

握力の低下を主訴に来院した バイクレースーの前腕慢性コンパートメント 症候群の一例

Forearm chronic exertional compartment syndrome in a motocross racer
with reduced grip strength: a case study

田中 悟*1, 高橋完靖*2

キー・ワード：Forearm chronic exertional compartment syndrome, motocross racer, fasciotomy
前腕慢性コンパートメント症候群, バイクレースー, 筋膜切開術

【要旨】【はじめに】前腕慢性コンパートメント症候群（以下 FCECS）の報告は少ない。今回プロのバイクレースーに発症した FCECS を経験したので報告する。【症例】21 歳男性。主訴：右握力の低下。現病歴：プロバイクレースーであり、レース開始後数分経過すると右握力が低下し、ハンドル操作が困難となるため、精査加療目的に当院を受診した。既往歴：特記事項なし。身体所見：四肢の筋力低下や握力の左右差、手部の感覚障害などは認めず、筋萎縮や神経学的異常所見も認めなかった。画像所見：右前腕ストレステス後単純 MRI では深指屈筋に T2 強調画像で高信号域を認めた。診断：前腕の慢性コンパートメント症候群と診断した。治療：尺側アプローチで進入し、直視下に深指屈筋の筋膜切開術を施行した。術翌日から患肢は制限なく使用許可し、術後 2 週から競技復帰し術後経過は良好であった。【考察】FCECS に対する筋膜切開術は、治療選択肢として検討されるべきである。

はじめに

コンパートメント症候群とは、筋膜により区画されたコンパートメント内の組織圧が上昇することにより循環障害を来たした状態である。骨折や挫傷による血腫などにより内圧上昇を来たす急性コンパートメント症候群と、長時間の持続的な筋負荷による組織血流増加による組織体積増大により内圧上昇をきたすとされる慢性コンパートメント症候群とが知られている。慢性コンパートメント症候群は下腿に多く報告されているが、前腕での報告は少ない。前腕慢性コンパートメント症候群（以下 FCECS）はバイクレースー、登山家、ウエイトリフティング選手など前腕を酷使するスポーツ選手に好発するとされており¹⁾、特にバイク

レーサーの間では一般的に「腕上がり」(arm pump) として知られている²⁾。海外では数十例を超える報告があるものの、FCECS の本邦での報告は、渉猟し得たのは 8 例と稀である。このたび我々は若年のプロバイクレースーの FCECS に対して筋膜切開術を施行し、良好な術後経過を得たので報告する。

症 例

症例は 21 歳の男性で、職業はプロバイクレースーであった。レース開始後 10 分ほど経過すると、右握力の低下を来たしハンドル操作が困難になるため、前医を受診した。約 3 か月の保存的加療を行うも改善を認めなかったため、当院を紹介受診した。既往歴に特記すべき事項はなかった。身体所見は、両上肢の筋力に左右差を認めず正常であり、握力の左右差や上肢の感覚障害、筋萎縮や神経学的異常所見を認めなかった。レース終了

*1 姫路聖マリア病院整形外科

*2 甲南医療センター整形外科

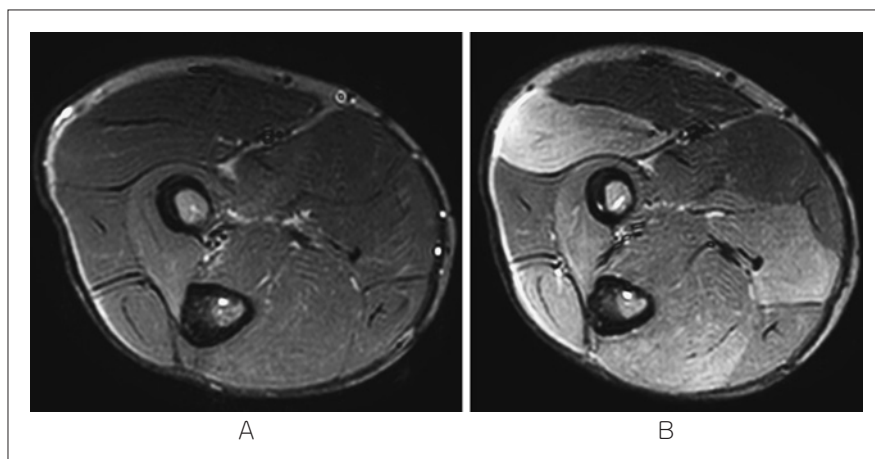


図1 ストレス負荷前後単純 MRI T2 強調画像所見
前腕単純 MRI では信号変化を認めなかった。(A)
ストレス負荷後単純 MRI では屈筋群に高信号域を認めた。(B)

