

<特集「痛み診療の新知見」>

疼痛とリハビリテーション医療

沢田光思郎*¹, 三上 靖夫^{1,2}, 垣田 真里²¹京都府立医科大学集学的身体活動賦活法開発講座²京都府立医科大学大学院医学研究科リハビリテーション医学

Pain and Rehabilitation Medicine

Koshiro Sawada, Yasuo Mikami and Mari Kakita

¹*Department of Development of Multidisciplinary Promote for Physical Activity,
Kyoto Prefectural University of Medicine*²*Department of Rehabilitation Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine
Graduate School of Medical Science*

抄 録

リハビリテーション診療で遭遇する痛みには、疾患・外傷の急性期や術後の痛み、中枢神経由来の痛み（視床痛、神経障害性疼痛）、痙縮による痛み、がんの痛み、不動による生じる痛みなどがある。疼痛はリハビリテーション治療を進める上で阻害因子となるため、薬物療法や運動療法を駆使して疼痛の発生を防止、軽減を目指す。特に、不動は可塑性に富む骨格筋の萎縮や伸張性低下を容易に招き、痛覚閾値が低下して疼痛の原因となることが基礎的研究でも示唆されている。「慢性疼痛診療ガイドライン」でリハビリテーション治療について、10のCQ（クリニカルクエスト）が示されている。有酸素運動や筋力増強運動を中心とする運動療法は、運動器の痛性疾患に対し高い鎮痛効果と機能障害の改善効果が認められ、施行することが強く推奨されている。また、ニューロリハビリテーションは慢性疼痛について施行することが弱く推奨されている。認知行動療法と患者教育を組み合わせた運動療法も施行することを強く推奨されており、運動療法は疼痛の治療に有効であることが示されている。一方、物理療法、徒手療法、装具療法は慢性疼痛に有用とのエビデンスを欠いているのが現状である。

キーワード：疼痛、リハビリテーション、運動療法、不動、ガイドライン。

Abstract

Pain that is often encountered in rehabilitation treatment includes acute phase of disease/trauma pain, postoperative pain, pain originating from the central nervous system (thalamic pain, neuropathic pain), pain due to spasticity, pain due to cancer, pain caused by immobility. Since pain is an impediment to rehabilitation treatment, we aim to prevent and alleviate pain by drug therapy and exercise therapy. In particular, basic research suggests that immobility easily leads to atrophy and decreased extensibility of skeletal muscles, and lowers the pain threshold and causes pain. The Chronic Pain Treatment Guidelines set out 10 CQs (clinical questions) regarding rehabilitation treatment. Therapeutic exercise centered on aerobic exercise and muscle-strengthening exercise has

令和6年4月21日受付 令和6年4月23日受理

*連絡先 沢田光思郎 〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路ル梶井町465番地

koshiro@koto.kpu-m.ac.jp

doi:10.32206/jkpum.133.06.337

been shown to have a high analgesic effect on painful diseases of the musculoskeletal organs and an improvement effect on functional disorders, and its implementation is strongly recommended. Additionally, neurorehabilitation is weakly recommended for chronic pain. Therapeutic therapy combined with cognitive behavioral therapy and patient education is also strongly recommended. Therapeutic exercise has been shown to be effective in treating pain. On the other hand, there is currently a lack of evidence that physical therapy, manual therapy, and orthotic therapy are useful for chronic pain.

Key Words: Pain, Rehabilitation, Therapeutic exercise, Immobility, Guideline.

