

治療に難渋した肩関節周囲炎症例に拡散型圧力波の併用が著効であった一症例

中村 謙介¹⁾, 山口 航希¹⁾, 荒井 沙織^{1,2)}, 兎澤 良輔²⁾, 堀内 誠至¹⁾,

内山 大治¹⁾, 岡部 高弘^{1,3)}

了徳寺大学附属・新小岩整形外科¹⁾

了徳寺大学・健康科学部・理学療法学科²⁾

了徳寺大学・医学教育センター³⁾

要旨

【目的】肩関節周囲炎により関節可動域制限と肩関節の運動時痛, 日常生活動作に制限をきたし, 治療に難渋していた症例に対し, 拡散型圧力波を併用した効果について報告する. 【症例紹介】症例は50歳女性で職業は看護師. 2021年2月頃より左肩関節に疼痛を認め, 同年3月に肩関節周囲炎と診断された. 診断より1か月間従来の保存的治療を行うも効果不十分であったため拡散型圧力波を併用した. 【方法】照射条件は3.0bar,10Hz,2000発で週に1回肩関節周囲組織に4回照射した. 治療効果判定は肩関節可動域, 疼痛はVisual Analogue Scale, 患者立脚型評価法としてShoulder36を行った. 【結果】拡散型圧力波併用前後の評価結果は肩関節の関節可動域は屈曲115°から150°, 外転は90°から130°, 肩関節中間位での外旋は55°から60°, Visual Analogue Scaleは94mmから26mm, Shoulder36の各項目は疼痛3.6から3.8, 可動域3.3から3.8, 筋力1.8から3.3, 健康感3.6から3.8, 日常生活動作3.8から3.7, スポーツ能力1.5から3.5であった. 【結論】本症例では従来の治療で難渋した症例に対して拡散型圧力波を併用することで関節可動域, 疼痛に改善がみられ, 患者立脚型評価においても効果を得ることができた.

キーワード: 拡散型圧力波, 肩関節周囲炎, 関節可動域, Shoulder36, 疼痛

Effect of combined use of Radial pressure wave therapy in a patient with frozen shoulder

Kensuke Nakamura 1), Kouki Yamaguchi 1), Saori Arai 1, 2), Ryosuke Tozawa 2), Masashi Horiuchi 1),

Daiji Uchiyama 1), Takahiro Okabe 1, 3)

Shinkoiwa Clinic of Orthopedic 1)

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Ryotokuji University 2)

Center for Medical Education, Faculty of Health Science, Ryotokuji University 3)

Abstract

The purpose of this paper is to report the effect of the combined use of radial pressure waves (RPW) on a patient with a frozen shoulder (left side). The patient is a 50-year-old woman, a nurse by profession. In March of the same year, she was diagnosed with a frozen shoulder. Conventional conservative treatment for one month after diagnosis was insufficient, so RPW was used in combination. The RPW irradiation conditions were 3.0 bar, 10 Hz, and 2,000 rounds, and the periarticular tissues of the shoulder were irradiated four times a week. Treatment effects were judged by shoulder ROM, Visual Analogue Scale (VAS) for pain, and Shoulder 36 (Sh36). The results of the evaluation before and after RPW were as follows: ROM of the shoulder joint was 115° to 150° for flexion, 90° to 130° for

abduction, 55° to 60° for external rotation at the midpoint of the shoulder joint, 94 mm to 26 mm for VAS, 3.6 to 3.8 for pain, 3.3 to 3.8 for a range of motion, 1.8 to 3.3 for muscle strength, and 3.6 to 3.3 for a sense of well-being. Range of motion 3.3 to 3.8, muscle strength 1.8 to 3.3, sense of well-being 3.6 to 3.8, activities of daily living 3.8 to 3.7, and sports ability 1.5 to 3.5. In this case, ROM, pain, and Sh36 were improved by the combined use of RPW for patients who had difficulty with conventional treatment.

