : Effect of whey supplementation

on circulating C-reactive protein: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients* 7 : 1131–1141,2015

回復期リハビリテーション病棟における脳卒中患者の転帰に影響する要因の検討 —FIM 運動項目 78 点未満の患者を対象にした調査研究—

大谷浩一、山崎達彦

要旨

【目的】臨床において FIM 運動項目得点が低い脳卒中患者における転帰先が自宅と施設で異なることに疑問を抱いた。そのため、FIM 運動項目 78 点未満の脳卒中患者を対象に転帰先に関与する要因を調査した。【対象・方法】対象は平成 26 年 6 月～平成 27 年 3 月までの期間に、当院回復期リハビリテーション病棟を退院した脳卒中患者で退院時 FIM 運動項目合計 78 点以下の 20 名（平均年齢 78.5 ± 9.5 歳）を、転帰先別に自宅群と施設群の 2 群に分けた。転帰に影響する 6 要因（1 日の平均実施単位数、外泊の有無、同居人の有無、住まい、同居家族の仕事の有無、入院時家族が希望した方向性）について R2.8.1 を使用して単変量解析を行った。【結果】「外泊の有無」「同居人の有無」「入院時家族が希望した方向性」の自宅群において有意な差を認めた。【考察】脳卒中患者が自宅復帰するためには、外泊を促すこと、同居人を確認すること、家族の意向を確認することが必要となる。

キーワード：回復期リハビリテーション、FIM 運動項目、脳卒中患者

【はじめに】

回復期リハビリテーション病棟（以下回復期リハ病棟）は、平成 12 年の診療報酬改定により新設された。回復期リハ病棟の使命として、(1) 急性期病院からの迅速な受け入れ、(2) 必要かつ十分な集中的リハ医療サービスの提供（病棟を基盤としたチームアプローチにより短期的に Activities of Daily Living（以下 ADL）を改善すること）、(3) 可能な限り家庭復帰を推進すること（在宅ケアへのソフトランディング）と述べている¹⁾。当院においても平成 12 年より回復期リハ病棟を開設しており、在宅復帰に向け取り組んでいる。

在宅復帰に関して、先行研究から Functional Independence Measure（以下 FIM）運動項目得点が高いほど自宅復帰しやすいことが報告されている^{2) 3)}。報告によると FIM 運動項目得点が高ければ自宅復帰する可能性が高いということであるが、臨床において FIM 運動項目得点が低くても自宅復帰する症例を経験し、転帰先が異なることに疑問を抱いた。そこで、退院時 FIM 運動項目で監視、介助を要する脳卒中患者を対象に自宅復帰に影響する要因を調査した。

【対象】

平成 26 年 6 月～平成 27 年 3 月までの期間に、当院回復期リハ病棟を退院した脳卒中患者 77 名中、退院時 FIM 運動項目合計 78 点以下の 20 名（男性 13 名、女性 7 名、平均年齢 78.5 ± 9.5 歳）を対象とした。対象は、転帰別に自宅群 12 名（平均年齢 75.6 ± 7.2 、男性 9 名、女性 3 名）と施設群 8 名（平均年齢 82.9 ± 10.1 、男性 4 名、女性 4 名）の 2 群に分けた。

本研究に際し、当院倫理審査委員会の承認を得た。

【方法】

本研究では、ADL に監視、介助を要する患者を対象とするため、FIM 運動項目合計 78 点未満とした（全 13 項目中 1 項目以上に採点基準の 5 点（監視）以下があると仮定）。調査項目に関しては先行研究^{3) 4) 5)}から転帰に影響する 6 要因、(1) 1 日の平均実施単位数（理学療法、作業療法、言語療法の合計単位を平均した単位数とした）、(2) 外泊の有無（当院入院中に一度でも外泊を行った場合を有とした）、(3) 同居人の有無（同居人が家族、内縁の関係にある場合を同居人有とした）、(4) 住まい（入院前の家屋形態とした）、(5) 同居家族の仕事の有無（同居家族内で 1 人でも仕事をしている場合を有とし、自営の場合も有とした）、(6) 入院時家族が希望した方向性（入院時の面談で

家族が希望した方向性とし、独居の場合は除外した)とし、診療録より後方視的に抽出した。統計処理はR2.8.1を使用し、(1) 一日の平均実施単位数とFIM運動項目得点の自宅群と施設群における差を2標本のt検定を行った。(2) 外泊の有無、(3) 同居人の有無、(4) 住まい、(5) 同居家族の仕事の有無、(6) 入院時家族が希望した方向性については、 χ^2 検定を行った。有意水準は5%未満とした。

【結果】

6要因の自宅群と施設群の比較結果を表1に示す。自宅群と施設群の2群間におけるFIM運動項目得点に有意な差を認めなかった。(2) 外泊の有無、(3) 同居人の有無、(6) 入院時家族が希望した方向性の3要因で、自宅群において有意な差を認めた。(1) 一日の平均実施単位数、(4) 住まい、(5) 同居家族の仕事の

有無の3要因に関しては、自宅群と施設群において有意差を認めなかった。

【考察】

本研究結果よりFIM運動項目78点未満の脳卒中患者が自宅復帰に影響する要因は、「外泊の有無」、「同居人の有無」、「入院時家族が希望した方向性」ということが示唆された。

外泊に関して浅川らは、ADL能力の低い脳卒中患者が自宅退院するには、自宅への退院前外泊が重要な要因であると報告している⁵⁾。外泊に関して当院では、方向性を自宅で検討している患者に外泊を勧めている。外泊を行った際にADL実施状況を記載し、内容をスタッフも共有することで、自宅復帰に向けた取り組みを行っている。今回の調査では自宅群で外泊を行った割合が9割を超えている。このことから方向性を自

表1 先行研究より自宅復帰に影響する6要因の自宅群と施設群の比較結果

		自宅群 (n=12)	施設群 (n=8)	有意差
FIM運動項目平均		34.5±16.1	26.0±9.6	n.s
#Brunnstrom stage	上肢	Ⅱ～Ⅴ	Ⅱ～Ⅴ	-
	下肢	Ⅱ～Ⅴ	Ⅱ～Ⅳ	-
1日の平均実施単位数		6.3±0.6	5.9±0.4	n.s
外泊の有無 有/無		11/1	0/8	*
住まい	一軒家	11	7	n.s
	アパート	1	1	
同居家族の仕事の有無 (同居人有のみ)		7/5	2/2	n.s
同居人の有無		12/1	4/4	*
入院時希望した方向性	自宅	11	1	*
	自宅以外	0	7	

#(最小～最大)

*: p<0.05

宅で検討している患者に外泊を行うことは、自宅復帰に向けて有効だと考えられる。同居人の有無について西尾らは、自宅退院に影響する要因は同居人の有無であると報告している⁶⁾。当院において介助が必要な患者には介助技術や生活上での注意点を含めた家族指導を行っている。今回の調査では同居人の人数などの詳細は把握していないが、同居人に対して介入していくことは自宅復帰に繋がった理由の一つとして考えられる。入院時家族が希望した方向性に関しては、今回の調査で入院時に家族が方向性を不明とする意向も聞かれていたが、明確に自宅復帰を示す家族の意向も伺われた。池永らは在宅復帰率を高めるには家族の在宅復帰に対する積極的な意向が強いことが重要であると述べている⁷⁾。また、早期より自宅退院の希望があればスタッフもそれに向けた準備を早期より行うことができ、自宅復帰に繋がりがやすいとも考えられる。

また有意差がない3要因の理由として、一日の平均実施単位数は、当院において基本的に理学療法士・作業療法士が介入するシステムをとっていること。住まいに関して、今回の調査では家屋環境の詳細については不明だが、家屋改修などは福祉用具レンタルで代用できること。同居家族の仕事有無では、同居家族に仕事がない場合は介護力が期待できるが、同居家族に仕事がある場合でも介護保険下のサービスを利用すれば対応できる。このことから自宅群と施設群において有意差がでなかった可能性が考えられる。

今回の調査より FIM 運動項目 78 点未満の脳卒中患者の転帰に関与する要因としては「外泊の有無」、「同居人の有無」、「入院時家族が希望した方向性」となり、入院中に外泊訓練を促し実施すること、同居人を確認すること、入院時に家族の意向を確認していくことが自宅復帰を目指すために必要になってくると考える。今後、この結果を臨床で活用し、症例数と要因を増やし調査を継続して行っていきたい。

【引用文献】

- 1) 島村耕介, 御代川英巳, 木下牧子: 回復期病棟からみたりハビリテーション連携の現状と課題. PT ジャーナル, 2006, 40(9): 727-736.
- 2) 岡本伸弘, 増見伸, 山田学, 有久恵美子, 兒玉隆

之: 回復期リハビリテーション病棟における FIM を用いた自宅復帰因子の検討. 理学療法科学, 2012, 27(2): 103-107

- 3) 荒木伸, 中村謙太, 土屋真也, 久田友昭: 回復期リハビリテーション病棟における自宅退院決定要因に関する検討. 沖縄県理学療法士学会学術誌, 2009, 10: 8-11
- 4) 池永康規, 高橋友哉, 後藤伸介: 回復期リハビリテーション病棟における訓練時間増加の効果. JpnJRehabilMed, 2008, 45: 744-749
- 5) 浅川育世, 居村茂幸, 白田滋, 菅谷公美子, 可児佑子: 回復期リハビリテーション病棟に入院した脳血管疾患障害者の転帰に影響をおよぼす因子の検討. 理学療法科学, 2008, 23(4): 545-550
- 6) 西尾大祐, 平野恵健, 伊藤志保, 倉田睦子, 木川浩志, 大沢愛子, 前島伸一郎: 回復期リハビリテーション病棟における重症脳卒中患者の転帰と臨床的特徴. 脳卒中, 2010, 32: 86-90
- 7) 池永康規, 後藤伸介: 在宅復帰できた重度障害患者における検討. リハビリテーション医学, 2006, 43: 688-689

全脊柱X線像を用いた頸椎前弯アライメントと胸椎弯曲アライメントの関係性

堀本祥惟¹⁾ 栗原良平¹⁾ 高下敏文¹⁾ 尾崎純¹⁾ 内田繕博¹⁾

要旨

目的：頸椎弯曲アライメントと胸椎弯曲アライメントには関連性があるが、胸椎は機能的に上位・下位に二分化して評価する必要がある。本研究は、頸椎弯曲アライメントに対する効果的な運動療法の考案や頸椎アライメント異常の予後予測などに用いるための基礎研究として、全脊柱X線像を用いた頸椎弯曲アライメントと上位・下位に二分化した胸椎弯曲アライメントの関連性について検討した。方法：対象は頸椎症状を呈していない成人 52 名（男女各 26 名）に、全脊柱X線像を撮影し、頸椎柱弯曲指数・C2/7 角・上位胸椎弯曲アライメント・下位胸椎弯曲アライメントを計測した。

結果：頸椎柱弯曲指数と全ての胸椎弯曲アライメント、C2/7 角と下位胸椎弯曲アライメントに正の相関関係が認められた。

結論：頸椎弯曲アライメントと上位・下位胸椎弯曲アライメントの間に相関関係が認められたが、特に下位胸椎弯曲アライメントと関連が強いことがわかった。

キーワード：頸椎アライメント、胸椎アライメント、頸椎柱弯曲指数

1. はじめに

平成 27 年通信利用動向調査（総務省）の報告によると、13～49 歳の 8 割以上が毎日 1 回はインターネットを利用しており、スマートホンの保有率も 72.0% と高く¹⁾、日常生活になくてはならない存在となった。しかし、コンピュータ普及の反面、長時間作業による健康的被害の報告もされている。厚生労働省が実施した「技術革新と労働に関する実態調査結果の概況（2009 年）」によれば、コンピュータ作業者のうち首・肩の凝りや痛みなどの頸部症状を感じている者は 74.8% と報告されており²⁾、臨床でも VDT 症候群（Visual Display Terminal Syndrome）に代表される、コンピュータ作業を背景とした頸部症状患者と対峙する機会が多い。