リハビリテーション治療を進める上で、痛みは阻害因子となることが少なくない。よく見られるのは、疾患・外傷の急性期の痛み、術後の痛み、中枢神経由来の痛み、痙縮による痛み、がんの痛み、不動による痛みなどである。一方で、リハビリテーション治療が痛みの治療手段や予防となることも少なくない。本稿では、リハビリテーション診療を進める上で遭遇する痛みと対策、痛みの治療手段としてのリハビリテーション治療を中心に述べる。

リハビリテーション診療で 遭遇する痛み

1. 疾患・外傷の急性期や術後の痛み

疾患の急性期や手術後のリハビリテーション治療について、かつては急性期を過ぎてから、手術後に状態が落ち着いて離床ができてから始まるが多かった。しかし、現在ではできるだけ早期にリハビリテーション治療を行うことが予後を最良にする重要なポイントであることが指摘されている。静脈血栓溶解療法を受けた急性期脳梗塞患者について、入院当日・翌日にリハビリテーション治療を開始した患者群は、第3病日以降に開始した患者群より退院時の機能回復が有意に高いことが示され¹⁾、高頻度でリハビリテーション治療を提供されることで良好な機能回復が得られることも報告されている²⁾。また、リハビリテーション治療の対象も、運動器疾患や外科系各診療科の手術後だけでなく、多くの内科疾患にも広がっており、疾患・外傷の急性期や術後の痛みがリハビリテーション診療の阻害因子となることは珍しくない。薬物療法だけでなく、疼痛が軽減する姿勢を見つ

け、離床を進めることが疼痛を軽減することも少なくない。

2. 中枢神経由来の痛み（視床痛、神経障害性疼痛）

脳血管障害や脳腫瘍、脳外傷などによって生じる多彩な症状・障害がリハビリテーション治療の対象となる。視床知覚中継核に病変が及んで生じる視床痛は、中枢神経内の知覚求心路の障害であり、薬剤にも抵抗性で対応に難渋する強い痛みを呈する。脊椎脊髄疾患では、侵害受容性疼痛と神経障害性疼痛が混在することも多く、手術で神経への圧迫因子を取り除いても、術後に頑固な神経障害性疼痛が残ることもある。神経障害性疼痛をターゲットにしたプレガバリンやプレガバリンなどの薬物療法で対応することが多い。

3. 痙縮による痛み

痙縮は、脳血管障害や脊髄損傷、家族性痙性対麻痺などの中枢神経疾患において、筋緊張亢進を主たる症候とする上位運動ニューロン症候群の陽性徴候である。筋緊張亢進が円滑な動きを妨げることで、しばしば歩行障害などの運動障害をもたらす。異常肢位や不随意運動の原因となることもあり、絞扼感や運動時痛の原因にもなり、日常生活動作や睡眠障害をもたらす日常生活に影響を及ぼす。運動障害を来すほどの痙縮であれば、筋弛緩薬の経口投与は効果的でないことが多く、ボツリヌス療法が広く行われている。A型ボツリヌス毒素製剤を障害の原因となっている痙縮の強い筋へ注射で投与すると、コリン作動性神経終末に作用し、神経伝達物質であるアセチルコリンの放出を阻害することで随意筋の筋緊張状態を緩和させることがで

きる。下肢筋に広範に強い痙縮がある場合には、硬膜内にチューブを留置し、皮下に埋め込んだポンプを使って筋弛緩薬であるバクロフェンを持続的に投与するバクロフェン髄注 (IntraThecal Baclofen: ITB) 療法を行うことがある。

4. がんの痛み

有酸素運動や筋力増強訓練などの運動療法ががん治療に際し行うことは、筋力や体力を維持するだけでなく、精神心理面でも有用であることが報告されている³⁾⁴⁾。2010年度の診療報酬改定で「がん患者リハビリテーション料」が新設され、がん患者については治療前で身体に障害がない場合でもリハビリテーション治療を行うことが可能となった。当初はがんの種別によって算定の可否が異なったが、がん患者に対する適切なリハビリテーションの提供を推進する観点から、令和2年度の診療報酬改定によって、「ア がん治療のために入院中で、がんの手術、化学療法、放射線治療、造血幹細胞移植が行われる予定または行われた患者」、「イ 在宅において緩和ケア主体で治療を行っている進行がん又は末期がんの患者で症状増悪のため一時的に入院加療を行っており、在宅復帰を目的としたリハビリテーションが必要なもの」へと要件が変更され、がんの種別の制限がなくなった。進行がんや末期がん患者も対象となるので、リハビリテーション治療にあたる上で痛みと向き合うことがある。転移性骨腫瘍の患者は、疼痛とともに骨折のリスクがあるため注意を要する。

