ISSN 2436-8075

運動器理学療法学

Journal of Musculoskeletal Physical Therapy

日本運動器理学療法学会機関誌
2025 Vol.4 No.2

運動器理学療法学　第 4 巻第 2 号

目　次

エディトリアル

変形性膝関節症におけるメカニカルストレスと運動協調性
…… 阿南雅也 … 61

研究論文（原著）

微弱電流刺激が筋損傷後の組織修復に与える影響
…… 鵜崎智史　川口浩太郎　塚越　累　坂口　顕 … 63

肩関節周囲炎に伴う非特異的頸部痛と頸胸椎アライメントおよび中枢性感作との関連
―中枢性感作と身体活動量や破局的思考との関係にも着目して―
…… 弥久末彩加　石田　弘　伊藤智崇　櫻井佑樹 … 70

人工膝関節全置換術後の Criteria Based Protocol が在院日数および術後の満足度と活動性に及ぼす影響
…… 川淵敬太　井上響平　間庭奨大　山根健太　中村雅俊　山下尚寛 … 77

症例報告

前腕回内外に伴う橈骨頭の動態変化に着目した上腕骨外側上顆炎の病態解釈
―超音波診断装置を用いて―
…… 西野雄大　丹羽雄大　早崎泰幸　増田一太　赤羽根良和 … 85

そ の 他

本邦運動器理学療法分野の症例報告における報告の完全性：CARE 声明を用いた調査
…… 浦田龍之介　伊藤将円　鈴木皓大　伊藤梨也花　伊藤晃洋　飯島進乃
屋嘉比章紘　鈴木彬文　髙橋大翔　遠田海佳　井川達也 … 93

運動器理学療法学　第 4 巻第 2 号　61 〜 62 頁（2025 年）

エディトリアル

変形性膝関節症におけるメカニカルストレスと運動協調性*

阿 南 雅 也[1)#]

緒　　言

変形性膝関節症は，関節の退行性変化を主とする変性疾患であり，主に外力による直接的な軟骨損傷に加え，微小外傷の蓄積による生物学的反応として軟骨細胞の代謝が亢進し，最終的には関節破壊に至る関節障害である[1)]。現在，変形性膝関節症患者の多くには保存療法が適用されており，主なニーズは疼痛の軽減である。運動療法も，疼痛を引き起こしている組織に対する対症療法的な理学療法となっている可能性が高い[2)]。しかし，異常なメカニカルストレスを根本的に改善しなければ，退行性疾患である以上，症状の寛解と増悪を繰り返しながら徐々に悪化する可能性がある。そのため，原因療法的な理学療法の必要性が指摘されている。

近年，変形性膝関節症の進行過程において，メカニカルストレスだけでなく動作における運動協調性の役割にも注目が集まっている[3)]。運動協調とは，リーチ動作や歩行動作などの意図した動作を行うために必要な，複数の身体各部位の協調的な運動を指す。特定の動作において，各要素は独立しているのではなく相互に関連し，さらに機能的要求を満たすように協調していると考えられている。これらのことから，運動協調性の低下は正常な膝関節運動を阻害し，膝関節への異常なメカニカルストレスの増大や症状の悪化を助長する可能性がある。

本稿では，変形性膝関節症患者におけるメカニカルストレスと運動協調性の関係について，個人の見解を述べるとともに，臨床における理学療法への応用について検討する。

メカニカルストレスと運動協調性の関係

変形性膝関節症の症状悪化や進行に関与する主要な因子の 1 つとして，外部膝関節内転モーメントが挙げられる[4)]。外部膝関節内転モーメントの増大は，膝関節内側コンパートメントへの圧縮力の増加と関連し，変形性膝関節症の進行リスクを高めるとされている[5)]。また，変形性膝関節症患者では，歩行荷重反応期における膝関節屈曲角度変化量が減少することが報告されている[5)]。さらに，高位脛骨骨切り術後の歩行では，外部膝関節内転モーメントが術前と比較して減少したにもかかわらず，膝関節屈曲角度変化量は依然として減少したままであったとする報告もある[6)]。これらの要因の 1 つとして，膝関節周囲筋の共同収縮の増大が指摘されている。関節の不安定性に対して，膝関節周囲筋の共同収縮により安定性を高める一方で，正常な膝関節運動が阻害され，関節面へのメカニカルストレスが増大する可能性がある。これにより軟骨変性がさらに進み，変形性膝関節症が進行すると考えられる（図 1）。

先行研究によると，変形性膝関節症患者の歩行荷重反応期における膝関節屈曲角度変化量の減少は，膝関節伸展筋力，疼痛，日常生活活動能力と有意な相関を示し，さらに年齢と歩行速度を統制した場合，外部膝関節内転モーメントとも有意な相関を示した[7)]。つまり，膝関節屈曲角度変化量の減少は，筋力低下や疼痛への対応としての動作戦略であるものの，前額面における膝関節へのメカニカルストレスの増大につながる可能性が示唆された。さらに，先行研究では，変形性膝関節症患者が歩行時に身体重心の安定化要求に応じて側方方向の運動協調性は増大した一方で，鉛直方向の運動協調性は低下することが報告されている[8)]。また，筋の共同収縮が高まると鉛直方向における姿勢を不安定化させる変動が増大す

* Mechanical Stress and Motor Coordination in Knee Osteoarthritis
1）大分大学福祉健康科学部理学療法コース
（〒 870–1192　大分県大分市大字旦野原 700）
Masaya Anan, PT, PhD: Physical Therapy Course, Faculty of Welfare and Health Science, Oita University
E-mail: anan-masaya@oita-u.ac.jp
キーワード：変形性膝関節症，メカニカルストレス，運動協調性
Key words: Knee osteoarthritis, Mechanical stress, Motor coordination

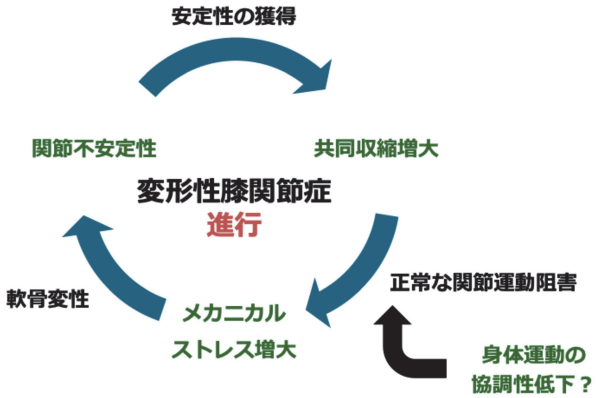


図 1　変形性膝関節症の進行メカニズム

ることが明らかになっている[9]。以上のことから，膝関節周囲筋の過度な共同収縮は正常な膝関節運動を阻害し，結果としてメカニカルストレスの増大だけでなく，運動協調性の低下も招く可能性がある（図 1）。そこで，臨床応用として歩行荷重反応期の大腿四頭筋の遠心性収縮を促し，膝関節屈曲運動を獲得することが，鉛直方向の運動協調性の向上と膝関節へのメカニカルストレスの軽減につながる可能性が期待される。

また最近の研究では，変形性膝関節症患者における膝関節不安定性の指標である内反スラストが，足部アライメントとは有意な相関を示さなかったものの，足部柔軟性とは有意な正の相関を示し，足部柔軟性が低いほど内反スラストが増大していたと報告されている[10]。歩行時において，足部は唯一地面と接する部位であり，その柔軟性の低下は運動協調性にも影響を及ぼす可能性がある。したがって，足部アライメントの評価に加えて足部柔軟性を評価し，その改善を図ることが運動協調性の向上につながる可能性があり，今後の研究が期待される。

結　　語

本稿では，変形性膝関節症における膝関節へのメカニカルストレスと運動協調性の関係に焦点を当て，臨床における理学療法応用への可能性について論じた。変形性膝関節症の進行防止と症状管理には，メカニカルストレスの軽減だけでなく運動協調性の向上も重要であり，特に膝関節屈曲角度変化量の減少や膝関節周囲筋の過度な共同収縮は，運動協調性の低下を引き起こし，異常なメカニカルストレスを増大させる可能性が示唆された。

今後の課題として，運動協調性の改善が変形性膝関節症の長期予後に与える影響を解明し，より効果的な理学療法プログラムを開発することが求められる。また，運動協調性を動作分析の指標として活用し，運動機能障害を可視化することで，評価や治療の効果判定を定量的に行う新たな基準の確立が求められる。これにより，理学療法の有効性が明確になり，メカニカルストレスを軽減する治療戦略の構築につながると期待される。

文　　献

1）古賀良生：変形性膝関節症　病態と保存療法．2008，南江堂，東京．
2）山田英司：運動器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一変形性膝関節症をモデルとして．理学療法 2015; 32(8): 680–686.
3）阿南雅也，井原拓哉，徳田一貫，他：動作における運動協調性．理学療法ジャーナル 2023; 57(5): 521–525.
4）Andriacchi TP, Mündermann A, Smith RL, et al.: A framework for the in vivo pathomechanics of osteoarthritis at the knee. J Bone Joint Surg Am 2009; 91(1): 38–42.
5）McCarthy I, Hodgins D, Mor A, et al.: Analysis of knee flexion characteristics and how they alter with the onset of knee osteoarthritis: a case control study. BMC Musculoskelet Disord 2013; 14: 169.
6）Whatling GM, Biggs PR, Elson DW, et al.: High tibial osteotomy results in improved frontal plane knee moments, gait patterns and patient-reported outcomes. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2020; 28: 2872–2882.
7）Anan M, Tokuda K, Tanimoto K, et al.: The relationship between knee flexion excursion and mechanical stress during gait in medial knee osteoarthritis. Clin Biomech 2024; 112: 106180.
8）Anan M, Tokuda K, Tanimoto K, et al.: Coordination of joint movement during gait in knee osteoarthritis: Insights from uncontrolled manifold analysis. J Biomech 2024; 176: 112305.
9）Yamagata M, Falaki A, Latash ML: Effects of voluntary agonist–Antagonist coactivation on stability of vertical posture. Motor Control 2019; 23: 304–326.
10）Makino K, Shiwa T, Anan M: Association between varus thrust and foot alignment and flexibility in knee osteoarthritis. Physiother Theory Pract 2024: 1–6.

運動器理学療法学　第 4 巻第 2 号　63 〜 69 頁（2025 年）

研究論文（原著）

微弱電流刺激が筋損傷後の組織修復に与える影響*

鵜崎智史[1)#]　川口浩太郎[2)]　塚越　累[2)]　坂口　顕[2)]

【目的】本研究の目的は，微弱電流電気刺激（Microcurrent electrical stimulation：MES）が筋挫傷後の筋の回復に及ぼす影響について組織学的に検証することである。【方法】対象は 10 週齢の Wistar 系雌ラット 24 匹とし，Weight Drop 法を用いてすべてのラットの左腓腹筋に筋挫傷を作製した。そして自然治癒させる非介入群と，筋挫傷後翌日より毎日 30 分間，MES で治療する MES 群にそれぞれ 12 匹ずつ分け，さらに筋挫傷後 4 日目と 7 日目の組織採取に合わせて各群 6 匹ずつに分けた。挫傷後 4 日目，7 日目に組織を採取し，組織観察を行い，7 日目の組織像においては一定領域内の再生筋線維数を測定して 2 群間で比較した。【結果】筋挫傷後 4 日目の組織像では MES 群において筋束間の拡大が観察され，筋挫傷後 7 日目の一定領域内における再生筋線維数は，非介入群で 45.0 ± 12.8 個，MES 群で 67.4 ± 11.7 個となり，MES 群で有意に多くなった。【結論】筋挫傷後，早期から MES を実施することで筋の再生を促進する可能性がある。

キーワード　微弱電流刺激，筋挫傷，組織修復

はじめに

筋挫傷は，筋が突発的に強い外力を受けたり，外力によって筋が骨に強制的に押しつけられたりすることで生じる筋損傷で，日常的には打撲や転倒，交通事故で発生する。また特に選手同士の接触，衝突の多いスポーツ現場では高い頻度で発生することが知られている[1)2)]。そのようなスポーツ現場では，筋挫傷は，軽症例では数日間の安静で競技復帰が可能となるが，中等症例以上では 3 週間以上を要し[3)]，さらに組織修復が十分に得られない状態での復帰は，再損傷を起こし，復帰時期はさらに延長することとなる[4)]。そのため筋挫傷からの競技復帰においては，再損傷のリスクを最小限にするためにも，組織修復をいかにして早められるか，ということが選手や関係者にとっての最優先課題となる。

筋損傷後の理学療法においては，再損傷に配慮した段階的な運動プログラムと組織修復促進を目的とした超音波療法やレーザー療法といった物理療法が実施される[5–9)]が，近年，スポーツ現場を中心に微弱電流電気刺激（Microcurrent electrical stimulation：以下，MES）が用いられている。MES は 1 mA 未満の微弱な電流を用いた電気刺激療法で，組織損傷部位に修復に必要な細胞や物質を遊走，集積させて組織の修復を促進するものとされている。具体的には炎症期には電気的にマイナスに荷電している好中球，マクロファージをプラスの電極で引き寄せ，増殖期にはプラスに荷電した線維芽細胞をマイナスの電極で引き寄せるもので，これまでも褥瘡や難治性の皮膚潰瘍の修復促進効果が報告されている[10)11)]。この作用機序に従えば，炎症期，増殖期に極性を切り替えられる単相性 MES を使用する必要があるが，近年スポーツ現場で普及している MES は，極性が交互に反復される二相性 MES である。これまでも二相性 MES の創傷治癒促進効果は報告されており[12)13)]，また二相性 MES とは限定されていないものの，MES が筋の修復を促進することが報告されている[14)15)]。そのため二相性 MES であっても筋損傷の修復を促進する効果は期待できる。しかしながら二相性 MES の筋の修復促進効果については十分に検討されていないことから，本研究では筋挫傷モ

* Effects of Microcurrent Electrical Stimulation on Tissue Repair after Muscle Injury

1）大阪行岡医療大学医療学部理学療法学科
（〒 567–0801　大阪府茨木市総持寺 1–1–41）
Tomofumi Uzaki, PT, MS: Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Osaka Yukioka College of Health Science
2）兵庫医科大学リハビリテーション学部理学療法学科
Kotaro Kawaguchi, PT, PhD, Rui Tsukagoshi, PT, PhD, Akira Sakaguchi, PT, PhD: Hyogo Medical University, School of Rehabilitation, Department of Physical Therapy
E-mail: tomofumi-uzaki@yukioka-u.ac.jp

（受付日　2024 年 3 月 31 日／受理日　2024 年 9 月 24 日）

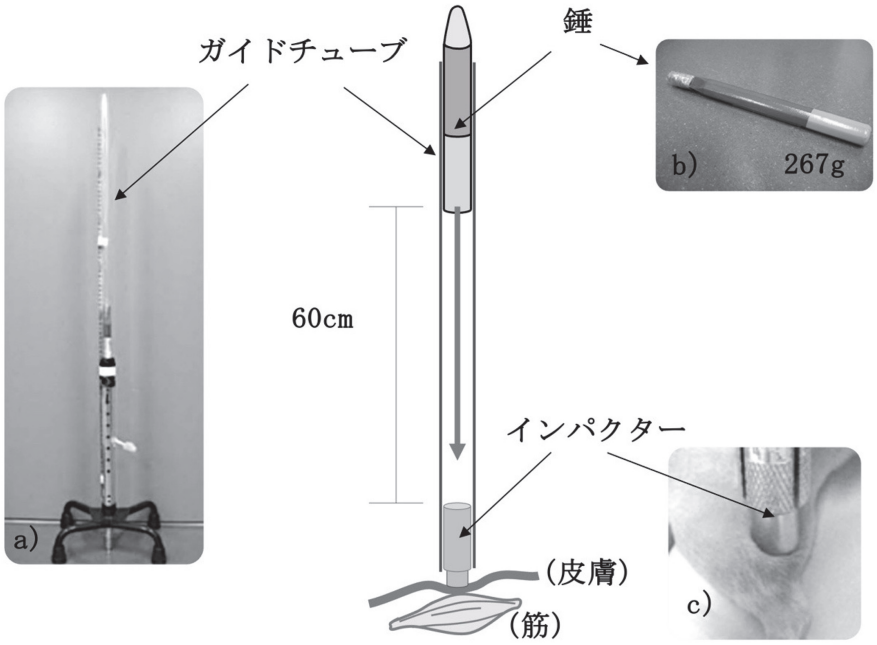


図 1　Weight Drop 法
a）デバイス　　b）錘　　c）インパクターとの接触
ガイドチューブを介して被験筋の上に錘を落下させ，左後肢外側の腓腹筋にあらかじめセットしておいたインパクターに衝突させ，筋挫傷を作製する．

デルラットに対して二相性 MES を実施し，筋再生に及ぼす影響について組織学的に検討することとした。

対象と方法

本研究における実験は，2012 年に実施したものである。

1. 対象

対象は，10 週齢の Wistar 系雌ラット 24 匹（日本チャールズリバー）とし，すべてのラットの左後肢に筋挫傷を作製し，非介入群と MES 群，各々 12 匹ずつに分けた。さらに挫傷後 4 日目，7 日目の組織採取に合わせ，各群 6 匹ずつに分けた。なお実験期間中の食餌および水は自由に摂取させた。

2. 筋挫傷作製

筋挫傷モデルラットの作製は，McBrier らの方法 [16] を参考に自作した装置（図 1a）を用い，60 cm の高さから 267 g の錘（図 1b）を対象筋の上に自由落下させる Weight Drop 法を採用した。筋挫傷作製は，ペントバルビタール腹腔内投与（50 ml/kg）にてラットを麻酔下におき，腹臥位で左後肢開排，足関節底屈 0° で固定し，左後肢外側の腓腹筋に錘を落下させた。落下地点を均一化するために，腓腹筋外側にインパクターを軽く接触させた（図 1c）のち，ガイドチューブを介して錘をインパクターに落下させた。

3. 電気刺激方法

MES は，筋挫傷作製後 24 時間後を 1 回目として毎日，計 6 回，麻酔下にて 30 分間実施した。使用機器は複合型電気刺激装置（伊藤超短波社製，EU-940）とし，刺激波形は対称性の二相性矩形波を用い，刺激周波数は 0.3 Hz，刺激強度は 500 μA とした。電極（アクセルガード PALS Platinum 895220）は，1.0 × 2.0 cm に加工し，剃毛処理した受傷部位全体を覆うように貼付した（図 2）。なお非介入群も MES 群と同様の条件で麻酔下においた。

4. 組織採取および観察

筋組織の採取日については，MES が修復過程の急性期，増殖期それぞれに及ぼす影響を捉えるために挫傷後 4 日目と 7 日目とした。4 日目に採取したのは急性期に MES を最大限作用（組織採取まで MES を 3 回実施できる）させるためである。組織採取はラットを安楽死させた後，左腓腹筋の近位および遠位の腱を切断し，直後にアセトンとドライアイスの混合液に浸して，急速凍結を行い，その後 –80° の超低温フリーザ内で保存した。そして筋損傷部位の中央で，筋の長軸を横断するように 10 μm の薄切切片を作製した。作製した切片はヘマトキシリン・エ

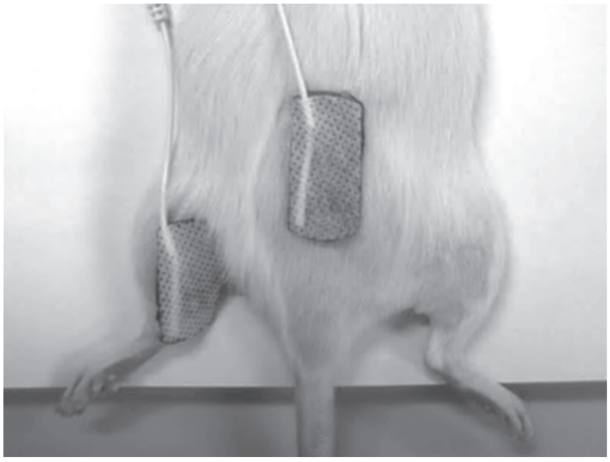


図 2　電極貼付位置
電極は 1.0 × 2.0 cm に加工し，剃毛処理した受傷部位全体を覆うように貼付した．

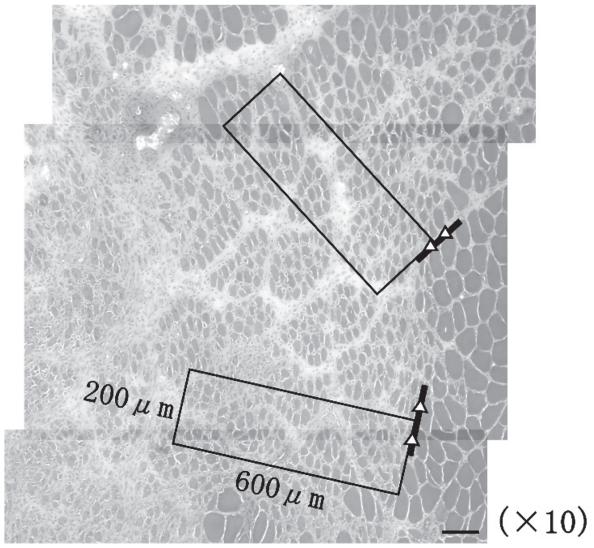


図 3　再生筋線維の測定領域と測定方法
測定領域（200 μm × 600 μm）の合成位置は，長方形の短辺が非損傷領域と境界領域の境界線に平行に接し，かつ再生筋線維と筋線維に挟まれることを条件に，合成位置をずらしては計測するという作業を繰り返し，再生筋線維数の最大値を探索した．境界線は境界領域に面する非損傷領域側の隣接する 2 つの筋線維の最端（△印）を結んだ線（太線）とした．Bar = 100 μm.