頸椎は、重量のある頭部を支持しながら広い可動性を有しており、静的・動的安定性の双方が必要となる。頸椎の安定性は、解剖学的特徴である生理的前弯と頸長筋などの筋制御により保たれている。特に生理的前弯が頸椎安定性に与える影響は大きく、垂直荷重軸が椎体後方に位置し、荷重分担率を前後でほぼ等しくすることで力学的に安定している³⁾。また、人体にお

る筋機能は正常なアライメントで最適に機能すると kendall は述べており⁴⁾、頸椎前弯位は頸椎機能において重要な役割を担っている。

頸椎弯曲アライメント異常を有する患者は、円背や平背などの日常的な不良姿勢を呈している場合がほとんどである。遠藤らは⁵⁾、若年成人の全脊柱X線像を用いた頸椎弯曲アライメントと脊柱アライメントの関連を報告しており、頸椎前弯角度と胸椎後弯角度に中等度の正の相関が認められ、腰椎・骨盤アライメントとは関連が認められなかったと述べている。このような頸椎と胸椎の機能的関連を示唆する報告が散見され、頸椎症状に対する胸椎の重要性が注目されている。しかし、胸椎は椎弓ごとに椎間関節面の角度が異なり、関節運動の特性に違いがある。胸椎の屈曲-伸展運動は主に下位胸椎から腰椎が、回旋運動は頸椎から上位胸椎が担っており、胸椎機能は上位・下位に二分化して分析する必要がある。過去の報告でも、尾崎ら⁶⁾が上位胸椎と下位胸椎の弯曲アライメントを計測し、一方が減少するともう一方が増加するという補完関係が認められ、また高下ら⁷⁾は肩関節疾患において上位胸椎アライメントに疾患ごとの特徴が認められたとしており、胸椎アライメントを二分化して評価する意義は高い。

1) 清泉クリニック整形外科

頤椎弯曲アライメントと胸椎弯曲アライメントを二分化して検討した報告は認められない。そこで今回、頤椎弯曲アライメントに対する効果的な運動療法の考案や頤椎アライメント異常の予後予測などに用いるための基礎研究として、上位・下位に二分化した胸椎弯曲アライメントと頤椎弯曲アライメントの関連性を検討した。

2. 対象および方法

1) 対象

本研究の対象は2015年8月に当院を受診し、頤椎症状を呈しておらず、医師より姿勢全体のレントゲン撮影が指示された20歳以上40歳未満の成人52名、平均年齢 29.2 ± 6.1 歳（男性26名：平均年齢 29.5 ± 5.7 歳，女性26名：平均年齢 29.0 ± 6.6 歳）。対象の基礎疾患は、腰椎椎間板症33名、膝蓋大腿関節症6名、半月板損傷4名、足底筋膜炎3名、アキレス腱炎3名、外側上顆炎2名、内転筋炎1名であった。本研究は、ヘルシンキ宣言に基づき本研究の趣旨と方法、途中で同意を撤回できることについて文書と口頭で十分に説明し、同意を得られたものを対象とした。

2) 全脊柱X線撮影法

日立社製 DHF153H II 長尺システムを用い、直立立位側面全脊柱X線像を撮影した。肢位設定は、自然立位にて胸部前面で両上肢を組んだ肢位を取らせ、側面より脊柱全体の撮影を実施した。（図1）

3) 頤椎弯曲アライメント計測

頤椎矢状面アライメントには、直線型、後弯型、すべり型など様々な形態が存在し、アライメントの計測方法も様々である⁸⁾。本研究では、すべりや局所弯曲による影響を考慮し、石原が報告した頤椎柱弯曲指数を用いた⁹⁾。頤椎柱弯曲指数は、第2頤椎と第7頤椎を結んだ頤椎後方軸と、各椎体の距離の総和を椎体後方軸で補正した数値であり、頤椎全体の弯曲を把握できるとされている（図2）。土屋ら¹⁰⁾は健常人の頤椎X線像にて19%に異常弯曲所見が認められたと報告している。頤椎柱弯曲指数は頤椎前弯位を呈していない場合、計測には不向きであるとの報告もあるため¹¹⁾、別法として第2頤椎椎体下縁と第7頤椎椎体下縁のなす角度（以下、C2/7角）も同時に計測した。

4) 胸椎弯曲アライメント計測

胸椎弯曲アライメントは、撮影した全脊柱側面X線から遠藤ら⁵⁾の報告を参考にCobbの変法を用い、胸椎を二分化した上位胸椎弯曲アライメント、下位胸椎弯曲アライメントの角度を計測した。上位胸椎弯曲アライメントは、第1胸椎椎体上面から第6椎体下面とのなす角度、下位胸椎弯曲アライメントは第7胸椎椎体上面から第12胸椎椎体下面とのなす角度と設定した。（図3）

5) 統計学的処理

統計手法には、Pharmaco Basic. Ver1.5を用いた。



図1 脊柱X線撮影方法

自然立位にて胸部前面で両上肢を組んだ肢位を取らせ、側面より脊柱全体の撮影を実施。

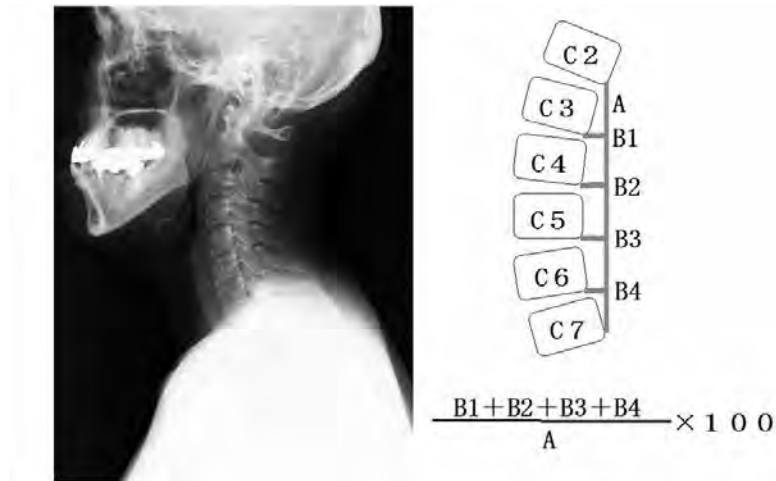


図2 頸椎柱弯曲指数（石原指数）計測
第2頸椎と第7頸椎を結んだ頸椎後方軸と、各椎体の距離の総和を椎体後方軸で補正した数値

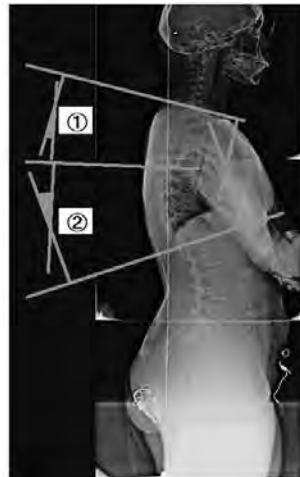


図3 胸椎弯曲アライメント計測
① 上位胸椎弯曲アライメント：第1胸椎椎体上面から第6椎15体下面とのなす角度
② 下位胸椎弯曲アライメント：第7胸椎椎体上面から第12胸椎椎体下面とのなす角度

頸椎柱弯曲指数，C2/7角と各胸椎弯曲アライメントの関係性を Pearson の積率相関係数を求め，有意水準は5%未満とした。

3. 結果

頸椎柱弯曲指数は 5.3 ± 5.3 ，C2/7角 $8.1 \pm 7.4^\circ$ であり，頸椎弯曲アライメントが前弯を呈していることを示している。上位胸椎弯曲アライメント $19.6 \pm 7.0^\circ$ ，下位胸椎弯曲アライメント $13.6 \pm 4.8^\circ$ であった。頸椎柱弯曲指数と下位胸椎弯曲アライメントに中等度の正の相関 ($r = 0.582$)，上位胸椎弯曲アライメントと低い正の相関 ($r = 0.326$) が認められた (表1)。また，C2/7角と下位胸椎弯曲アライメントに中等度

の正の相関 ($r = 0.490$) が認められたが，C2/7角と上位胸椎弯曲アライメントには相関関係 ($r = 0.160$) は認められなかった (表2)。

4. 考察

一般的に良好な姿勢アライメントとは，各関節の回転中心軸が身体重心の鉛直線上近くに存在し，身体に発生する関節モーメントや内力が最小ですむ状態とされる¹²⁾。逆に，アライメントの不良は関節運動機能に異常を生じさせるだけではなく，身体の特定の部位に過剰な力学的ストレスを生じさせる。頸椎前弯角度が 5° 以下では頸椎可動域低下や Morley test・Wright test など陽性頻度が高く¹³⁾，頸椎前弯角度が 0° 以下

表 1 頸椎柱弯曲指数と胸椎弯曲アライメント

頸椎指数	胸椎弯曲アライメント	相関係数	有意差
頸椎柱弯曲指数 (5.3±5.3)	上位胸椎 (19.6±7.0°)	r = 0.326	*
	下位胸椎 (13.6±4.8°)	r = 0.582	*

* : p<0.05

表 2 C2/7 角と胸椎弯曲アライメント

頸椎指数	胸椎弯曲アライメント	相関係数	有意差
C2/7角 (8.1±7.4°)	上位胸椎 (19.6±7.0°)	r = 0.160	ns
	下位胸椎 (13.6±4.8°)	r = 0.490	*

* : p<0.05

ns : no significance

では頸部痛の発症頻度が 18 倍¹⁴⁾ など、頸椎弯曲アライメント異常と頸部症状の関連性を示唆した研究は多数報告されている。

今回の結果から、頸椎弯曲アライメントは上位・下位胸椎弯曲アライメントともに相関関係が認められ、頸椎前弯が強い程、上位・下位胸椎後弯も強くなる傾向が認められた。特に下位胸椎弯曲アライメントと関連性が強いことが示唆された。

過去の類似した検討では、Hardackerら¹⁵⁾ が、C0/C7 角を用いた頸椎前弯と胸椎後弯の間に相関関係が認められたと報告しており、本研究の二分化した胸椎弯曲アライメントでも同様の傾向が認められた。

ヒトが安定した立位姿勢を保持している場合、重力によって生じる関節モーメントに対して各関節が適合状態を維持し、身体重心 (Center of Gravity) が支持基底面 (Base of Support) 内に留まるように制御されている。姿勢制御によって生じる筋活動や平衡反応を細分化し、力学的概念を取り入れたものにクラインフォーゲルバッハ女史の運動学がある¹⁶⁾。この概念の中で、身体一部が空間を移動する場合、身体内部では関節を超えて運動が両側に広がるとされ、“運動の拡がり” (Continuing Movement) と呼ばれている。

“運動の拡がり”で重要となるのは、合目的な制御機構である“運動の拡がりの支援活動” (Buttressing Continuing Movement) であり、カウンターウェイト、カウンターアクティビティ、カウンタームーブメントに分類される。この中でカウンターウェイトは、目的とする動作に伴う体節以外の部分を、反対方向に移動させることで身体のバランスを取る制御機構である。立位姿勢で体幹が垂直位となっている場合、胸椎は生理的後弯があり、重心線の後方に位置している。胸椎には上半身質量中心が位置しており、一般的には第 7 胸椎～第 9 胸椎に存在するとされている。下位胸椎後弯アライメントの増加は胸椎後方偏位を促し、カウンターウェイトを活性化させることで、頭部を前方に偏位させバランスを取るため、頭部と胸椎の中間に位置する頸椎のアライメントと関連性を示したと推察する。

