

肩関節拘縮に対する拡散型体外衝撃波治療

佐藤 良太・大山 美華・石川 貴之・小笠原 里佳・甲斐 範光

帝京短期大学 ライフケア学科

【抄録】

【緒言】「凍結肩 (Frozen shoulder)」は、中高年に発生し、肩関節の痛みと拘縮をもたらす疾患であり、既知の疾患や特定の誘因がない。凍結肩は一般的に3つの段階に分類され、治癒までの期間は個人差があり、自然治癒傾向がある一方で、一部の症例では症状が残存することが報告されている。体外衝撃波治療は様々な疾患の治療に応用されており、日本では焦点型体外衝撃波療法 (FSW) と拡散型体外衝撃波療法 (RPW) が存在する。RPW は柔道整復師などの医療従事者も使用でき、凍結肩に対する RPW の報告は限られている。この報告では凍結肩患者に対する RPW 治療の症例について報告する。

【症例】患者は54歳の女性で、コンビニスタッフとして働いており、左の肩関節から上腕部にかけての疼痛と肩関節の可動域制限を主訴として、凍結肩の拘縮期の状態であった。症状は2021年12月から始まり、2022年4月に受診。初期治療に効果がなかったため、RPW 治療を選択した。RPW 治療は週1回の6週間の療法で行われ、特定の部位に焦点を当てた照射を行った。治療後にはストレッチ・モビリゼーションと超音波治療を実施した。

【結果】6週間、RPW 治療前の疼痛スコアと RPW 治療前後の肩関節の可動域を測定した。その結果、疼痛スコアが著しく低下し、肩関節の外旋可動域が改善したことが示された。

【考察】この症例では、体外衝撃波治療が疼痛の軽減に成功し、そのメカニズムとして神経終末の変性誘発が挙げられる。また、治療により肩関節の外旋運動が改善し、これは腱板周囲組織の拘縮の緩和に関連していると考えられる。ただし、外転運動の改善には制約があり、複数の組織への照射が必要と考えられる。この研究は1例の治療結果を示し、今後は症例数を増やして研究を進める予定である。

【キーワード】凍結肩、肩関節拘縮、体外衝撃波治療

I. 緒言

「凍結肩 (Frozen shoulder)」は中高年に発生し、既知の疾患や特定の誘因がない、肩関節の痛みと拘縮をもたらす疾患として定義されている。関節拘縮を生じる部位は、烏口上腕靭帯を主とした腱板疎部、下方関節包、肩峰滑液包、烏口下滑液包などが代表である。一般的な Frozen shoulder は通常、3つの段階に分類される。最初の段階は「炎症期 (Freezing Phase)」で、疼痛が発生し、動作時の痛みにより自動運動が制限される。同時に、安静時や夜間にも痛みが現れ、拘縮が進行していく。その後、「拘縮期 (Frozen Phase)」に入り、疼痛が緩和される一方、肩関節の動きは制限され、あらゆる方向に拘束される。この段階では、肩関節の可動域が著しく制

限され、日常生活活動 (ADL) に影響を及ぼす。最終的に、「回復期 (Thawing Phase)」に移行し、拘縮が改善され、肩の動きが徐々に回復していく。その期間は様々で数か月間から数年かかる場合もある¹⁾。Frozen shoulder は通常自然治癒する傾向がある一方で、一部の症例では何らかの症状が残存することが報告されている¹⁾⁻³⁾。

体外衝撃波 (Extracorporeal Shock Wave) は高エネルギーの圧力波を用いた医療治療技術の一つである。効果として除痛作用、組織再生、骨癒合促進作用、神経筋接合部への作用があげられ、尿路結石、偽関節、石灰沈着性腱炎、腱付着部症、変形関節症などの治療に臨床適用されてきた。我が国においては、衝撃波治療には電磁誘導方式で衝撃波を発生させる焦点型体外衝撃波療法 (FSW) と圧縮空気によるピストン

で圧力波を発生させる拡散型体外衝撃波療法 (RPW) の2つの種類が存在する。FSWは管理医療機器クラス III に分類され、医師のみが使用できる医療機器である。一方、RPWは管理医療機器クラス II に分類され、柔道整復師や他の医療従事者も使用できる。近年、柔道整復師が積極的に治療に用いるようになってきたが、RPWにおける凍結肩に対する報告は少ない。今回、凍結肩を訴える患者に対してRPWを実施し、その結果について報告する。