オシン（以下，HE）で染色し，光学顕微鏡（オリンパス）を用いて観察した。組織解析の対象部位を探索するために 4 倍，10 倍の対物レンズを用いて観察し，40 倍率の対物レンズを用いて組織構造の特徴を観察した。

5. 組織解析

筋挫傷モデルの筋の再生状態を確認する手法として，損傷領域と非損傷領域の境界領域で出現してきた再生筋線維数が測定するもの[17) 18)]があり，本研究においても挫傷後 7 日目の切片から境界領域に出現した小径の筋線維を再生筋線維として測定し，筋の再生状況を評価した。予備実験において挫傷後 7 日目の 4 倍率拡大像で同一サンプル内で再生した筋線維が多い箇所と少ない箇所が観察されたため，本研究におけるサンプル毎の再生筋線維数の代表値は，測定領域内における再生筋線維数の最大値にすることとした。測定の準備として，まずサンプル毎に 4 倍率拡大像で境界領域のある箇所を目視で確認したのち，境界領域がすべて写るように 10 倍率拡大像で撮影して PC に保存した。測定には，10 倍率拡大像内の境界領域に，測定領域（200 μm × 600 μm）を合成して，その中の再生筋線維数を測定することとした。そして測定領域の合成位置をずらしては測定するという作業を繰り返し，最大数および 2 番目，3 番目に多い数を探索し，3 つの数の平均値をサンプルの再生筋線維数の最大値とした。なお測定領域の合成位置は，長方形の短辺が非損傷領域と境界領域の境界線に平行に接していることを条件とし，境界線は，境界領域に面する非損傷領域側の隣接する 2 つの筋線維の最端を結んだ線とした（図 3）。測定は，NIHImageJ (ver.1.45) を用いて行い，測定領域内において枠線をまたぐ線維や，マクロファージや顆粒球が入り込んだ線維については測定しなかった。

6. 統計学的解析

筋挫傷作製前と筋組織の採取日毎の体重および 7 日目の再生筋線維数については t 検定にて 2 群間で比較した。なお統計処理は，統計処理ソフトウエア（R version2.8.1）を用いて行い，有意水準は 5%とした。

なお本研究は兵庫医療大学の動物実験委員会の承認（承認番号 2012-13-0 号）を得て行ったものである。

結　　果

挫傷前の体重は，非介入群 235.8 ± 8.7 g，MES 群 238.9 ± 9.6 g で，2 群間に有意差は認められなかった。また挫傷後 4 日目の体重は非介入群 230.5 ± 5.1 g，MES 群 230.8 ± 10.1 g で，損傷後 7 日目は非介入群 233.5 ± 9.1 g，MES 群 241.8 ± 8.6 g で，挫傷後の体重においても両日とも t 検定において 2 群間に有意差は認められなかった。

1. 損傷後 **4** 日目の組織像（図 4）

損傷後 4 日目の組織像では，両群ともに非損傷領域と損傷領域が観察された。損傷領域には，筋細胞に変わって小さな円形の細胞の集積が確認された。非介入群に比べ，MES 群の損傷領域では，筋束間の間隙が拡がってお

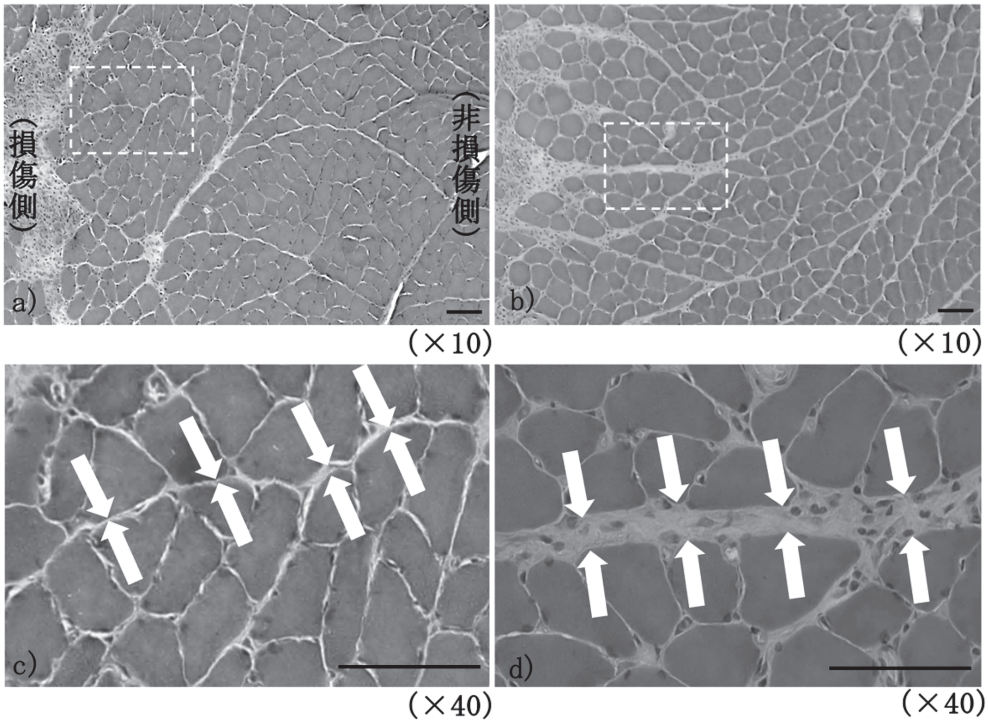


図 4　4 日目の組織像の特徴（HE）
a）非介入群　　b）MES 群
c）非介入群（a の点線枠の強拡大）　　d）MES 群（b の点線枠の強拡大）
a の非介入群に比べ，b の MES 群では，筋束間の間隙が拡がったことで，損傷側から非損傷側にかけて多くのスリットが確認できた．また MES 群の強拡大像 d においては，間隙（向かい合う矢印間）の拡大に加え，円形に染色されたマクロファージ，顆粒球が入り込んでいる様子が確認された．
Bar = 100 μm.

り，間隙に入り込んでいる円形細胞が確認された（図 4b，d）。

2．損傷後 7 日目の組織像（図 5）

損傷後 7 日目の組織像においても両群ともに非損傷領域と損傷領域が観察され，非損傷領域から損傷領域の間の境界領域には，非損傷領域の筋細胞よりも径の小さな再生筋線維が出現し，非介入群に比べ，MES 群では，より多くの再生筋線維が観察された。

再生筋線維数は，非介入群で 45.0 ± 12.8 個，MES 群で 67.4 ± 11.7 個となり，t 検定において非介入群に比べ MES 群が統計学的に有意に多かった（p=0.022）（図 6）。

考　　察

本研究の組織像では，非介入群，MES 群ともに 4 日目に損傷領域全体に円形細胞の集積が観察され，そして 7 日目には非損傷領域から損傷領域にかけて小径線維が確認された。一般的な筋の修復過程では，損傷早期に好中球やマクロファージが集束して変性した筋細胞を取り除いた後，中心核を有した小径の再生筋線維が出現するとされており [19) 20)]，筋挫傷モデルラットを用いた先行研究においても損傷後 7 日目の組織像で再生筋線維が観察されている [21)]。そのため本研究で観察された円形細胞は，マクロファージや好中球といった顆粒球であったと考えられ，また挫傷後 7 日目に観察された小径線維を再生筋線維であったと定義付けると，MES 群では挫傷後 4 日目にはマクロファージや顆粒球がより広い範囲で確認され，挫傷後 7 日目には再生筋線維数が有意に増加して筋再生が促進されるという結果が得られた。

挫傷後 4 日目の MES 群の組織像において，筋束間の間隙が拡大したことについては二相性 MES が組織内の環境に何らかの影響を及ぼした可能性はあるが，その作用機序は不明である。しかしながら挫傷後 7 日目の MES 群において筋再生が促進された要因は，損傷後 4 日目の筋束間の間隙拡大が影響しているものと考えられた。拡大した間隙は非損傷領域の方にまで広がり，その間隙にはマクロファージや顆粒球が観察された。そのため，MES 群では損傷領域だけでなく非損傷領域の方にまでマクロファージや顆粒球の生理学的作用が得られた可能性があ

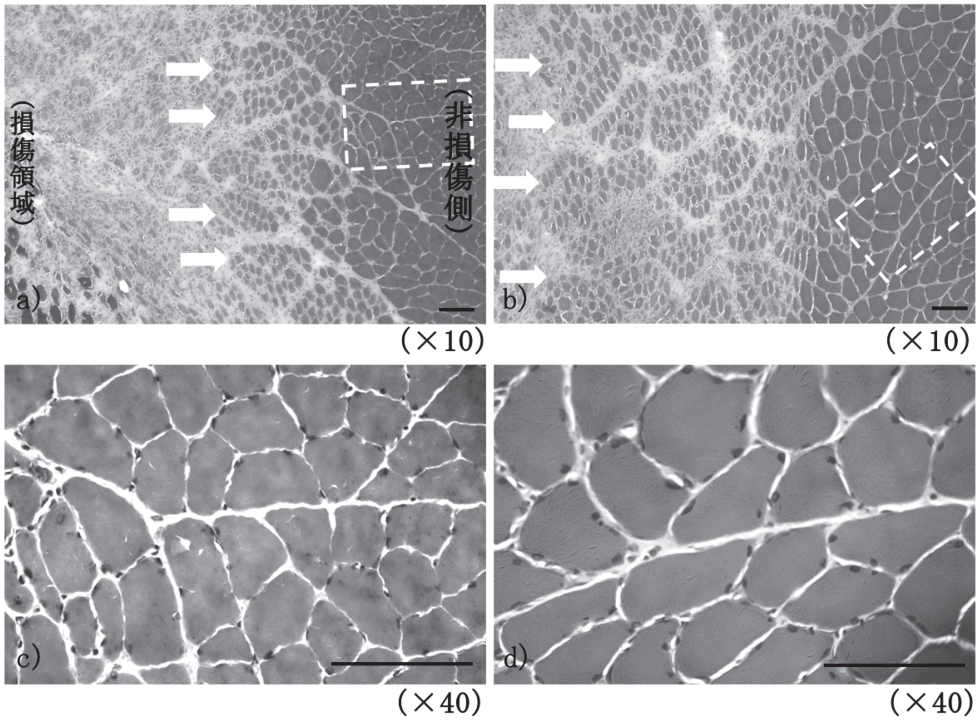


図 5　7 日目の組織像の特徴（HE）
a）非介入群　　b）MES 群
c）非介入群（a の点線枠の強拡大）　　d）MES 群（b の点線枠の強拡大）
写真の右端が非損傷領域で，左側の損傷領域にかけて再生してきた小径の筋線維が確認できた．非介入群に比べ，MES 群では，再生してきた線維がより損傷領域に拡大していく様子（白矢印）が観られたが，4 日目に観られた筋束間の間隙の拡がりは認められない．Bar = 100 μm.

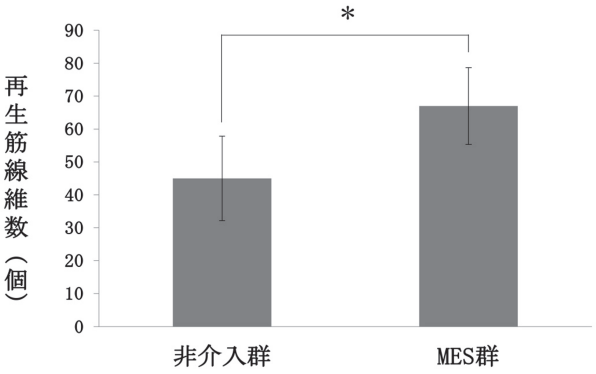


図 6　7 日目の再生筋線維数
＊は $p < 0.05$ を表す

る。特に挫傷後4日目では好中球に代わってマクロファージによって損傷部位が清浄化され，さらにマクロファージは筋細胞の幹細胞である筋衛星細胞の活性化や筋芽細胞の増殖にも関与しているとされており[22)23)]，MES によって損傷部位やその周辺に広く生理学的作用を生じさせ，その結果，筋の再生を促進させたのかもしれない。また筋損傷に対する MES の先行研究では筋衛星細胞数が増加したり[14)]，筋構成タンパク質合成にかかわる細胞内シグナル伝達経路を活性化させたりすることが報告されている[15)]ことから，本研究でも同様の作用が生じ，筋再生が促進されたものと推察された。

本研究では，挫傷後早期から MES を実施することによって組織の修復過程に変化をもたらしたが，収縮力回復にも影響を及ぼした可能性がある。我々は本研究と同じ方法，条件で筋挫傷モデルラットの収縮力回復について非介入群と MES 群で比較検討した[24)]。収縮力は両群ともに挫傷後 5 日目まで低下したが，7 日目には非介入群で 80%，MES 群では 100%回復（いずれも健側比）し，挫傷後 6 日目の時点では MES 群で有意な回復を示した。先行研究での 5 日目までの収縮力低下は，本研究での挫傷後 4 日目の組織像から，両群ともに筋の連続性を形成するような修復には至っておらず，損傷部位を清浄化する作用が優位な時期であったと想像でき，5 日目まではそのような修復過程にあったと考えられる。そして 6 日目以降の収縮力の回復は，筋の連続性を形成するような修復，すなわち筋再生（筋管細胞）が優位になった結果と捉えられ，両群ともに少なくとも 6 日目には筋再生が始まっており，MES 群において収縮力が早期に回復した背景には本研究で示された再生筋線維数の有意な増加が

影響したものと考えられた。

筋損傷後の修復過程においては筋の再生と同時に他の細胞の増殖による修復が競合して生じる[1)]が，筋損傷後の修復過程に二相性 MES を実施することで筋再生を促進させることができ，筋再生を根拠とした収縮力回復効果が期待される。しかしながら，本研究は HE 染色による組織学的観察に基づいた研究であり，観察された物質や細胞を各々同定せずに検討したことから，測定対象とした小径の線維のなかにもこれから壊死する線維も含まれていたことは否定できず，観察された物質，細胞と筋再生との因果関係について論拠を示すには十分ではなかった。また MES 群においては筋束間の間隙拡大という現象も観察され，二相性 MES による電場が細胞の動態に何かしらの影響を及ぼした可能性はあるが，その機序は不明のままである。今後，各細胞の同定，生化学的手法を用いて二相性 MES の筋再生促進における作用機序の解明に努めるとともに，in vitro での研究も視野に二相性 MES が細胞の動態にどのように影響を及ぼすのか，改めて検証する必要がある。

結　　論

本研究では，筋挫傷モデルラットに対して，損傷後早期から MES を実施することで修復過程に影響を与え，組織学的な回復を促進させる可能性があることが示唆された。スポーツ現場では，筋損傷に遭遇する機会は多く，また組織の修復が不十分なまま競技に復帰し，再損傷を繰り返すことも少なくない。MES のように携帯性に優れ，誰でも簡単に利用できる機器で組織修復を早める効果が示されれば，スポーツ現場における筋損傷後の再損傷予防や競技復帰の早期化に貢献する意義深いものと考えられる。

利 益 相 反

開示すべき利益相反はない。

謝　　辞

本研究は科研費（課題番号：23680060）の助成の一部を受けたものである。

文　　献

1） Järvinen TA, Järvinen TL, Kääriäinen M, et al.: Muscle injuries: biology and treatment. Am J Sports Med 2005; 33: 745–764.
2） Fernandez WG, Yard EE, Comstock RD: Epidemiology of lower extremity injuries among US high school athletes. Acad Emerg Med 2007; 14(7): 641–645.
3） 奥脇　透：大腿部の外傷（肉離れ，筋打撲傷）．臨床スポーツ医学 2016; 33(9): 860–864.
4） 林加奈子，武田康志，中里浩一，他：筋挫傷モデルの修復に関する研究：再受傷の評価と処置．日本体育大学紀要 2002; 32(1): 1–8.
5） Cameron MH：電気治療．pp. 233–272；渡部一郎・編：EBM 物理療法（原著第 2 版）．2006，医歯薬出版，東京．
6） B Shu, Z Yang, X Li Zhang: Effect of different intensity pulsed ultrasound on the restoration of rat skeletal muscle contusion. Cell Biochem and Biophys 2012; 62: 329–336.
7） Piedade MCB, Galhardo MS, Battlehner CN, et al.: Effect of ultrasound therapy on the repair of gastrocnemius muscle injury in rats. Ultrasonics 2008; 48: 403–411.
8） Assis L, Moretti AIS, Abrahão TB, et al.: Low-level laser therapy (808nm) contributes to muscle regeneration and prevents fibrosis in rat tibialis anterior muscle after cryolesion. Lasers Med Sci 2013; 28: 947–955.
9） Brunelli RM, Rodrigues NC, Fernandes KR, et al.: The effects of 780-nm low-level laser therapy on muscle healing process after cryolesion. Lasers Med Sci 2014; 29: 91–96.
10） Wolcott LE, Wheeler PC, Hardwicke HM, et al.: Accelerated healing of skin ulcer by electrotherapy: preliminary clinical results. South Med J 1969; 62: 795–801.
11） Jünger M, Zuder D, Steins A, et al.: [Treatment of venous ulcers with low frequency pulsed current (Dermapulse): effects on cutaneous microcirculation]. Hautarzt 1997; 48: 897–903.
12） Baker LL, Rubayi S, Villar F, et al.: Effect of electrical stimulation waveform on healing of ulcers in human beings with spinal cord injury. Wound Repair Regen 1996; 4: 21–28.
13） Baker LL, Chambers R, DeMuth SK, et al.: Effects of electrical stimulation on wound healing in patients with diabetic ulcers. Diabetes Care 1997; 20: 405–412.
14） Ohno Y, Fujiya H, Goto A, et al.: Microcurrent electrical nerve stimulation facilitates regrowth of mouse soleus muscle. Int J Med Sci 2013; 10(10): 1286–1294.
15） Fujiya H, Ogura Y, Ohno Y, et al.: Microcurrent electrical neuromuscular stimulation facilitates regeneration of injured skeletal muscle in mice. J Sports Sci Med 2015; 14(2): 297–303.
16） McBrier NM, T Neuberger, Okita N, et al.: Reliability and validity of a novel muscle contusion device. J Athl Train 2009; 44: 275–278.
17） Smith HK, Maxwell L, Rodgers CD, et al.: Exercise-enhanced satellite cell proliferation and new myonuclear accretion in rat skeletal muscle. J Appl Physiol 2001; 90(4): 1407–1414.
18） Stratos I, Rotter R, Eipel C, et al.: Granulocyte-colony stimulating factor enhances muscle proliferation and strength following skeletal muscle injury in rats. J Appl Physiol 2007; 103(5): 1857–1863.
19） 埜中征哉：臨床のための筋病理（第 4 版）．pp. 39–44. 2011，日本医事新報社，東京．
20） Chargé SB, Rudnicki MA: Cellular and molecular regulation of muscle regeneration. Physiol Rev 2004; 84(1): 209–238.
21） 岩田　晃，上　勝也：ラット骨格筋再生過程における歩行動作と筋組織の特徴．Journal of Rehabilitation and Health Sciences 2005; 3: 27–30.
22） Massimino ML, Rapizzi E, Cantini M, et al.: ED2+ macrophages increase selectively myoblast proliferation in muscle cultures. Biochem Biophys Res Commun 1997; 235: 754–759.
23） Lescaudron L, Peltékian E, Fontaine-Pérus J, et al.: Blood borne macrophages are essential for the triggering of muscle

regeneration following muscle transplant. Neuromuscul Disord 1999; 9: 72–80.
24）鵜崎智史，坂口　顕，川口浩太郎，他：筋損傷モデルラットを用いた微弱電流刺激の効果．理学療法科学 2015; 30: 945–949.

Effects of Microcurrent Electrical Stimulation on Tissue Repair after Muscle Injury

Tomofumi Uzaki[1)], Kotaro Kawaguchi[2)], Rui Tsukagoshi[2)], Akira Sakaguchi[2)]

[1)] *Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Osaka Yukioka College of Health Science*
[2)] *Hyogo Medical University, School of Rehabilitation, Department of Physical Therapy*

Objective: The objective of this study was to histologically verify the effects of microcurrent electrical stimulation (MES) on muscular recovery after muscle contusion.
Methods: Muscle contusion to the left gastrocnemius muscle was induced by the weight-drop method in 24 female Wistar rats aged 10 weeks. The animals were divided into two groups of 12 each: the non-intervention group in which animals were allowed to recover naturally; and the MES group in which animals were treated with MES for 30 min/day starting from the day after the muscle contusion. Tissue samples were collected for observation from six animals in each group on Days 4 and 7 post-muscle contusion, respectively. The Day-7 histological imaging was compared between the two groups in terms of regenerating muscle fiber count within a certain field area.
Results: The histological imaging showed expansion of the spaces between muscle bundles on Day 4 post-muscle contusion in the MES group and a regenerating muscle fiber count (within a certain field area) of 45.0 ± 12.8 in the non-intervention group and 67.4 ± 11.7 in the MES group on Day 7 post-muscle contusion, indicating a significantly higher count in the MES group.
Conclusion: Early treatment with MES after muscle contusion can potentially promote muscle regeneration.