本研究の限界として、比較的若年者の無症候症例を対象にしており、高齢者や頸椎疾患症例と同様の関係性が得られるかは不明である。

5. 結論

頸椎弯曲アライメントと上位・下位胸椎弯曲アライ

メントの間に相関関係を有し、特に下位胸椎彎曲アライメントと関連が強いことが認められた。頸椎彎曲アライメントの評価・治療を行う際には、下位胸椎彎曲アライメントにも同時に注目する必要性を示唆している。今後は下位胸椎へのアプローチが頸椎に与える影響などを検討してゆきたい。

6. 利益相反

本研究に関連して、筆頭著者に開示すべき利益相反はありません。

文献

- 1) 総務省. 2016. 平成 27 年通信利用動向調査の結果.
http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/data/160722_1.pdf(2016 年 11 月 13 日引用)
- 2) 厚生労働省. 2009. 平成 20 年技術革新と労働に関する実態調査結果の概況.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/saigai/anzen/08/index.html>(2016 年 11 月 13 日引用)
- 3) 越智隆弘, 戸山芳昭, 他: 最新整形外科学大系 頸椎・胸椎. 中山書店, 東京, 2007, pp112 - 114
- 4) Kendall FP: 姿勢とアライメントと筋バランス. 栢森良二監訳, 筋: 機能とテスト-姿勢と痛み-. 西村書店, 東京, 2006, pp70 - 118.
- 5) 遠藤健司, 鈴木秀和, 他: 頸椎前弯と脊柱矢状面アライメントの関係. 東日本整形災害外科学会雑誌. 2010 ; 22 : 8 - 11.
- 6) 尾崎 純, 脇元幸一 他: 青年～壮年期における慢性疼痛患者と健常人との胸椎彎曲特性の比較. 日本理学療法学会大会. 2011
- 7) 高下敏文, 加藤敦夫 他: 腱板損傷患者におけるレントゲンを用いた姿勢アライメント評価. 第 9 回肩の運動機能研究会抄録集. 2012
- 8) Maruyama K, Matsuyama Y, et al. : The relationship between the type of de - structive spondyloarthropathy and its 10 years ago cervical spine alignment. Eur Spine J, 2009 ; 18 : 900 - 904.
- 9) 石原明: 正常人の頸椎彎曲に対する X 線学的研究. 日整会誌. 1968 ; 42 : 1033 - 1044.
- 10) 土屋弘吉: いわゆる鞭打ち損傷の症状について. 災害医学. 1968 ; 11 : 376 - 387
- 11) Ohara A, Miyamoto K, et al. : Reliabilities of and correlations among five standard methods of assessing the sagittal alignment of the cervical spine. Spine, 2006 ; 31, 85 - 91.
- 12) 木藤伸宏, 金村尚彦 他: 姿勢と理学療法. 理学療法. 2007 ; 24 : 179 - 187.
- 13) 甲斐之尋, 小山正信 他: 頸椎後彎が脊椎に及ぼす影響について. 整形外科と災害外科. 2001 ; 50 : 1012 - 1014.
- 14) Jeb McAviney, Dan Schulz, et al : Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints. Journal of manipulative physiol therapy, 2005 ; 28, 187 - 193.
- 15) Hardacker, Shuford, et al : Radiographic standing cervical segmen - tal alignment in adult volunteers without neck symptoms. Spine, 1997 ; 22, 1471 - 1480.
- 16) 富田昌夫: クラインフォーゲルバッハの運動学. 理学療法学. 1994 ; 21 - 8 : 571 - 575.

全盲骨折患者に対する足底感覚を利用し環境調整を実施した一症例

山中 徹¹⁾、八木裕介¹⁾

要旨

これまで、視覚障害者に対して環境調整に着目した報告は少ない。今回、上り框降段時に転落し、左脛骨腓骨遠位端粉碎骨折を呈した全盲患者に対して、受傷前の生活スタイルを考慮し、足底感覚を利用した環境調整方法を提案した。提案方法としては、鋏を使用し、足底感覚からのフィードバックで上がり框を認識できるように設定した。その結果、無意識下にて上がり框を把握することができ、視覚障害者に対する危険箇所の認知方法として足底感覚の利用は有用であることが示唆された。また、視覚障害のある患者については受傷前の生活スタイルを考慮し、本人同行のもと動作評価を実施することが重要である。

キーワード：全盲、足底感覚、環境調整

1. はじめに

世界の失明者数は、3200万人であり、50歳以上がその8割を占める。¹⁾ また、日本眼科医会¹⁾によると2007年の時点で本邦には視覚障害者は約164万人であると報告されており、社会の高齢化により視覚障害者数は2030年には200万人に達すると推定されている。視覚障害者の半数は70歳以上であり、72%が60歳以上である。以上から視覚障害は超高齢社会にとって大きな問題である。

日本眼科医会²⁾のホームページによると、視覚障害と予期しない転倒のオッズ比は、1.43-2.3倍、視覚障害と転倒による股関節骨折のオッズ比は1.5-8.4倍と関係性が高く、今後、視覚障害者に対する介入機会の増加が予測される。高齢者の視覚障害原因疾患及びそれらの治療法については、どのような方法を講じても患者自身が望む視力が得られない場合、①説明、②環境調整、③視覚補助具、④日常生活指導の4つの対応が必要であると報告されている。³⁾ しかし、視覚障害者に対して実施した環境調整の報告は少ない。

今回、上り框降段時に転落し、左脛骨腓骨遠位端粉碎骨折を呈した全盲患者に対して、受傷前の生活スタイルを考慮した環境調整を行い、退院後訪問にて生活状況の調査を実施した症例を経験したため、若干の考察を踏まえ報告する。

2. 説明と同意

本研究は当院倫理委員会の承認を得て実施し、症例には口頭にて説明し同意を得た。

3. 症例紹介および環境調整方法

a) 症例紹介

70歳代後半の女性。80歳代の夫と二人暮らし。受傷前ADLは自立。IADLは掃除、調理、畑の草取りが自立。障害者手帳（視覚障害1級）を所持し週2回の訪問介護（食材・日用品の調達、通院時等）を利用していた。受傷前の移動手段は、屋内は伝い歩きまたは独歩、屋外は手引きによる杖歩行であった。

視覚障害の経過に関しては、幼児期より弱視であり、10代の頃から徐々に視覚障害が進行し50代で失明。その他、感覚器官には障害は見られない。

今回、上り框を踏み外して転落し、左脛骨腓骨遠位端粉碎骨折を受傷し、A病院へ入院。同日、腰椎麻酔科にて創外固定。10病日目に観血的手術（髄内釘）を施行した。術後免荷にて経過観察後、医師の指示により、29病日目から荷重訓練が開始された。以後の荷重許可・歩行形態については医師の指示に準じて行った。36病日目に30kg荷重許可され、その後43病日目に当院回復期へ転院となった。初期評価時は骨癒合不全による荷重制限、足関節の関節可動域制限、疼痛、左下肢筋力・筋持久力の低下、全身持久力の低下が問題であり、荷重制限に合わせた歩行訓練・関節可動域訓練・筋力増強訓練・全身持久力訓練・物理療法を实

1) 市立御前崎総合病院

施した。病棟内の移動手段としては、車椅子全介助であった。44 病日目には全荷重許可となった。52 病日目に前腕支持型歩行器歩行が許可され、59 病日目には T 字杖歩行が許可されたため、60 病日目より病棟内歩行を T 字杖にて開始した。73 病日目には、独歩が許可され、すり足歩行（揃え型）が可能となった。74 病日目に本人同行のもと退院前家屋訪問を実施し、上がり框の段差昇降動作を含めた ADL 評価を行った。75 病日目に外泊訓練を実施し、転倒転落なく可能であった。

b) 住宅環境（図 1）と受傷機転（図 2）

平屋、玄関を入ると土間がある。土間を中心に玄関・居室・台所・風呂・トイレが配置されており、各所へ移動する際に上がり框を避けては通れない配置となっている。

本症例の受傷原因は上がり框ではないと思ひ足を踏み外して土間にて転落した。今回の受傷以前に転落経験はなく、初回であるが今まで踏み外しそうになったことは何回かあったとのこと。これは加齢によって家屋イメージ像にずれが生じていると考えられる。受傷前は四つ這い・独歩で上り框まで移動、座位を経由し降段していた。

上がり框の高さは 45cm であるが、本人同行での退院前訪問時には上がり框の段差昇降の動作遂行は可能であった。

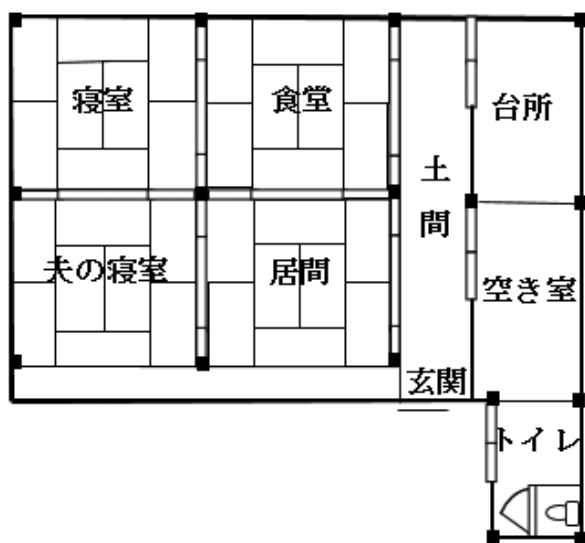


図 1 家屋図



図 2 受傷機転（上り框）

c) 環境調整（図 3、4）

知覚機能を通じて人が外界から受け取る情報量は視覚が最も多く 83%。次いで聴覚 11%、嗅覚 3.5%、味覚 1.5%、触覚 1%と報告されている。⁴⁾ 全盲患者の場合、視覚情報を得ることが出来ず、その他の感覚器情報を利用して生活をしている。視覚障害者（特に全盲者）の歩行においては聴覚、触覚からの情報が重要な手がかりとなり、時には嗅覚も使って歩行すると報告されている。⁵⁾ 本症例の場合、触覚・聴覚がともに正常であったため、触覚または聴覚を用いた環境調整方法を提案した。

聴覚を利用した環境調整方法として、離床センサーとして利用される赤外線センサーや、センサーマットを提案し、触覚を使用した環境調整方法としては、鋲やマットを使用し足底感覚からのフィードバックを利用する方法を提案した。

その中で今回は触覚である足底感覚を利用し、上がり框前の畳に一系列の鋲を打ち付け、上がり框の存在に気が付けるような設定とした。今回の受傷にて歩行様式がすり足歩行（揃え型）となったため、一系列の鋲で十分に認識可能であると考えた。

今回、足底感覚を利用した環境調整方法を選択した理由としては、聴覚を利用した環境調整方法では経済的負担が大きく、また高齢者世帯であり故障などの不

具が起きた際に対応できず、故障時に聴覚からの情報が得られず、転倒リスクの増加が予測された。そのため、比較的安価で認識可能であった鋸を使用した環境調整を実施した。

本症例の環境調整方法の着目点として①高齢かつ全盲により環境変化への適応力が低下しており、受傷前の間取りや配置の変更は危険が大きい点、②同居人として夫が住んでいるため、夫の生活を制限しない環境調整を配慮する必要がある点、③視覚障害者は物体の位置関係を含む空間の構造を知覚するには、触覚を活用した探索的な働きかけが重要となることが報告されており⁶⁾、本症例も退院前訪問時に上肢での探索動作を移動時に常時利用していたため、上肢での探索動作の制限とならない環境調整が必要である点を踏まえて提案した。



図3 環境調整



図4 鋸

d) 評価

退院 53 日後、退院後訪問にて動作評価を実施。その際、屋内外での転倒の有無、上がり框での転落の有無、退院後の生活について口頭による質問を実施した。

4. 結果

屋内外での転倒および上がり框での転落は無く、動作評価にて上がり框前に設置した鋸により事前に安全確保が行えていた。また、本人からも「気づきたくなくても気づいてしまう」との評価を得た。

