

臥床により発生した筋挫滅症候群の1症例

札幌医科大学 救命救急センター 土田 芳彦 前川 邦彦
齋藤 丈太

Key words : Crush syndrome (挫滅症候群)
Acute renal failure (急性腎不全)

要旨：四肢が長時間圧迫を受けるか窮屈な肢位を強いられたことを契機として発症する筋挫滅症候群の1例を報告する。症例は51歳，男性，既往歴にアルコール依存症あり。発症前夜に不自然な体位で就寝したことを契機として左下腿部の筋挫滅症候群を発症した。当初，左下腿痛と腫脹を主訴に近医整形外科受診し，コンパートメント症候群の診断にて減張切開術を受けた。以後疼痛は軽減したものの，褐色尿から乏尿となり腎機能低下を認め，さらにCK異常高値を呈したため，当救命救急センターへ転院となった。転院後は補液強制利尿に続いて持続的血液透析ろ過を導入した。第27病日で血液透析を離脱し，発症後2ヵ月で独歩退院となった。筋挫滅症候群は筋肉内貯留のK，乳酸，ミオグロビンなど有毒物質が循環系に流入し，高K血症，代謝性アシドーシス，腎不全などの全身障害を引き起こす。同疾患を念頭におき，速やかなICU管理がなされなければならない。

はじめに

筋挫滅症候群は，四肢臀部が長時間圧迫を受けるか窮屈な肢位を強いられたために生じる骨格筋損傷により，除圧後から急速にあらわれる局所の腫脹とショック，さらに急性腎不全など様々な全身症状を呈する疾患である。昨今，阪神・淡路大震災のような集団災害時に多数発生することで注目を集めたが，日常診療において，筋痛，運動知覚麻痺を主訴に来院する患者として遭遇することも決して稀ではない。今回我々は，臥床により発生した筋挫滅症候群の1例を治療する機会を得たので報告する。

症 例

51歳，男性。既往歴にアルコール依存症あり。精神科にて加療を受けていた。発症前日までは通常どおり歩行しており，四肢には異常を認めていなかった。前日の夜にベッドの調子が悪く，ベッドと机の間の床上で就寝した。翌朝，左下腿部の腫脹，疼痛を自覚し，さらに夕方に

なるに従い症状が増悪，午後6時頃に近医受診し入院となった。

入院後よりさらに左下腿部の腫脹が増悪してきたため，午後12時，コンパートメント症候群の診断にて左下腿外側の筋膜切開術を施行した（約5cm）。疼痛はやや軽減したものの，褐色尿から乏尿となり，血液生化学検査にてBUN 21.4mg/dl，Cr2.0mg/dlと腎機能低下を認め，さらにCK8550IU/Lと高値を呈したため，第2病日目に当救命救急センターへ搬入となった。

当センター搬入時，左下腿の腫脹著しく緊満感あり。足趾の自動可動性は弱いながら底背屈とも保たれていた。足背動脈，後脛骨動脈は触知可能であった。搬入時の血液生化学所見は血清ミオグロビン35400ng/ml，CK40700IU/L，BUN34mg/dl，Cr3.6mg/dlで無尿状態であった（図-1）。

筋挫滅症候群の診断にて補液と利尿薬投与を開始したが無尿状態が持続するため持続的血液透析ろ過を導入した。また左下腿は前医にて筋膜切開術が施行されているものの緊満感，疼痛



図 - 1 搬入時外観：前医にて lateral compartment が一部開放されていた

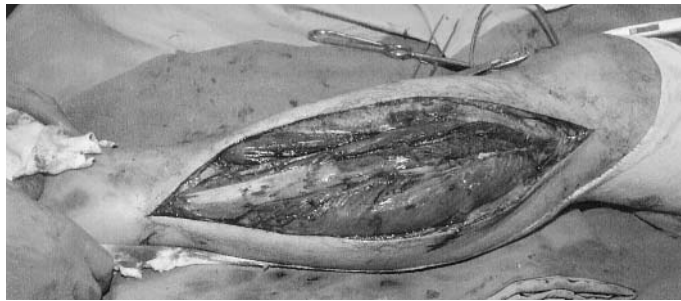


図 - 2 搬入後 single incision fasciotomy にて 4 つの compartment すべてを開放した

が持続していたため再度筋内圧を測定した．その結果 anterior compartment 圧が65mmHg，posterior compartment 圧が70mmHg と高値を示したため，緊急筋膜切開術を追加施行した．手術は左下腿外側にある術創（前医で施行）を延長し，腓骨周囲で 4 つの compartment を全て除圧開放した．筋肉の色調は posterior compartment のヒラメ筋が著しく不良であった．術創は開放創とした（図 - 2）．