Key words: Microcurrent electrical stimulation, Muscle contusion, Repair

運動器理学療法学　第 4 巻第 2 号　70 〜 76 頁（2025 年）

研究論文（原著）

肩関節周囲炎に伴う非特異的頸部痛と頸胸椎アライメントおよび中枢性感作との関連*

―中枢性感作と身体活動量や破局的思考との関係にも着目して―

弥久末彩加[1)#]　石田　弘[1)]　伊藤智崇[1)]　櫻井佑樹[2)]

【目的】肩関節周囲炎に伴う非特異的頸部痛と頸胸椎アライメントおよび中枢性感作との関連を明らかにすることを主たる目的とした。中枢性感作と身体活動量および破局的思考との関係を確認することを副次目的とした。【方法】対象は肩関節周囲炎患者 41 名とした。頸胸椎アライメントおよび中枢性感作関連症状の指標である Central Sensitization Inventory（CSI）を評価し，非特異的頸部痛との関連を調べた。さらに，身体活動量および Pain Catastrophizing Scale（PCS）を評価し，CSI との関係を確認した。【結果】CSI のみが非特異的頸部痛と有意な関連を示した。CSI と PCS との間には有意な正の相関が認められた。【結論】肩関節周囲炎患者では，中枢性感作が非特異的頸部痛の関連因子であることが示唆された。また，中枢性感作と破局的思考には関係があることが確認された。

キーワード　非特異的頸部痛，肩関節周囲炎，頸胸椎アライメント，中枢性感作

はじめに

肩関節周囲炎は我が国の生産年齢人口に含まれる 40 〜 60 歳を中心に診断されることが多い[1)]。また，「頸部痛・肩こり（非特異的頸部痛）」は労働生産性低下の原因の 1 位に挙げられている[2)]。したがって，肩関節周囲炎と頸部痛が併発することは経済的な損失につながると考えられる。

一般的に肩関節周囲炎による肩の可動性低下を補う頸部筋の過使用は頸部痛の発症に影響するといわれているが[3)]，我々が渉猟した範囲の文献では，肩関節周囲炎と非特異的頸部痛の併発に関連する因子を検討している先行研究は認められない。先行研究では，肩痛患者は頭部前方突出位となり胸椎後弯の増加が認められ[4)]，また慢性頸部痛患者においても同様の姿勢変化が認められることが報告されている[5)6)]。このことから，前述の特徴的な姿勢にみられる頸胸椎のアライメント変化と肩関節周囲炎に伴う頸部痛の有無には関係があるのではないかと仮説を立てた。また，痛みを増強させる要因としては，中枢性感作の影響が考えられる。中枢性感作とは，中枢神経系の過度な興奮によって，痛み，疲労，集中困難および睡眠障害などの症状を引き起こす神経生理学的徴候である[7)]。中枢性感作では下行性疼痛抑制系の機能低下および相対的な興奮性伝達の増強により，痛みに対して過敏，過剰に反応することが知られている[8)]。先行研究では，中枢性感作が増大したリハビリテーション外来患者ほど運動器の疼痛強度は増強することが報告されている[9)]。このことから，肩痛による中枢性感作の増大と頸部痛の増強には関係があるのではないかと仮説を立てた。

中枢性感作に関しては，身体活動量や破局的思考との関係についても報告されている[10)11)]。健常成人を対象とした先行研究では，身体活動時間が減少するほど[10)]，また破局的思考が強くなるほど[11)]，下行性疼痛抑制機構が低下すると報告されている。しかしながら，中枢性

* Associations among Nonspecific Neck Pain, Cervicothoracic Spinal Alignment, and Central Sensitization in Patients with Frozen Shoulder with Focus on Physical Activity and Pain Catastrophizing

1）川崎医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科
（〒 701–0193　岡山県倉敷市松島 288）
Ayaka Yakusue, PT, MS, Hiroshi Ishida, PT, PhD, Tomotaka Ito, PT, PhD: Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Kawasaki University of Medical Welfare
2）みなみ整形・痛みのクリニックリハビリテーション部
Yuki Sakurai, PT: Department of Rehabilitation, Minami Orthopedics and Pain Clinic
E-mail: yakusue@mw.kawasaki-m.ac.jp

（受付日　2024 年 4 月 19 日／受理日　2024 年 9 月 27 日）

感作と身体活動量や破局的思考の関係は，肩関節周囲炎患者においては報告されていない。

したがって，本研究では上記の 2 つの仮説を検証するために，肩関節周囲炎患者を対象に肩関節周囲炎に伴う非特異的頸部痛と頸胸椎アライメントおよび中枢性感作との関連を明らかにすることを主たる目的とした。また，中枢性感作と身体活動量や破局的思考との関係について確認することを本研究の副次目的とした。

対象と方法

1．対象

研究デザインは単施設横断研究とした。対象は，2022 年 1 月～ 6 月の期間で，みなみ整形・痛みのクリニックに外来通院し，3 ヵ月以上理学療法を受けた肩関節周囲炎患者 50 名のうち後述の除外基準に該当しない 41 名（男性 9 名，女性 32 名，年齢 58.7 ± 10.3 歳）とした。除外基準は，画像検査にて関節症変化や石灰沈着，腱板断裂など明らかに肩関節痛の原因となりうる疾患のある者，頸椎または肩関節の手術歴や外傷の既往のある者，理学療法士による問診において上肢のしびれ，知覚障害，腱反射の異常，神経根圧迫テストの異常を認めた者，線維筋痛症の既往のある者，妊娠している者，認知機能に問題がある者とした。全対象者に対し書面と口頭で研究内容の説明を行い，書面にて研究への参加の同意を得たうえで実施した。なお，本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会の承認（承認番号 21-061）を得て行った。

2．評価項目

1）頸胸椎アライメントの評価

頸胸椎アライメントとしては，デジタルカメラを使用して，頭蓋脊椎角，上位胸椎前傾角度を評価した。先行研究により，デジタルカメラを使用した頸胸椎アライメント評価は，健常者においてレントゲン画像による頸胸椎アライメント評価との妥当性が示されている [12]。測定方法は，第 7 頸椎と第 5 胸椎棘突起，耳珠にマーカーを貼付し，鉛直線が背景に映るようにして肩関節周囲炎罹患側の矢状面よりデジタルカメラ（Canon 社製）で計 3 回画像撮影をした。デジタルカメラと対象者の距離は 2.5 m，デジタルカメラの高さは対象者の第 7 頸椎棘突起の高さとした。測定肢位は椅子座位とし，対象者には頸部を 3 回屈伸した後，頸部を自然な位置（中間位）とするように指示を与えた。頭蓋脊椎角は耳珠と第 7 頸椎棘突起を結んだ線と水平線が交わる角度，上位胸椎前傾角度は第 7 頸椎と第 5 胸椎棘突起を結んだ線と水平線が交わる角度とした [6) 13)]。角度の測定には，画像解析ソフト Image J（National Institute of Health）を使用し，3 回の測定の平均角度（°）を代表値とした。角度の測定は対象者の群分けを盲検化した状態で，研究実施者とは異なる 1 名が行った。

なお，頸胸椎アライメントの評価に先立ち，本研究の対象者に含まれていない 8 名の健常成人（男性 6 名，女性 2 名，年齢 32.9 ± 11.9 歳）を対象に，級内相関係数 ICC（1.3）を算出し，検者内信頼性を検討した。頸胸椎アライメントの測定は 1 週間の間隔を空け，同じ曜日，同時間にて 3 回行った。

2）中枢性感作の評価

中枢性感作の評価には，Central Sensitization Inventory（以下，CSI）[14) 15)] を用いた。この質問紙は中枢性感作症候群に共通する健康関連の 25 項目（Part A）と中枢性感作症候群に特徴的な疾患の診断歴の有無を問う 10 項目（Part B）で構成されている。Part A は点数が高いほど中枢性感作関連症状の重症度が高いことを示す。本研究では数量化を目的としたため，Part A の総計（点）を測定値として採用した。

3）その他の評価項目

面接，医師カルテ情報より，年齢，性別，身長，体重，利き手，肩関節周囲炎罹患歴（以下，肩罹患歴），肩関節周囲炎罹患側（以下，肩罹患側），罹患側の肩関節可動域（屈曲，外転，外旋），服薬状況，関節注射の有無，頸部・肩痛の強度，頸部・肩機能を調査した。頸部・肩痛の強度の評価には，Numerical Rating Scale（以下，NRS）を使用し，「頸部と肩のそれぞれを動かした時の自分の痛みを表す数字を選んでください。」という質問項目に対しての回答を頸部および肩の動作時痛として評価した。また，頸部痛の領域は，Guzman らの定義にしたがい [16)]，上部は上項線，下部は肩甲棘から鎖骨上縁，頸切痕を結ぶ線の間とした（図 1）。頸部機能は，Neck Disability Index（以下，NDI）[17)] を使用して評価した。肩機能は，Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand（以下，DASH）[18)] を使用して評価した。

また，中枢性感作と身体活動量および破局的思考との関係を検討するため，身体活動量と破局的思考をその他の評価項目として評価した。身体活動量は，加速度計式歩数計ライフコーダ GS（スズケン社製）を用いて運動量（kcal），歩数，エクササイズ（Ex）を 2 週間測定し，測定したデータから 1 日あたりの平均値を算出し解析に用いた。なお，1 日あたりの装着時間が 10 時間に達していない日，ライフコーダ GS の装着日と回収日を除外した。破局的思考は，日本語版 Pain Catastrophizing Scale（以下，PCS）[19)] を使用して評価した。

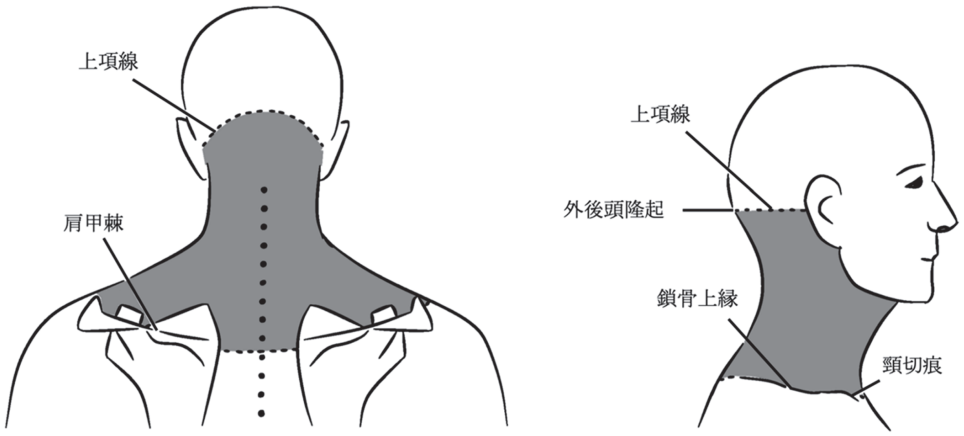


図 1　頸部痛の領域 [16)]
上部は上項線，下部は肩甲棘から鎖骨上縁，頸切痕を結ぶ線の間とした．

3. 統計学的解析

各評価項目における正規性は，Shapiro-Wilk 検定にて確認したうえで，頸部痛の強度との相関を Spearman の順位相関係数により検討した。次に，肩関節周囲炎に伴う非特異的頸部痛の関連因子を抽出するために，頸部 NRS を従属変数，単変量解析で有意であった項目を独立変数とした階層的重回帰分析を行った。一般的に，重回帰分析では独立変数× 10 の症例数が必要とされているため [20)]，本研究の症例数（41 例）で投入が妥当な独立変数は 4 つである。本研究では，交絡因子と考えられる年齢は単変量解析の結果にかかわらず投入することとし，その他 3 つを選択することとした。階層的重回帰分析では，ブロック 1 で年齢を強制投入，ブロック 2 でステップワイズ法を使用し，3 つの独立変数を投入することで，交絡因子から独立して頸部 NRS に影響を与える因子を抽出した。この際，多重共線性の問題を考慮するため，分散拡大係数（variance inflation factor：以下，VIF）値を算出し，10 以上となる変数がある場合には独立変数から除外することとした [21)]。また，重回帰分析の残差の正規性を Shapiro-Wilk 検定により確認した。

さらに，中枢性感作と身体活動量および破局的思考との関連性について，Pearson の積率相関係数または Spearman の順位相関係数を用いて確認した。

解析には IBM SPSS Statistics Ver.22.0（IBM 社製）を用い，有意水準は 5%とした。

結　　果

対象者の基本属性および各項目の測定値は表 1 に示す通りであった。

表 1　対象者の特性（n=41）

年齢（歳）		58.7 ± 10.5
女性		32 (78.0)
身長（cm）		157.0 (153.0–166.0)
体重（kg）		61.1 ± 11.8
右利き		38 (92.7)
肩罹患歴（日）		204.0 (140.0–440.0)
肩罹患側　利き手		19 (46.3)
肩関節可動域	屈曲（°）	155.0 (145.0–160.0)
	外転（°）	150.0 (130.0–160.0)
	外旋（°）	45.0 (35.0–60.0)
服薬　有		17 (41.5)
関節注射　有		36 (87.8)
NRS	頸部（点）	2.0 (0.0–3.0)
	肩（点）	4.0 (2.0–5.0)
NDI（%）		10.0 (4.0–16.0)
DASH（点）		20.1 ± 12.3
頸胸椎アライメント	頭蓋脊椎角（°）	50.1 (45.7–57.1)
	上位胸椎前傾角度（°）	75.5 ± 5.3
CSI（点）		18.3 ± 10.0
身体活動量	運動量（kcal）	151.7 (103.6–199.3)
	歩数（歩）	6,322.3 ± 2,504.2
	エクササイズ（Ex）	0.9 (0.5–1.4)
PCS（点）		22.0 (9.0–27.0)

平均値±標準偏差，n（%），中央値（第 1 四分位数 – 第 3 四分位数）で表示
NRS：Numerical Rating Scale，NDI：Neck Disability Index
DASH：Disability of the Arm，Shoulder and Hand
CSI：Central Sensitization Inventory
PCS：Pain Catastrophizing Scale

表 2　頸部 NRS と各項目との相関係数

項目		相関係数	p 値
年齢		0.074	0.646
性別		−0.054	0.739
身長		−0.101	0.529
体重		−0.155	0.332
利き手		−0.045	0.782
肩罹患歴		0.025	0.879
肩罹患側		0.117	0.468
肩関節可動域	屈曲	−0.127	0.428
	外転	−0.126	0.432
	外旋	−0.062	0.698
服薬		0.058	0.719
関節注射		0.249	0.117
NRS	肩	0.397	0.010
NDI		0.772	< 0.001
DASH		0.472	< 0.001
頸胸椎アライメント	頭蓋脊椎角	−0.082	0.609
	上位胸椎前傾角度	0.100	0.532
CSI		0.367	0.018
身体活動量	運動量	−0.025	0.876
	歩数	0.123	0.455
	エクササイズ	0.045	0.779
PCS		0.348	0.026

NRS：Numerical Rating Scale，NDI：Neck Disability Index
DASH：Disability of the Arm，Shoulder and Hand
CSI：Central Sensitization Inventory，PCS：Pain Catastrophizing Scale

1．頸胸椎アライメントの信頼性

頸胸椎アライメントの ICC（1.3）は，頭蓋脊椎角においては 0.89（95％信頼区間：0.69–0.97），上位胸椎前傾角度においては 0.91（95％信頼区間：0.75–0.98）と，非常に高い検者内信頼性が得られた。

2．非特異的頸部痛の関連因子

頸部 NRS と各項目との相関関係を表 2 に示す。相関分析の結果，頸部 NRS と有意な関連を認めた項目は CSI，PCS，DASH，肩 NRS および NDI であった。

階層的重回帰分析で用いる年齢以外の独立変数には，CSI，PCS，DASH を選択した。NDI は，頸部痛が原因となって日常生活に与える影響結果を調べる質問紙であるため，非特異的頸部痛の関連要因を検討する本研究の目的に合致しないため除外した。また，頸部 NRS と有意な関係があった項目のなかでは上肢の機能評価である肩 NRS と DASH の関連が高いと考えられるため，頸部 NRS との相関係数が DASH（p = 0.472）よりも低かった肩 NRS（p = 0.397）を除外した。肩関節周囲炎に伴う非特異的頸部痛の関連因子を表 3 に示す。選択した独立変数の多重共線性を VIF で確認した結果，多重共線性は認めなかった。また，Shapiro-Wilk 検定の結果，残差の正規性が確認された（p = 0.095）。重回帰分析の結果，非特異的頸部痛の関連因子として有意であった項目は CSI（β = 0.403）であった（調整済み決定係数 $R^2 = 0.114$，$p < 0.05$）。

3．中枢性感作と身体活動量，破局的思考との相関分析

中枢性感作と身体活動量，破局的思考との相関係数を表 4 に示す。CSI と PCS に有意な正の相関を認めた。

考　　察

各項目の相関分析の結果から，頸部痛が増強するほど，中枢性感作の増大，破局的思考の増強，そして，肩機能の低下が認められることが示された。先行研究では，中枢性感作の増大によって痛みを経験した部位以外でも痛みの閾値が低下し，痛みが生じることが報告されている [8]。このことから，中枢性感作により肩だけでなく頸

表 3　肩関節周囲炎に伴う非特異的頸部痛の関連因子

				B の 95% 信頼区間		
	B	β	p	下限	上限	VIF
年齢	0.017	0.089	0.556	−0.041	0.076	1.025
CSI	0.081	0.403	0.011	0.020	0.142	1.025
PCS	−	0.067	0.709	−	−	1.107
DASH	−	0.270	0.097	−	−	1.003

決定係数 $R^2 = 0.159$，自由度調整済み $R^2 = 0.114$，ANOVA (analysis of variance) $p < 0.05$，残差の正規性検定 $p = 0.095$
†：$p < 0.05$
B：非標準化係数，β：標準化係数，VIF：Variance Inflation Factor
CSI：Central Sensitization Inventory，PCS：Pain Catastrophizing Scale
DASH：Disability of the Arm, Shoulder and Hand

表 4　中枢性感作と身体活動量および破局的思考との相関係数

	身体活動量			PCS
	運動量	歩数	エクササイズ	
CSI	0.033	0.001	−0.087	0.458 ††

CSI：Central Sensitization Inventory，PCS：Pain Catastrophizing Scale
††：$p < 0.01$

部の疼痛の感受性が高まったことで，非特異的頸部痛が生じていたと考えられる。また，2 箇所の痛みをもつ慢性疼痛患者は 1 箇所の痛みをもつ患者と比較して破局的思考が強いこと [22]，DASH は肩だけでなく頸部の疼痛強度と関係があることが報告されている [23]。これらのことから，本研究では肩痛に加えて非特異的頸部痛が生じていたため，頸部痛の増強と破局的思考の増大および肩機能の低下との間に関係が認められたと考えられる。

頸胸椎アライメントと頸部痛の強度には有意な相関は認められなかった。先行研究では，矢状面での頸椎アライメントは加齢の影響を受けるが [24]，50 歳以上の慢性頸部痛患者では，健常者と比べて頸胸椎アライメントの値に差がなかったと報告されている [5,13]。本研究の対象者は 2 群ともに平均年齢が 50 歳以上であったため，すべての対象者が加齢に伴う姿勢変化の影響を受けていた可能性が高い。頸部痛発症の危険因子の 1 つに，作業時の姿勢が挙げられる [25]。そのため，静的な頸胸椎アライメントだけでなく，上肢を使用する作業場面での頸胸椎アライメントや頸部伸筋の筋活動量の比較なども含めた検証が必要であったと考えられる。

身体活動量に関しても，頸部痛の強度と有意な相関は認められなかった。また，CSI と身体活動量の各評価項目との間にも有意な相関は認められず，先行研究 [14] と矛盾する結果となった。この要因として，本研究の対象者が頸部痛の軽い患者（NRS 中央値 2.0 点）であったことが挙げられる。先行研究では，慢性頸部痛が軽度（NRS 平均 3.55 点）の患者と健常者の身体活動量には差がないこと [26]，慢性頸部痛が中等度（Visual Analog Scale 平均 6.47 cm）の患者の疼痛強度と身体活動量との間には関連がないこと [27] が報告されている。その他の要因としては，セルフモニタリングの影響が考えられる。セルフモニタリングが可能な状態では，セルフモニタリングができない状態よりも歩数が増加したと報告されている [28]。本研究では，セルフモニタリングをするような指示はしていないが，対象者自身が自己の身体活動量をセルフモニタリングすることが可能であったため，測定値の確認による身体活動量への意識の高まりが結果に影響を与えた可能性も考えられる。

肩関節周囲炎患者における非特異的頸部痛の関連因子について階層的重回帰分析を用いて検討した結果，独立した関連因子は CSI であることが明らかとなった。リハビリテーション外来患者を対象とした先行研究では [9]，媒介分析の結果，中枢性感作は運動器の疼痛強度の増強に対して直接影響することが報告されている。それに比べて破局的思考や抑うつ・不安の心理的要因は中枢性感作を介して疼痛強度の増強に影響する因子であると報告されている。そのため，本研究の対象者においても，CSI のみが非特異的頸部痛の疼痛強度に関連したと考えられる。中枢性感作の評価には，本研究で用いた質問紙 CSI 以外にも Quantitative Sensory Testing（以下，QST）があ

る[29]。QST は非疼痛部位に対して圧痛や温冷刺激などを行う評価方法であり，中枢性感作の指標として研究レベルでは用いられている。しかしながら，評価するための機器が高額であることや測定に時間がかかることから臨床では広く用いられていない。それに対して，CSI は簡単な評価であり，患者への負担が少なく実施できるというメリットがある。したがって，CSI を用いて評価することで簡便に非特異的頸部痛のリスクが高い症例を選別できる可能性があると考えられる。

本研究の限界について，横断研究のため中枢性感作が原因となり非特異的頸部痛を発症したという明確な因果関係について言及できない。今後は中枢性感作と非特異的頸部痛との因果関係を推測するために，肩関節周囲炎患者を対象とする縦断的な観察研究を実施する必要がある。また，本研究の対象者は一部地域において外来通院している患者であるため，異なる集団では結果が変動する可能性が否定できない。また，CSI は本研究の評価項目のなかで唯一頸部 NRS と関連を示したが，予測精度の指標である調整済み決定係数 R^2 は 0.114 に留まった。このことは関連因子が多岐にわたるためと考えられる。さらに，サンプルサイズが小さいため，多変量解析において十分な交絡調整ができなかった。これらのことから今回の有意な変数として抽出された CSI のみから非特異的頸部痛を予測するには留意が必要である。これらの問題に対処するため，対象患者を無作為に抽出した多施設共同で非特異的頸部痛と中枢性感作との関連を検証していく必要がある。また，本研究では中枢性感作の増大が非特異的頸部痛と関連することが明らかとなったが，それらを改善する対策とその効果について検証していく必要がある。

結　　論

本研究では，肩関節周囲炎に伴う非特異的頸部痛と頸胸椎アライメントおよび中枢性感作との関連を調査した。肩関節周囲炎患者において，頸胸椎アライメントと非特異的頸部痛との関連は認められなかった。一方で，中枢性感作は，非特異的頸部痛の関連因子であることが明らかとなった。また，中枢性感作と破局的思考には関係があることが確認された。

利 益 相 反

本研究に関連し，開示すべき利益相反はない。

謝　　辞

本研究の実施にあたり，データ解析にご協力いただきました西原みずき様，被験者としてご協力いただきました患者様，ならびにみなみ整形・痛みのクリニックのスタッフの皆様に深謝いたします。

文　　献

1）Brun SP: Idiopathic frozen shoulder. Aust J Gen Pract 2019; 48: 757–761.
2）Nagata T, Mori K, Ohtani M, et al.: Total health-related costs due to absenteeism, presenteeism, and medical and pharmaceutical expenses in Japanese employers. J Occup Environ Med 2018; 60: e273–e280.
3）Mezian K, Coffey R, Chang KV: Frozen shoulder. StatPearls Publishing [internet], Treasure Island, FL, 2021 [updated 2021 Sep 1; cited 2021 Nov 17]. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482162/
4）Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, et al.: Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals. J Orthop Sports Phys Ther 1995; 21: 287–295.
5）Silva AG, Punt TD, Sharples P, et al.: Head posture and neck pain of chronic nontraumatic origin: a comparison between patients and pain-free persons. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90: 669–674.
6）Lau KT, Cheung KY, Chan KB, et al.: Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. Man Ther 2010; 15: 457–462.
7）Woolf CJ: Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. Pain 2011; 152: S2–S15.
8）Yarnitsky D: Conditioned pain modulation (the diffuse noxious inhibitory control–like effect): its relevance for acute and chronic pain states. Curr Opin Anaesthesiol 2010; 23: 611–615.
9）Shigetoh H, Tanaka Y, Koga M, et al.: The mediating effect of central sensitization on the relation between pain intensity and psychological factors: a cross-sectional study with mediation analysis. Pain Res Manag 2019; 2019: 3916135.
10）Shiro Y, Ikemoto T, Terasawa Y, et al.: Physical activity may be associated with conditioned pain modulation in women but not men among healthy individuals. Pain Res Manag 2017; 2017: 9059140.
11）Weissman-Fogel I, Sprecher E, Pud D: Effects of catastrophizing on pain perception and pain modulation. Exp Brain Res 2008; 186(1): 79–85.
12）van Niekerk SM, Louw Q, Vaughan C, et al.: Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: a reliability and validity study. BMC Musculoskelet Disord 2008; 9: 113.
13）神田　賢，北村拓也，金子千恵，他：地域在住高齢者女性の慢性肩こり有訴に影響を及ぼす因子―「本態性肩こり」における頸胸椎アライメント，頸部屈筋群持久力，頸部機能に着目して―．理学療法科学 2019; 46: 407–416.
14）Tanaka K, Nishigami T, Mibu A, et al.: Validation of the Japanese version of the Central Sensitization Inventory in patients with musculoskeletal disorders. PLoS One 2017; 12: e0188719.
15）Mayer TG, Neblett R, Cohen H, et al.: The development and psychometric validation of the central sensitization inventory.