5. 考察

今回、上り框を踏み外して転落し、左脛骨腓骨遠位端粉碎骨折を受傷した全盲患者に対して、足底感覚を利用した環境調整方法を提案した。足底感覚を利用した鋸の設置により無意識下で上がり框を把握することができ、視覚障害者に対する危険箇所の認知方法として足底感覚の利用は有用であると思われる。

高齢視覚障害者が自宅復帰するためには施設での訓練は有効ではなく、日常現場での訓練が必要かつ最も有効であると報告されている³⁾。また、環境理解は、感覚器で得られた情報だけでは不十分で、感覚情報に基づいて行動した結果の評価あるいはフィードバックにより、獲得されると報告されている。⁷⁾ 本症例に関しては、退院前訪問での動作訓練、外泊訓練で日常現場での移動を実施したことにより、上がり框の認知方法を学習し、退院後 53 日後でも転倒なく上がり框を無意識化にて気づくことが可能となったと考えられる。

視覚障害者は一般的に弱視と全盲に大別されている。また、視覚機能の低下により日常生活に困難がある人の場合をロービジョンという。⁵⁾ 今回は全盲患者に対しての環境調整であったが、視覚機能が残存しているが低下した患者も日常生活の中でつまずきや転倒を引き起こしており⁸⁾、環境調整により転倒予防を図れる患者は多いことが予測される。また、2009 年に日本眼科医会は高齢化に伴う視覚障害による日常生活不自由者を推計し、転倒増加や外出減少、ADL 低下、うつ状態など慢性的な低い QOL を報告されている。²⁾ 今後、臨床の中で全盲患者だけでなく視覚機能低下を有する患者に対しても、残存している視覚機能・その他五感を利用し、転倒予防が図れる環境調整方法を提案して情報提供に努めていく必要がある。

6. まとめ

視覚障害者に対して危険箇所の認知方法として足底

感覚の利用は有用であることが示唆された。

視覚障害のある患者については受傷前の生活スタイルを考慮し、本人同行のもと動作評価を実施することが重要である。

参考文献

- 1) World Health Organization:Global data on visual impairments 2010. WHO/PBD/12.01;World Health Organization, 2012
- 2) 日本眼科医会ホームページ：視覚障害がもたらす社会損失額、8.8 兆円 !!～視覚障害から生じる生産性や QOL の低下を、初めて試算～
- 3) 高柳泰世：特集 加齢と視力障害、高齢視覚障害者のリハビリテーション、日医雑誌、第 136 巻・第 9 号、2007
- 4) 教育機器編集委員会編：産業教育機器システム便覧、日科技連出版社、1972
- 5) 柳原崇男：視覚障害者の視覚認知・空間認知と歩行環境整備、土木計画学研究・講演集、(CD-ROM) 巻：40 ページ：ROMBUN NO.12、2009
- 6) 佐藤泰正：視覚障害学入門：学芸図書、1991
- 7) 大西 昇：「盲人の視覚代行とコンピュータビジョン」、信学技報、97、251、pp.57-65(1997)
- 8) John, L&Neville, D:Patients Responses to Retinitis Pigmentosa, American Academy of Optometry, Vol.69, No.3, PP182-185, 1991

ウォーキングポールを用いた支持基底面の拡大が中等度パーキンソン病患者の運動振幅の大きさに与える即時的影響

松村剛志¹⁾, 山田順志²⁾, 吉田英雄³⁾, 望月裕佑³⁾, 楯 人士³⁾

要旨

【目的】ウォーキングポール (Walking poles; WP) を用いた支持基底面の拡大が中等度パーキンソン病 (Parkinson's disease; PD) 患者の運動振幅の大きさに与える即時的影響について検討した。【方法】Hoehn-Yahr stage IIIレベルのPD患者6名 (PD群) を対象に, 上肢の支持のない条件とWPを保持した条件をクロスオーバーさせ, 立位での下肢・体幹自動運動 (6種類) の実施状況を撮影した。動画を静止画へと変換した後に, 視認によって最大運動範囲と判断した5回分の静止画を抽出し, 画像解析ソフトを用いて最大運動角度を測定した。得られた最大運動角度の平均値を, 各自動運動における運動振幅の大きさとし, 実施条件および測定時期の2要因について比較検討を行った。さらに, 同じ方法で健常若年者6名 (健常若年群) の運動振幅の大きさを確認し, PD群の結果と比較した。【結果】健常若年群では, 各条件および測定時期のいずれにおいても運動振幅の大きさに有意差は認められなかった。PD群では, 股関節伸展運動と足関節背屈運動において, WPを保持した条件が上肢の支持のない条件に対して有意に大きな運動振幅となっていた ($P<0.05$)。その他の主効果及び交互作用において, 有意差は認められなかった。【結論】WPの使用による支持基底面の拡大は, 中等度PD患者の股関節伸展運動と足関節背屈運動における運動振幅の即時的増大に結びつくことが明らかとなった。

キーワード: ウォーキングポール, パーキンソン病, 運動振幅

はじめに

パーキンソン病 (Parkinson's disease; PD) の運動障害は, 振戦, 無動, 固縮, 姿勢反射障害が慢性進行性に拡大して行くことを特徴としており, 歩行周期時間の延長や歩幅の減少も著明となる¹⁾。PDの歩行について Morrisら²⁾は, 歩幅の狭小化と共に下肢の関節における運動振幅の減少を明らかにし, その原因を振幅やリズムに関する中枢神経系の運動調節障害と推定している。同時に, PD患者の運動振幅減少には固有感覚障害に基づく感覚情報の不一致の影響も疑われ³⁾, 過剰な視覚依存による身体運動の過大評価が生じている可能性が指摘されている⁴⁾。このような知見を背景に, 運動振幅の増大に注意を向けた集中的トレーニング (Amplitude Exercise) が注目を集め⁵⁾, 無動症状やバランス障害に対する有効性が示されている⁶⁾。しかし, 立位のような狭い支持基底面内にお

ける運動振幅の増大は, 足圧中心 (Center of Pressure; COP) の偏移拡大によって転倒リスクの増大を伴うものと考えられる。PD患者に対する1年間の追跡調査でも, 68.3%の転倒発生率が報告されている⁷⁾。このため, バランス障害が顕著となる Hoehn-Yahr stage (H-Y Stage) IIIレベルのPD患者では, 姿勢反射障害が認められない軽症PD患者と比較して, 立位で行う自動運動の運動振幅を大きく取ることが困難になるものと予想される。

転倒リスクの増大に対して, 転倒から派生する二次的障害を予防するために坐位で行う全身運動が推奨されている⁸⁾。しかし近年, PDモデル動物に対する運動負荷が中枢神経系における神経可塑性を活性化させることが明らかとなり⁹⁾, 複雑さや困難さといった神経可塑性の原則をPDに対する運動療法へ取り入れていくことが求められている^{10,11)}。さらに, 構音障害に対する Amplitude Exercise が大脳基底核の血流改善を促すという知見も得られており¹²⁾, 運動振幅の増大が損傷を受けた大脳基底核を活性化する可能性も示されている¹⁰⁾。そこで, 立位における自動運動遂行とい

1) 常葉大学 浜松

2) 城西神経内科クリニック

3) 堀田内科医院

う課題の困難さを確保しながら、転倒リスクを低減する手段として、上肢支持による支持基底面の拡大に着目した。同時にウォーキングポール（Walking poles; WP）という不安定な対象物を保持することで、立位でのバランス保持という課題が容易になり過ぎることの防止にも努めた。今回、このような条件設定が、中等度 PD 患者の運動振幅の大きさに与える即時的影響の検討を試みた。尚、本研究における運動振幅とは、運動課題遂行時の各関節における反復する自動運動範囲を指している。

対象と方法

静岡市内の 2 カ所の診療所に通院または通所している著明な認知症状のない H-Y Stage III の PD 患者に対して、担当セラピストより研究協力を依頼し、口頭同意の得られた 9 名の調査を行った。このうち①運動前のデモンストレーションにて実施すべき自動運動を理解し、②それらの自動運動を上肢の支持のない状態でも見守りにて実施でき、かつ③調査期間中に内服の変更がなかった 6 名（男性：3 名、女性：3 名、平均年齢 69.8 ± 7.6 歳；PD 群）を対象とした。PD 群の The unified Parkinson's disease rating scale (UPDRS)

Part III 得点は平均 26.83 ± 7.08 点で、罹病期間は最短 4 年～最長 17 年であった。同時に、支持基底面の拡大による運動振幅の変化を比較検討するため健常若年者 6 名（男性：3 名、女性：3 名、平均年齢 20.7 ± 0.5 歳、健常若年群）も、PD 群と同様の手順にて自動運動を実施した。

対象者が行う自動運動は、静的姿勢保持戦略にて中心的役割をなす股関節および足関節の運動として股関節屈曲運動（Hip Flexion; H-Flex）と股関節伸展運動（Hip Extension; H-Ext）、股関節外転運動（Hip Abduction; H-Abd）、足関節背屈運動（Ankle Dorsiflexion; A-D-Flex）と足関節底屈運動（Ankle Plantar Flexion; A-P-Flex）を選択し、PD 特有の前傾姿勢に拮抗する体幹後傾運動（Trunk Posterior Tilt; T-P-Tilt）も実施した。H-Flex と H-Ext および H-Abd は左右交互に、A-D-Flex と A-P-Flex は左右同時に行うこととした。対象者はこれらの自動運動を、上肢の支持のない立位（サポートなし条件）と支持基底面を広げるために両上肢にて直径 16mm のノルディックウォーキング用の WP を保持した立位（WP 支持条件）にて実施した（図 1）。WP は上腕を体側に垂らして肘関節を 90° 屈曲した状態で保持し、肩

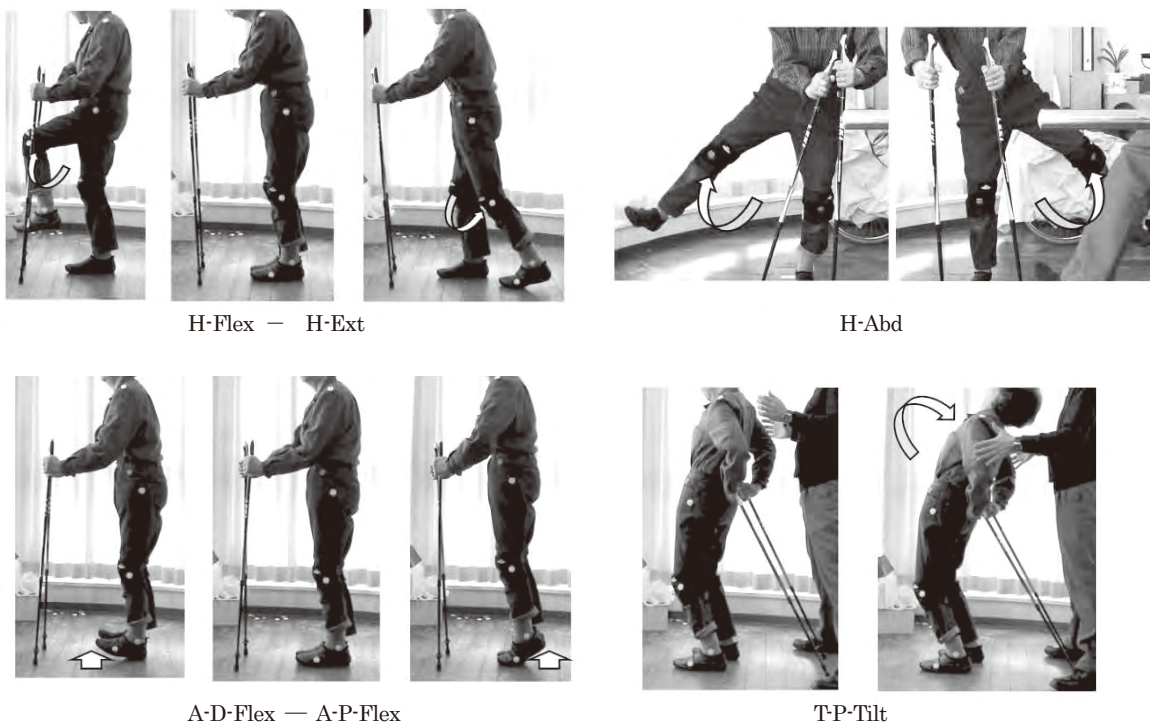


図 1 WP 支持条件での自動運動

WP は上腕を体側に下垂し、肘関節 90° 屈曲位にした状態での接地位置を運動開始肢位とした。T-P-Tilt のみ、上後腸骨棘付近に WP の上端を当てて後方に接地した位置を開始肢位とした。