5. 不動による痛み

不動は廃用症候群とも呼ばれる様々な合併症を全身にもたらす。臨床でよく経験する運動器の変化として、筋量・筋力の低下、関節や筋の硬化がある。骨格筋は可塑性に富んだ組織であり、骨折の保存療法や術後の後療法でギプス固定を行い2週間経つと、明らかに筋量は減少してギプスが緩み、ギプスの巻きなおしが必要となることが多い。Hondaは、ラットの後肢を固定することで、骨格筋の低酸素状態と線維芽細胞の分化が促進され、ヒラメ筋の筋繊維の伸張性が低下し筋性拘縮が進行することを報告し

た⁵⁾。不動による痛覚閾値の低下について、ラットを用いた興味深い研究があり、Nakabayashiは、膝関節炎を惹起させたラットの後肢をギプス固定すると痛みが遷延する一方、他動で患肢を動かし続けると痛覚に対する過敏な反応が改善することを示した⁶⁾。Ishikawaは、ラットの足関節を底屈位で固定すると痛覚閾値が低下し続けるが、前肢で運動を自由にさせると閾値の低下はある程度防げることを示した⁷⁾。健常人の前腕をギプスで固定すると痛覚の閾値が低下したとの報告もあり⁸⁾、疾患・外傷の急性期や術後の痛みの回避、ギプスによる外固定などによる不動が、痛みの原因となる病態の形成に影響を及ぼすと考えられる。

痛みの治療手段としての リハビリテーション治療

リハビリテーション治療の効果は対象症例が、個々の症例の病態や年齢、生活環境などが多岐に渡っているため、エビデンスを示しにくいことが多い。そこで、2021年に出版された「慢性疼痛診療ガイドライン」(真興交易(株)医書出版部)から、痛みに対する治療手段としてのリハビリテーション治療のエビデンスを紐解く⁹⁾。リハビリテーション治療について示されている10のCQ(クリニカルクエスション)の一部を紹介する(表1)。

1. 一般的な運動療法は慢性疼痛に有用か？

ここでの一般運動は、有酸素運動や筋力増強運動などを指す。慢性腰痛、慢性頸部痛、変形性膝関節症などの有痛性疾患の患者を対象としたRCTのメタアナリシスの結果、一般的な運動療法は、無治療と比べて高い鎮痛効果と機能障害の改善効果が認められ、推奨度は1(強):施行することを強く推奨する、エビデンス総体の総括:B(中)とされた。ただし、一般的な運動療法単独では、QOL(Quality of Life)の向上は得られ難く、薬物療法や行動医学的アプローチを併用する必要があると結ばれている。

2. 神経科学に基づくニューロリハビリテーションは慢性疼痛に有用か？

ニューロリハビリテーションとは、障害され

表1 慢性疼痛診療ガイドラインでのリハビリテーション治療に関するCQ
慢性疼痛診療ガイドライン(真興交易(株)医書出版部)⁹⁾に記載されたりハビリテーション治療についてのCQ(クリニカルクエスション)

CQG-1-1	一般的な運動療法は慢性疼痛に有用か?
CQG-1-2	モーターコントロールエクササイズは慢性疼痛に有用か?
CQG-1-3	神経科学に基づくニューロリハビリテーションは慢性疼痛に有用か?
CQG-1-4	認知行動療法、患者教育、作業療法を組み合わせた運動療法は慢性疼痛に有用か?
CQG-2	マインド・ボディエクササイズは慢性疼痛に有用か?
CQG-3	物理療法は慢性疼痛に有用か?
CQG-4	徒手療法は慢性疼痛に有用か?
CQG-5-1	頸椎カラーは慢性疼痛に有用か?
CQG-5-2	腰部固定帯は慢性腰痛に有用か?
CQG-5-3	膝装具は変形性膝関節症による慢性膝関節痛に有用か?