Pain Pract 2012; 12: 276–285.
16）Guzman J, Hurwitz EL, Carroll LJ, et al.: A new conceptual model of neck pain: linking onset, course, and care: the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. J Manipulative Physiol Ther 2009; 32: S17–S28.
17）Nakamaru K, Vernon H, Aizawa J, et al.: Crosscultural adaptation, reliability, and validity of the Japanese version of the neck disability index. Spine 2012; 37: E1343−E1347.
18）Imaeda T, Toh S, Nakao Y, et al.: Validation of the Japanese society for surgery of the hand version of the disability of the arm, shoulder and hand questionnaire. J OrthopSci 2005; 10: 353–359.
19）松岡紘史，坂野雄二：痛みの認知面の評価：Pain Catastrophizing Scale 日本語版の作成と信頼性および妥当性の検討．心身医学 2007; 47: 95–102.
20）対馬栄輝：SPSS で学ぶ医療系多変量データ解析第 2 版．p.61; 2023，東京図書，東京.
21）Altman N, Krzywinski M: Regression diagnostics. Nat Methods 2016; 13: 385–386.
22）岸川由紀，田中真一：疼痛の部位数が Catastrophizing ならびに心身機能に及ぼす影響．理学療法さが 2016; 2: 61–64.
23）Huisstede BM, Feleus A, Bierma-Zeinstra SM, et al.: Is the disability of arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH) also valid and responsive in patients with neck complaints. Spine 2009; 34: E130−E138.
24）Yukawa Y, Kato F, Suda K, et al.: Age-related changes in osseous anatomy, alignment, and range of motion of the cervical spine. Part 1: Radiographic data from over 1,200 asymptomatic subjects. Eur Spine J 2012; 21: 1492−1498.
25）Kim R, Wiest C, Clark K, et al.: Identifying risk factors for first-episode neck pain: a systematic review. Musculoskelet Sci Pract 2018; 33: 77–83.
26）Cheung J, Kajaks T, Macdermid JC: The relationship between neck pain and physical activity. Open Orthop J 2013; 7: 521−529.
27）Demirbüken İ, Özgül B, Kuru Çolak T, et al.: Kinesiophobia in relation to physical activity in chronic neck pain. J Back Musculoskelet Rehabil 2015; 29: 41–47.
28）Clemes SA, Griffiths PL: How many days of pedometer monitoring predict monthly ambulatory activity in adults? Med Sci Sports Exerc 2008; 40: 1589−1595.
29）西上智彦：中枢性感作の評価．神経治療 2019; 36: 505–507.

Associations among Nonspecific Neck Pain, Cervicothoracic Spinal Alignment, and Central Sensitization in Patients with Frozen Shoulder with Focus on Physical Activity and Pain Catastrophizing

Ayaka Yakusue[1)], Hiroshi Ishida[1)], Tomotaka Ito[1)], Yuki Sakurai[2)]

[1)] *Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Kawasaki University of Medical Welfare*
[2)] *Department of Rehabilitation, Minami Orthopedics and Pain Clinic*

Objective: The primary aim of this study was to examine the associations among nonspecific neck pain, cervicothoracic spinal alignment, and central sensitization in patients with frozen shoulder. The secondary aim was to confirm the relationship between central sensitization and physical activity as well as between central sensitization and pain catastrophizing.
Methods: This study included 41 patients with frozen shoulder. We evaluated cervicothoracic spinal alignment and Central Sensitization Inventory (CSI) scores and examined their associations with nonspecific neck pain. Furthermore, we assessed physical activity and Pain Catastrophizing Scale (PCS) scores to confirm their relationships with CSI scores.
Results: CSI scores were significantly associated with nonspecific neck pain and significantly and positively correlated with PCS scores.
Conclusion: In patients with frozen shoulder, central sensitization was associated with nonspecific neck pain. We could confirm the relationship between central sensitization and pain catastrophizing.

Key words: Nonspecific neck pain, Frozen shoulder, Cervicothoracic spinal alignment, Central sensitization

運動器理学療法学　第 4 巻第 2 号　77 〜 84 頁（2025 年）

研究論文（原著）

人工膝関節全置換術後の Criteria Based Protocol が在院日数および術後の満足度と活動性に及ぼす影響*

川淵敬太[1)#]　井上響平[1)]　間庭奨大[1)]
山根健太[1)]　中村雅俊[2)]　山下尚寛[3)]

【目的】人工膝関節全置換術術後理学療法は，時間軸に沿って離床する Time Based Protocol（TB）が一般的であるが，各個人の特異性が反映されにくい。そこで，退院後の目標などを考慮した Criteria Based Protocol（CB）を作成し，術後のアウトカムに差が生じるかを検証した。【方法】対象は TB 群 25 例，CB 群 34 例とした。TB は時間軸で離床し，CB は Stage を段階的に達成することとした。測定項目は在院日数，Knee Society Scoring System の下位項目である満足度，活動性，Timed Up and Go test（TUG）とし，術前および術後 12 週時点での群間および群内の差を調査した。さらに各アウトカムに影響する因子として重回帰分析を用いて検証した。【結果】在院日数は CB 群が有意に低値を示した。CB 群は術前と比較して術後 12 週で全項目が改善した。TB 群では満足度と活動性が術後 12 週で改善したが，TUG に変化はなかった。術後 12 週の群間差はなかった。重回帰分析の結果，いずれのアウトカムも CB が有意な変数として選択された。【結論】CB により在院日数は短縮され，さらには術後のアウトカムにも影響する可能性がある。

キーワード　人工膝関節全置換術，入院プログラム，在院日数，満足度，活動性

はじめに

変形性膝関節症（Knee osteoarthritis：以下，KOA）とは，膝関節の関節軟骨と軟骨下骨の進行性退行性変性が慢性的に生じる状態であり，全成人の 24% が KOA に罹患しているとされる[1)]。人工膝関節全置換術（Total knee arthroplasty：以下，TKA）は薬物療法や運動に反応しない KOA 患者の生活の質を回復するのに推奨される。一方で，医療コスト削減を念頭に置くと，術後は在院日数の短縮も重要となってくる。TKA 術後の国外の平均在院日数は 5.5 〜 6.6 日と超早期退院であるが[2)]，本邦においての中央値は 35 〜 37 日と長いことが指摘されている[3)]。さらに，杖歩行と階段昇降自立までの日数は 8 〜 16 日程度要するとされ[3)]，入院中に十分な動作能力を獲得するためには一定の期間は必要である。そのため諸外国に合わせた超早期退院では，生活に必要な動作能力が入院中に獲得し難い現状があり，本邦においては医療コスト面を鑑みつつ，患者側に不利益のない入院期間の設定が必要となってくる。

本邦の TKA 術後の入院理学療法プログラムは，術後 1 日目に車椅子移動または歩行器歩行を開始し，術後 14 日目までに杖歩行，その後階段昇降や日常生活動作練習を行い，屋外杖歩行を獲得した後，術後 21 日までの退院を目指すといった，離床開始の判断基準が時間軸である Time Based Protocol（以下，TB）が一般的である[4)]。しかし，この TB は疼痛や運動機能に応じた各個人の特異性が反映されにくいため，術後の疼痛や運動機能が良好な患者であっても離床開始が遅れてしまい不要な安静

* The Impact of a Criteria-Based Protocol on Length of Hospital Stay, Postoperative Satisfaction, and Activity Levels after Total Knee Arthroplasty

1）鳥取県立中央病院リハビリテーション室
（〒 680–0901　鳥取県鳥取市江津 730）
Keita Kawabuchi, PT, Kyohei Inoue, PT, Shota Maniwa, PT, Kenta Yamane, PT: Rehabilitation Room, Tottori Prefectural Central Hospital
2）西九州大学リハビリテーション学専攻リハビリテーション学科
Masatoshi Nakamura, PT, PhD: Faculty of Rehabilitation Science, Nishi Kyushu University
3）鳥取県立中央病院整形外科
Takahiro Yamasita, MD: Department of Orthopedics, Tottori Prefectural Central Hospital
E-mail: k.keita.chubyoriha.pt@gmail.com

（受付日　2024 年 9 月 3 日／受理日　2025 年 1 月 31 日）

を強いている可能性がある。

そこで，我々は Criteria Based Protocol（以下，CB）に着目した。疾患は異なるが，Anterior cruciate ligament reconstruction（以下，ACLR）の患者においてスポーツ復帰をするための客観的な基準として Criteria-driven progression protocol が Myer ら[5] によって提唱された。多くの Protocol は時間軸の経過が次の段階へ進むための根拠となるが，この Protocol は時間軸に加えて測定可能な客観的指標の達成を次の段階への基準としており，筋力，浮腫，固有感覚，疼痛，関節可動域の改善に応じて，適切なエクササイズを選択する特徴がある[6)7)]。本邦においても，この Protocol を基に ACLR 後のリハビリテーションを Stage に分類し，復帰に向けた具体的な短期目標を設定している施設もある[8)9)]。

我々は，この CB を TKA 術後の入院中プログラムにも応用できる可能性があると考えた。具体的には，退院時点で必要な運動機能，歩行能力に加えて十分な生活動作能力の獲得を最終目標とし，Stage に分類してそれぞれに短期目標を設定した。またそれぞれの短期目標を達成するための客観的指標を，患者の自己効力感が得られる簡単な内容で設定した。CB を導入することで患者が有する問題点が客観視しやすく，安静度拡大基準の明確化，適切な活動レベルの判断とリハビリ強度に対する意思決定が容易になり，結果的に在院日数が短縮できるのではないかと仮説を立てた。さらに，入院中から退院後を見据えた理学療法を提供することで，術後の満足度や活動性にも影響を及ぼすのではないかと考えた。

本研究では TKA 術後の CB が在院日数および術後の満足度と活動性に及ぼす影響を明らかにすることを目的とし，TB 群と CB 群間で術後アウトカムを比較検証した。

対象と方法

1．対象

対象は当院に TKA 目的で入院した症例で，TB は 2021 年 10 月から 2022 年 3 月までの 25 例，CB は 2022 年 4 月から 2023 年 6 月までの 34 例の片側 TKA 症例合計 59 名とした。包含基準は，Kellgren-Lawrence（以下，KL）分類 grade 2-4 の症例で，術前測定の同意が得られたものとした。除外基準は，入院中の合併症（骨折，感染など），神経疾患（パーキンソン病や脊柱管狭窄など）で歩行困難なものとした。本研究は，ヘルシンキ宣言および厚生労働省の「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」などの医学研究に関する指針に基づき対象者の保護には十分留意し，説明と同意および倫理的な配慮を行った。また研究にあたり，鳥取県立中央病院倫理委員会の承認（承認年月日：2023 年 4 月 14 日，番号：2023-10）を得た。本研究は後ろ向き観察研究として実施され，データは医療記録から匿名化された形で収集された。同意手続きはオプトアウト方式により行われ，対象者には研究からの除外を希望する場合の手続きを適切に案内した。

2．入院プログラム

手術は 3 名の整形外科医師によって施行された。全症例ターニケットを使用し，Medial parapatellar もしくは Midvastus の術式によって実施された。使用機器は，Zimmer Biomet 社製 Persona Posterior-Stabilizing（以下，PS）型，Stryker 社製 Triathlon Cruciate-Substituting（以下，CS）型を使用した。疼痛管理は，術中にカクテル注射として，ロピバカイン塩酸塩水和物 0.75%20 ml，アドレナリン 1 mg，ケトプロフェン 50 mg，メチルプレドニゾロンコハク酸エステルナトリウム 40 mg を生理的食塩水で希釈して 40 ml を軟部組織に注射した。なお，糖尿病患者には感染予防からメチルプレドニゾロンコハク酸エステルナトリウムを除いたものを使用した。術翌日からセレコキシブ錠 100 mg を 1 日 2 回，またはアセトアミノフェン錠 500 mg を 1 日 2 回定期内服にて鎮痛を図った。さらに疼痛が強い症例には，アセトアミノフェン静注を行った。また，主治医の判断にて必要時にはトラマドール 25 mg を 1 日 2 回追加した。すべての患者は標準的なリハビリテーションを入院期間中に受けた。

3．TB 術後プログラム

手術翌日より介入し，車椅子移乗を開始した。2 日目から歩行器歩行を状態に合わせて開始し，7 日目より杖歩行を開始，14 日目までに杖歩行自立を目標とした。10 日目より日常生活活動として，階段昇降，床上動作，屋外杖歩行を退院までに獲得することを目標とした。退院時期は主治医の判断によって決定された。理学療法は 20 分から 60 分とし，退院まで毎日実施した。退院までの 1 日平均実施単位は，1.8 単位だった。内容は，関節可動域練習，ストレッチング，レジスタンストレーニング，バランス練習，歩行練習，階段昇降練習，床上動作練習，日常生活動作練習とした（図 1，TB）。

4．CB の詳細

TKA の CB を想定するにあたり，国外では在院日数が 5 日前後[2] のことが多く参考にし難い。本邦においても在院日数の短縮を目的とした多くの加速的リハビリテーションの報告があるが[4]，プログラム進行は客観的指標がなく時間軸で進むことが中心である。よって ACLR の

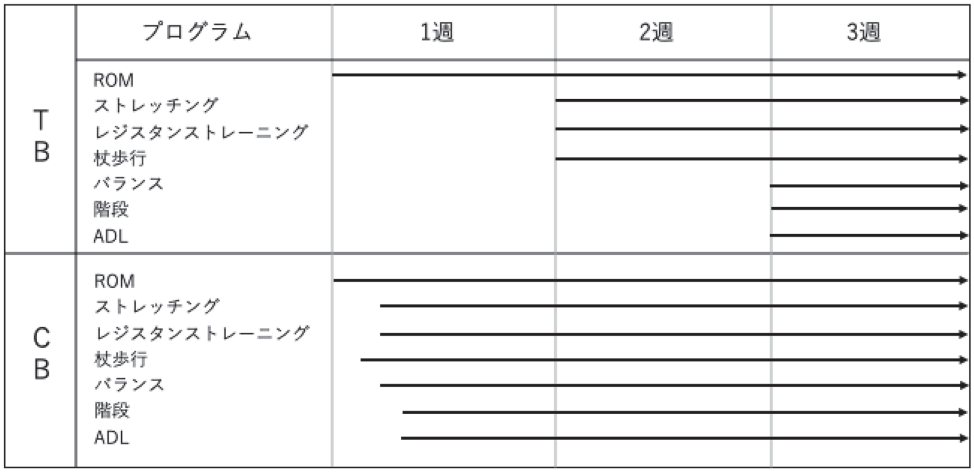


図 1　術後理学療法プログラム
TB, CB それぞれの理学療法プログラム開始時期を示す．TB はプログラム開始が時間軸によって規定されているが，CB では身体回復状況に応じて早期に開始されるのが特徴である．
TB: Time Based Protocol, CB: Criteria Based Protocol, ROM: Range of motion, ADL: Activities of daily living

TKA Rehabilitation Criteria　手術日：　/

Stage	目標	評価
1 □ :　/	トイレ、病棟内移動自立 0-3日以内 ⇨**達成で病棟トイレ自立**	□ ROM：屈曲　°（90°）、伸展　°（−10°） □ 支持物ありでの立ち上がり　□ SLR：連続5回 □ 歩行器歩行40m
2 □ :　/	院内移動自立 4-7日以内 ⇨**達成で病棟内移動自立**	□ ROM：屈曲　°（100°）、伸展　°（−5°） □ 支持物なしでの立ち上がり　□ SLR：連続10回 □ 歩行器歩行連続10分以上　□ 杖歩行20m
3 □ :　/	歩行自立、退院準備 8-10日以内 ⇨**達成で院内移動自立**	□ ROM：屈曲　°（110°）、伸展　°（0°） □ 椅子からの立ち上がり　支持なし連続5回 □ 杖歩行連続10分以上　□ 独歩20m
4 □ :　/	退院直前、ADL自立 11-退院日まで ⇨**達成で退院**	□ ROM：屈曲　°（130°）、伸展　°（0°） □ 片脚立ち　術側5秒　□ 水運び　15m □ 杖、独歩：連続20分以上　□ 段差

図 2　Criteria の評価シート
ROM: Range of motion, SLR: Straight Leg Raising, ADL: Activities of Daily Living

スポーツ復帰の基準の作成方法を参考とした[6)7)10)11)]。具体的には，退院時点で基本的な運動機能，歩行能力に加えて階段昇降や床上動作などの十分な生活動作能力の獲得を最終目標とし，2 〜 3 日で構成された短期目標を 4 つの Stage に分けた（図 2）。Stage 1 は術後 3 日以内のトイレ移動自立を目標に，構成項目は屈曲および伸展自動膝関節可動域 (–10° から 90°)，立ち上がり，Straight Leg Raising（以下，SLR）連続 5 回，歩行器歩行 40 m と設定した。Stage 2 は術後 7 日以内の病棟内移動自立を目標に，構成項目は屈曲および伸展自動可動域（–5° から 100°），支持物なしでの立ち上がり，SLR 連続 10 回，歩行器歩行連続 10 分以上（病棟内移動を想定），杖歩行 20 m（ベッドからトイレ移動を想定）とした。Stage 3 は 10 日以内の院内移動自立を目標に，構成項目は屈曲および伸展自動可動域（0° から 110°），支持物なしでの立ち上がり連続 5 回，杖歩行 10 分以上（病棟内移動を想定），独歩 20 m（ベッドからトイレ移動を想定）とした。Stage 4 は日常生活動作自立，退院を目標に，構成項目は屈曲および伸展自動可動域（0° から 130°），片脚立位 5 秒以上，杖または独歩 20 分以上（スーパーマーケットでの買い物を想定），階段昇降，床上動作，水の入ったコップを溢さずに 15 m 路を歩行可能（高齢者の転倒予測に関連

表 1　対象者属性

	TB (n=25)	CB (n=34)	p 値
年齢，歳	73.0 (6.9)	73.5 (6.5)	0.77
BMI，kg/m^2	26.7 (3.1)	26.9 (4.7)	0.81
KL 分類，grade	3.4 (0.8)	3.4 (0.7)	0.67
在院日数，日	18.6 (4.9)	15.7 (2.1)	<0.01

TB: Time Based Protocol, CB: Criteria Based Protocol, BMI: Body Mass Index
KL 分類 : Kellgren-Lawrence 分類
平均値（標準偏差）で表記，有意水準 5%

する Dual task の論文 [12] を参考に，原著ではトレイの上に置いたボールを快適スピードで 15 m 歩行としているが，在宅生活を見越して食事の配膳動作に近い水運び課題に変更）とした。各 Stage の達成目標を厳密にすると，仮に術前可動域は不十分だが動作は可能な症例などを過小評価してしまう可能性があるため，3 項目達成すれば次の Stage へ進むこととした。

5．CB 術後プログラム

手術翌日より介入し Stage 1 の評価を開始した。小項目を 3 つ以上達成した段階でトイレ歩行自立とした。Stage 1 を達成すれば次 Stage の評価を行い，それぞれ小項目が 3 つ以上達成できれば安静度を順次拡大した。退院時期は主治医の判断によって決定された。理学療法内容は TB と同様に関節可動域練習，ストレッチング，レジスタンストレーニング，バランス練習，歩行練習，階段昇降練習，床上動作練習，日常生活動作練習を実施したが，特に構成項目で達成できていない課題の改善を中心とした内容とした（図 1，CB）。理学療法は 20 分から 60 分とし，退院まで毎日実施した。退院までの 1 日平均実施単位は 1.9 単位であり，TB の実施単位との差はなかった。

6．評価項目

対象者属性として，年齢，BMI，KL 分類，在院日数を調査した。また，副次アウトカムとして，術前および術後 12 週の患者立脚型評価である Knee Society Scoring System（以下，KSS）の下位項目を用いた満足度および活動性，包括的な運動機能の指標となる Timed Up and Go Test（以下，TUG）を調査した。すべての測定は経験年数 3 年目から 14 年目の 7 名の理学療法士によって行われた。各測定項目の詳細を以下に示す。

1）患者立脚型膝機能評価

KSS は 1．症状（3 項目），2．満足度（5 項目），3．期待（3 項目），4．活動性（歩行および立位 5 項目，標準的活動 6 項目，応用的活動 5 項目，任意の活動 3 項目）の 4 つのカテゴリーから構成され，点数が高いほど疼痛が少なく，満足度，期待の充足度，機能面が高いレベルであることを示す [13]。なお，本研究では下位項目の満足度および活動性を調査対象とした。

2）TUG

TUG は，椅子から立ち上がり，3 m 歩き，振り向き，座位に戻るまでの時間を評価するために使用された [14]。対象者はできるだけ速く歩くように指示され，それぞれ 2 回の試行を行い最も速い時間を解析に使用した。

7．統計処理

統計処理は SPSS Statistics Version 20 を用いて実施した。まず等分散，正規分布を確認し，TB と CB の各対象者属性（年齢，BMI，在院日数）は正規分布の場合は対応のない t 検定，正規分布ではない場合は Mann-Whitney U 検定を用いた。KL grade は Mann-Whitney U 検定を用いた。TB と CB における術前および術後 12 週の群間差および術前後の比較は，満足度，活動性，TUG を目的変数とした線形混合効果モデルを用いた。なお調整変数は，固定効果を TB vs CB，術前 vs 術後 12 週，交互作用とした。交互作用がみられた項目に対しては各群と各時期に分けて多重比較法（Tukey 法）を用いて分析した。在院日数に影響する要因を探るために在院日数を従属変数とし，在院日数に影響する術前因子として先行研究で報告されている年齢 [15,16] および BMI [17] に加えて，Protocol の違いを独立変数とした重回帰分析を行った。加えて，副次アウトカムに影響する要因を探るために術後の各副次アウトカムを従属変数，術後の歩行状態に影響されるとする術前のそれぞれの副次アウトカム [18,19] および Protocol の違いを独立変数とした重回帰分析を行った。なお Protocol は，TB を 0，CB を 1 とするダミー変数を使用して投入した。有意水準は 5% とした。

結　　果

TB と CB の対象者属性について表 1 に示す。統計処理の結果，在院日数は TB に対して CB で有意に低値を示したが，その他は有意な差がなかった（表 1）。在院日