II. 症例

1. 対象

年齢：54歳

性別：女性

職業：コンビニスタッフ

主訴：左の肩関節から上腕部にかけての疼痛と肩関節における可動域制限

現在の病歴：2021年12月頃から左上腕部に痛みを感じ始め、2022年1月から徐々に症状が悪化し、肩に広がった。当時、患側を下にして寝ると痛みが出現し、目が覚めることが何日か続いた。2022年4月、当院を受診。当初、肩関節の運動制限、疼痛、運動時の痛みが顕著、凍結肩の拘縮期の状態であった。低周波刺激電気療法、ストレッチ、モビリゼーションを試みたが、症状に改善がみられなかった。患者の希望に従い、2023年9月からはRPW（酒井医療株式会社拡散型ショックウェーブフィジオショックマスター HM-S2）（Figure 1）の照射を行うことになった。



Figure 1. RPW

（酒井医療株式会社拡散型ショックウェーブフィジオショックマスター SHM-S2）

2. RPW 照射方法

RPW 照射方法は水谷・岩堀らの肩関節拘縮に対する体外衝撃波治療⁴⁾を参考にして行った。

- ・ 頻度：週1回6週

- ・ 照射部位：

腱板疎部 (Figure 2),

前下方関節包 (Figure 3),

後下方関節包, 棘上筋, 小円筋 (Figure 4)

- ・ 刺激強度：1.8～2.0bar

- ・ 刺激頻度：15Hz

- ・ 各部位の刺激回数：2,000発



Figure 2. 照射部位：腱板疎部
（被検者：肩関節外旋位 烏口突起の底部から上腕骨小結節、大結節にかけて照射）

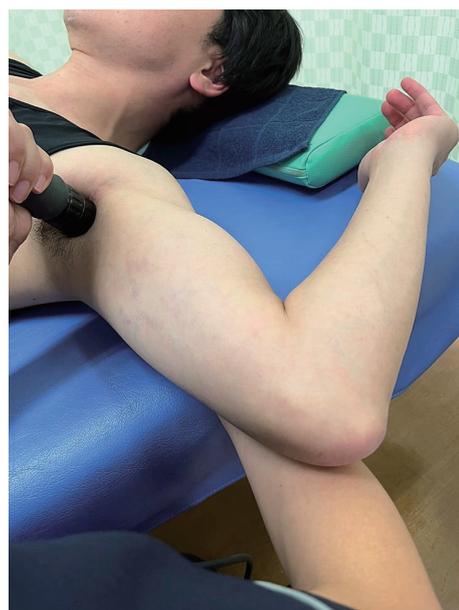


Figure 3. 照射部位：前下方関節包
（被検者：肩関節外転・外旋位 検者：上腕骨頭を前方へ持ち上げながら照射）

RPW 照射後にはストレッチ・モビリゼーションを施し、超音波治療器（伊藤超短波製イトー UST-770）を非熱性で照射した。



Figure 4. 照射部位：後方関節包，棘上筋，小円筋（被検者：肩関節屈曲・内転・内旋位）

3. 測定方法

Pain スコアは最も疼痛が強かった時に 10，疼痛の無い時を 0 として，線を引いてもらった。Pain スコアは各週 RPW 照射前に測定した。肩関節屈曲，外旋，外転の可動域は各週 RPW 照射前後に測定した。

4. 倫理的配慮，説明と同意測定

RPW 実施前に治療効果と副作用について説明し，本人の同意を得て実施した。報告のデータ使用にあたっては口頭および書面で説明し，本人の同意を得た。

Ⅲ. 結果

1. Pain スコア

Pain スコアは 1 週目：58 mm，2 週目以降は 0 mm であった。

2. 治療前後の肩関節の可動域の変化

(1) 肩関節屈曲

肩関節屈曲可動域は 1 週目では治療前 100°，治療後 120°。2 週目では治療前 104°，治療後 120°。3 週目では治療前 120°，治療後 125°。4 週目では治療前 115°，治療後 120°。5 週目では治療前 113°，治療後 125°。6 週目では治療前 115°，治療後 130° であった。治療前後の可動域の差は平均 12.1° (SD = 6.1) であった。