幅を広げて前方の床面に接地させた。T-P-Tilt のみ、後方に接地した WP を腰部に押し付け、同部を支点に自動運動を試みさせた。自動運動は、対象者の最も運動しやすい速度で行い、立位姿勢を崩さない最大の運動範囲にて、5 回ずつ反復するように指示した。

調査方法には、クロスオーバー試験を採用した。対象者を無作為に 2 群に分け、A 群 3 名は 1 回目に WP 支持条件からサポートなし条件の順で自動運動を行い、2 回目は 1 週間以上の間隔を空けてサポートなし条件から WP 支持条件にて自動運動を行った。B 群 3 名はこの逆の手順で自動運動を実施した。PD 群の自動運動は、通院または通所での理学療法実施後に当該診療所で行い、自動運動実施中の運動範囲を前方及び左側方から市販のデジタルビデオカメラ (JVC ケンウッド社製 GZ-E77 : 映像素子 251 万画素) にて撮影した。撮影空間の制約により、矢状面の撮影は左側方からのみとした。被験者は、運動しやすい衣服と日常生活で用いている靴を装着し、矢状面上では左側の肩峰、大転子、大腿骨外側上顆、外果および第 5 中足骨頭、前額面上では両上前腸骨棘と両膝蓋骨中央に直径 2.0cm のマーカーを添付した。大腿骨外側上顆部のマーカーが運動中にずれる可能性のある場合、膝関節に対して自動運動を妨げない軟性サポーターを装着し、サポーター上にマーカーを添付した。

撮影画像は、動画変換ソフト GOM Encoder にて 1/30 秒の静止画に変換した。静止画上の開始肢位 (図 2) と自動運動時の最大角度を視認し、5 回反復される自動運動の各最大角度に到達した静止画像を抽出した。抽出された静止画から、画像解析ソフト Image-J

を用いて当該運動の最大角度を求め、開始肢位から最大値までの角度変位の平均値を運動振幅の大きさとして計算した¹³⁾。H-Flex 運動振幅および H-Ext 運動振幅とは、肩峰-大転子-大腿骨外側上顆のなす角度変化の平均値を示し、H-Abd 運動振幅は反対側上前腸骨棘-同側上前腸骨棘-同側膝蓋骨中央の角度変化の平均値、A-D-Flex 運動振幅および A-P-Flex 運動振幅は、大腿骨外側上顆-外果-第 5 中足骨頭のなす角度変化の平均値、T-P-Tilt 運動振幅は肩峰-大転子-大腿骨外側上顆のなす角度変化の平均値を用いた。

Image-J による角度測定は、経験年数 10 年以上の理学療法士 2 名にて行い、級内相関係数 (Intraclass Coefficient; ICC) により検者間信頼性 ICC (2, 1) を検証した¹⁴⁾。この際、各理学療法士による測定値のうち、値の大きい数値を代表値として使用した。分析は、WP による支持の有無 2 水準と実施時期 2 水準を 2 要因とし、実施時期は 1 回目と 2 回目の比較によって持ち越し効果や日間変動の影響を検討した。静止画像より得られた関節角度のうち、Shapiro-Wilk Test にて正規分布が確認されなかった PD 群の自動運動開始肢位は Steel Dwass の多重比較法により分析を行い、正規分布が確認できた PD 群および健常若年群の運動振幅は、反復測定による二元配置分散分析を用いて各水準間の比較検討を行った。統計ソフトは R for windows version 2.8.1 を使用し、有意確率 5% 未満をもって有意差があると判断した。

本調査の実施に当たり、対象者には事前に書面での説明を行い、全員より同意書への署名を得た。また、本調査は常葉大学研究倫理委員会の承認 (2013-

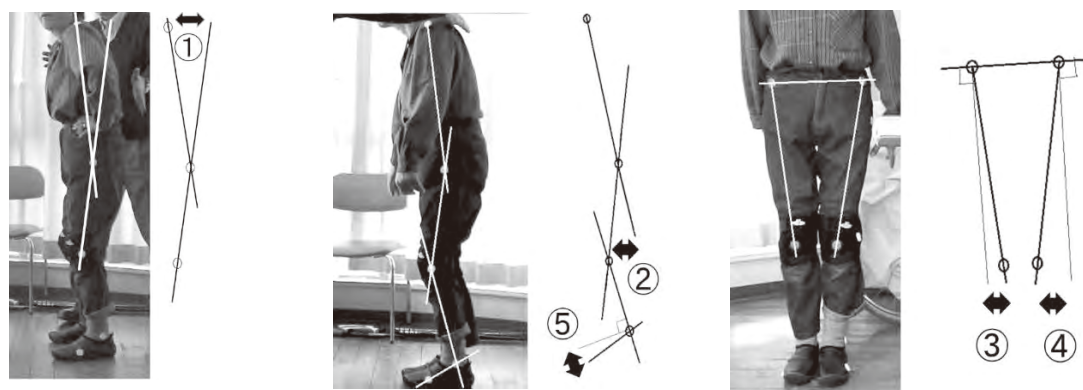


図 2 立位における自動運動開始肢位の測定部

① T-P-Tilt、② H-Flex、③ Rt H-Abd、④ Lt H-Abd、⑤ A-P-Flex 方向を正の数値として各角度を測定

0015H) を得て実施している。

結果

PD 群の立位における自動運動開始肢位は、体幹が前傾位、股関節は屈曲かつ内転位を呈し、足関節は底屈位であった。このような自動運動開始肢位は、WP による支持の有無並びに実施時期のいずれにおいても有意差は認められなかった (表 1)。

各自動運動における最大角度の ICC (2.1) は表 2 の通りであった。検査者間の級内相関係数は、PD 群のサポートなし条件で 0.95~0.99, WP 支持条件では 0.86~0.99 であった。健常若年群においては、サポートなし条件で 0.87~0.99, WP 支持条件では 0.83~0.98 で、ほぼ完全な一致をみた¹⁴⁾。

PD 群と健常若年群の各運動振幅の大きさは表 3 の通りであった。健常若年群は、WP による支持の有無

と実施時期の 2 要因について、いずれも運動振幅の大きさに有意差は認められなかった。PD 群の場合、観察したすべての運動振幅において実施時期による有意差は認められなかった。WP による支持の有無では、H-Ext の WP 支持条件と A-D-Flex の WP 支持条件の運動振幅が、サポートなし条件の運動振幅に対して有意に増大していた ($P<0.05$)。他の運動振幅には、有意差は認められなかった。PD 群も健常若年群にも交互作用は認められなかった。

考察

本研究は、より大きな運動振幅にて運動課題を遂行することが PD 患者の神経可塑性を活性化し得るといふ前提の下に、WP を用いた支持基底面の拡大が中等度 PD 患者の立位における運動振幅に与える即時的影響をクロスオーバー試験にて検討した。その結果、ク

表 1 PD 群の立位における自動運動開始肢位

		単位: °		
自動運動開始肢位	実施時期	サポートなし条件	WP支持条件	
① T-P-Tilt	1回目	-13.03 ± 8.61	-15.40 ± 6.85	
	2回目	-20.36 ± 17.95	-15.03 ± 10.15	
② H-Flex	1回目	22.76 ± 14.88	17.72 ± 10.43	
	2回目	19.64 ± 14.42	22.03 ± 11.10	
③ Rt H-Abd	1回目	-7.20 ± 12.08	-7.44 ± 10.24	
	2回目	-2.68 ± 11.18	-7.86 ± 7.24	
④ Lt H-Abd	1回目	-5.88 ± 11.43	-6.15 ± 9.89	
	2回目	-10.52 ± 10.48	-6.55 ± 5.68	
⑤ A-P-Flex (Shoes+)	1回目	24.68 ± 5.00	25.28 ± 10.07	
	2回目	24.58 ± 10.42	26.48 ± 9.09	

表 2 PD 群および健常若年群における各自動運動最大角度の検査者間信頼性

PD群 ICC(2,1)	H-Flex		Rt H-Abd		Lt H-Abd		T-P-Tilt
	H-Flex	H-Ext	H-Abd	H-Abd	A-D-Flex	A-P-Flex	
サポートなし条件	0.99	0.95	0.97	0.98	0.95	0.96	0.99
WP支持条件	0.99	0.96	0.99	0.96	0.86	0.96	0.99
健常若年群 ICC(2,1)	H-Flex		Rt H-Abd		Lt H-Abd		T-P-Tilt
	H-Flex	H-Ext	H-Abd	H-Abd	A-D-Flex	A-P-Flex	
サポートなし条件	0.99	0.97	0.98	0.97	0.87	0.90	0.98
WP支持条件	0.98	0.97	0.97	0.97	0.83	0.95	0.98

表3 PD群および健常若年群における各運動振幅の大きさ
PD群 健常若年群

PD群				健常若年群			
単位:°				単位:°			
運動振幅	測定時期	サポ-トなし条件	WP支持条件	運動振幅	測定時期	サポ-トなし条件	WP支持条件
T-P-Tilt	1回目	20.31 ± 11.91	13.98 ± 10.09	T-P-Tilt	1回目	27.38 ± 13.05	24.93 ± 9.16
	2回目	21.09 ± 16.52	10.72 ± 12.02		2回目	26.77 ± 10.78	26.19 ± 9.61
H-Flex	1回目	44.46 ± 24.19	64.72 ± 14.98	H-Flex	1回目	103.62 ± 7.59	105.43 ± 9.97
	2回目	47.97 ± 14.50	53.43 ± 20.48		2回目	103.57 ± 8.67	108.60 ± 6.10
H-Ext	1回目	2.53 ± 7.52	10.13 ± 11.50 *	H-Ext	1回目	13.45 ± 4.99	12.01 ± 6.14
	2回目	1.54 ± 6.14	8.95 ± 6.99 *		2回目	14.37 ± 5.06	11.82 ± 6.75
Rt H-Abd	1回目	30.10 ± 9.11	36.54 ± 10.24	Rt H-Abd	1回目	42.25 ± 7.91	41.84 ± 7.44
	2回目	29.66 ± 7.32	37.04 ± 4.87		2回目	43.10 ± 6.20	43.37 ± 4.98
Lt H-Abd	1回目	26.84 ± 9.61	38.19 ± 5.00	Lt H-Abd	1回目	44.23 ± 8.62	44.31 ± 7.52
	2回目	35.27 ± 18.83	34.57 ± 8.66		2回目	44.34 ± 7.84	44.82 ± 8.33
A-D-Flex	1回目	1.12 ± 2.01	7.70 ± 4.04 *	A-D-Flex	1回目	8.60 ± 2.42	9.34 ± 4.06
	2回目	-0.04 ± 5.24	6.38 ± 1.62 *		2回目	8.36 ± 4.30	10.39 ± 3.86
A-P-Flex	1回目	21.08 ± 5.76	27.46 ± 9.90	A-P-Flex	1回目	33.17 ± 5.05	33.97 ± 8.13
	2回目	27.70 ± 6.43	24.93 ± 7.64		2回目	37.13 ± 8.92	36.34 ± 9.17