表 2　在院日数における重回帰分析の結果

	回帰係数 B	標準偏回帰係数 β	95%CI（下限 / 上限）	p 値
在院日数				
（定数）	14.8			
年齢	–0.03	–0.04	–0.20/0.14	0.40
BMI	0.10	0.03	–0.16 /0.39	0.72
入院 Protocol				
TB	reference			
CB	–3.70	–0.43	–5.89 /–1.50	<0.01

BMI: Body Mass Index, TB: Time Based Protocol, CB: Criteria Based Protocol
F (2,56) = 3.15，決定係数 R^2 = 0.19，調整済み決定係数 R^2 = 0.14，分散拡大要因 VIF = 1.0
有意水準 5%

表 3　線形混合効果モデルによる副次アウトカムの比較

				固定効果タイプⅢ検定（有意水準）			CB	TB	術前	術後 12 週
	群	術前	術後 12 週	TB vs CB	術前 vs 術後 12 週	交互作用	術前 vs 術後 12 週	術前 vs 術後 12 週	TB vs CB	TB vs CB
KSS										
満足度，点	TB	18.0 (7.2)	26.2 (8.5)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.S	N.S
	CB	16.2 (6.8)	24.2 (6.7)							
活動性，点	TB	43.9 (13.2)	60.7 (13.2)	<0.01	<0.01	< 0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.S
	CB	47.3 (13.2)	62.6 (13.7)							
TUG，秒	TB	9.8 (2.1)	9.0 (2.2)	N.S	< 0.01	< 0.01	<0.01	N.S	N.S	N.S
	CB	11.1 (4.2)	8.5 (2.0)							

TB: Time Based Protocol, CB: Criteria Based Protocol, KSS: Knee Society Scoring System, TUG: Timed Up and Go Test
平均値（標準偏差）で表記
有意水準 5%，N.S: Not Significant

数を従属変数とした重回帰分析の結果，CB のみが有意に選択された（表 2）。

線形混合効果モデルによる分析の結果，満足度および活動性の TB vs CB，術前 vs 術後 12 週，TUG の術前 vs 術後 12 週に有意な主効果があった。さらにすべての変数で有意な交互作用があった。多重比較検定の結果，術前に比べ CB 群の術後 12 週の満足度，活動性は有意に高値を示し，TUG は有意に低値を示した。TB 群の術後 12 週の満足度，活動性は，術前よりも有意に高値であったが，TUG は術前後で有意差がなかった。多重比較検定の結果，術前において CB 群の活動性が TB 群より有意に高値であったが，満足度および TUG では有意差はなかった。術後 12 週ではいずれの項目においても両群間で有意差はなかった（表 3）。

重回帰分析の結果，いずれの副次アウトカムにおいても CB が有意に選択された（表 4）。

考　　察

TKA 術後患者の最も有益な理学療法介入を検討したシステマティックレビューにおいて，手術後 24 時間以内に患者を早期離床させる理学療法が最も有効であり，活動性と ROM が有意に改善し，平均在院日数は 3.5 日短縮されたとしている [2)]。また梅原らは，TKA 患者に対する術前および術後の運動介入が在院日数に及ぼす影響について検討し，術後早期の運動介入は有意な影響を示したとしている [20)]。以上のことから，TKA 術後の早期介入により，術後機能の改善と在院日数の短縮が可能であることが示されているが，一般的な TKA 術後の理学療法プログラムは TB のように時間軸で進行するため，患者の回復状態や退院後の生活環境の個人差により，退院後の生活活動がイメージできない症例も多いと予測される。本研究では，CB の平均在院日数は 15.7 日と，TB の 18.6 日より 2.9 日有意に短縮した。さらに重回帰分析の結果，CB のみが在院日数に関連した。CB 作成の参考

表 4　副次アウトカムにおける重回帰分析の結果

	回帰係数 B	標準偏回帰係数 β	95%CI（下限 / 上限）	p 値
KSS 満足度				
（定数）	20.63			
入院 Protocol				
TB	reference			
CB	6.60	0.49	3.42/9.79	<0.01
術前 KSS	0.25	0.29	0.04/0.46	<0.05
KSS 活動性				
（定数）	41.74			
入院 Protocol				
TB	reference			
CB	8.87	0.35	2.11/15.63	<0.05
術前 KSS	0.29	0.35	0.07/0.51	<0.05
TUG				
（定数）	5.96			
入院 Protocol				
TB	reference			
CB	–1.27	–0.32	–2.20/–0.33	<0.01
術前 TUG	0.31	0.55	0.18/0.45	<0.01

TB: Time Based Protocol, CB: Criteria Based Protocol, KSS: Knee Society Scoring System, TUG: Timed Up and Go Test, 満足度：F (2,56) = 10.70，決定係数 R^2 = 0.29，調整済み決定係数 R^2 = 0.27，分散拡大要因 VIF = 1.0，活動性：F (2,56) = 7.54，決定係数 R^2 = 0.26，調整済み決定係数 R^2 = 0.22，分散拡大要因 VIF = 1.0，TUG：F (2,56) = 12.96，決定係数 R^2 = 0.34，調整済み決定係数 R^2 = 0.32，分散拡大要因 VIF = 1.0
有意水準 5%

としたACL術後では，時間経過に基づくProtocolから，難易度を段階的に上げていくプログラムへとシフトしているとし，組織治癒，併用する処置，患者の目標などを考慮し，時間枠だけでなく客観的な基準に基づくべきであるとしている[6]。また，臨床目標が障害の回復と選手を以前の状態に戻すことを踏まえると，以前の活動レベルに応じて調整，個別に設定した最低限の基準を設けるべきと提案している[21]。これをTKAの術後として考えた場合，退院目標は術前と同程度もしくはそれ以上の身体機能および生活活動動作の獲得と考えられるため，CBでは入院中から離床の客観的基準を設定することで退院後の生活を見据えた理学療法が提供でき，結果的に早期の自宅退院につながった可能性がある。

さらにCBは在院日数の短縮のみならず，術後の満足度，活動性，運動機能にも有効であることが示唆された。人工膝関節全置換術における早期退院プログラム（Early-discharge Program：以下，EP）と標準的なプログラム（Standard Program：以下，SP）における術後運動機能の回復の差を見た先行研究においては，在院日数の平均値（標準偏差）はEPが5.1(0.7）日，SPが26.9(4.3）日とEPが超早期に退院しているのにもかかわらず，TUG，膝関節可動域，筋力，KSSの術後6ヵ月時点での評価結果に有意な差を認めず，術後の運動機能の回復は早期退院プログラムにおいても標準的な入院プログラムに劣ることがないことが示されている[4]。今回我々の研究においても，満足度および活動性は両群ともに前後で改善し，先行研究を支持する結果となった。また興味深いことに，TUGではCBのみが術前後で改善した。この結果は，CBのような早期退院プログラムを用いることで入院中のみならず退院後の満足度，活動性，運動機能が改善する可能性を示唆している。さらに，重回帰分析ではCBが有意に関連しているという結果となった。術後の活動性や運動機能に与える要因として，術前のTUG値[22]や高い活動性[23]が報告されている。本研究ではそれらを調整変数として加えてもCBが有意に選択されたことから，CBは退院後の活動性や運動機能の向上にも効果的であると考える。

本研究にはいくつかの限界がある。まず，TKA術後のCriteriaはACLで用いられているスポーツ復帰のためのCriteriaを参考に我々が独自に作成したものであり，スタンダードではない。そのため，CBの各Stage項目が内容妥当性を反映しているか検証する必要がある。次に，本

研究は後向きコホート研究であり，手術や理学療法を受けた時期が群間で異なる。術者や理学療法内容は同一であり，対象者属性にも差は生じなかったが，時期の違いが在院日数の群間差に影響しなかったことを明示することは難しい。加えて，本研究結果の在院日数の短縮については，Criteria の効果のみならず，医療職の早期離床や退院の促しなど様々な要因も含まれる可能性がある。そのため CB 導入による純粋な効果とは言い難く，多くの交絡を含んでいることに注意する必要がある。それでもなお，CB 導入によって術後の目標が基準化されることで在院日数が短縮し，術後アウトカムに有効であるという結果は，患者の安心感につながり，かつ病院経営にも有益である可能性が高い。

結　　論

CB 導入により離床基準を明確化したことで平均在院日数が短縮し，術後 12 週時点の満足度，活動性，運動機能が改善した。CB 導入により入院中から退院後の動作目標が明確となることで，運動機能を損なわず在院日数を短縮できる可能性があり，病院および患者の双方に有益な取り組みである可能性がある。

利益相反

本研究において開示すべき利益相反関係にある企業等はない。

謝　　辞

本研究にあたり，データ収集に協力いただいた北村氏，谷口氏，田中氏，西本氏には深謝する。

文　　献

1）Carmona-Terés V, Lumillo-Gutiérrez I, Jodar-Fernández L, et al.: Effectiveness and cost-effectiveness of a health coaching intervention to improve the lifestyle of patients with knee osteoarthritis: Cluster randomized clinical trial. BMC Musculoskeletal Disorders 2015; 16: 38.
2）Henderson KG, Wallis JA, Snowdon DA: Active physiotherapy interventions following total knee arthroplasty in the hospital and inpatient rehabilitation settings: a systematic review and meta-analysis. Physiotherapy (United Kingdom). 2018; 4: 25–35.
3）Ishii Y, Noguchi H, Takeda M, et al.: Length of hospital stay with patient-dependent determination in bilateral scheduled staged total knee arthroplasty. Eur J Orthop Surg Traumatol 2014; 24: 961–965.
4）飛山義憲，谷口匡史，紙谷　司，他：人工膝関節置換術における早期退院プログラムと標準的な入院プログラムにおける術後運動機能の回復の差―非劣性試験デザインを用いた検討―．理学療法学 2017; 44: 263–271.
5）Myer GD, Paterno MV, Ford KR, et al.: Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: Criteria-based progression through the return-to-sport phase. J Orthop Sports Phys Ther 2006; 36: 385–402.
6）Cavanaugh JT, Powers M: ACL Rehabilitation Progression: Where Are We Now? In Current Reviews in Musculoskeletal Medicine. Humana Press Inc 2017; 10: 289–296.
7）Irfan A, Kerr S, Hopper G, et al.: A Criterion Based Rehabilitation Protocol for ACL Repair with Internal Brace Augmentation. Int J Sports Phys Ther 2021; 16: 870–878.
8）木村由佳，津田英一，石橋恭之：膝 ACL 再建術後の競技復帰―競技復帰基準―．臨床スポーツ医学 2019; 36: 860–866.
9）津田英一，三浦和知，石橋恭之：再損傷予防を目指した膝前十字靱帯再建術後のリハビリテーション．JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION 2019; 28: 695–703.
10）Adams D, Logerstedt DS, Hunter-Giordano A, et al.: Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: a criterion-based rehabilitation progression. J Orthop Sports Phys Ther 2012; 42: 601–614.
11）Collado-Mateo D, Lavín-Pérez AM, Peñacoba C, et al.: Key factors associated with adherence to physical exercise in patients with chronic diseases and older adults: An umbrella review. Int J Environ Res Public Health 2021; 18: 1–24.
12）Yamada M, Aoyama T, Arai H, et al.: Dual-tusk walk is a reliable predictor of falls in robust elderly adults. J Am Geriatr Soc 2011; 59: 163–164.
13）Noble PC, Scuderi GR, Brekke AC, et al.: Development of a new Knee Society scoring system. Clin Orthop Relat Res 2012; 470: 20–32.
14）Podsiadlo D, Richardson S: The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39: 142–148.
15）Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, et al.: Comorbidities in patients undergoing total knee arthroplasty: do they influence hospital costs and length of stay? Clin Orthop Relat Res 2014; 472: 3943–3950.
16）Sikora-Klak J, Gupta A, Bergum C, et al.: The Evaluation of Comorbidities Relative to Length of Stay for Total Joint Arthroplasty Patients. J Arthroplasty 2017; 32: 1085–1088.
17）Nearing EE, Santos TM, Topolski MS, et al.: Benefits of bariatric surgery before elective total joint arthroplasty: is there a role for weight loss optimization? Surg Obes Relat Dis 2017; 13: 457–462.
18）Nankaku M, Ito H, Furu M, et al.: Preoperative factors related to the ambulatory status at 1 year after total knee arthroplasty. Disabil Rehabil 2018; 40: 1929–1932.
19）Özdemir M, Yaradılmış YU, Özdemir FE, et al.: Does Early-Period Patient Dissatisfaction Turn Into Satisfaction Over Time After Total Knee Replacement? Med Sci Monit 2022; 28: e936792.
20）梅原拓也，田中　亮，永尾　進，他：変形性膝関節症に罹患して人工膝関節置換術を受けた患者の在院日数に術前および術後の運動介入が及ぼす影響―ランダム化比較試験に対するシステマティックレビューおよびメタアナリシス―．理学療法の臨床と研究 2014; 23: 7–12.
21）Kotsifaki R, Korakakis V, King E, et al.: Aspetar clinical practice guideline on rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Br J Sports Med 2023; 57: 500–514.
22）Takamura D, Iwata K, Sueyoshi T, et al.: Relationship between

early physical activity after total knee arthroplasty and post-operative physical function: are these related? Knee Surg Relat Res 2021; 33: 35.

23）Kuroda Y, Matsumoto T, Takayama K, et al.: Subjective evaluation before and after total knee arthroplasty using the 2011 Knee Society Score. Knee 2016; 23: 964–967.

The Impact of a Criteria-Based Protocol on Length of Hospital Stay, Postoperative Satisfaction, and Activity Levels after Total Knee Arthroplasty

Keita Kawabuchi[1)], Kyohei Inoue[1)], Shota Maniwa[1)], Kenta Yamane[1)], Masatoshi Nakamura[2)], Takahiro Yamasita[3)]

[1)] *Rehabilitation Room, Tottori Prefectural Central Hospital*
[2)] *Faculty of Rehabilitation Science, Nishi Kyushu University*
[3)] *Department of Orthopedics, Tottori Prefectural Central Hospital*

Objective: Physical therapy following total knee arthroplasty (TKA) typically follows a time-based protocol (TB), which progresses according to a time schedule but does not adequately reflect individual patient differences. Therefore, we aimed to develop a criteria-based protocol (CB) that considers tissue healing and patient goals and to investigate whether CB leads to different outcomes postoperatively.

Methods: The participants were divided into two groups: 25 followed the TB protocol, and 34 followed the CB protocol. TB followed a time schedule for mobilization, whereas CB was structured into four stages with specific subcategories. The primary outcome was the length of hospital stay. The secondary outcomes included satisfaction, activity level, and timed up and go (TUG) test results, assessed preoperatively and at 12 weeks postoperatively. Additionally, factors influencing hospital stay and the secondary outcomes were identified through multiple regression analysis.

Results: The length of hospital stay was significantly shorter in the CB group. The CB group showed improvement in all parameters at 12 weeks postoperatively compared to preoperative values. In the TB group, satisfaction and activity levels improved at 12 weeks postoperatively, but no changes were observed in TUG. There was no difference between the groups at 12 weeks postoperatively. Furthermore, multiple regression analysis identified CB as a significant variable for all outcomes.

Conclusion: CB may reduce the length of hospital stay and positively influence postoperative satisfaction, activity level, and physical function.

Key words: Total Knee Arthroplasty, Inpatient Program, Length of Hospital Stay, Satisfaction, Activity level

運動器理学療法学　第 4 巻第 2 号　85 ～ 92 頁（2025 年）

症例報告

前腕回内外に伴う橈骨頭の動態変化に着目した上腕骨外側上顆炎の病態解釈*

―超音波診断装置を用いて―

西野雄大[1)#]　丹羽雄大[1)]　早崎泰幸[1)]
増田一太[2)]　赤羽根良和[3)]

【目的】今回，超音波診断装置を用いて上腕骨外側上顆炎 2 症例の橈骨頭の二次元的動態を観察し病態解釈したので報告する。【症例】2 症例とも 50 代男性で，主訴は物を持つときの肘外側部痛である。両者とも関節可動域は肘関節 0° 伸展位での手関節 Grip 掌屈と前腕回内で減少し，圧痛は上腕骨外側上顆，短橈側手根伸筋，総指伸筋に認めた。超音波診断装置では橈骨頭の外側および前方変位動態を測定し，変化量ならびに変位角を算出した。その結果，2 症例とも健側と比較して患側では肘関節 0° 伸展位回内に伴う橈骨頭の外側変位は減少し，前方変位は過度に増大し，変位角も大きかった。短橈側手根伸筋，総指伸筋の伸張性改善や橈骨輪状靭帯周囲の滑走性改善後は，可動域は拡大し，前方変位量，変位角ともに減少し疼痛も消失した。【結論】橈骨輪状靭帯や総指伸筋の緊張増大に起因した可動域制限や変位量の変化が本病態と関連している可能性があると考えられた。

キーワード　上腕骨外側上顆炎，橈骨頭の動態，超音波診断装置

はじめに

上腕骨外側上顆炎（Lateral Epicondylitis of the humerus：以下，LE）の主病変は上腕骨外側上顆に起始をもつ短橈側手根伸筋（Extensor Carpi Radialis Brevis：以下，ECRB）の腱付着部症とされ，同部の炎症や腱の退行性変性，腱線維の微小断裂なども散在する[1–4)]。最近では超音波診断装置（以下，エコー）によって腱付着部の形態や性質が可視化され[1)5)]，MRI 画像では伸筋腱起始部の輝度亢進，腱の肥厚，腱内の高信号などを呈するとされている[3)4)]。その他にも橈骨輪状靭帯（Radial Annular Ligament：以下，RAL）の部分断裂や狭窄，腕橈関節内の滑膜炎，滑膜ひだの嵌入，橈骨頭の軟骨変性，関節内水腫なども疼痛の一因となっている。

LE 発症の危険因子および疼痛誘発動作については，年齢，BMI，振動する道具を使う仕事，肘の屈伸運動の反復作業，1 日 2 時間以上の繰り返しの手作業，前腕回内位での手作業や持ち上げ動作などが挙げられる[2)4)]が，前腕回内外肢位の変化に関しては危険因子としてあまり着目されていない。

屍体解剖を用いた前腕回内運動において橈骨頭は外側変位のみならず，前方変位も生じることがわかっている[6)]。村岡ら[5)]は前腕回内外運動における橈骨頭の外側変位量（以下，外側変位量）についてエコーを用いて定量化している。その報告によると，LE の病態として橈骨頭の周囲組織の線維化や石灰化に伴い，外側変位量は著明に減少するが，前方変位については触れていない。そのため，実際に橈骨頭からの押し上げストレスが加わっている方向が明確ではなく，外側変位のみでは病態

---

* Pathophysiological Interpretation of Lateral Epicondylitis Focusing on Dynamic Changes in the Radial Head with Forearm Rotation using Ultrasound Imaging Equipment

1）肩とひざの整形外科
（〒 460–0011　愛知県名古屋市中区大須 4 丁目 10–40　カジウラテックスビル 1 階）
Yudai Nishino, PT, Yuta Niwa, PT, Yasuyuki Hayazaki, PT: Orthopaedics of the Shoulder and Knee
2）国際医学技術専門学校　理学療法学科
Kazuto Masuda, PT: International Institute of Medical Therapy
3）さとう整形外科
Yoshikazu Akabane, PT: Sato Orthopedics Clinic
E-mail: yu_nishino2@yahoo.co.jp

（受付日　2024 年 5 月 7 日／受理日　2025 年 1 月 8 日）

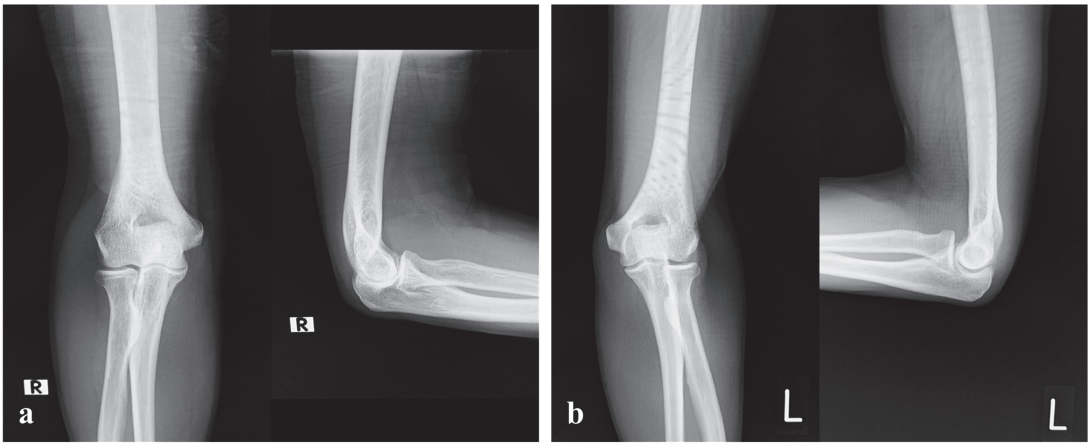


図 1　単純 X 線像
a：症例 1　　b：症例 2

が把握しきれていない可能性が考えられた。そこで，前方変位の動態も可視化することで二次元的変化を数値化でき，前腕伸筋群にかかるメカニカルストレスがより複合的に評価できる可能性が考えられた。今回は，エコーを用いて LE 症例の橈骨頭の動態を観察し病態を解釈したので報告する。

倫理的配慮

ヘルシンキ宣言に基づき，対象者には本研究の目的と意義について十分に説明し同意を得た。

症 例 紹 介

症例 1 は 50 代男性で，1 ヵ月前から誘因なく右肘関節外側部痛（Numerical Rating Scale：以下，NRS 6）が出現したため，当院受診した。安静時痛や夜間痛はなかったものの，歯磨き動作や枝木の剪定作業，物をつかむ動作など手関節や肘関節部に力が加わる動作で疼痛を訴えた。単純 X 線像は，関節症性変化を認めなかった（図 1-a）。同日，主治医より LE の診断を受け，保存的治療を目的としたテニス肘用バンド固定と並行して外来理学療法を開始した。

症例 2 は 50 代男性で，1 ヵ月前，趣味の大工作業をした後から左肘関節外側部痛（NRS 8）が出現したため，当院受診した。安静時痛や夜間痛はなかったものの，バイク運転時や畑での鍬仕事，のこぎり作業など物をつかんで動かす動作などで疼痛を訴えた。単純 X 線像は，関節症性変化を認めなかった（図 1-b）。同日，主治医より LE の診断を受け，保存的治療を目的としたテニス肘用バンド固定と並行して外来理学療法を開始した。