(2) 肩関節外旋

肩関節外旋可動域は 1 週目では治療前 8°，治療後 46°。2 週目では治療前 20°，治療後 47°。3 週目では治療前 48°，治療後 62°。4 週目では治療前 52°，治療後 60°。5 週目では治療前 45°，治療後 58°。6 週目では治療前 54°，治療後 75° であった。治療前後の可動域の差は平均 20.1° (SD = 10.9) であった。

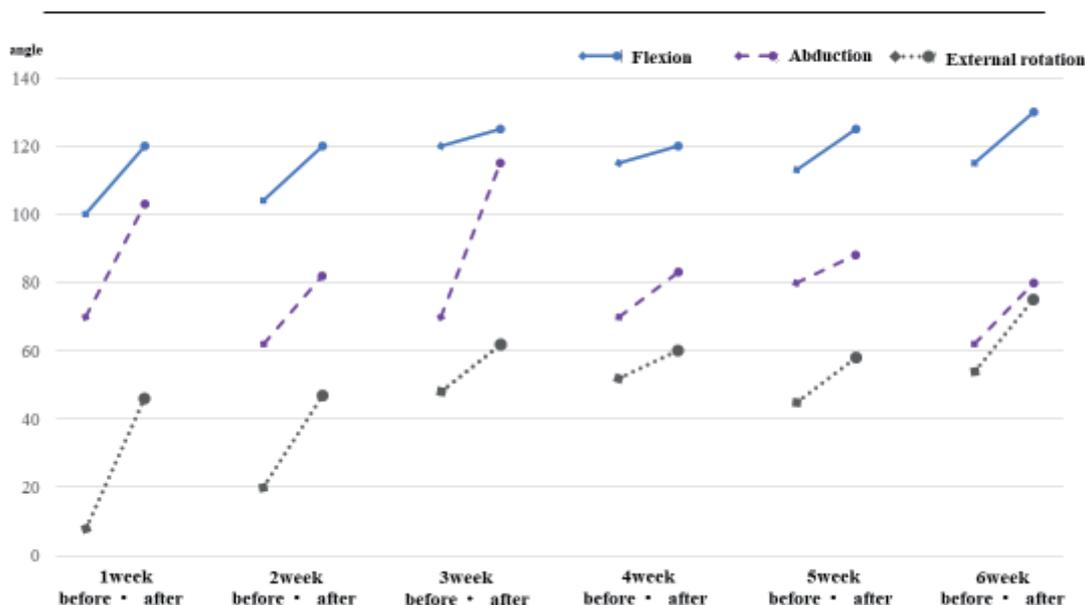


Figure 1. Changes in the range of motion of the shoulder joint before and after treatment

(3) 肩関節外転

肩関節外転可動域は1週目では治療前70°、治療後103°。2週目では治療前62°、治療後82°。3週目では治療前70°、治療後115°。4週目では治療前70°、治療後83°。5週目では治療前80°、治療後88°。6週目では治療前62°、治療後80°であった。治療前後の可動域の差は平均22.8° (SD = 13.7) であった。

IV. 考察

今回の症例では、Painスコアが著しく改善された。体外衝撃波治療は筋肉や腱の付着部に対する疼痛の軽減効果があり、その疼痛軽減のメカニズムとして、自由神経終末の変性が誘発されることが知られている⁵⁾。また、体外衝撃波は血管新生を促進し⁶⁾、transforming growth factor- β 1 (TGF- β 1) や insulin-like growth factors (IGF) の産生を促進することが報告されている⁷⁾。これらの作用により、今回の症例でPainスコアの改善が観察されたと考えられる。

この症例において、肩関節可動域における外旋運動の改善が観察された。凍結肩による関節拘縮は、通常、関節包の線維化や靭帯の弾性喪失による制約が要因となる⁸⁾。外旋運動においては、肩関節前部組織、特に腱板周囲の組織の拘縮が拘縮の原因となりやすいとされており、今回の照射が適切であったと考えられる。しかし、外転運動においては改善が制約された。外転運動は肩関節の前方および後方下部組織など、複数の組織が関与しており、複数の部位への照射が必要と考えられた。さらに、本報告は1例の治療効果を示すものであり、本研究の限界であると考えられる。今後は症例数を増やし、研究を進める予定である。