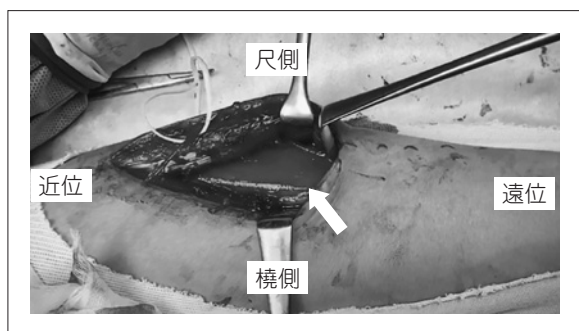


図2 術中所見
深指屈筋の筋膜切開を施行したところ、深層から筋腹の膨隆を認めた。(矢印)

後の数分の安静により症状は軽快し、レース中以外は無症状であった。画像所見では、頸椎単純レントゲン、頸椎単純 CT ではいずれも特記すべき異常を認めなかった。前腕の安静時単純 MRI では特記すべき異常を認めなかったが、ストレス負荷後単純 MRI では T2 強調画像において深指屈筋が高信号を呈していた(図 1)。ストレス負荷は、過去の報告⁵⁾を参考に、ハンドグリッパーを限界まで繰り返し握る動作で行った。以上の所見より FCECS と診断した。治療は、全身麻酔下に筋膜切開術を施行した。前腕尺側よりアプローチし、浅指屈筋と尺側手根屈筋の間を分け入って深指屈筋へ到達し、肥厚した筋膜を切開した。筋膜下に緊満していた筋組織が、筋膜を切開することで除圧されたことが確認できた(図 2)。後療法は、術翌日に退院とし、術後 2 週で術創部の離開がないことを確認してからレース復帰を許可した。術後 4 週で短時間のレースより競技復帰し、術後 3 か月

で受傷前と同等の競技レベルまで復帰した。

考 察

慢性コンパートメント症候群は下腿に好発し、前腕での発症は稀とされている³⁾。前腕の脱力、腫脹、異常感覚、しびれなどを呈するが、症状が多様であるため手根管症候群などと誤診されやすく、確定診断がつくまでに期間を要することがしばしばあるとされる^{1,4)}。FCECS はバイクレース、ウエイトリフティング、登山、ボート競技など前腕を酷使するスポーツ選手や、土木作業員、軍隊の隊員などの肉体労働者に好発するとされる^{1,5)}。スポーツのうちバイクレースが最多であり 72% を占めている⁵⁾。FCECS の発症メカニズムはいまだ明確には解明されていない。筋への強い負担が持続的に加わることにより筋への血流が増加することで組織の体積が増大する。この際、通常時の 120% まで増大するとされる。それによりコンパートメント圧が亢進するため組織の虚血が進行していく。その結果、組織浮腫がおこり体積が増大するため、さらにコンパートメント圧が亢進してより組織の虚血が進行する、という負のサイクルに陥ることが慢性コンパートメント症候群のメカニズムとされている⁶⁾。特にバイクレースにおいては強くハンドルを握る動作、地面からの振動、繰り返しのブレーキング動作などが特徴的である。この強い負荷が前腕に持続的に加わることが、特にコンパートメント圧の上昇に寄与する¹⁾(図 3)。

診断に関しては明確な診断基準は無いが、Cole



図3 競技中の様子
地面からの振動を受けつつ強くハンドルを握り、繰り返すブレーキング動作による持続的な前腕への負荷がかかる。

ら³⁾は以下の3つの所見があれば確定診断とすることを提唱している。1.日常生活では症状がなく競技中のみ発症するという臨床像を呈すること。2.ストレス負荷後にコンパートメント内圧を測定するとその上昇を認め、安静にした後に再検すると内圧が改善することが確認できること。3. MRIで筋肉に輝度変化があること。今回、自験例においてコンパートメント内圧を測定していない。これは、診察室では本人の訴える症状の再現性が難しかったこと、侵襲のある検査で合併症のリスクがあること、さらにコンパートメント内圧のカットオフ値に一定の見解が得られていないことが理由である。MRI検査はコンパートメント内圧測定をすることと同等の診断が得られるとする報告があり⁶⁾、今回我々は臨床所見とMRI所見をもってFCECSと診断した。FCECSを示唆するMRI所見についてRattanら⁶⁾は、負荷前後で、筋肉の体積増大は症例によって差異があるが、筋実質部はT2強調画像で高信号を呈すること、1つのコンパートメントに所見を認めることが多いが、複数のコンパートメントにわたることもあると述べている。また、解剖学的な位置関係は保たれるのも特徴の一つである。自験例では輝度変化のみを認め、体積の増大は明らかでなかった。