* : P<0.05 (vs サポ-トなし条件)

ロスオーバー試験に伴う持ち越し効果やPDによる日間変動の影響が認められない条件下で、H-Y Stage IIIのPD患者においては、WPを用いた支持基底面の拡大によってH-ExtおよびA-D-Flexの運動振幅が有意に増大していた。健常若年群ではこのような変化は認められなかったため、WPの使用による支持基底面の拡大は、中等度PD患者のH-ExtとA-D-Flexにおける運動振幅の即時的増大に結びつくことが明らかとなった。

運動課題遂行中に直立姿勢を維持するためには、重心位置が支持基底面内から出ないこと、および予測的姿勢制御を用いて随意運動に伴う姿勢外乱をあらかじめ予測して対応しておくことが必要と考えられている¹⁵⁾。重心の真下にCOPが位置する時、物体は静止する。このため、支持基底面内におけるCOPの確認は静的バランス評価の指標として有用と考えられる。PD患者の立位姿勢におけるCOPは、健常者に比較して後方に位置しているとの報告があり¹⁶⁾、後方への安定性が低いことも明らかになっている¹⁷⁾。他方、

PD患者の立位姿勢におけるCOPは健常者よりも前方に位置していたとの報告もある¹⁸⁾。このような相違について岡田¹⁹⁾は、疾患の進行に伴う不安定性の増大に対してPD患者は前傾姿勢を変化させることでバランスを制御しているのではないかと説明している。今回、中等度PD患者において運動振幅に有意差の認められたH-Extは、一側下肢を股関節まわりに後方へ回転させることで重心の後方移動が出現するものと考えられる。一方、A-D-Flexは踵を支点に前足部を挙上するため、運動振幅が大きいかほど支持基底面が後方へと狭くなり、COPの後方偏移が予想される。姿勢反射によるバランス保持が困難となった場合、重心線を中心に反対側へと体節の一部を移動することで回転モーメントの釣り合いを利用した姿勢保持戦略が試みられる²⁰⁾。立位姿勢保持においては、重心の移動を最小限にとどめるため、上半身と下半身は互いに反対方向へと移動することが多いとの報告も認められる²¹⁾。下半身の後方移動によって重心が後方に移動するH-ExtとA-D-Flexでは、その偏移を制御するために上半身

の前方移動の出現が予想される。しかし、上半身の前方移動が既に代償的姿勢制御として用いられている場合、それ以上の前方移動を姿勢制御に動員することは困難である。このため、前方に着いた WP を矢状面上における上半身の支持に利用できたことが、中等度 PD 患者の H-Ext と A-D-Flex の運動振幅増大に結びついたものと考えられる。

一方、下半身が前方へ移動する H-Flex と A-P-Flex は、立位姿勢制御のために上半身の後方移動が出現するものと予想される。しかし、前方に接地している WP は上半身の後方移動時に支持として用いることは出来ず、このため運動振幅が変化しなかったものと考えられる。前額面上でも上半身と下半身が反対方向へ移動する姿勢制御が認められ、外転した下肢と反対側へ上半身が移動する²⁰⁾。前額面上での WP は、左右の肩関節の前面にて肩幅で接地しており、移動した上半身の支持に用いることは困難と想定される。さらに、T-P-Tilt は上半身の後方移動により重心が後方へ偏移する。この時、WP は後方に接地しているものの腰部に押し当てられているため、上半身の姿勢制御に用いることは困難と考えられる。以上より、姿勢反射障害の出現した中等度 PD 患者においては、WP を立位姿勢制御のための上半身の支持に活用できた運動課題において、運動振幅が増大したものと推定された。今後は、それぞれの運動課題下における COP の変化を直接的に捉え、仮説の検証を試みる必要性が認められる。

本研究において PD 群の動画撮影は当該診療所のリハビリテーション室内で実施しており、撮影方向について環境上の制約が生じてしまった。既に運動障害の影響を両側に受けている H-Y Stage III レベルの PD 患者であっても、運動障害には左右差が認められるため、対象者の運動障害の強い側に撮影側を統一できなかった点が本研究の限界である。さらに、上肢による姿勢保持は体重支持とバランス支持の 2 要因において安定性向上に寄与すると考えられている²¹⁾。しかし、サポートなし条件と WP 支持条件との比較では、2 要因のそれぞれが運動振幅増大にどの程度寄与するかを詳細に検討することはできない。今後は、WP 支持条件に対する比較の対象を、上肢による安定した対象物を保持した条件とし、支持基底面の拡大方法の違い

が運動振幅の大きさとバランス指標の変化に与える影響を明らかにしていく必要性が認められる。

結論

本研究は、WP を用いた支持基底面の拡大が中等度 PD 患者の運動振幅の大きさに与える即時的影響について検討した。WP 支持条件とサポートなし条件を比較した結果、H-Y Stage III の PD 患者においては、WP を用いた支持基底面の拡大によって H-Ext および A-D-Flex の運動振幅が有意に増大した。これらの自動運動では下半身の後方移動によって COP の後方偏移が出現するため、上半身の前方移動にて立位姿勢制御が行われるものと考えられる。中等度 PD 患者では、WP を用いた支持基底面の拡大が上半身の前方移動の制御を容易にし、H-Ext と A-D-Flex における特異的な運動振幅の拡大に結びついたのではないかと考察された。

利益相反

本研究の全共著者において報告すべき利益相反関係は発生していない。

文献

- 1) 長岡正範：パーキンソン病のリハビリテーション。MB Med Reha 135: 11-18, 2011.
- 2) Morris M, Ianssek R, et al. :Three-dimensional gait biomechanics in Parkinson's disease : evidence for a centrally mediated amplitude regulation disorder. Mov Disord 20(1):40-50, 2005.
- 3) Konczak J, Corcos DM, et al. :Proprioception and motor control in parkinson's disease. J Mot Behav 41(6) : 543-552, 2009.
- 4) King LA, Horak FB:Delaying mobility disability in people with Parkinson disease using a sensorimotor agility exercise program. Phys Ther 89(4): 384-393, 2009.
- 5) 坂元千佳子, 岩田恭幸：リー・シルバーマン療法 (LSBT[®] BIG) によるパーキンソン病患者のリハビリテーション。MB Med Reha 135:61-65, 2011.

- 6) Ebersbach G, Ebersbach A, et al. Comparing Exercise in Parkinson's Disease -The Berlin LSVT BIG Study. *Mov Disord* 25(12):1902-1908, 2010.
- 7) Wood BH, Bilclough JA, et al. : Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 72(6):721-5, 2002.
- 8) 阿部和夫：すくみ足の機序とその対策. *MB Med Reha* 135:32-35, 2011.
- 9) Smith AD, Zigmond MJ. Can the brain be protected through exercise? Lessons from an animal model of parkinsonism. *Exp Neurol* 184(1):31-9, 2003.
- 10) Farley BG, Fox CM, et al.: Intensive Amplitude-specific Therapeutic Approaches for Parkinson's Disease, -Toward a Neuroplasticity-principled Rehabilitation Model-. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 24(2), 99-114, 2008.
- 11) Hirsch MA, Farley BG: Exercise and Neuroplasticity in Persons Living with Parkinson's Disease. *Eur J Phys Rehabil Med* 45(2):215-229, 2009.
- 12) Narayana S, Fox PT, et al.: Neural correlates of efficacy of voice therapy in Parkinson's disease identified by performance-correlation analysis. *Hum Brain Mapp.* 31(2): 222-236, 2010
- 13) 前岡浩, 福本貴彦, 他 : 画像解析ソフト Image J 信頼性の検証ー立ち上がり動作を利用してー, *理学療法科学* 23(4):529-533, 2008.
- 14) 対馬栄輝 : 信頼性係数, *リハビリテーション統計学*. 石川朗, 種村留美(編). 中山書店, 東京, 中山書店, 2015, pp101-110.
- 15) 伊藤太郎 : 体性感覚と運動に付随する姿勢調整, *多関節運動学入門第2版*. 山下謙智(編). ナップ, 東京, 2012, pp165-170.
- 16) 内藤 寛 : 歩行と姿勢(重心動揺)ーすくみ足と重心移動障害ー. *Brain Medical* 19(4): 359-367, 2007.
- 17) Horak FB, Dimitrova D, et al. : Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Exp Neurol* 193(2):504-521, 2005.
- 18) Błaszczyk JW, Orawiec R, et al.: Assessment of postural instability in patients with Parkinson's disease. *Exp Brain Res.*183(1):107-114, 2007.
- 19) 岡田洋平 : バランス障害, *パーキンソン病の理学療法*. 奈良勲(監). 医歯薬出版, 東京, 2011, pp154-164.
- 20) 石井慎一郎 : 動作分析臨床活用講座バイオメカニクスに基づく臨床推論の実践. *メジカルビュー社*, 東京, 2013, pp14-28.
- 21) 建内宏重 : 姿勢障害に対する運動療法, *運動療法学第2版*. 市橋則明(編). 文光堂, 東京, 2014, pp337-354.

姿勢変化に伴う draw-in 時の腹横筋筋厚の変化

大庭研二・佐久間崇・近藤修司・赤池由貴

要旨

【目的】 コアスタビリティトレーニングの代表的なエクササイズとして腹部引き込み運動（以下：draw-in）が挙げられている。draw-in の実施方法については、背臥位での方法が多く報告されており、先行研究では背臥位での運動と別の姿勢での運動とで比較した報告は少ない。そこで本研究では、背臥位・四つ這い・端座位の3姿勢の中で、どの姿勢が腹横筋の収縮が最も効率的かを明らかにし、筋力増強手段選択の際の一助とすることを目的とした。【方法】 対象は腰部疾患のない健常成人20名とした。姿勢は、背臥位・端座位・四つ這いの3姿勢で超音波診断装置を用いて、安静時とdraw-in時の腹横筋筋厚を測定した。【結果】 筋厚変化率は3姿勢間に有意差は認められなかった。しかしdraw-in時筋厚の平均は、四つ這いが最も厚く、背臥位と四つ這い間に有意差が認められた ($P < 0.01$)。【結論】 四つ這いでdraw-inを実施することで他の2姿勢より効率的な負荷をかけた腹横筋トレーニングができる可能性がある。

キーワード：draw-in、腹横筋、姿勢変化

1. はじめに

厚生労働省の平成25年国民生活基礎調査¹⁾によると性別にみた有訴者率の男性第1位、女性第2位に腰痛がある。

腰痛に対しての筋力増強は日本理学療法士学会診療ガイドライン²⁾によると、推奨グレードB（行うように勧められる科学的根拠がある）、エビデンスレベル3（非ランダム化比較試験による）とされている。なかでも脊柱安定化運動に関しては推奨グレードB、エビデンスレベル2（1つ以上のランダム化比較試験による）とされ、『急性腰痛に対する脊柱安定化運動は、一般的治療と比べ長期的に効果があり、実施率が高いほど疼痛や機能障害を有意に改善させる。また、慢性腰痛に対しても脊柱安定化運動は、一般的治療や徒手療法、教育指導に比べ、短期的にも長期的にも有効性が示されている。』²⁾としている。

体幹の安定化には、浅層筋で構成されているアウターユニットと、深層筋である腹横筋、腰部多裂筋深層線維、骨盤底筋群、横隔膜で構成されたインナーユニットの関係が重要である。アウターユニットは比較的浅層の筋により運動を制御し、体幹と上下肢をリンクさせて、運動のバランス制御に関与し、インナーユ

ニットは体幹、骨盤帯の安定性を高め、円滑な四肢の運動に関与している。インナーユニットの一つである腹横筋は腹筋群のなかで最も深層に存在し、“コルセット筋”としても知られ、腹圧を増加させる主要機能を反映し、胸腰筋膜への付着により腰部を安定化させる³⁾という特徴を持っている。