Keywords: Radial Pressure Wave, frozen shoulder, Range of motion , Shoulder 36, Pain

I. 背景

肩関節周囲炎は40歳代から60歳代を中心に全人口の3~5%が罹患すると報告され¹⁾, 整形外科領域において代表的な疾患の一つである。明らかな受傷機転がなく自然発症的に経過することが多いため, 発症から早期に受診する例は少なく, 一般的に数週間から数か月後に受診することが多い。主な症状として肩関節の関節可動域(以下, ROM)制限, 肩関節周囲の疼痛があり, 急性期・拘縮期・回復期の3期に分類される。罹患期間が長期化しやすく, 発症から平均44か月の患者においても40%で症状が残存すると報告されている²⁾。そのため, 症状の長期化を防ぐためにも各病期に応じた適切な治療が求められる。

近年, 足底腱膜炎や上腕骨外側上顆炎などの腱付着部症, 遷延する骨折などの運動器疾患に対して体外衝撃波治療(Extracorporeal shock wave therapy: 以下ESWT)を用いた治療が行われるようになった。衝撃波とは, 波源(音源)の動く速さが音速を超えるとときに発生する圧力波である。高頻度で衝撃波が照射されると音響インピーダンスの異なる組織の境界部には陰圧が増幅され膨張した気泡が最終的に破壊作用を発生させるCavitation effectが生じる。このCavitation effectの機械的刺激により鎮痛効果や組織修復作用が期待されている³⁾。ESWTには2種類あり深部に衝撃波を収束させてエネルギーを到達させる収束型ESWT(Focused extracorporeal shock wave therapy: 以下FSWT)と照射アタッチメントから放射状にエネルギーが拡散し浅層に作用する拡散型圧力波(Radial pressure wave: 以下RPW)がある。FSWTは到達深度が5cm程度と深いため, 骨や腱障害に対して使用され, RPWは到達深度が2cm程度と浅く, 筋や腱障害に対して使用される。また, 小林ら⁴⁾はRPWを照射することで皮膚・皮下組織-筋間での滑走性が向上すると報告し, 鎮痛効果だけでなくROM拡大やコンディショニングなどへの効果も期待されている。

そこで今回, 肩関節ROM制限と疼痛から日常生活活動(以下, ADL)に障害をきたし, 運動療法や患部への注射療法による1か月間の治療も効果が不十分であった症例に対して, 筋や腱障害に対して使用されるRPWをROM改善と疼痛の緩和目的で併用した効果について報告する。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は, 50歳女性で職業は看護師である。2021年2月頃より工作中(移乗動作の介助)や家事動作時(肩関節屈曲を伴う動作)に左肩関節に疼痛を自覚し, 同年3月に来院。肩関節周囲炎と診断され治療を開始となった。既往歴は緑内障, 漢方4種類を服薬中である。

初診時は単純X線検査では, 明らかな異常所見はなく, 整形外科テストではインピンジメントテスト陰性, 疼痛は結帯動作において左肩関節前面から外側に有し, 左肩関節のROMも屈曲外転を中心に制限を認めた。1か月間, 物理療法, 運動療法, 肩甲上腕関節や肩峰下滑液包への注射による治療を行ったが,

身体機能やADLの状態の大きな変化は認めずRPWが併用処方となった。

2. 方法

RPWによる介入はBTL-6000TopLine (BTL社製) を用いて肩関節ROM改善と疼痛の軽減を目的として行った。アタッチメントは15mmマルチフォーカスを使用。照射条件は3.0bar, 10Hz, 2000発で肩関節周囲組織に対して照射を行った (図1)。照射間隔は1週間に1回で, 1か月間 (計4回) 行った。評価は肩関節ROM測定, 自発的疼痛評価としてVisual Analogue Scale (以下VAS), 患者立脚型評価法のShoulder 36 (以下Sh36) を用いた。ROMとVASはRPW照射前後に測定し, Sh36は照射前に患者にアンケートを記載してもらった。また, RPW治療期間中も物理療法, 運動療法, 注射による治療は継続し施行した。4週目以降も同様の治療を継続した。