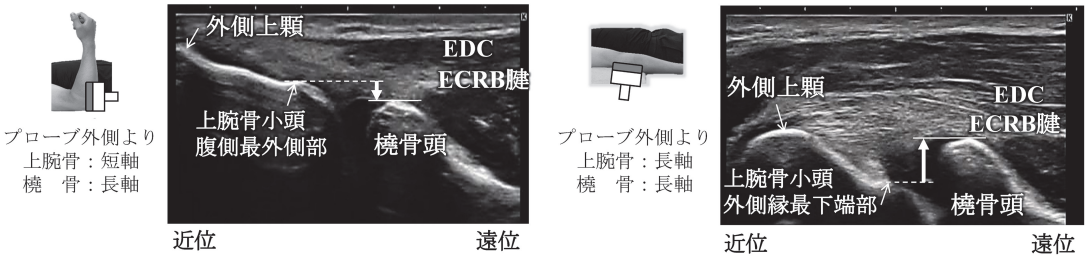
初期評価

1. 理学療法評価

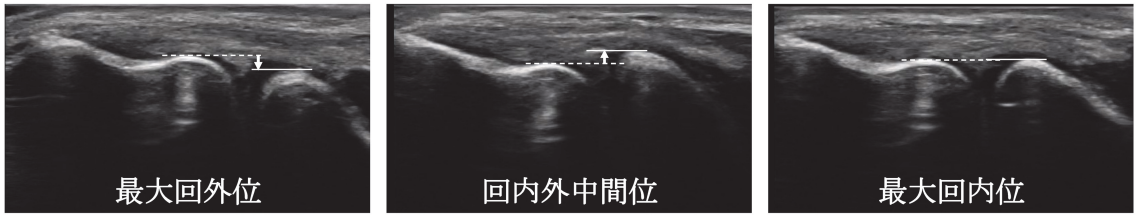
2 症例に対し肘関節屈伸可動域測定，肘関節 0° 伸展位にて手関節掌背屈可動域測定，肘関節 90° 屈曲位・肘関節 0° 伸展位の 2 肢位での前腕回内外可動域測定を実施した。手関節掌屈可動域測定においては手指伸展位の掌屈（以下，掌屈）と手指屈曲位の掌屈（以下，Grip 掌屈）の可動域測定を実施した。測定時は関節可動域測定法に準じたものの，前腕回内外可動域測定時の移動軸のみ尺骨頭とリスター結節の背側部を結ぶ線とした。手関節 Grip 掌屈時の移動軸は関節可動域測定法に準じ，第 2 中手骨とした。その後，圧痛所見および LE に対する整形外科テストを実施した。

症例 1：関節可動域（患側 / 健側）は肘関節屈曲 135° / 135°，伸展 0° / 0°，手関節掌屈 70° / 70°，Grip 掌屈 45° / 65°，背屈 70° / 80°，前腕回内は肘関節 90° 屈曲位で 80° / 80°，肘関節 0° 伸展位で 65° / 70°，回外は肘関節 90° 屈曲位で 80° / 80°，肘関節 0° 伸展位で 80° / 80° であった。圧痛所見はエコー観察下で上腕骨外側上顆，ECRB，総指伸筋（Extensor Digitorum Communis：以下，EDC）に認め，回外筋には認めなかった。整形外科テストは Middle Finger Extension Test と Thomsen test が陽性であった。

症例 2：関節可動域（患側 / 健側）は肘関節屈曲 135° / 130°，伸展 10° / 0°，手関節掌屈 60° / 70°，Grip 掌屈 40° / 70°，背屈 85° / 80°，前腕回内は肘関節 90° 屈曲位で 70° / 70°，肘関節 0° 伸展位で 50° / 70°，回外は肘関節 90° 屈曲位で 100° / 90°，肘関節 0° 伸展位で 95° / 80° であった。圧痛所見はエコー観察下で上腕骨外側上顆，ECRB，EDC に認め，回外筋には認めなかった。整形外科テストも Middle Finger Extension Test と Thomsen test が陽性であっ



a．肘関節 90°　屈曲位・前腕回外位　外側変位　　**b．肘関節 0°　伸展位・前腕回外位　外側変位**



c．外側変位の変化量の測定

図 2　エコーにおける外側変位動態の測定と橈骨頭の変化量の測定 [1)5)]

a. 肘関節 90° 屈曲位の場合，前腕回外位にて外側上顆を基準に上腕骨は長軸方向，橈骨は短軸方向，プローブは外側方から上腕骨に対して垂直方向に当てエコー画像を描出する．外側変位動態は，橈骨頭の最外側部（白線）が上腕骨小頭の腹側最外側部（白点線）を越えて外側方向（矢印）へ移動した距離を外側変位量として測定する．

b. 肘関節 0° 伸展位の場合，前腕回外位にて外側上顆を基準に上腕骨・橈骨は長軸方向，プローブは後外方から上腕骨に対して長軸方向に当てエコー画像を描出する．外側変位動態は，橈骨頭の最外側部（白線）が上腕骨小頭の外側縁最下端部（白点線）を越えて外側方向（矢印）へ移動した距離を外側変位量として測定する．

c. 外側変位においては，観察動作の 3 肢位にてそれぞれ測定し，そのうちの回外位の測定値と最大外側変位量（回内外中間位）との差を外側変位の変化量として算出する．（白線：橈骨頭の最外側部の骨縁の位置，白点線：上腕骨小頭の腹側最外側部の骨縁の位置，白矢印：上腕骨小頭の腹側最外側部から橈骨頭の最外側部までの距離）

EDC：総指伸筋　ECRB 腱：短橈側手根伸筋腱

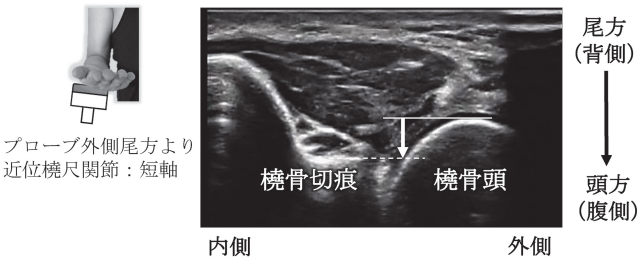
た。2 症例ともに整形外科テスト時は肘関節 0° 伸展位で実施すると強く疼痛誘発され，肘関節 90° 屈曲位で実施すると疼痛減弱した。さらにテニス肘用バンド着用下においても疼痛減弱を確認した。また 2 症例ともに頸椎および胸郭出口症候群に対する鑑別テスト，橈骨神経伸張テストは陰性であった。

2．エコー評価

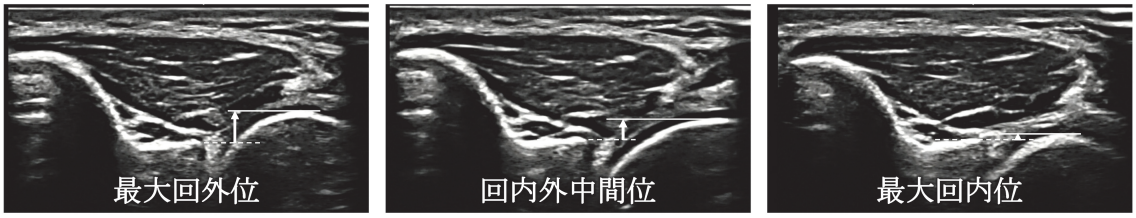
エコー機器は KONICA MINOLTA 社製 SONIMAGE MX1 およびリニアプローブ L11-3 を使用した。まず疼痛部位である上腕骨外側上顆付近を観察した後，橈骨頭の動態を観察した。観察開始肢位は背臥位，肩関節屈伸中間位，内外旋中間位，前腕最大回外位，肘関節は 90° 屈曲位と 0° 伸展位の 2 肢位とした。観察動作は前腕回外位・回内外中間位・回内位へ検者が遠位橈尺関節部分を把持して他動的に操作した肢位とした。その際の橈骨頭の外側および前方変位動態をエコーにて描出し，撮影後，得られた画像を Image J に読み込み，橈骨頭の外側および前方変位量をそれぞれ測定した。

外側変位の観察では，肘関節 90° 屈曲位の場合，前腕回外位にて外側上顆を基準に上腕骨は短軸方向，橈骨は長軸方向，プローブは外側方から上腕骨に対して垂直方向に当て腕橈関節，ECRB 腱，EDC を描出した（図 2-a）。肘関節 0° 伸展位の場合，前腕回外位にて上腕骨外側上顆を基準に上腕骨・橈骨は長軸方向，プローブは後外方から上腕骨に対して長軸方向に当て同組織を描出した（図 2-b）。外側変位動態は，肘関節 90° 屈曲位の場合，得られた画像より，村岡らの報告 [1)5)] に準じて橈骨頭の最外側部が上腕骨小頭の腹側最外側部を越えて外側へ移動した距離を外側変位量とした（図 2-a）。肘関節 0° 伸展位の場合，橈骨頭の最外側部が上腕骨小頭の外側縁最下端部を越えて外側へ移動した距離を外側変位量とした（図 2-b）。また観察動作の 3 肢位にてそれぞれ測定し，回外位の測定値と最大外側変位量との差を外側変位の変化量として算出した（図 2-c）。

前方変位の観察では，肘関節 90° 屈曲位の場合は前腕回外位にて肘関節外側尾方，肘関節 0° 伸展位の場合は肘関節後外方から，橈骨切痕の中央部を基準に近位橈尺



a．肘関節90°　屈曲位・前腕回外位　前方変位



b．前方変位の変化量の測定

図 3　エコーにおける前方変位動態の測定と橈骨頭の変化量の測定

a. 肘関節 90° 屈曲位の場合は前腕回外位にて肘関節外側尾方，肘関節 0° 伸展位の場合は肘関節後外方から，橈骨切痕の中央部を基準に近位橈尺関節は短軸方向に当て，橈骨切痕の中央部がエコー画像上で水平に描出されるレベルを描出する．前方変位動態は，橈骨頭の最背側部（白線）が橈骨切痕の最背側部との接線（白点線）を越えて頭方もしくは腹側（矢印）へ移動した距離を前方変位量と規定して測定する．

b. 前方変位においては，観察動作の 3 肢位にてそれぞれ測定し，回外位の測定値と最大前方変位量（最大回内位）との差を前方変位の変化量として算出する．（白線：橈骨頭の最背側部の骨縁の位置，白点線：橈骨切痕の最背側部の骨縁の位置，白矢印：橈骨切痕の最背側部から橈骨頭の最背側部までの距離）

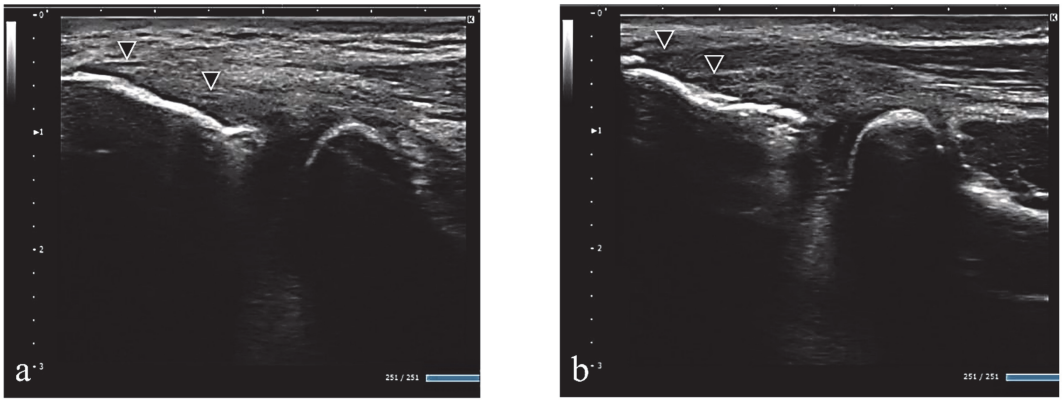


図 4　初期評価時の上腕骨外側上顆部のエコー所見
2 症例ともに腱付着部に ECRB 腱の変性像を確認した（a：症例 1　b：症例 2　矢頭：腱変性部）．

関節は短軸方向に当て，橈骨切痕の中央部がエコー画像上で水平に描出されるレベルを描出した（図 3-a）。前方変位動態は，橈骨頭の最背側部が橈骨切痕の最背側部との接線を越えて頭方もしくは腹側方向へ移動した距離を前方変位量と規定した（図 3-a）。外側変位量の測定時と同様に観察動作の 3 肢位にてそれぞれ測定し，回外位の測定値と最大前方変位量との差を前方変位の変化量として算出した（図 3-b）。その後，橈骨頭変位角（以下，変位角）を算出した。変位角の算出方法は，以下の計算式より外側および前方変化量のなす角度を算出した。

$$① \theta = \tan^{-1} * \frac{\text{前方変化量}}{\text{外側変化量}}$$

$$② \text{変位角} = \theta * \frac{180}{\pi}$$

肘関節 90° 屈曲位，前腕回外位にて上腕骨外側上顆付近のエコー長軸像を描出し，2 症例とも ECRB 腱の腱付着部の部分的な fibrillar pattern の消失を確認した（図 4）。

測定結果においては，症例 1 の測定値（回外位 / 回内

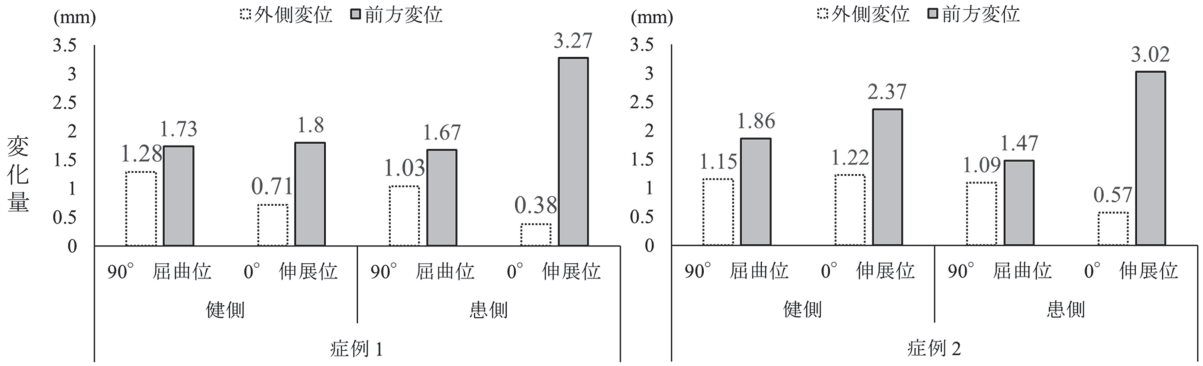


図 5　初期評価時の外側・前方変化量
2 症例ともに健側と比較して患側では肘関節 0° 伸展位の外側変位は減少し，前方変位は過度に増大していた．

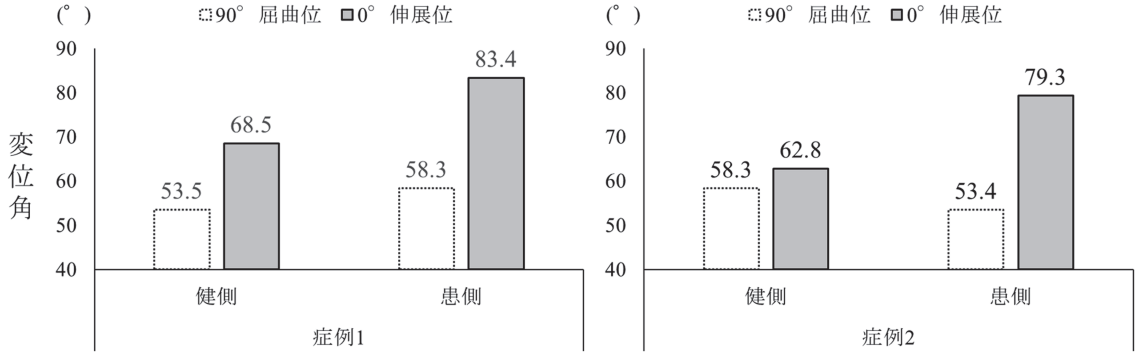


図 6　初期評価時の変位角
2 症例ともに健側と比較して患側では肘関節 0° 伸展位の変位角は増大していた．

外中間位 / 回内位）は外側変位が肘関節 90° 屈曲位では健側 −0.06 mm / 1.22 mm / 0.58 mm に対し，患側 0.06 mm / 1.09 mm / −0.19 mm であった。肘関節 0° 伸展位では健側 7.57 mm / 8.28 mm / 7.96 mm に対し，患側 5.78 mm / 6.16 mm / 5.52 mm であった。前方変位が肘関節 90° 屈曲位では健側 0.9 mm / −0.13 mm / −0.83 mm に対し，患側 1.03 mm / 1.41 mm / −0.64 mm であった。肘関節 0° 伸展位では健側 0.77 mm / −0.06 mm / −1.03 mm に対し，患側 1.28 mm / 0.13 mm / −1.99 mm であった。この結果より変化量（外側変位 / 前方変位）は肘関節 90° 屈曲位では健側 1.28 mm / 1.73 mm に対し患側 1.03 mm / 1.67 mm，肘関節 0° 伸展位では健側 0.71 mm / 1.80 mm に対し患側 0.38 mm / 3.27 mm であった（図 5）。

症例 2 の測定値（回外位 / 回内外中間位 / 回内位）は外側変位が肘関節 90° 屈曲位では健側 0.13 mm / 1.28 mm / −0.77 mm に対し，患側 0.77 mm / 1.86 mm / 0.26 mm であった。肘関節 0° 伸展位では健側 1.67 mm / 2.9 mm / 2.82 mm に対し，患側 3.02 mm / 3.6 mm / 2.18 mm であった。前方変位が肘関節 90° 屈曲位では健側 1.99 mm / 1.28 mm / 0.13 mm に対し，患側 2.18 mm / 1.67 mm / 0.71 mm であった。肘関節 0° 伸展位では健側 1.60 mm / 0.39 mm / −0.77mm に対し，患側 2.63 mm / 0.83 mm / −0.39 mm であった。この結果より変化量（外側変位 / 前方変位）は肘関節 90° 屈曲位では健側 1.15 mm / 1.86 mm に対し患側 1.09 mm / 1.47 mm，肘関節 0° 伸展位では健側 1.22 mm / 2.37 mm に対し患側 0.57 mm / 3.02 mm であった（図 5）。以上の結果から算出した変位角（肘関節 90° 屈曲位 / 肘関節 0° 伸展位）が症例 1 は健側 53.5° / 68.5° に対し患側 58.3° / 83.4° であり，症例 2 は健側 58.3° / 62.8° に対し患側 53.4° / 79.3° であった（図 6）。2 症例とも健側と比較して患側では 0° 伸展位回内に伴う外側変位は減少し，前方変位は過度に増大しており，変位角も増大していた。

理学療法および経過

理学療法は ECRB，EDC の柔軟性改善および RAL を含む周囲組織との滑走性改善に対し加療した。症例 1 は理学療法開始 5 週で疼痛消失し，圧痛所見もすべて陰性化した。最終評価時，関節可動域は手関節掌屈 70° / 70°，Grip 掌屈 60° / 65°，前腕回内は肘関節 0° 伸展位で 70° / 70° まで改善した。患側の橈骨頭の動態における測定値（回外位 / 回内外中間位 / 回内位）は外側変位が肘関節

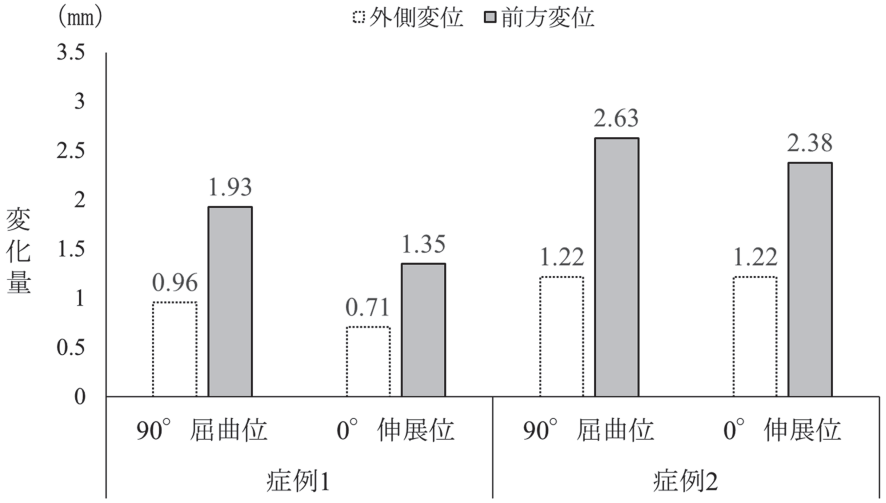


図 7　疼痛消失時の変化量
2 症例ともに両肢位における患側の外側変位量は増大し前方変位量は減少していた.

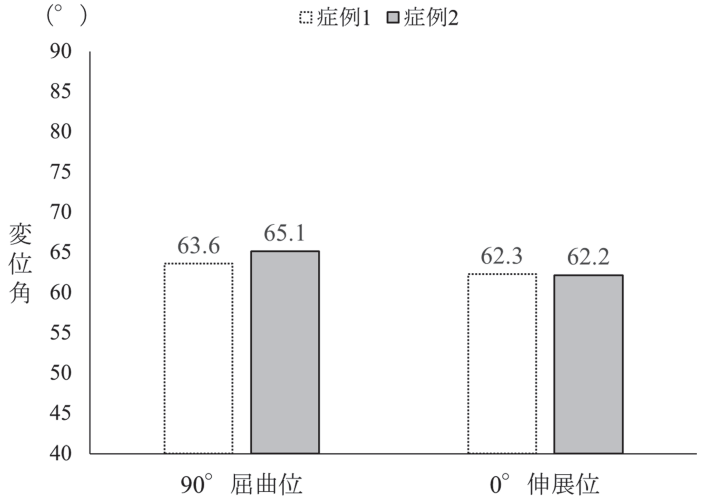


図 8　疼痛消失時の変位角
2 症例ともに健側と同程度まで変位角は改善していた.