体幹の安定性を向上させるトレーニングとして近年コアスタビリティトレーニングが注目されている^{4,5)}。コアスタビリティトレーニングは医療施設などのリハビリテーション現場だけでなく、スポーツの分野においても幅広く行われている。

コアスタビリティトレーニングの代表的なエクササイズとして腹部引き込み運動（以下：draw-in）が挙げられている。小泉はOpen MRIを用いて腹部引き込みの有無による腹横筋活動の違いを確認したところ、腹部を引き込まずに腹筋を収縮させるよう指示した場合と腹部引き込みを行った場合とで、腹側部の筋の膨隆、特に腹横筋と内腹斜筋の収縮に明らかに差が出ている⁵⁾と報告している。

draw-in の実施方法については、背臥位での方法が多く報告されており^{6,7)}、先行研究では背臥位での運動と別の姿勢での運動とで比較した報告は少ない。しかしより効果的に腹横筋にアプローチする為には、背臥位では重力が腹部の引き込みを補助してしまうため

トレーニングとしては四つ這いの方が内臓の重さにより負荷量が強くなるのではないかと考えた。また日常生活やスポーツの分野において抗重力位での安定性が求められる。そのため背臥位でのトレーニングよりも抗重力姿勢での運動がより効果的ではないかとも考えられる。よって背臥位、四つ這い、抗重力姿勢での検討をする必要があると考えた。

腹横筋の評価に、ワイヤー筋電図 (fine-wire EMG) が使用されてきているが、ワイヤー筋電図は侵襲的であり、臨床的な使用は困難である。そこで近年、腹横筋評価に、超音波診断装置が用いられるようになり、高い信頼性を得てきている⁸⁻⁹⁾。

さらに McMeeken ら¹⁰⁾ は、腹横筋の筋厚の変化と筋電図との関連性を調べ、筋厚の増加に比例して筋電図による筋活動も増加し、高い相関 ($r=0.87$) を認めている。さらに Hodges ら¹¹⁾ や Reeve ら¹²⁾ は、筋厚の増加と筋活動との関係を検討した結果、低レベル随意収縮では腹横筋と内腹斜筋において、一定の関係があることを示している。

これらを踏まえ本研究では、超音波診断装置を使用し、draw-in を実施する際、背臥位・四つ這い・抗重力姿勢である端座位の3姿勢の中で、どの姿勢が腹横筋の収縮が最も効率的かを明らかにし、筋力増強手段選択の際の一助とすることを目的とした。

2. 方法

対象は腰部疾患のない健常成人20名（男性9名、女性11名、平均年齢 28.0 ± 4.1 歳）とした。姿勢は、

背臥位・端座位・四つ這い（骨盤は中間位、股関節・膝関節は 90° とする）の3姿勢で超音波診断装置（東芝 SSA-340A）を用いて、安静時と draw-in 時の腹横筋筋厚を測定した（図1, 2）。また安静時の筋厚は安静呼気終末の腹部超音波静止画像を記録した。測定部位は先行研究¹³⁾を参考に上前腸骨棘と上後腸骨棘間の上前腸骨棘側1/3点を通る床と平行（座位の場合は垂直）な直線上で、肋骨下縁と腸骨稜間の midpoint とした（図3）。検者を、プローブを当てる者と画面より筋厚を測定する者に分け、その間をカーテンで仕切った。プローブを当てる者は、結果を確認できないようにし、また筋厚を測定する者は、被験者がどの姿勢をとっているのかが分からないよう実施した（図4）。実施手順は①背臥位で安静時・draw-in 時の筋厚を測定②端座位で安静時・draw-in 時の筋厚を測定③四つ這いで安静時・draw-in 時の筋厚を測定し、これら①～③を測定する順番をブロックランダム化した。ランダム化の実施方法は、順番を示した紙を紙袋へ入れ、中身が確認できないように被検者に引いてもらった。

データ分析方法は安静時・draw-in 時の筋厚より変化率（安静時を100%とする）を算出し、3姿勢間での筋厚及び筋厚変化率をボンフェローニの多重比較検定を用いて比較した。

本研究はヘルシンキ宣言に基づき対象者には本研究の趣旨を十分に説明し書面にて同意を得た。

3. 結果

筋厚変化率の平均は背臥位 $193.15 \pm 49.53\%$ 、端座

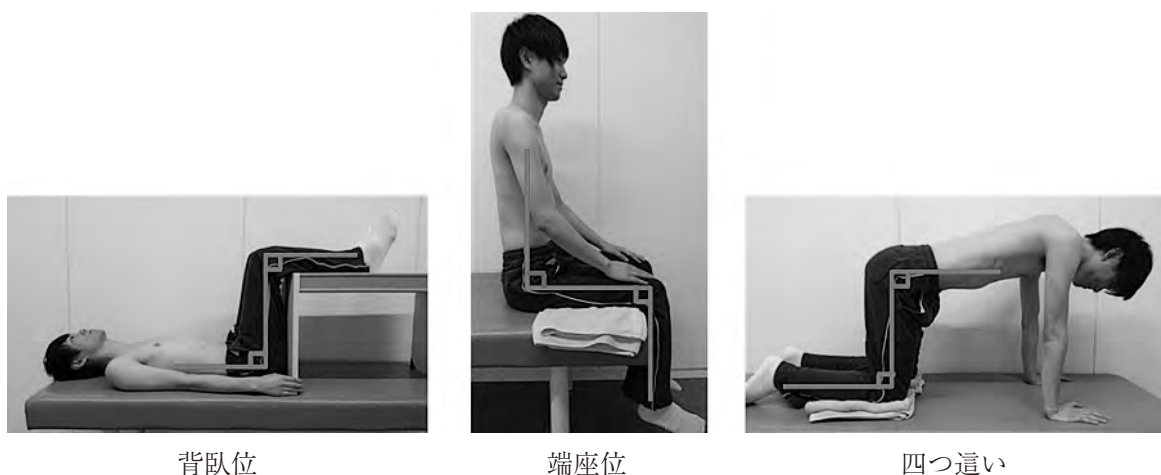


図1 測定姿勢

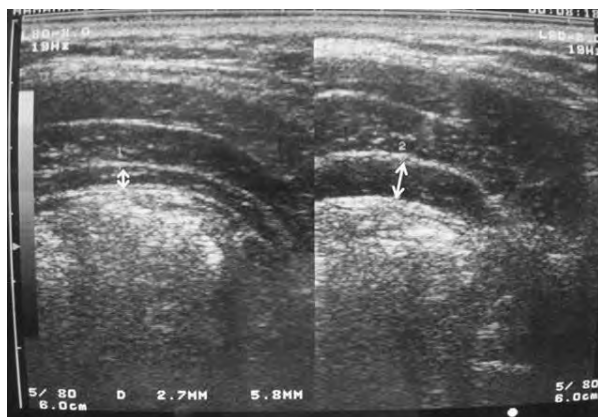


図2 左：腹横筋の安静時筋厚 右：腹横筋の draw-in 時筋厚

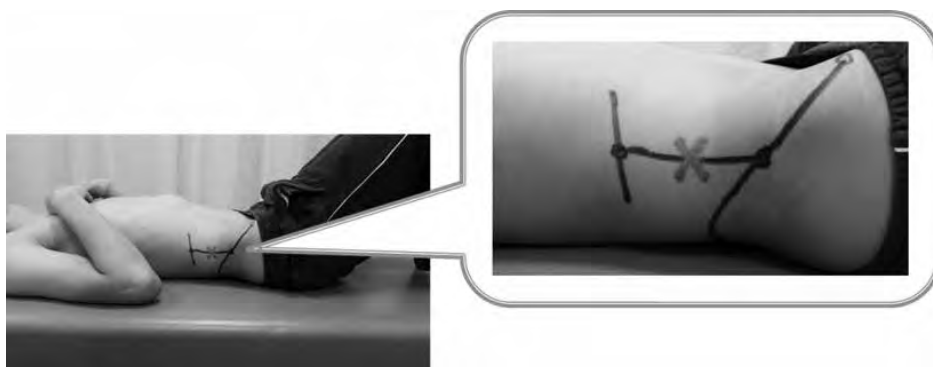


図3 測定部位



図4 測定環境

位 $168.30 \pm 44.29\%$ 、四つ這い $172.67 \pm 34.62\%$ で 3 姿勢間に有意差は認められなかった。安静時筋厚の平均は背臥位 $2.89 \pm 1.13\text{mm}$ 、端座位 $3.67 \pm 1.36\text{mm}$ 、四つ這い $3.89 \pm 1.65\text{mm}$ で、背臥位と端座位間、背臥位と四つ這い間に有意差が認められた ($P < 0.01$)。draw-in 時筋厚の平均は背臥位 $5.24 \pm 1.56\text{mm}$ 、端座位 $6.02 \pm 2.22\text{mm}$ 、四つ這い $6.37 \pm 2.04\text{mm}$ で、

背臥位と四つ這い間に有意差が認められた ($P < 0.01$) (表 1)。

4. 考察

本研究では、超音波画像診断装置を使用し、背臥位・四つ這い・端座位の 3 姿勢で draw-in を実施する際、どの姿勢が腹横筋の収縮が最も効率的かを明らか

表 1 各姿勢における腹横筋の筋厚

	筋厚変化率	安静時筋厚	Draw-in 時筋厚
背臥位	193.15±49.53%	2.89±1.13mm	5.24±1.56mm
端座位	168.30±44.29%	3.67±1.36mm	6.02±2.22mm
四つ這い	172.67±34.62%	3.89±1.65mm	6.37±2.04mm

**: $p<0.01$

にするため筋厚を測定した。

結果より筋厚変化率に有意差を認めなかったものの安静時筋厚の背臥位と端座位間、背臥位と四つ這い間で有意差が認められ、draw-in 時筋厚においても背臥位と四つ這い間で有意差が認められた。筋厚変化率に有意差が認められなかった要因としては、draw-in 時筋厚が背臥位・端座位・四つ這いの順で厚くなる傾向にあったのに対し、安静時筋厚も同様の傾向を示した為だと考えた。つまり端座位・四つ這いでは安静時の時点で腹横筋の収縮が起こっていたことになる。腹腔臓器は可動性がある¹⁴⁾とされており、中でも胃・小腸・大腸で認められる。胃の位置は姿勢、食物の有無で著しく変化すると言われ、小腸は空腸と回腸が腸間膜にぶら下がり可動性があるとされている。大腸であれば、上行結腸・下行結腸は後腹壁に固定されているが、横行結腸・S 状結腸は間膜を持ち、可動性がある¹⁵⁾とされている。これらを踏まえ姿勢変化に伴い消化管を主とする腹腔臓器の移動が起こり、重力と併せて腹横筋への負荷となり筋収縮を促していた為だと考えた。また背臥位では、体幹が床面に接地しており、固定性が得られていたため姿勢を保持するのに腹筋群の活動を高める必要がなかったのではないかと考えられる。一方、端座位・四つ這いでは、体幹が固定された状態でないため、姿勢を保持するために腹筋群の活動が高まったのではないかと考えられる。金子ら¹⁶⁾も背臥位から直立位(座位、立位)になることで側腹筋厚(特に腹横筋)が有意に増大したと報告している。Reeveら¹³⁾は、垂直座位は背臥位と比較して、腹横筋の筋厚が 1.0mm 増加したと述べている。また安楽座位より腰椎・骨盤中間位の垂直座位では、腹横筋が脊柱の安定性に影響を与えると報告している。四つ這いにおいても側腹筋は活動しており¹⁷⁾、これら先行研究を支持する結果となった。つまり腹横筋の収縮が得られに