【利益相反】

なお、本研究に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

【文献】

- 1) Reeves, B. (1975). The natural history of the frozen shoulder syndrome. *Scandinavian journal of rheumatology*, 4(4), 193-196.
- 2) Shaffer, B., Tibone, J. E., & Kerlan, R. K. (1992). Frozen shoulder. A long-term follow-up. *JBJS*, 74

(5), 738-746.

- 3) Hand, C., Clipsham, K., Rees, J. L., & Carr, A. J. (2008). Long-term outcome of frozen shoulder. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 17(2), 231-236.
- 4) 水谷仁一, 岩堀祐介: 運動器の体外衝撃波治療マニュアル. 日本医事新報社 2022.8 : 52-59
- 5) Saggini, R., Di Stefano, A., Saggini, A., & Bellomo, R. G. (2015). Clinical application of shock wave therapy in musculoskeletal disorders: Part I. *J Biol Regul Homeost Agents*, 29(3), 533-45.
- 6) Nishida, T., Shimokawa, H., Oi, K., Tatewaki, H., Uwatoku, T., Abe, K., ... & Sunagawa, K. (2004). Extracorporeal cardiac shock wave therapy markedly ameliorates ischemia-induced myocardial dysfunction in pigs in vivo. *Circulation*, 110(19), 3055-3061.
- 7) Chen, Y. J., Wang, C. J., Yang, K. D., Kuo, Y. R., Huang, H. C., Huang, Y. T., ... & Wang, F. S. (2004). Extracorporeal shock waves promote healing of collagenase - induced Achilles tendinitis and increase TGF - β 1 and IGF - I expression. *Journal of Orthopaedic Research*, 22(4), 854-861.
- 8) Neviasser, A. S., & Hannafin, J. A. (2010). Adhesive capsulitis: a review of current treatment. *The American journal of sports medicine*, 38(11), 2346-2356.

Diffusion extracorporeal shock wave therapy for shoulder joint contracture

Ryota SATO • Mika OYAMA • Takayuki ISHIKAWA •

Rika OGASAWARA • Norimitsu KAI

Department of Life Care, Teikyo Junior College

【abstract】

【Introduction】 Frozen shoulder is a condition typically occurring in middle-aged and older individuals, causing pain and stiffness in the shoulder joint, with no known specific cause or underlying disease. While this condition may heal spontaneously, some cases may have lingering symptoms. Extracorporeal shock wave therapy is utilized as treatment in various medical conditions and is available in Japan as focused and radial extracorporeal shock wave therapy (FSW and RPW). RPW is administered by healthcare professionals; however, information on its application in treatment of frozen shoulder is limited. This report presents cases of RPW treatment for frozen shoulder patients.

【Case】 A 54-year-old woman working at a convenience store presented with pain in the left shoulder joint extending to the upper arm, with limited shoulder joint mobility, indicating freezing stage of frozen shoulder. While symptoms began in December 2021, the patient sought medical attention at our clinic in April 2022. Initial treatments were ineffective, leading to selection of RPW therapy, which was conducted once a week for six weeks, involving focused irradiation on specific areas. Stretching, mobilization, and ultrasound therapy were administered after treatment.

【Results】 Shoulder joint mobility and pain scores were measured before and after six weeks of RPW treatment. The results showed a dramatic reduction in pain scores and improvement in external rotation mobility of the shoulder joint after treatment.

【Discussion】 Extracorporeal shock wave therapy successfully alleviated pain due to induction of degeneration in nerve terminals. The treatment led to improved external rotation mobility of the shoulder joint, likely related to the relaxation of peritendinous tissue constriction. Limitations in improving external rotation movement suggest that irradiation of multiple tissues may be necessary. This study presents only a single case. Future research plans should expand the number of cases for further investigation.

【Key words】 Frozen shoulder, shoulder joint stiffness, extracorporeal shock wave therapy