90° 屈曲位では 2.31 mm / 3.27 mm / 1.86 mm，肘関節 0° 伸展位では 5.97 mm / 6.68 mm / 4.75 mm であった。前方変位は肘関節 90° 屈曲位では 0.71 mm / 1.03 mm / −1.22 mm，肘関節 0° 伸展位では 1.09 mm / 1.03 mm / −0.26 mm であった。変化量（外側変位 / 前方変位）は肘関節 90° 屈曲位では 0.96 mm / 1.93 mm，肘関節 0° 伸展位では 0.71 mm / 1.80 mm（図 7）であり，変位角（肘関節 90° 屈曲位 / 肘関節 0° 伸展位）は 63.6° / 62.3° となった（図 8）。

症例 2 は理学療法開始 28 週で疼痛消失し，圧痛所見もすべて陰性化した。最終評価時，関節可動域は手関節掌屈 65° / 70°，Grip 掌屈 65° / 70°，前腕回内は肘関節 0° 伸展位で 65° / 70° まで改善した。患側の橈骨頭の動態における測定値（回外位 / 回内外中間位 / 回内位）は外側変位が肘関節 90° 屈曲位では 1.22 mm / 2.44 mm / 0.32 mm，肘関節 0° 伸展位では 4.04 mm / 5.26 mm / 3.40 mm であった。前方変位は肘関節 90° 屈曲位では 2.82 mm / 1.54 mm / 0.19mm，肘関節 0° 伸展位では 0.90 mm / 0.0 mm / −1.41mm であった。変化量（外側変位 / 前方変位）は肘関節 90° 屈曲位では 1.22 mm / 2.63 mm，肘関節 0° 伸展位では 1.22 mm / 2.31 mm（図 7）であり，変位角（肘関節 90° 屈曲位 / 肘関節 0° 伸展位）は 65.1° / 62.2° となった（図 8）。

考　　察

Galik ら[6] の報告によると，橈骨頭は前腕回内に伴い約 1.6 mm 外側へ，約 2.1 mm 前方へ変位する。本来，橈骨頭は回内時に外側ならびに前方に変位することで，後外側から前内側に走行が変化した ECRB 腱を深層から押



図 9　カム構造様の機能
橈骨頭は回内時に外側ならびに前方に変位することで，後外側から前内側に走行が変化した ECRB 腱を深層から押し上げ（矢印）腱の向きを変える．それにより腱付着部に加わる牽引力を低減させるカム構造様の機能を担う．

し上げ腱の向きを変える。それにより腱付着部に加わる牽引ストレスを低減させ，ECRB 腱に力学的な利点をもたらすカム構造様の機能を担う[7]（図 9）。この機能が低下すると，腱の向きは変わらない，もしくは腱の向きを大きく変えてしまい腱付着部への牽引ストレスが増大し，LE の発症率が高まる。本症例は，特に関節可動域が肘関節 0° 伸展位での手関節 Grip 掌屈や回内で減少したとともに橈骨頭の動態は肘関節 90° 屈曲位回内と比較して肘関節 0° 伸展位回内では外側変位は減少し，前方変位は過度に増大し，変位角も大きかった。つまり，外側変位の減少は橈骨頭にかかる RAL や ECRB，EDC などの後外側組織の緊張増大を意味する[1)5)]。一方，前方変位および変位角の増大は ECRB 腱に加わる押し上げストレスが増大する可能性を示唆する。坂田ら[2]は LE 患者において腱の変性に伴う RAL や ECRB，EDC などの後外側組織の緊張増大が回内時の橈骨頭の前外側変位を助長するとしている。さらに回内に伴い走行変化した ECRB 腱を押し上げ，腱付着部への牽引ストレスを増大させる可能性も示唆している。また RAL を切断することで回内時の橈骨頭の移動量は有意に増大し，内外側方向への移動量は平均 44%，前後方向への移動量は平均 24% 増大したと報告されている[6)8)]。ゆえに RAL の伸張性が橈骨頭の外側変位量に対して大きく対抗している可能性がある。林[9]によると前腕回内外運動時の RAL の length pattern（回外時 / 回内時）は，EDC 区画では 9.9 ± 2.7 mm / 14.8 ± 2.8 mm，ECRB 区画では 19.3 ± 3.5 mm / 23.3 ± 4.3 mm で，回内運動に伴い有意に区画距離は延長した。これらから前腕回内運動に伴う RAL の伸張には EDC ならびに ECRB 区画部が寄与していることがわかる。さらに，林[10]は LE 症例に対してエコーの Shear-Wave Elastography 機能を用いて EDC ならびに ECRB 区画部の RAL の組織弾性を測定し，健側と比較して有意に高値であったことを証明している。したがって同区画部の拘縮は RAL 周囲の組織変性に伴う緊張増大を助長させ，回内可動域の低下とともに橈骨頭の外側変位の減少を誘発したと考えられた。その状態下での回内運動により，肩関節で生じる Obligate translation のごとく橈骨頭の前方変位の増大が惹起されると示唆している。本症例は 2 症例とも EDC や ECRB の圧痛を認め，関節可動域では肘関節 0° 伸展位での手関節 Grip 掌屈や回内が減少していた。これらから，本症例は特に EDC の緊張増大に伴い RAL の緊張が高ぶったことで橈骨頭は外側変位よりむしろ前方変位せざるを得ない環境下となった。その結果，回内に伴い前内側方向に走行が変化する ECRB への深層からの押し上げストレスが増大し，ECRB 腱のメカニカルストレスが増大したものと考えられる。

本病態には肘関節 0° 伸展位での手関節 Grip 掌屈や回内の可動域制限に加え，肘関節 0° 伸展位での回内に伴う橈骨頭の前外側方向への変位角増大が強く関与した可能性が考えられた。RAL や EDC の緊張増大により，回内時に橈骨頭が過度に前方変位したためカム構造様の機能は低下し，腱付着部への牽引ストレスが増大したと考えられた。そのため，同組織の拘縮除去により肘関節 0° 伸展位での手関節 Grip 掌屈や回内の可動域が改善した。それと同時に橈骨頭が外側にも変位できる可動性を獲得したことが変位角減少という結果で表れ，ECRB へのメカニカルストレスを減少させ症状消失に至ったものと考えられる。

結　　論

LE の 1 つのタイプとして，RAL や EDC の緊張増大に起因した可動域制限や変位量の変化が本病態と関連している可能性があると考えられた。

利益相反

本発表に関連し，開示すべき利益相反（COI）関係にある企業等はない。

文　献

1）村岡邦秀，副島　修：上腕外側上顆炎に対する超音波検査の試み―第 1 報―．日本肘関節学会雑誌 2016; 23(2): 340–342.
2）坂田　淳：上腕骨外側上顆炎　若年者と中高年者の違い．理学療法ジャーナル 2019; 53(6): 569–576.
3）青木光広：上肢運動器変性疾患の病態と機能解剖における若年者と中高年者の特徴．理学療法ジャーナル 2019; 53(6): 551–560.
4）小立鉦彦：上腕骨外側上顆炎の自然経過（疫学）．pp. 9；日本整形外科学会診療ガイドライン委員会，上腕骨外側上顆炎診療ガイドライン策定委員会・編集：上腕骨外側上顆炎診療ガイドライン 2019（改訂第 2 版）．2019，南江堂，東京．
5）村岡邦秀，副島　修，田中祥継：超音波検査による上腕骨外側上顆炎の病態解析とその手術治療の検討．日手会誌 2019; 35(4): 829–831.
6）Galik K, Mark E. Baratz, et al.: The Effect of the Annular Ligament on Kinematics of the Radial Head. J Hand Surg Am. 2007; 32(8): 1218–1224.
7）Ranger TA, Braybon WM, Purdam CR, et al.: Forearm Position's Alteration of Radial-Head Impingement on Wrist-Extensor Tendons. J Sport Rehabil 2015; 24: 1–5.
8）Hayami N, Omokawa S, Kira T, et al.: Biomechanical analysis of simultaneous distal and proximal radio-ulnar joint instability. Clin Biomech 2020; 78: 1–6.
9）林　典雄：運動器超音波解剖の関節拘縮治療への展開．理学療法学 2010; 37(8): 645–649.
10）林　典雄：回内運動における橈骨輪状靭帯の超音波観察と拘縮との関連．pp. 178–179；杉本勝正・監修：運動療法のための運動器超音波機能解剖 拘縮治療との接点．2015，文光堂，東京．

Pathophysiological Interpretation of Lateral Epicondylitis Focusing on Dynamic Changes in the Radial Head with Forearm Rotation using Ultrasound Imaging Equipment

Yudai Nishino[1)], Yuta Niwa[1)], Yasuyuki Hayazaki[1)],
Kazuto Masuda[2)], Yoshikazu Akabane[3)]

[1)] *Orthopaedics of the Shoulder and Knee*
[2)] *International Institute of Medical Therapy*
[3)] *Sato Orthopedics Clinic*

Objective: We used ultrasound imaging to observe the dynamics of the radial head and interpret the pathophysiology in two cases of lateral epicondylitis of the humerus.

Case: Both patients were men in their fifties, with a chief complaint of lateral elbow pain when holding an object. In both cases, joint range of motion was decreased in wrist grip flexion and rotation at 0° elbow extension, and tenderness was observed in the lateral epicondyle of the humerus, extensor carpi radialis brevis, and extensor digitorum. The lateral and anterior displacement dynamics of the radial head were measured using ultrasound imaging, and the amount of change and displacement angle were calculated. In both cases, the lateral displacement of the radial head decreased, the anterior displacement increased excessively, and the displacement angle was larger on the affected side than on the healthy side. After the extensibility of the extensor carpi radialis brevis and extensor digitorum muscles and gliding around the radial ring ligament were improved, the range of motion increased, the forward displacement and angle of displacement decreased, and pain disappeared.

Conclusion: These results suggest that the limitation of the range of motion and changes in displacement caused by increased tension in the annular ligament of the radius and extensor digitorum muscles may be related to this pathophysiology.

Key words: Lateral epicondylitis of the humerus, Dynamics of the radial head, Ultrasound imaging equipment

運動器理学療法学　第 4 巻第 2 号　93 〜 100 頁（2025 年）

そ の 他

本邦運動器理学療法分野の症例報告における報告の完全性：CARE 声明を用いた調査*

浦田龍之介[1)#]　伊 藤 将 円[2)]　鈴 木 皓 大[3)]　伊藤梨也花[4)5)]　伊 藤 晃 洋[4)5)6)]
飯 島 進 乃[4)5)6)]　屋嘉比章紘[5)6)]　鈴 木 彬 文[7)]　髙 橋 大 翔[5)]
遠 田 海 佳[4)5)]　井 川 達 也[4)5)6)]

【目的】本邦運動器理学療法の症例報告における報告の完全性について，CAse REport guidelines（以下，CARE 声明）を用いて調査すること。【方法】2019 年に掲載された本邦理学療法に関する症例報告を対象とした。対象を運動器分野とそれ以外に分け，CARE 声明の項目毎にチェックリストを準拠した文献の割合を算出し，比較した。統計解析には Fisher’s exact test を使用した（有意水準 5%）。【結果】256 件の対象のうち，運動器分野は 111 件（43.4%）であった。このうち，「項目 7 本症例のケアに関する，過去から現在までの情報をタイムラインとして整理」と「項目 10d 有害事象や予期せぬ事象」，「項目 11a 本症例に関連する強みと限界」の準拠割合は，半数未満であり，他の分野よりも統計学的有意に低かった。【結論】運動器理学療法の症例報告は，特に「タイムライン」と「フォローアップとアウトカム」，「考察」に関する情報が欠如していることが明らかとなった。

キーワード　症例報告，運動器理学療法，報告の完全性，CARE 声明

* Completeness of Reporting in Case Reports Related to Musculoskeletal Physical Therapy in Japan: An Analysis using the CARE Statement

1）New Spine クリニック東京
（〒 102–0093　東京都千代田区平河町 2–6–3　都道府県会館地下 1F）
Ryunosuke Urata, PT, MS: New Spine Clinic Tokyo
2）国際医療福祉大学成田病院リハビリテーション技術部
Shomaru Ito, PT, PhD: Department of Rehabilitation, International University of Health and Welfare Narita Hospital
3）済生会山形済生病院リハビリテーション部
Kousuke Suzuki, PT, MS: Department of Rehabilitation, Yamagata Saisei Hospital
4）国際医療福祉大学病院リハビリテーション室
Riyaka Ito, PT, MS, Akihiro Ito, PT, PhD, Shinno Iijima, PT, PhD, Mika Toda, PT, Tatsuya Igawa, PT, PhD: Department of Rehabilitation, International University of Health and Welfare Hospital
5）国際医療福祉大学大学院理学療法学分野
Riyaka Ito, PT, MS, Akihiro Ito, PT, PhD, Shinno Iijima, PT, PhD, Akihiro Yakabi, PT, PhD, Hiroto Takahashi, PT, Mika Toda, PT, Tatsuya Igawa, PT, PhD: Department of Physical Therapy, Graduate School of International University of Health and Welfare
6）国際医療福祉大学保健医療学部理学療法学科
Akihiro Ito, PT, PhD, Shinno Iijima, PT, PhD, Akihiro Yakabi, PT, PhD, Tatsuya Igawa, PT, PhD: Department of Physical Therapy, School of Health Science, International University of Health and Welfare
7）東京都立大学大学院人間健康科学研究科理学療法科学域
Akifumi Suzuki, PT: Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Graduate School of Tokyo Metropolitan University
\# E-mail: ryu.urata62@gmail.com

（受付日　2024 年 8 月 27 日／受理日　2024 年 12 月 10 日）

はじめに

理学療法の分野において，症例報告は比較的取り組みやすい学術活動として認識されている[1–4)]。症例報告は，1 人または複数の患者が経験した医療上の問題について記述したものと定義されている[5)]。症例報告は因果関係の推定や一般化の難しさなど，研究デザインとしての一定の限界をもつ[6)]が，臨床研究が実行できない希少疾患や稀有な経過を示す症例においては，貴重な情報源となる。ただし，報告の完全性が欠如した症例報告は，治療内容や有害事象などの情報に歪みが生じ，結果的に治療者の誤解を招く可能性がある[7)]。CAse REport guidelines（以下，CARE 声明）は症例報告の完全性と透明性を担保するために開発された報告ガイドラインである[5)]。先行研究では，報告ガイドラインによって，研究論文の報告の質が向上すると報告されている[8)]。CARE 声明を準拠することは，報告の完全性が担保された症例報告の発表・執筆につながると推察される。

我々は過去に，本邦理学療法分野の症例報告を網羅的に収集し，報告の完全性について調査を行った[9)]。結果として，理学療法分野の症例報告は「患者情報」のトピッ

表 1　対象文献の特徴

	全体		運動器		神経		循環器		呼吸		小児		その他	
	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%
文献数	256	100	111	43.4	83	32.4	20	7.8	12	4.7	8	3.1	22	8.6
著者の人数 *	4 (2–6)		3 (2–6)		3 (2–5)		4 (3–7)		5 (2–6)		4 (3–5)		6 (3–7)	
リハビリテーション部・科以外の診療科所属の有無	57	22.3	22	19.8	15	18.1	8	40	2	16.7	2	25	8	36.4
大学・大学院等の教育機関所属の有無	71	27.3	18	16.2	30	36.1	5	25	5	41.7	1	12.5	11	50

* 中央値（四分位範囲）

クにおいて報告の完全性が比較的担保されていたが，「診断的評価」などの項目では，必要情報が高頻度に欠落するという特徴をもつことが明らかとなった[9]。このように，先行研究では本邦理学療法分野の症例報告における報告の完全性の実態を明らかにしているが，以下に示す課題は未解決のままである。

まず，理学療法の専門分野に着目した調査は行われていないという点である。「一般社団法人 日本理学療法学会連合」の Web サイト[10]によれば，本邦理学療法分野には運動器や神経，循環器など，理学療法の対象疾患に特化した専門学会がそれぞれ組織されている。この背景から考えられる本研究の有用性は，各専門分野の症例報告における報告の完全性の実態を明らかにできる点である。2 つ目の課題は，運動器理学療法分野の症例報告における報告の完全性の傾向を分析した研究はないことである。本邦における国民健康基礎調査等のデータを分析した先行研究[11]によれば，筋骨格系疾患は健康寿命を短くすることが明らかとなっている。運動器疾患は，高齢者に多くみられ[11,12]，その治療や経過において個別対応が求められるため[6]，症例報告が果たす役割がきわめて大きいと考えられる。また，理学療法に関する先行研究[9]の結果を鑑みると，症例報告における報告の完全性は調査対象の違いによって結果が異なる可能性がある。本研究は，運動器理学療法分野に特化した傾向を明らかにできる点で重要である。

本研究は，本邦理学療法分野の症例報告のうち，運動器分野をはじめとした各分野における報告の完全性の実態や傾向を分析することで，理学療法分野の学術活動の質向上に貢献するものである。本研究の目的は，本邦運動器理学療法の症例報告における報告の完全性について調査することとした。

対象と方法

本研究の対象は理学療法に関する出版済みの症例報告とした。適格基準は，(1) 人を対象としたもの，(2) 3 症例以内の情報が掲載されているもの，(3) 症例への主な治療が理学療法である，または主な治療者が理学療法士であると判別できるもの，(4) 2019 年の 1 年間に掲載されたもの，(5) 日本語で掲載されたもの，とした。除外基準は文献が総説，解説，会議録および学会抄録として掲載されているもの，とした。

対象文献は医中誌 Web，メディカルオンライン，J-STAGE，CiNii Research の 4 電子検索データベースを用いて検索した。検索式には「理学療法」と「症例報告」，その関連語を含めた（最終検索日：2024 年 4 月 1 日）。文献の抽出には，2 段階のスクリーニング作業を採用した。スクリーニング作業を担当する査読者は，1 次スクリーニングにて文献のタイトルと要旨の情報を，2 次スクリーニングでは本文の内容を精読し，文献の適格性を評価した。また，適格基準を満たした対象文献を (1) 運動器，(2) 神経，(3) 循環器，(4) 呼吸器，(5) 小児，(6) その他，の 6 つのカテゴリに分類した。スクリーニング作業と論文の分類作業は独立した 2 名の査読者がそれぞれ行い，評価の不一致が生じた場合には，3 人目の査読者が議論に参加し，解決した。

対象文献の中から，属性情報（著者の人数，リハビリテーション部・科以外の診療科所属の有無，大学・大学院等の教育機関所属の有無）を抽出した。また，CARE 声明を参照し，対象文献の報告の完全性を評価した。CARE 声明は，症例報告における報告の完全性，透明性を担保するために開発された報告ガイドラインである[5]。先行研究[5,13]では，準拠するべき合計 29 項目の内容についてチェックリスト形式に説明されている（表 1）。評価者は，対象文献が CARE 声明の各項目を準拠している場合に「準拠」，そうでない場合に「非準拠」と

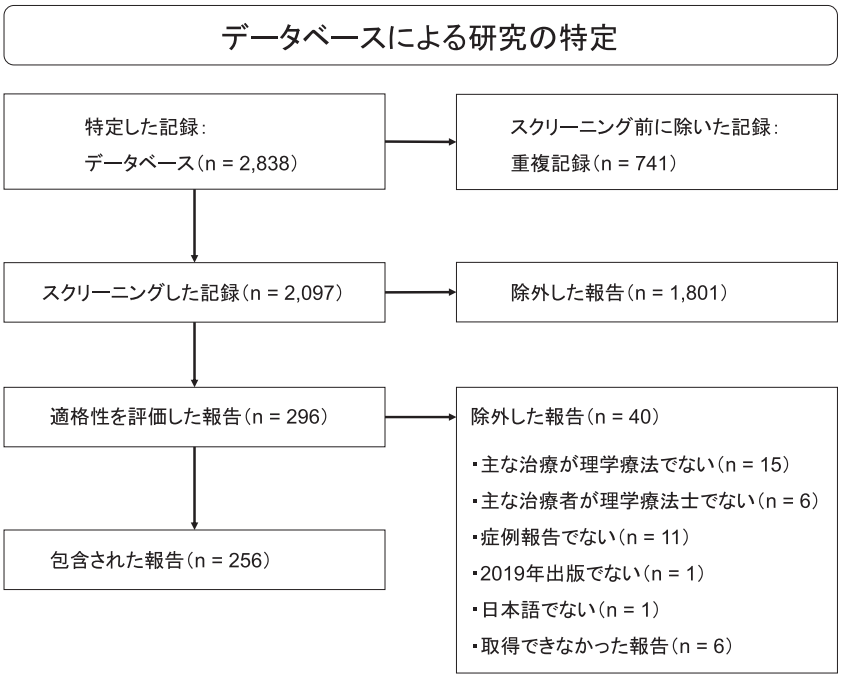


図 1

判断した。適格性評価や分類評価と同様，データ抽出の作業も独立した 2 名の査読者が行い，査読者間の不一致は 3 人目の査読者が議論に参加することで解決した。

統計解析として，対象文献から抽出したデータについて記述統計量を用いて集計した。先行研究[9)14)]の方法論を参照し，準拠割合が 50% に満たない項目を抽出した。また，運動器理学療法における症例報告の特性を明らかにするために，Fisher's exact test を用いて，CARE 声明の項目を準拠した文献の割合を運動器と運動器以外で比較した。Fisher's exact test はサンプルが少ない場合における，二値変数のデータ分析に利用できる[15)]。統計解析には R ver. 4.4.1 を使用した。有意水準は 5% とした。

なお，本研究は既発表の文献を対象とした調査研究であり，ヘルシンキ宣言および「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針[16)]」における人を対象とする研究に該当しないこと，各所属機関における倫理審査会による審査の必要性がないことを確認した上で実施した。

結　　果

検索された全 2,838 件の文献のうち，本研究の対象は 256 件であった（図 1）。対象文献の特徴を表 1 に示す。対象のうち，運動器に分類された文献は 111 件（43.4%），神経は 83 件（32.4%），循環器は 20 件（7.8%），呼吸器は 12 件（4.7%），小児は 8 件（3.1%），その他は 22 件（8.6%）であった。

運動器に分類された文献において，CARE 声明が準拠された件数と割合を表 2 に示す。準拠割合が 100% であった項目は「5a 匿名化された患者の個人情報（111/111 件，100%）」であった。一方，準拠割合が 50% 未満であった項目は，アブストラクトの部分では「3a はじめに：本症例の独自性，科学論文における新規性は何か？（23/111 件，20.7%）」であり，本文部分では「7 本症例のケアに関する，過去から現在までの情報をタイムラインとして整理（28/111 件，25.2%）」，「8a 診断検査（身体診察，臨床検査，画像検査，質問票など）（46/111 件，41.4%）」，「8b 診断上の課題（検査へのアクセスのしやすさ，経済的または文化的な問題など）（4/111 件，3.6%）」，「8c 考慮した他の診断を含む診断的推論（10/111 件，9.0%）」，「8d あてはまる場合は，予後（がんの病期分類など）（20/111 件，18.0%）」，「9c 治療的介入の変更（論拠とともに）（40/111 件，36.0%）」，「10a 臨床家と患者が評価したアウトカム（可能であれば）（52/111 件，46.8%）」，「10c 介入のアドヒアランスと容認性（どのように評価したか？）（6/111 件，5.4%）」，「10d 有害事象や予期せぬ事象（15/111 件，13.5%）」，「11a 本症例に関連する強みと限界（42/111 件，37.8%）」，「12 患者が受けた治療について，1 ～ 2 段落で患者の見解を記述する（31/111 件，27.9%）」であった。

運動器分野における CARE 声明の遵守割合を運動器以外の分野と比較した結果，運動器における「5b 患者の主な問題点や症状」（$p < 0.01$），「10a 臨床家と患者が評価したアウトカム（可能であれば）」（$p < 0.01$）の準拠割合