た手足だけでなく、運動の指令を出す脳のメカニズムに着目し、回復を図ることで機能の改善をめざすリハビリテーション治療の方法である。慢性疼痛の発生には中枢神経の関与があるとされており、ニューロリハビリテーションは慢性疼痛に対するリハビリテーション治療のひとつとして実践されることがある。慢性疼痛やがん性疼痛を対象に行われた運動系へのニューロリハビリテーションに関するRCTのメタアナリシスの結果は、推奨度は2(弱):施行することを弱く推奨(提案)する、エビデンス総体の総括:B(中)であった。

3. 認知行動療法、患者教育、作業療法を組み合わせた運動療法は慢性疼痛に有用か?

運動器の慢性疼痛を対象とし、認知行動療法と患者教育を組み合わせた運動療法の効果検証26件のRCTを用いたメタアナリシスでは、推奨度は1(強):施行することを強く推奨する、エビデンス総体の総括:B(中)であった。

作業療法と社会的アプローチを組み合わせた運動療法の効果検証11件のRCTのメタアナリシスでは、推奨度は2(弱):施行することを弱く推奨(提案)する、エビデンス総体の総括:C(低い)であった。日常生活や仕事へ戻るために作業療法での実践的なアプローチを行うことが心理的な安定に寄与し、疼痛軽減に繋がる可能性があるが、効果的なプログラムについてのエビデンスは不足している。

4. 物理療法は慢性疼痛に有用か?

物理療法には、電気、超短波、レーザー、寒冷などの物理刺激や介達牽引などが含まれ、診療所などで広く行われている。疼痛軽減について即時的な効果を認めることがあるが、慢性腰・頸部痛、変形性膝関節症などを対象とした物理療法の効果を検証したRCT26件のメタアナリシスの結果は、推奨度:推奨なし、エビデンス総体の総括:C(低い)であった。

5. 徒手療法は慢性疼痛に有用か?

狭義の徒手療法は、筋緊張亢進など人体の構造的な状態から生じる症状や徴候に対し、身体に触れて直接的なアプローチを行う治療法である。慢性腰・頸部痛、変形性膝関節症などを対象とした18件のRCTについてメタアナリシスが行われたが、推奨度:推奨なし、エビデンス総体の総括:C(低い)であった。これらの研究では、バイアスがかかっているなどエビデンスの質が低いものが多いことが指摘されている¹⁰⁾。優れた手技で疼痛を改善させる理学療法士の講演を聴くこともあり、個人の技術によるところが大きいかもしれないが、受動的な治療だけで慢性疼痛を改善させることは困難と思われる。

6. 頸椎カラー、腰部固定帯、膝装具は慢性疼痛に有用か?

装具療法について、3つのCQが設定されているが、いずれも有用性を示唆するエビデンス

を欠いており、頸椎カラーの推奨度は2（弱）：施行することを弱く推奨（提案）する，エビデンス総体の総括：C（低い），腰部固定帯，膝装具の推奨度は推奨なし，エビデンス総体の総括：C（低い）であった。

疼痛に対する安静の功罪

疼痛は，痛みを押して動くことで身体により大きな障害を生じることを防ぐために感じる身体への警告サインである。神経病性関節症（シャルコー関節）では，痛覚や固有感覚が障害され，痛みを強く感じないために関節の高度な破壊が起きる。また，運動器の疾患などでは安静によって疼痛が和らぐことが多く，疼痛の治療として安静が勧められることが多い。

一方で，非特異性腰痛患者に対し，安静と予後について前向き研究が行われている。非特異性腰痛とは，医師の診察および画像検査で腰痛の原因が特定できないものを指す。非特異性腰痛患者 282 例を対象とした症状安静期間と機能障害に関する前向き研究では，かかりつけ医のアドバイスと関係なく 92 例（33%）が床上安静となり，69 例（25%）が 3 日以内，23 例（8%）が 4 日以上症状安静としていた¹¹⁾。4 日以上