くい対象者に対しては、端座位や四つ這いの姿勢をとることで腹横筋の収縮を促すことが可能でないかと考えた。

draw-in 時筋厚において、背臥位より四つ這いの方が有意に厚かった。その理由としては、消化管を主とする腹腔臓器の重さが負荷量となるため収縮しやすい状態と考えられる。端座位では、腹腔臓器が下方に位置するが、骨盤や脊柱があるため前方へ移動する。四つ這いと違い、直接的に腹横筋に負荷が加わらないため負荷量としても弱く、背臥位と端座位間では有意差が認められなかったと考えられる。

筋厚と筋断面積との間にも高い相関関係を示す報告¹⁸⁾があり、また筋力と筋の断面積との間に高い相関を示す報告¹⁹⁾や、筋厚と筋力との間に相関がある報告²⁰⁾もある。前述で腹横筋の筋厚の変化と筋電図との間に高い相関があること、背臥位は重力の影響で腹横筋の運動を補助してしまうことも踏まえ、筋厚が最も厚くなった四つ這いで draw-in を実施することで他の 2 姿勢より効率的な負荷をかけた腹横筋トレーニングができる可能性がある。

本研究の限界としては、横断的な研究であることや、筋厚と筋活動の関連性を認める報告はあるものの筋厚が厚くなったところで筋力増強に効果があると言い切ることができないことである。また今回の対象者は若年健常者であり、普段我々リハビリテーションの対象としているのは、若年者から高齢者と様々な年代が入り交ざっており、更に大多数は疼痛を有している。もし本研究の対象者が疼痛を有する高齢者であったならば、今回とは違った結果になった可能性がある。その理由としては、疼痛を有する者であれば、疼痛により筋の出力に影響を及ぼす可能性があり、高齢者であれば脊柱の変形を生じている恐れがあり、今回の姿勢をとることができない可能性があるからである。

今後の展望として、対象者を、腰痛を有する者や高齢者に変えて結果が変化するかを検証を行っていく必要がある。また今回の3姿勢で長期的にdraw-inを実施し、介入前後で腹横筋の筋厚を比較するといった縦断的な研究を行っていく必要がある。そうすることで筋力増強訓練を行う場合、四つ這いでdraw-inを実施することで他の姿勢で実施するよりも効果があることを示すことができるのではないかと考える。

参考文献

- 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>
- 2) 日本理学療法士学会：診療ガイドライン(4)各疾患・領域の理学療法診療ガイドライン1. 背部痛 p 59. http://www.japanpt.or.jp/upload/jspt/object/files/guideline/07_back_pain.pdf
- 3) D.A.Neumann：筋骨格系のキネシオロジー。医歯薬出版株式会社。 p 343
- 4) 大久保雄，金岡恒治：コアスタビリティトレーニングのための機能解剖学。理学療法，26(10):1187-1193, 2009
- 5) 小泉圭介：コアスタビリティトレーニングの意義と基本プログラム。理学療法，26(10):1195-1202, 2009
- 6) 片寄正樹：腰痛のリハビリテーションとリコンディショニング。文光堂。 p 117
- 7) 山下敏彦：スポーツと腰痛メカニズム&マネジメント。金原出版株式会社。 p 104-105
- 8) 布施陽子，福井勉，矢崎高明：超音波診断装置による腹横筋測定の信頼性の検討。文京学院大学保健医療技術学部紀要，第3巻:7-12,2010
- 9) 金子秀雄，佐藤広徳，他：超音波診断装置を用いた側腹筋厚測定の信頼性。理学療法科学，20(3):197-201,2005
- 10) McMeeken JM,Beith ID et al.:The relationship between EMG and change in thickness of transversus abdominis. Clin Biomech (Bristol,Avon). 2004;19(4):337-342.
- 11) Hodges PW, Pengel MH, et al,: Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging . Muscle and Nerve. 2003;27:682-692.
- 12) Reeve A, Dilley A:Effects of posture on the thickness of transversus abdominis in pain-free subject. Manual Therapy.2009,14(6):679-684.
- 13) 布施陽子，福井勉，他：安静背臥位とストレッチポール上背臥位における腹筋群筋厚の検討。理学療法学，27(1):77-80,2012
- 14) 岡庭豊：病気がみえる vol.1 消化器 第5版。株式会社 メディックメディア。 p4
- 15) 河原克雅，佐々木克典：カラー図解 人体の正常構造と機能 III 消化管 改訂第2版。日本医事新報社。 p4, p44, p64
- 16) 金子秀雄，佐藤広徳，他：姿勢が側腹筋厚に及ぼす影響。理学療法科学，21(3):255-259,2006
- 17) Beith ID, Synnott RE, Newman SA: Abdominal muscle activity during the abdominal hollowing manoeuvre in the four point kneeling and prone positions. Manual Therapy, 2001, 6: 82-87.
- 18) 福永哲夫，安部孝，他：超音波断層法による筋厚・皮下脂肪厚と組織断面積との関係。体育科学，19, 1-6, 1991
- 19) 福永哲夫：ヒトの絶対筋力—超音波による体肢組成・筋力の分析—。東京：杏林書院，75-105, 1978
- 20) 大淵修一，新井武志，他：超音波測定による大腿前面筋厚と膝伸展筋力の関係。理学療法科学，24(2):185-190,2009

静岡県理学療法士会学術誌投稿について

平成 30 年度の静岡県理学療法士会学術誌（静岡理学療法ジャーナル）への投稿を募集いたします。日常での臨床活動の報告や、協会主催以外の学会で発表された内容など論文にまとめていただき、多くの方に投稿いただけますようお願い申し上げます。

投稿の方法は、「理学療法学」の執筆要綱に準じますが、研究報告ばかりではなく症例検討や日常の臨床で体験されたこと、また工夫されていることなどの報告も受け付けております。多くの会員の相互理解、情報交換ができる場になればと考えております。奮ってご応募ください。

投稿・執筆規程

1) 投稿者の資格

- ・ 原則として、静岡県理学療法士会会員ならびにグループに限りませんが、特に本会に寄与する論文であれば、会員外の論文でも受理します。

2) 具備すべき条件

- ・ 「理学療法学」の投稿規程に準じます。雑誌をご確認ください。
- ・ 原著論文、症例研究、報告の英文抄録は必ずしも必要とはしません。

3) 投稿募集期間

- ・ 特に締め切りは設けておりません。随時ご投稿ください。
- ・ ただし、平成 30 年 3 月 31 日までに投稿された論文のうち、査読審査を経て受理された論文については、平成 30 年度の「静岡県理学療法士会学術誌（平成 30 年 9 月発行予定）」に掲載されます。
- ・ 査読審査により、論文の修正を依頼することがあります。

4) 応募・問い合わせ（ホームページにも掲載中）

〒437-0061 静岡県袋井市久能 2515-1

袋井市立 聖隷袋井市民病院 診療技術課 リハビリテーション係

公益社団法人 静岡県理学療法士会 学術局学術誌部 堀野広光

TEL : 0538-41-2777 (代表)

e-mail : h.horino@sis.seirei.or.jp

静岡理学療法ジャーナル投稿・執筆規程

1) 本誌の目的

- ① 理学療法またはそれに関する分野の研究の公表
- ② 理学療法および関連分野における最近の傾向や成果の掲載
- ③ 静岡県理学療法士学会における優秀演題の論文化
- ④ 理学療法専門部会による総説論文の掲載

2) 投稿記事の種類

- ① 研究論文
- ② 症例研究
- ③ 短報
- ④ その他（総説、症例報告、臨床報告、紹介など）

3) 投稿者の資格

- ・ 本誌への投稿は原則として会員、ならびにグループに限るが、特に本会に寄与する論文であれば会員外の投稿も受理する

4) 具備すべき条件

- ① 他紙に発表、または投稿中の原稿でないこと
- ② 原稿は CD-R にて学術誌部宛に提出する。その際原稿と図表は別ファイルにて保存する
- ③ 規定枚数
 - ・ 研究論文、症例研究、その他は、要旨、文献、図表を含んで原則として刷り上り 6 頁（400 字詰め原稿用紙 32 枚）以内
 - ・ 短報は要旨、文献、図表を含んで原則として刷り上り 4 頁（400 字詰め原稿用紙 24 枚）以内
 - ・ 図表は 1 個を 400 字詰め原稿用紙 1 枚として換算すること。
 - ・ 超過する場合は学術誌部にその旨連絡をする。
- ④ 表題、ランニングタイトル、著者名、キーワード（3 個）、要旨、本文を記す。著者頁には著者名・職種・所属名を記載する。
- ⑤ 論文には和文の要旨（400 文字程度）をつける。英文の要旨は特に必要としない。
- ⑥ 単位は原則として国際単位系（SI 単位）を用いる。
 - ・ 長さ：m、質量：kg、時間：s、温度：℃、周波数：Hz 等
- ⑦ 略語は初出時にフルスペルあるいは和訳も記載する。
- ⑧ 機器名は「一般名（会社名、製品名）」で表記する。
- ⑨ 引用文献は本文の引用順に並べる。
 - ・ 雑誌の場合：著者氏名、論文表題、雑誌名、巻、（最初～最終）、西暦年号の順に書く。
 - ・ 単行本の場合：著者氏名、書名、編集者名、発行所名、発行地、年次、頁を記載。
 - ・ 引用文献の著者が 3 名以上の場合は、最初の 2 名を書き、他は・他または et al. とする。
- ⑩ 必要がない限り表に縦線は使用しない。
- ⑪ 図表については本文と別ファイルで作成する。特に本文中の挿入位置に希望がある場合はその旨を示す。

5) 原稿の採択

- ① 原稿の採否と掲載号については学術誌部にて決定する。
- ② 査読の結果、編集方針に従い原稿の一部変更をお願いすることがある。
- ③ 学術誌部の責任において字句の訂正をすることがある。

6) 配布

- ・ 静岡県理学療法士会会員、各都道府県事務局に配布する。国立国会図書館、医学中央雑誌、科学技術振興機構（JST）、メディカルオンラインへの登録を行う。

7) 校正

- ・ 著者校正は原則として1回とする。

8) 本誌に掲載された論文の著作権は公益社団法人 静岡県理学療法士会に属する。

9) 原稿送付先および連絡先

〒437-0061 静岡県袋井市久能 2515-1

袋井市立 聖隷袋井市民病院 診療技術課 リハビリテーション係

公益社団法人 静岡県理学療法士会 学術局学術誌部 堀野 広光

TEL : 0538-41-2777 (代表)

e-mail : h.horino@sis.seirei.or.jp

平成 20 年 12 月 12 日作成

平成 21 年 7 月 1 日改訂

平成 23 年 3 月 1 日改訂

平成 27 年 7 月 1 日改訂

平成 29 年 7 月 14 日改訂

編集後記

はじめに今回、第 35 号静岡県理学療法士会学術誌を発行するにあたり、ご執筆・ご投稿いただいた先生方、ご協力いただいた皆様に深く感謝致します。

今回の学術誌には、第 20 回静岡県理学療法士学会優秀演題 4 題、一般投稿論文 2 題、さらに静岡県理学療法士会の 2 専門部会から総説論文をご執筆いただき、合わせて 8 題となっております。

今年度の学術誌は一般投稿論文数が昨年度と比べ減少は致しましたが、大変貴重で興味深い内容の論文が多く、会員のみなさまの臨床や研究に対する質の向上を感じられることと思います。

日頃の臨床・教育・管理とお忙しいと存じますが、公益社団法人 静岡県理学療法士会 学術誌の発行・内容の充実にみなさまのご協力、ご指導、ご鞭撻のほど、今後ともよろしく願い申し上げます。

堀野 広光

静岡県理学療法士会学術誌（静岡理学療法ジャーナル）

第 35 号

2017 年 8 月 31 日 発行

編集発行：公益社団法人 静岡県理学療法士会 学術局学術誌部

〒 437-0061

静岡県袋井市久能 2515-1

袋井市立聖隷袋井市民病院

TEL : 0538-41-2777 FAX : 0538-41-2813

印刷・製本：松本印刷株式会社