治療としては、直視下の浅指屈筋と深指屈筋の両方の筋膜切開術が行われている。Winkesら¹⁾の報告によれば、FCECSに対して手術加療を行った24名のうち、全例でVASの改善を認め、明らかな合併症を認めなかったとのことである。さらに彼らのレビューによると、1983年から2011年の19の報告のうちFCECSに対して手術加療さ

れた69人のうち、直視下に筋膜切開術を施行した症例はほぼ全例が満足しているのに対し、関節鏡下筋膜切開術を施行した25例の満足度は88%であると報告されている。またその後Elizabethら⁷⁾は関節鏡視下に筋膜切開術を施行した2例を報告しているが、その利点として小皮切であり、1つのポータルで掌側も背側もアプローチをすることができ、カニューラで神経を保護しながら操作できることを挙げている。臨床スコアによる評価はしておらず、患者の主観のみで評価しているが、2例とも満足しており術後4週で競技復帰したと述べている。FCECSの筋膜切開術後合併症に関しては、創部の整容的な問題が最多であり⁵⁾、皮切を小さくできる術式での安定した術後成績が今後さらに求められると考える。自験例では直視下に深指屈筋のみ筋膜切開術を施行し、過去の報告と相違なく順調な術後経過を得られた。切開すべき筋膜を的確に判断することで、不要な筋膜の切開を減らし、手術侵襲を軽減できると考えられた。

結 語

今回我々はプロバイクレーサーに発症したFCECSに対し、直視下に深指屈筋の筋膜切開術を施行し良好な経過を得た。FCECSの診断となった患者の競技パフォーマンス向上のために、筋膜切開術は有用な治療選択肢であることが示唆された。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

文 献

- 1) Michiel BW, Ernest JL, Wart JZ, et al. Long-term Results of Surgical Decompression of Chronic Exertional Compartment Syndrome of the Forearm in Motocross Racers. *Am J Sports Med.* 2012; 40: 452-458.
- 2) Ascensao A, Ferreira R, Marques F, et al. Effect of off-road competitive motocross race on plasma oxidative stress and damage markers. *Br J Sports Med.* 2007; 41: 101-105.
- 3) Austin C, John LH, Christopher A, et al. Chronic Exertional Compartment Syndrome in the Forearm of a Collegiate Softball Pitcher. *Sports Medi-*

症例報告

- cine - Open. 2017; 3: 11. doi: 10.1186/s40798-017-0080-5.
- 4) Chatterjee R. Diagnosis of chronic exertional compartment syndrome in primary care. *Br J Gen Pract.* 2015; 65: 560-562.
- 5) Michiel BW, Joep AT, Marc RS. Motorcycle racer with unilateral forearm flexor and extensor chronic exertional compartment syndrome. *BMJ Case Rep.* 2016 Apr 14; 2016.
- 6) Bishum R, Shalendra KM. Magnetic resonance imaging in exertional compartment syndrome of the forearm: Case-based pictorial review and approach to management. *SA J Radiol.* 2018; 22: 1284.
- 7) Elizabeth AM, Anna LC, Tyson KC. Endoscopic Fascia Release for Forearm Chronic Exertional Compartment Syndrome: Case Report and Surgical Technique. *Hand.* 2017; 12: 58-61.

(受付：2020年12月9日，受理：2021年10月18日)

Forearm chronic exertional compartment syndrome in a motocross racer with reduced grip strength: a case study

Tanaka, S.*¹, Takahashi, M.*²

*¹ Department of Orthopedic Surgery, Himeji St. Mary's Hospital

*² Department of Orthopaedic Surgery, Konan Medical Center

Key words: Forearm chronic exertional compartment syndrome, motocross racer, fasciotomy

[Abstract] [Introduction] There are only few reports on forearm chronic exertional compartment syndrome (FCECS). We report our experience with a case of FCECS in a professional motocross racer. [Case] The subject was a 21-year-old man. Chief complaint: Poor grip strength of the right hand. Current medical history: The subject is a professional motorcycle racer who experienced an acute decrease in grip strength of the right hand approximately 10 minutes after the start of a race, making it impossible for him to operate the steering wheel, so he visited our hospital for further examination. Past medical history: Nothing to note. Physical findings: Weak grip strength. No sensory disorder of the hands, muscular atrophy or neurological abnormalities were observed. Imaging findings: Simple MRI after stress on the right forearm showed a high-density area of the flexor digitorum profundus muscle on T2 weighted imaging. Diagnosis: A diagnosis of forearm chronic exertional compartment syndrome was made. Treatment: Fasciotomy of the flexor digitorum profundus was performed under direct vision from the ulnar approach. The patient returned to competition from 2 weeks after the surgery, and the postoperative course is good. [Discussion] Fasciotomy should be considered as one of the useful treatment options for FCECS.