表 2　CARE 声明の準拠割合の比較

トピック	項目	評価項目	運動器 = 111		運動器以外 = 145		p	
			件	%	件	%		
タイトル	1	診断名または主要な介入につづけて「症例報告」という文言をつける	98	88.3	127	87.6	1.00	
キーワード	2	本症例の診断名または介入を特定できる 2 ～ 5 個のキーワード	106	95.5	139	95.9	1.00	
アブストラクト	3a	はじめに：本症例の独自性，科学論文における新規性は何か？	23	20.7	39	26.9	0.30	
	3b	主な症状および／または重要な臨床発見	72	64.9	102	70.3	0.42	
	3c	主となる診断，治療的介入，アウトカム	71	64.0	117	80.7	0.004	**
	3d	結論：本症例からの主な教訓は何か？	65	58.6	106	73.1	0.02	*
はじめに	4	本症例の独自性について 1 ～ 2 段落に要約	62	55.9	104	71.7	0.01	*
患者情報	5a	匿名化された患者の個人情報	111	100.0	145	100.0	–	
	5b	患者の主な問題点や症状	86	77.5	86	59.3	0.003	**
	5c	病歴，家族歴，心理社会的背景，関連する遺伝情報，関連する過去の介入とそのアウトカム	99	89.2	121	83.4	0.21	
臨床所見	6	有意な身体所見と重要な臨床所見の記述	108	97.3	141	97.2	1.00	
タイムライン	7	本症例のケアに関する，過去から現在までの情報をタイムラインとして整理	28	25.2	81	55.9	< 0.001	***
診断的評価	8a	診断検査（身体診察，臨床検査，画像検査，質問票など）	46	41.4	75	51.7	0.13	
	8b	診断上の課題（検査へのアクセスのしやすさ，経済的または文化的な問題など）	4	3.6	7	4.8	0.76	
	8c	考慮した他の診断を含む診断的推論	10	9.0	16	11.0	0.68	
	8d	あてはまる場合は，予後（がんの病期分類など）	20	18.0	33	22.8	0.44	
治療的介入	9a	治療的介入の種類（薬理的，外科的，予防的，セルフケアなど）	108	97.3	144	99.3	0.32	
	9b	治療的介入の実施（用量，力価，期間など）	59	53.2	112	77.2	< 0.001	***
	9c	治療的介入の変更（論拠とともに）	40	36.0	52	35.9	1.00	
フォローアップとアウトカム	10a	臨床家と患者が評価したアウトカム（可能であれば）	52	46.8	41	28.3	0.003	**
	10b	重要なフォローアップ診断や他の検査結果	75	67.6	108	74.5	0.26	
	10c	介入のアドヒアランスと容認性（どのように評価したか？）	6	5.4	15	10.3	0.17	
	10d	有害事象や予期せぬ事象	15	13.5	36	24.8	0.03	*
考察	11a	本症例に関連する強みと限界	42	37.8	76	52.4	0.02	*
	11b	関連する医学論文を用いた考察	84	75.7	116	80.0	0.45	
	11c	結論に対する科学的な論拠（可能性のある原因の評価を含む）	83	74.8	111	76.6	0.77	
	11d	本症例の主要な教訓（参考文献なし）を 1 段落にまとめる	95	85.6	135	93.1	0.06	
患者の見解	12	患者が受けた治療について，1 ～ 2 段落で患者の見解を記述する	31	27.9	37	25.5	0.67	
インフォームドコンセント	13	患者のインフォームドコンセントを得たか？要求された場合は提供する	89	80.2	112	77.2	0.65	

* < 0.05，** < 0.01，*** < 0.001

は統計学的に有意に高く，「3c 主となる診断，治療的介入，アウトカム」（$p < 0.01$），「3d 結論：本症例からの主な教訓は何か？」（$p < 0.05$），「4 本症例の独自性について 1 ～ 2 段落に要約」（$p < 0.05$），「7 本症例のケアに関する，過去から現在までの情報をタイムラインとして整理」（$p < 0.001$），「9b 治療的介入の実施（用量，力価，期間など）」（$p < 0.001$），「10d 有害事象や予期せぬ事象」（$p < 0.05$），「11a 本症例に関連する強みと限界」（$p < 0.05$）の準拠割合は統計学的に有意に低かった（表 2）。

考　　察

本邦理学療法分野に関する症例報告を対象に報告の完全性を評価した結果，運動器に分類された症例報告では，「患者情報」のトピックにおける準拠割合が比較的高く，なかでも項目 5b の「患者の主な問題点や症状」の準拠割合は，運動器以外に分類された症例報告よりも統計学的有意に高いことが明らかとなった。一方，「アブストラクト」と「タイムライン」，「診断的評価」，「治療的介入」，「フォローアップとアウトカム」，「考察」，「患者の見解」のトピックでは，準拠割合が 50% に満たない項

目が少なくとも 1 つ以上存在することが明らかとなった。また，特に項目 7 の「本症例のケアに関する，過去から現在までの情報をタイムラインとして整理」と項目 10d の「有害事象や予期せぬ事象」，項目 11a の「本症例に関連する強みと限界」の準拠割合は，運動器以外の症例報告よりも統計学的有意に低かった。我々が渉猟した限り，本研究は本邦運動器理学療法分野の症例報告をそれ以外の分野と比較し，運動器理学療法の症例報告における報告の完全性を調査した最初の研究である。

CARE 声明を用いて症例報告の完全性を評価した研究 [9,17–26] は多く存在するものの，運動器理学療法分野における症例報告の完全性についてはほとんど理解されていない。症例報告の透明性と完全性は，医学分野のなかでも，業種や職域によってその傾向が異なると推察される。例えば，一般医学雑誌に収載された症例報告を対象とした先行研究 [17] では，準拠割合が 50% に満たないトピックは「タイトル」と「キーワード」，「タイムライン」，「患者の見解」であったのに対し，看護学分野の雑誌に収載された対象を用いた先行研究 [22] では，「タイトル」と「患者情報」，「診断的評価」，「フォローアップとアウトカム」であった。また，本邦理学療法分野を網羅的に調査した先行研究 [9] では，「アブストラクト」と「タイムライン」，「診断的評価」，「治療的介入」，「フォローアップとアウトカム」，「考察」，「患者の見解」のトピックにおいて準拠割合が 50% に満たないことが報告されている。本研究結果では，本邦理学療法分野を対象とした先行研究 [9] と類似した結果が示され，特に「アブストラクト」と「診断的評価」，「フォローアップとアウトカム」においては，運動器と運動器以外ともに準拠割合の低い項目があることが明らかとなった。「アブストラクト」の項目では，序盤で症例の背景情報と既存知識との関係性を示すことが求められる [13]。すなわち，報告書のなかで主軸となる，新規性を説明しなければならない。症例報告は臨床研究を実行できない希少例や新規病変の経過を示す情報として有用 [6] だと認識されている。本研究結果から，本邦理学療法分野の症例報告では，専門分野に問わず，アブストラクト内で新規性を説明する必要性が推察される。「診断的評価」の項目では，医学的診断に要する情報を報告する必要がある [13]。理学療法士の職務は診療の補助行為 [27] を行うことであるため，「診断的評価」への準拠が困難となる場合も考えられる。しかしながら，医学的診断の情報が不完全な症例報告は，読者の誤解を招きかねない。本研究結果を踏まえ，症例報告の著者は，理学療法士だけでなく医師や看護師など他職種と協働することで，報告の完全性を担保できる可能性が推察される。さらに，本研究では，運動器理学療法分野における「患者情報」の準拠割合は，すべての項目で 50% 以上であり，特に項目 5b の「患者の主な問題点や症状」の準拠割合は運動器以外よりも高かった。一方，「タイムライン」と「治療的介入」，「フォローアップとアウトカム」，「考察」のトピックの準拠割合は少なくとも 1 つの項目で 50% 未満であり，その準拠割合は運動器以外よりも低いことも明らかとなった。本邦理学療法の専門分野を詳細に分析した本研究結果は，運動器理学療法分野とそれ以外を比較することで，専門分野特有の傾向を強調し，先行研究の知見を更新していると考えられる。

本研究では，運動器理学療法の症例報告は 3 つの主要な問題を有することが明らかとなった。まず，「タイムライン」のトピックにおいて準拠割合が 50% 未満であり，比較的低いことである。この結果は，医学分野 [17,20–22] や歯学分野 [23]，鍼灸分野 [25]，理学療法分野 [9] を調査した報告でも同様の結果が示されている。タイムラインとは「患者の病歴に関連する出来事を時系列に図や表で示し，症例における 1 つまたは複数の重要な出来事を簡潔に要約したもの」と説明されている [13]。タイムラインには，患者に行われた治療や治療前後におけるアウトカムの経過だけでなく，患者と家族の病歴や他の臨床医から受けたケアなどの情報も図や表を用いて記載する必要がある。症例報告において，タイムラインを正確に記述することは，症例報告の核となる要素を読者が容易に理解できる点で重要だと示されている [13]。本研究結果から，運動器理学療法分野の症例報告においてもこれらの情報を記載する必要性が示唆された。また，本項目の準拠割合は運動器以外の分野より低いことも明らかとなった。本項目における報告の不完全性は，理学療法分野のなかでも運動器理学療法に特異的な問題である可能性が示唆された。2 つ目に，「フォローアップとアウトカム」のトピックのうち，項目 10c の「介入のアドヒアランスと容認性（どのように評価したか？）」と項目 10d の「有害事象や予期せぬ事象」の準拠割合は運動器と運動器以外の分野ともに 50% 未満であり，項目 10d に関しては運動器の分野は運動器以外よりも低かった。「フォローアップとアウトカム」の準拠割合が低いことは，医学分野 [20–22] や歯学分野 [23]，看護学分野 [24]，鍼灸分野 [25]，理学療法分野 [9] の先行研究結果と類似している。このトピックでは，治療の経過に関する主観的・客観的所見を記載することが求められる [13]。また，介入を焦点とする症例報告では，その介入に関する患者のアドヒアランスとのその情報の入手方法（日記や電話，電子カルテ等）を含めることや，介入に起因する有害事象について言及することが求められる。臨床研究の分野では，有害

事象を含む臨床アウトカムが著者によって恣意的に，選択的に報告される行為は，効果の過大解釈を招くという理由から問題視されている [28]。本研究結果から，アドヒアランスや有害事象の報告に関する著者の恣意性を証明することはできないが，著者らは患者が経験した事象を記載し，治療の過大評価とならない報告書を作成する必要がある。項目 10d では，介入に起因する有害事象を記述すること，有害転帰の種類と頻度，強度を報告すること，患者の言葉を記録することが求められる [13]。3 つ目に，「考察」のトピックのうち，項目 11a の「本症例に関連する強みと限界」の準拠割合が 50% 未満であり，さらに運動器以外の分野よりも低かった。この結果は歯学分野 [23]，鍼灸分野 [25]，Covid-19 に焦点を当てた症例報告 [20]，理学療法分野 [9] と同様の結果を示した。本項目では，疾患や治療，有害事象の新規性や希少性を記載することが求められる [13]。一般的に，症例報告は臨床研究とは異なり，因果推論ができないこと，結果を一般化できないこと，治療効果の過大解釈に陥りやすいことなど，多くの方法論的限界が指摘されている [6]。本項目では，症例報告の利点と限界を踏まえたうえで，当該症例の経過から得られた報告書の強みと弱みを記載することが求められる。

本研究では，本邦運動器理学療法に焦点を当て，症例報告における報告の完全性に関する新たな結果を示したが，いくつかの方法論的限界が存在する。まず，本研究の対象は，1 年間に出版された症例報告である。したがって，出版年の違いによって結果が変動する可能性がある。2 つ目に，理学療法の専門分野は文献情報をもとに分類された。本研究では評価の信頼性を担保するため，2 名以上の評価者によってデータ抽出が行われたが，評価の妥当性には限界が存在すると考えられる。3 つ目に，対象に含まれたすべての文献が査読を経由しているわけではない。査読の有無は報告の完全性に関与する可能性があるため，今後検証する余地がある。4 つ目に，本研究では運動器理学療法分野における報告の完全性の実態を明らかにしたが，その要因については検討できていない。最後に，本研究では，運動器疾患とそれ以外の分野を一括で比較したが，運動器以外の分野には神経，循環器，小児などさまざまな疾患が含まれている。この一括化により，各分野の特有の特性が希釈され，全体の準拠割合が一律でない可能性が考えられる。特に神経理学療法は他の分野と比べて症例報告の件数が多いため，結果として運動器以外の全体結果に対する影響力が増加している。これにより，運動器と他分野の比較において，神経分野の影響が強く表れる可能性があり，これが実際の分野別の傾向を正確に反映していない可能性を考慮する必要がある。今後は，各分野の特色を鑑みた詳細な分析が必要であると考えられる。しかしながら，本研究の対象は本邦理学療法分野を対象とした先行研究 [8] よりも最近に検索されており，対象の数も多い。我々の知る限り，本邦理学療法分野の症例報告を調査する研究において最大規模のサンプルデータを扱っている点で貴重であると考えられる。

結　　論

本邦理学療法分野の症例報告のうち，理学療法の専門分野を分類し，報告の完全性を調査した。結果として，運動器理学療法の症例報告は「タイムライン」と「フォローアップとアウトカム」，「考察」に関する情報が特に欠如していることが明らかとなった。運動器理学療法に関する症例報告を作成・執筆する著者らは，これら項目を含む CARE 声明のチェックリストを準拠し，症例報告における透明性・完全性の担保に努める必要性が示唆された。

利 益 相 反

本研究に関して，開示すべき利益相反はない。

文　　献

1）佐藤雅昭：やさしい研究方法論：症例報告からはじめる理学療法士のためのアカデミック アクティビティ．理学療法京都 2015; 44: 13–18.
2）河井祐介：運動器の理学療法と症例発表．理学療法京都 2015; 44: 49–52.
3）村瀬雅敏：症例報告の重要性を考える．理学療法の歩み 2005; 16: 5–13.
4）村田健児：理学療法における症例報告の意義と査読におけるポイント．理学療法 - 臨床・研究・教育 2021; 28: 89–92.
5）Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, et al.: The CARE guidelines: consensus-based clinical case report guideline development. J Clin Epidemiol 2014; 67: 46–51.
6）Nissen T, Wynn R: The clinical case report: a review of its merits and limitations. BMC Res Notes 2014; 7: 264.
7）Richason TP, Paulson SM, Lowenstein SR, et al.: Case reports describing treatments in the emergency medicine literature: missing and misleading information. BMC Emerg Med 2009; 9: 10.
8）Turner L, Shamseer L, Altman DG, et al.: Does use of the CONSORT Statement impact the completeness of reporting of randomised controlled trials published in medical journals? A Cochrane review. Syst Rev 2012; 1: 60.
9）浦田龍之介，鈴木満里乃，山本真生，他：本邦理学療法分野の症例報告における情報の欠落．理学療法科学 2023; 38: 188–192.
10）一般社団法人 日本理学療法学会連合：学会概要：組織．https://www.jspt.or.jp/about/organization/（2024 年 5 月 19 日）.

11） Ritsuno Y, Kawado M, Morita M, et al.: Impact of musculoskeletal disorders on healthy life expectancy in Japan. BMC Musculoskelet Disord 2021; 22: 661.
12） Kehler DS, Hay JL, Stammers AN, et al.: A systematic review of the association between sedentary behaviors with frailty. Exp Gerontol 2018; 114: 1–12.
13） Riley DS, Barber MS, Kienle GS, et al.: CARE guidelines for case reports: explanation and elaboration document. J Clin Epidemiol 2017; 89: 218–235.
14） Tewari N, Goel S, Srivastav S, et al.: CARE compliance' of case reports published in Dental Traumatology in the past two decades: A bibliometric analysis. Dent Traumatol 2022; 38: 175–184.
15） 笹渕裕介，大野幸子，橋本洋平，他：2 群間の比較．pp. 88；笹渕裕介，大野幸子，橋本洋平，他・編集：超入門！すべての医療従事者のための RStudio ではじめる医療統計―サンプルデータでらくらくマスター―．2020，金芳堂，京都．
16） 厚生労働省：人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針．https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hokabunya/kenkyujigyou/i-kenkyu/index.html（2024 年 5 月 19 日）
17） Calvache JA, Vera-Montoya M, Ordoñez D, et al.: Completeness of reporting of case reports in high-impact medical journals. Eur J Clin Invest 2020; 50: e13215.
18） Eldawlatly A, Alsultan D, Dammas FA, et al.: Adaptation of CARE (CAse REport) guidelines on published case reports in the Saudi Journal of Anesthesia. Saudi J Anaesth 2018; 12: 446–449.
19） Agha RA, Farwana R, Borrelli MR, et al.: Impact of the SCARE guideline on the reporting of surgical case reports: A before and after study. Int J Surg 2017; 45: 144–148.
20） Scaffidi MA, Gimpaya N, Li J, et al.: Completeness of reporting for COVID-19 case reports, January to April 2020: a meta-epidemiologic study. CMAJ Open 2021; 9: E295–E301.
21） Dragnev NC, Wong SL: Do we CARE about the quality of case reports? A systematic assessment. J Surg Res 2018; 231: 428–433.
22） Ravi R, Mulkalwar A, Thatte UM, et al.: Medical case reports published in PubMed-indexed Indian journals in 2015: Adherence to 2013 CARE guidelines. Indian J Med Ethics 2018; 3: 192–195.
23） Moraga PS, Onetto JE, Uribe SE: Reporting quality of case reports about dental trauma published in international journals 2008-2018 assessed by CARE guidelines. Dent Traumatol 2021; 37: 345–353.
24） Yang KL, Lu CC, Sun Y, et al.: How about the reporting quality of case reports in nursing field? World J Clin Cases 2019; 7: 3505–3516.
25） An GH, Tang XT, Chen YL, et al.: Reporting characteristics of case reports of acupuncture therapy with CARE guidelines. Chin J Integr Med 2018; 24: 56–63.
26） Kim TH, Lee MS, Birch S, et al.: Publication status and reporting quality of case reports on acupuncture-related adverse events: A systematic reviews of case studies. Heliyon 2023; 9: e20577.
27） 厚生労働省：理学療法士及び作業療法士法（昭和 40 年法律第 137 号）．https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=80038000（2024 年 10 月 6 日）
28） Chan AW, Hróbjartsson A, Haahr MT, et al.: Empirical evidence for selective reporting of outcomes in randomized trials: comparison of protocols to published articles. JAMA 2004; 291: 2457–2465.

Completeness of Reporting in Case Reports Related to Musculoskeletal Physical Therapy in Japan: An Analysis using the CARE Statement

Ryunosuke Urata[1)], Shomaru Ito[2)], Kousuke Suzuki[3)], Riyaka Ito[4)5)], Akihiro Ito[4)5)6)], Shinno Iijima[4)5)6)], Akihiro Yakabi[5)6)], Akifumi Suzuki[7)], Hiroto Takahashi[5)], Mika Toda[4)5)], Tatsuya Igawa[4)5)6)]

[1)] *New Spine Clinic Tokyo*
[2)] *Department of Rehabilitation, International University of Health and Welfare Narita Hospital*
[3)] *Department of Rehabilitation, Yamagata Saisei Hospital*
[4)] *Department of Rehabilitation, International University of Health and Welfare Hospital*
[5)] *Department of Physical Therapy, Graduate School of International University of Health and Welfare*
[6)] *Department of Physical Therapy, School of Health Science, International University of Health and Welfare*
[7)] *Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Graduate School of Tokyo Metropolitan University*

Objective: This study aims to investigate the completeness of case reports related to musculoskeletal physiotherapy in Japan using the CARE guidelines.

Methods: This study included case reports of Japanese physiotherapy published in 2019. We categorized the participants into musculoskeletal and other fields, and calculated and compared the rate of references that complied with the checklist for each item of the CARE guidelines. Fisher's exact test was used for statistical analysis (5% significance level).

Results: Of the 256 cases, 111 (43.4%) were in the musculoskeletal field. Of these, < 50% complied with "item 7; depict important dates and times in the case (table or figure)," "item 10d; adverse and unanticipated events," and "item 11a; strengths and limitations of the management of this case," which was statistically significantly lower compared to other fields.

Conclusion: Case reports of musculoskeletal physiotherapy lacked information on "timelines," "follow-up and outcomes," and "discussion."

Key words: Case report, Musculoskeletal physical therapy, Completeness of reporting, CARE statement

編集後記

一般社団法人日本運動器理学療法学会の機関誌である「運動器理学療法学」第4巻2号を発刊することができました。編集にご協力いただきました委員をはじめ，関係各位に深く感謝申し上げます。本号では，貴重な動物実験による基礎研究1編，運動器理学療法の代表的疾患である肩・膝関節疾患の臨床研究2編，上腕骨外側上顆炎における橈骨頭の動態変化を詳細に検討した症例報告が1編，運動器理学療法における症例報告の完全性に向けて示唆に富む調査1編と多岐にわたる内容となりました。エディトリアルでは，変形性膝関節症におけるメカニカルストレスと運動協調性の関係，その臨床応用への可能性を紹介していただきました。いずれも運動器理学療法分野の臨床・学術活動の質向上に貢献する知見となっております。今後とも，多くの論文投稿をお待ちしております。（隈元庸夫）

編集委員会

編集委員長	建内　宏重				
副編集委員長	加藤　　浩				
編集委員	阿南　雅也	家入　　章	石田　水里	伊藤　浩充	瓜谷　大輔
	小栢　進也	金井　　章	久保田雅史	隈元　庸夫	前田　慶明
	宮坂　淳介	森山　英樹			
アドバイザリーボード	市橋　則明				
査読委員	安彦　鉄平	井川　達也	石田　和宏	井野　拓実	井原　拓哉
	岩本　義隆	上田　泰之	上田　雄也	遠藤　達矢	太田　　恵
	澳　　昂佑	川端　悠士	木村　佳記	金　　承革	越野　裕太
	小宮　　諒	坂口　　顕	佐藤　久友	田中　貴広	壇　　順司
	中野渡達哉	原田　伸哉	飛山　義憲	平尾　利行	平山　和哉
	藤田　　努	本田祐一郎	正木　光裕	松尾　英明	壬生　　彰
	宮地　　諒	村尾　昌信	村田　健児	森田　　伸	八木　優英
	和田　　治				

運動器理学療法学
第4巻第2号

2025年3月31日　発行

編集
発行　一般社団法人
日本運動器理学療法学会
〒106-0032
東京都港区六本木7丁目11-10
日本理学療法士協会事務局内
TEL: 03-5843-1747（代表）

DTP　株式会社　東京プレス
〒161-0033
東京都新宿区下落合3-12-18 3F

運動器理学療法学 HP

http://jspt.japanpt.or.jp/jsmspt/undoukirigakuryouhougaku/