の床上安静を続けた患者は，腰痛による機能評価法であるケベック腰痛障害スケール（Quebec back pain disability scale: QBPDS）¹²⁾で，発症 6 か月後よりも 1 年後でさらに悪化していた。この研究では，床上安静のない患者と 4 日以上床上安静の患者に，痛みの強さとの関連性はなく，床上安静の期間は，心理的な恐怖感と関連していたと報告されている。労働者の非特異性腰痛患者を対象とし，医師の診察で休むようアドバイスを受けた労働者（安静群）と，活動的な状態を維持するようアドバイスを受けた群（活動群）の予後と比較した本邦の研究がある¹³⁾。安静群では腰痛が繰り返し発生し，慢性化することが多かったことから，安静の指示が正しいとは限らないと結論づけている。

不動による痛みについて前述したが，非特異性腰痛に関する研究結果からも，痛みがあっても活動を保つ方が予後は良いと考えられるが，しかし，活動を続け運動療法に取り組むことが適切か，医師が診断することが前提であることを強調したい。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

文

- 1) Momosaki R, Yasunaga H, Kakuda W, Matsui H, Fushimi K, Abo M. Very Early versus Delayed Rehabilitation for Acute Ischemic Stroke Patients with Intravenous Recombinant Tissue Plasminogen Activator: A Nationwide Retrospective Cohort Study. *Cerebrovasc Dis*, 42: 41-48, 2016.
- 2) Kinoshita S, Momosaki R, Kakuda W, Okamoto T, Abo M. Association Between 7 Days Per Week Rehabilitation and Functional Recovery of Patients With Acute Stroke: A Retrospective Cohort Study Based on the Japan Rehabilitation Database. *Ach Phys Med Rehabil*, 98: 701-706, 2017.
- 3) Craft LL, Vaniterson EH, Helenowski IB, Rademaker AW, Courneya KS. Exercise effects on depressive symptoms in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 21: 3-19, 2012.
- 4) Campbell KL, Winters-Stone KM, Wiskemann J,

献

- May M, Schwartz AL, Courneya KS, Zucker DS, Matthews CE, Ligibel JA, Gerber LH, Morris GS, Patel AV, Hue TF, Perna FM, Schmitz KH. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sports Exerc*, 51: 2375-2390, 2019.
- 5) Honda Y, Tanaka M, Tanaka N, Sasabe R, Goto K, Kataoka H, Sakamoto J, Nakano J, Okita M. Relationship between extensibility and collagen expression in immobilized rat skeletal muscle. *Muscle Nerve*, 57: 672-678, 2018.
- 6) Nakabayashi K, Sakamoto J, Kataoka H, Kondo Y, Hamaue Y, Honda Y, Nakano J, Okita M. Effect of continuous passive motion initiated after the onset of arthritis on inflammation and secondary hyperalgesia in rats. *Physiol Res*, 64: 683-691, 2016.
- 7) Ishikawa K, Oga S, Goto K, Sakamoto J, Sasaki R, Honda Y, Kataoka H, Okita M. Voluntary Forelimbs

- Exercise Reduces Immobilization-Induced Mechanical Hyperalgesia in the Rat Hind Paw. *Pain Res Manag*, 6; 2021: 5592992, 2021.
- 8) Terkelsen AJ, Bach FW, Jensen TS. Experimental forearm immobilization in humans reduces capsaicin-induced pain and flare. *Brain Res*, 1263: 43-49, 2009.
- 9) 慢性疼痛診療ガイドライン作成ワーキンググループ編. G. リハビリテーション. 東京:真興交易(株)医書出版部, 127-140, 2021.
- 10) Rice D, McNair P, Huysmans E, Letzen J, Finan P. Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 5: Osteoarthritis. *J Clin Med*, 8: 1769, 2019.
- 11) Verbunt JA, Sieben J, Vlaeyen JWS, Portegijs P, Knottnerus JA. A new episode of low back pain: who relies on bed rest? *Eur J Pain*, 12: 508-516, 2008.
- 12) Kopec JA, Esdaile JM, Abrahamowicz M, Abenhaim L, Wood-Dauphinee S, Lamping DL, Williams JI. The Quebec Back Pain Disability Scale Measurement Properties. *Spine*, 20: 341-352, 1995.
- 13) Matsudaira K, Hara N, Arisaka M, Isomura T. Comparison of Physician's Advice for Non-specific Acute Low Back Pain in Japanese Workers: Advice to Rest Versus Advice to Stay Active. *Ind Health*, 49: 203-208, 2011.