本症例報告はヘルシンキ宣言に則り, 対象者に事前に介入方法の趣旨や個人情報の扱いについて同意を得たうえで実施した。また, 本症例報告は本学生命倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号 21-20)。



図1 実際のRPWの照射範囲

肩関節周囲組織に対して前面組織(三角筋前・中部線維, 上腕二頭筋長頭腱, 烏口上腕靭帯), 後面組織(僧帽筋, 菱形筋, 大円筋, 小円筋, 上腕三頭筋, 三角筋後部線維)にわけ1000発ずつ合計2000発筋に対してストロークするような形で照射を行った。

Ⅲ. 結果

RPW併用前の評価結果は, 左肩関節の各動作の自動ROM (他動ROM) は屈曲110° (115°), 伸展45° (55°), 外転75° (90°), 内転 (屈曲45°位) 35° (40°), 肩関節中間位での外旋50° (55°), 内旋85° (85°)であった。VASは94mmで, Sh36の各項目は疼痛3.6点, 可動域3.3点, 筋力1.8点, 健康感3.6点, 日常生活動作3.8点, スポーツ能力1.5点であった。

RPW併用後, ROMの改善傾向が認められた。特に, 屈曲は140° (150°), 外転は125° (130°)となり, 顕著な改善が認められた。伸展は, 45° (50°)となり初回よりも軽度低下した。肩関節中間位での内旋は3週目以外で即時的な変化を認めなかった (図2)。また, RPW照射後から次週照射前までROM拡大効果が確認され, 特に外転に強くその傾向が確認できた。VASでは即時的に疼痛の緩和が認められた。疼痛の再燃はなく, 疼痛は漸減し, 最終的にVASは26mmまで低下した (図3)。Sh36では, 日常生活以外のすべてのスコアが改善した (図4)。特に, 筋力とスポーツ能力は2週目以降に改善が認められた。

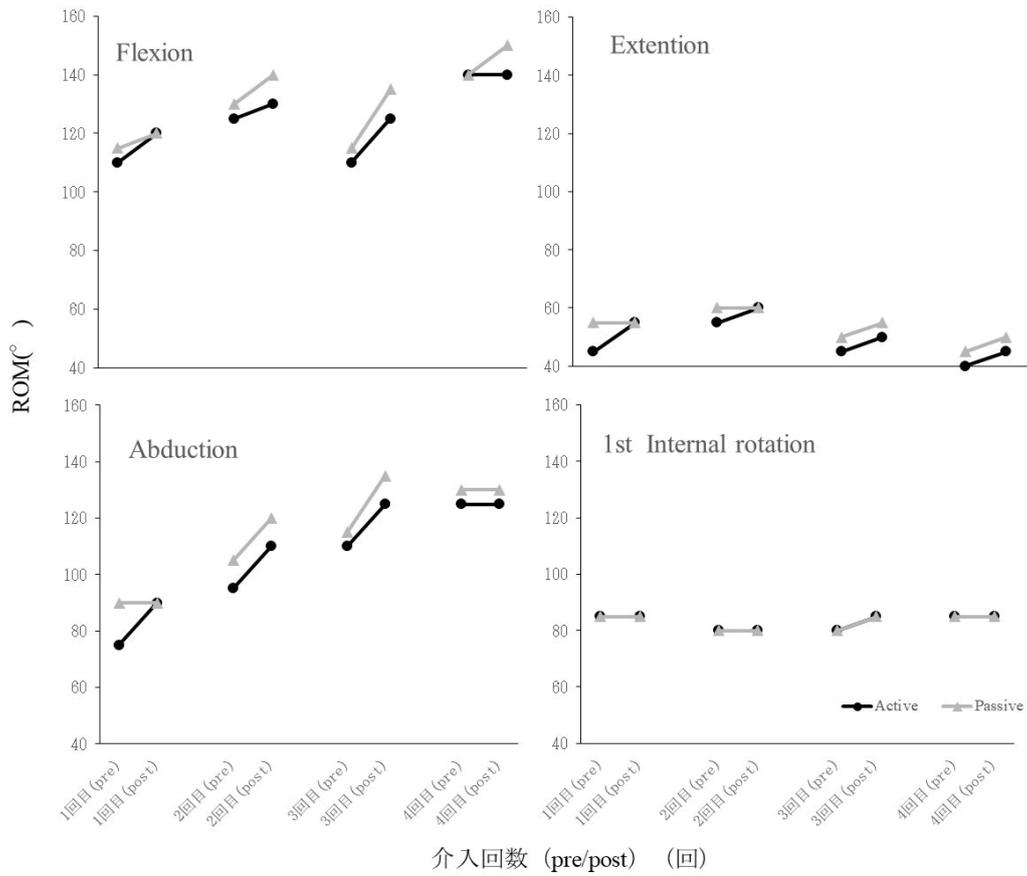


図2 1~4週目でのRPW前後の肩関節可動域の変化

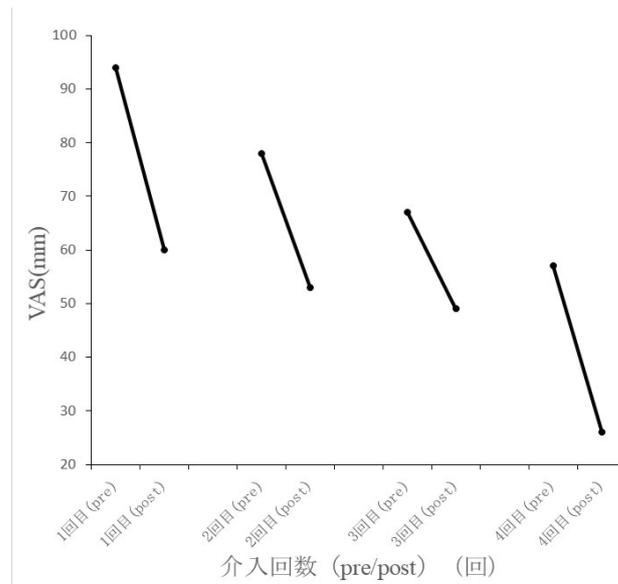


図3 1~4週でのRPW前後の疼痛変化

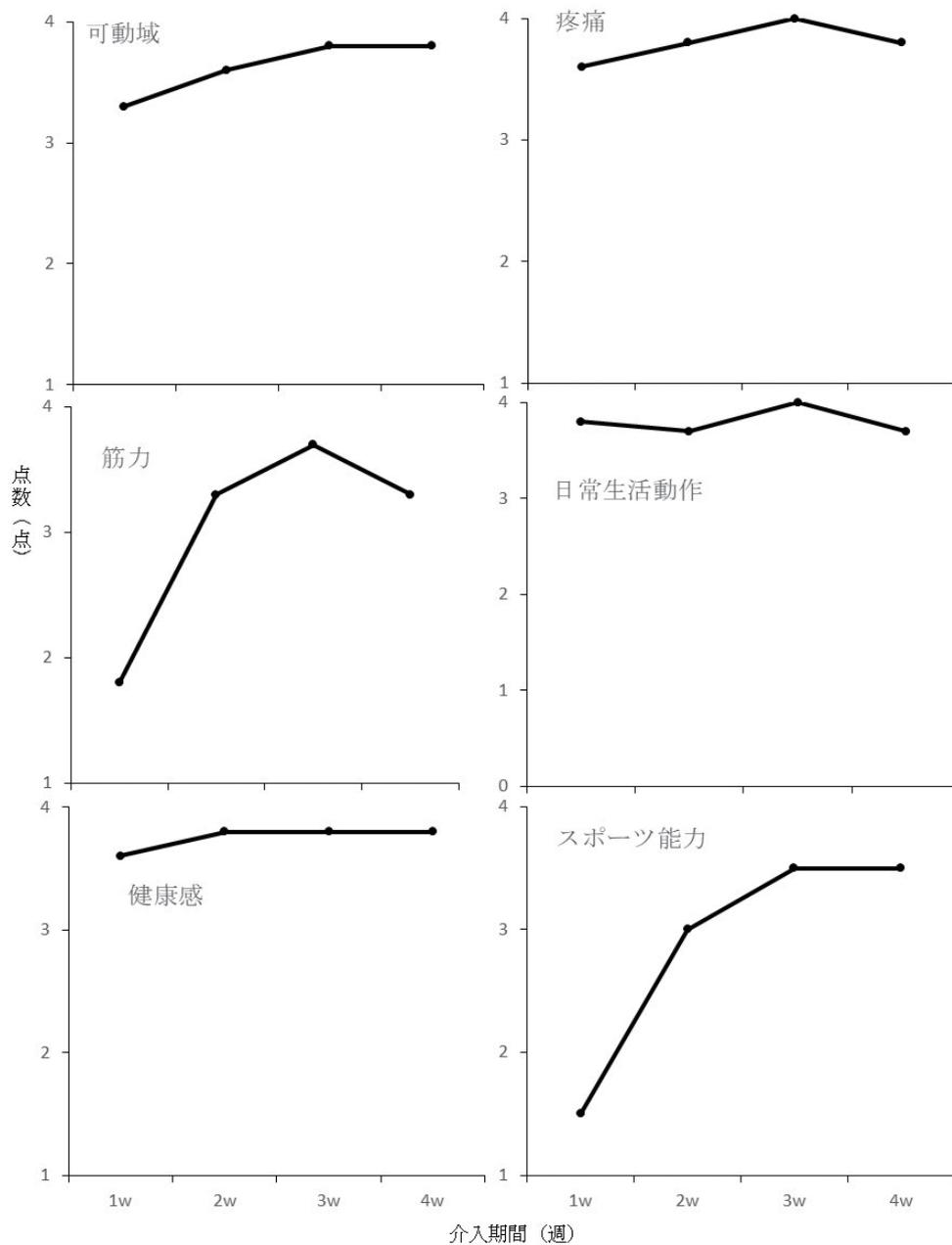


図4 介入期間中のSh36スコアの変化

IV. 考察

本症例は、肩関節ROM制限と疼痛によりADLや仕事に支障をきたしており、肩甲上腕関節や肩峰下滑液包への注射や運動療法を1か月間実施したが効果が認められず、RPWの併用となった。RPW併用後は、肩関節屈曲、外転動作を中心にROM制限に改善が認められ、疼痛や患者立脚型評価においても改善が認められた。

ROMの改善については多くの動作で改善効果が認められたが、その多くが10°以内に留まっていた。ROM-Tは10°程度はばらつきのある範囲があるとの報告もあり⁵⁾、10°を超える変化があった動作は肩関節屈曲と外転であった。これはRPWを照射することで皮膚・皮下組織-筋間での滑走性が向上するとされてお

り⁴⁾、今回は肩関節周囲の幅広い筋に対して照射したため各ROMが拡大したと考えられる。

疼痛軽減については、RPWの併用により本症例では即時的な除痛効果に加えて、継続的な除痛効果も認められた。即時的な除痛効果に関しては、末梢の自由神経終末の破壊⁶⁾や脊髄後根神経節での神経伝達物質の伝導抑制されることが報告されており⁷⁾、本症例も同様の作用機序で即時的な除痛効果が得られた可能性がある。また、複数回照射することで破壊された神経終末の再生が抑制されることも報告されており⁸⁾、同一部位での複数回照射した本症例は継続的な効果が得られたと推測した。組織修復作用に関する効果としては、RPWの機械的刺激により照射された組織内の細胞から生物学的応答が誘発される。腱や皮膚組織に対しては血管新生増殖因子（VEGF）や血管拡張因子（eNOS）の誘導^{9, 10)}と、Type I コラーゲン増生増加¹¹⁾による腱組織修復作用や炎症性サイトカインの抑制¹²⁾が認められており、これらの相乗効果により経時的にVASの数値が軽減していったものと考えられる。