著者プロフィール



沢田 光思郎 Koshiro Sawada

所属・職：京都府立医科大学リハビリテーション医学教室

集学的身体活動賦活法開発講座・准教授

略歴：2003年3月 秋田大学医学部 卒業
 2003年5月 藤田保健衛生大学病院 研修医
 2005年4月 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学Ⅰ講座
 2005年10月 藤田保健衛生大学七栗サナトリウムリハビリテーション科
 2006年4月 刈谷豊田総合病院リハビリテーション科 医員
 2007年4月 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学Ⅰ講座
 助教
 2007年10月 藤田保健衛生大学七栗サナトリウムリハビリテーション科
 助教
 2008年4月 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学Ⅰ講座
 助教
 2010年4月 船橋市立リハビリテーション病院リハビリテーション科
 2011年4月 鶴飼リハビリテーション病院リハビリテーション科
 2013年4月 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学Ⅰ講座
 助教
 2014年4月 京都府立医科大学大学院医学研究科運動器機能再生外科学
 学内講師
 2015年4月 京都府立医科大学大学院医学研究科リハビリテーション医
 学 学内講師
 2018年4月 京都府立医科大学附属病院リハビリテーション部 講師
 2021年4月 京都府立医科大学集学的身体活動賦活法開発講座 准教授
 現在に至る

専門分野：リハビリテーション医学

- 主な業績：1. Maeda H, Hishikawa N, Sawada K, Sakurai M, Ohashi S, Mikami Y. Wearable Integrated Volitional Control Electrical Stimulation Device as Treatment for Paresis of the Upper Extremity in Early Subacute Stroke Patients: A Randomized Controlled Non-inferiority Trial. *Arch Phys Med Rehabil*, **105**: 227-234, 2024.
2. Hishikawa N, Sawada K, Shono S, Sakurai M, Yokozeki M, Maeda H, Ohashi S, Ueshima K, Mikami Y. Accurate diagnosis of sarcopenia without using a body composition analyzer in a convalescent rehabilitation ward. *Jpn J Compr Rehabil*, **13**: 26-32, 2023.
3. Sawada K, Horii M, Toyama S, Imoto D, Ozaki K, Saitoh E, Mikami Y, Kubo T. Usefulness of electromyographic abnormality for prediction of future muscle weakness in clinically unaffected muscles of polio survivors. *PM&R*, **12**: 692-698, 2020.
4. Imoto D, Sawada K, Horii M, Hayashi K, Yokota M, Toda F, Saitoh E, Mikami Y, Kubo T. Factors associated with falls in Japanese polio survivors. *Disabil. Rehabil*, **42**: 1814-1818, 2020.
5. Maeda H, Ikoma K, Toyama S, Taniguchi D, Kido M, Ohashi S, Kubo S, Hishikawa N, Sawada K, Mikami Y, Kubo K. A kinematic and kinetic analysis of the hip and knee joints in patients with posterior tibialis tendon dysfunction; comparison with healthy age-matched controls. *Gait and Posture*, **66**: 228-235, 2018.
6. Sawada K, Saitoh E, Horii M, Imoto D, Itoh N, Mikami Y, Ikeda T, Ohashi S, Terauchi R, Fujiwara H, Kubo T. MMT measurements are acceptable in routine clinical practice: Results from periodic medical examinations of polio survivors. *Jpn J Compr Rehabil Sci*, **8**: 51-55, 2017.