Sh36では、日常生活動作以外の数値は初回よりも改善しているという結果であった。特に2週日以降の筋力スコアの改善が顕著であり、疼痛軽減やROM改善に伴い、筋が出力しやすい環境となった可能性がある。

本症例では、RPWの併用により良好な結果が得られたが1症例であるため、本症例を基盤にさらなる検討が必要である。また、単純に時間経過で改善した可能性に加え、従来の保存療法の介入も継続しておりRPW単体の効果とは判定できない。さらに今回はROM-Tを含めて検査項目が限られていたため、ROM改善や疼痛軽減効果、Sh36の変化についてその要因を精査することは困難であった。今後は症例数や評価項目を増やし照射条件や照射部位、RPW単体での効果について検討する必要がある。

V. 結論

肩関節ROM制限と疼痛からADLに障害をきたし、運動療法や患部への注射療法による1か月間の治療も効果が不十分であった肩関節周囲炎の一症例に対し、従来の保存療法に加えてRPWを併用した結果、肩関節屈曲・外転運動を中心にROMが拡大し、疼痛軽減が認められた。また、患者立脚型評価法のSh36にも改善が認められた。

文献

- 1) Goldberg BA, ScarLat MM, Harryman DT (1999) Management of the stiff shoulder. J Orthop Sci. 4, 462-471.
- 2) Binder AI, Bulgen DY, Hazleman BL, et al (1984) Frozen shoulder: a long-term prospective study. Ann Rheum Dis. 43, 361-364.
- 3) Hausdorf J, Lemmens MA, Heck KD, et al (2008) Selective loss of unmyelinated nerve fibers after extracorporeal shockwave application to the musculoskeletal system. Neuroscience. 155, 138-144.
- 4) 小林佑介, 奥野修司, 岩山亜里菜, ほか (2021) 拡散型圧力波の実際. 臨床スポーツ医学. 38, 666-670.
- 5) 加藤宗規 (1998) 学生が行う関節可動域測定における実測と目測の比較. 東京保健科学学会誌. 1, 71-73.
- 6) Ohtori S, Inoue G, Mannoji C, et al (2001) Shock wave application to rat skin induces degeneration and reinnervation of sensory nerve fibres. Neurosci Lett 315, 57-60.

- 7) Takahashi N, Wada Y, Ohtori S, et al (2004) Application of shock wave to rat skin decreases calcitonin gene-related peptide immunoreactivity in dorsal root ganglion neurons. *Auton Neurosci* 107, 81-84.
- 8) Takahashi N, Ohtori S, Saisu T, et al (2006) Second application of low-energy shock waves has a cumulative effect on free nerve endings. *Clin Orthop Relat Res* 443, 315-319.
- 9) Kaeding C, Thomas M (2009) Tendinosis: pathophysiology and nonoperative treatment. *Sports Health* 1, 284-294.
- 10) Wang CJ, Wang FJ, Yang KD, et al (2003) Shock wave therapy induces neovascularization at the tendon-bone junction. A study in rabbits. *J Orthop Res* 21, 984-989.
- 11) Vetrano M, Alessandro F, Rosaria M, et al (2011) Extracorporeal shock wave therapy promotes cell proliferation and collagen synthesis of primary cultured human tenocytes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19, 2159-2168.
- 12) Han SH, Lee JW, Guyton GP, et al (2009) Effect of extracorporeal shock wave therapy on cultured tenocytes. *Foot Ankle Int* 30, 93-98.

2022年1月5日 受理
了德寺大学研究紀要 第16号