第 3 病日，Tc 骨シンチグラフィーを施行し筋崩壊部位の同定を行った．その結果左下腿にのみ強い集積を認めた（図 - 3）．

第 5 病日，左下腿減張切開部に対して植皮術を施行した．

第11病日まで持続的血液透析ろ過施行し第12病日より血液透析へ移行した．搬入時より無尿状態が持続していたが，第18病日頃より自尿を認めるようになり，第27病日で血液透析から離脱した．

発症後 2 ヶ月に独歩可能となったが，左下腿部痛と足関節足趾の底背屈筋力の低下（MMT



図 - 3 Tc シンチグラフィー：左下腿に集積亢進を認める

3) さらに足底の知覚低下などの後遺障害を残している。

考 察

1. 筋挫滅症候群の病態について

災害において四肢が長時間にわたり倒壊物の下敷きになっている場合や、また睡眠剤中毒などで長時間同一肢位にて臥床している場合、四肢の骨格筋細胞は虚血あるいは伸展により直接損傷を受ける。損傷された骨格筋は圧迫解除により再還流障害を受け、筋細胞膜の透過性が亢進し、ついには筋細胞が融解する。筋細胞の破壊は筋肉内貯留のK、乳酸、ミオグロビン、活性酸素など有毒物質が循環系に流入し、高K血症、代謝性アシドーシス、ミオグロビン血症が生じる。また傷害された筋組織においては筋細胞への細胞外液流入により浮腫が進行し脱水が生じる。この2者が合併することにより腎機能が障害され急性腎不全へと移行する。筋組織浮腫はコンパートメント症候群を惹起し、さらに筋細胞を破壊するという悪循環を生む。さらに本症例のようなアルコール常用者の場合、慢性的なアルコール摂取により筋細胞膜透過性変化が起こっており、通常より低圧の圧迫で筋細胞破壊が生じやすいと言われている⁴⁾。

多くの報告によれば循環血液量減少による腎虚血が急性腎不全の一次的原因であり、ミオグロビン円柱による尿細管閉塞は二次的な尿細管破壊の原因であるとされる^{2,6)}。すなわち、長時間圧迫によって生じた筋細胞の破壊は避けられないこととして、脱水とアシドーシスさえ補正されれば急性腎不全を防ぐことが出来る。この点において急性期における脱水の補正(補液)が大変重要な意義をもってくるわけである。

2. 筋挫滅症候群の診断の手順について

搬入当初は患部の疼痛や運動麻痺を訴えるのみで、一見軽症のようにみえる本症候群において最も重要なことは、病歴聴取から本症候群を鑑別診断の最上位に置くことである。本症候群は阪神淡路大震災における経験により一般的に

認知されてきており、同様の受傷機転の場合は診断に遅れることは比較的少ないと思われる。しかし日常診療において下腿筋痛と腫脹を主訴に自ら受診する本症例の場合その診断は容易ではない。一般的に整形外科医はコンパートメント症候群には比較的明るいが、筋挫滅症候群の診断と治療には慣れていないと言えるであろう。

まず不自然な筋痛と腫脹、運動知覚麻痺の患者が受診したら、受傷機転の詳細な聴取を行い、医師の方から圧挫の既往を聞き出さなければならない。その後 vital sign から脱水の有無を、さらに尿道バルーンを留置し乏尿、濃縮尿、ミオグロビン尿の存在を確認することが重要である。同時に施行する血液、尿生化学検査で高K、高CPK、ミオグロビン高値、代謝性アシドーシスの存在が確認されれば、診断は疑いようのないものとなるが、この検査結果が出るまで待っていては治療は遅きに失する可能性がある。治療は受傷機転と理学所見にて開始する必要がある。

3. 筋挫滅症候群の治療手段について

治療の根幹は患者の生命予後を左右する高K血症に対する緊急処置と急性腎不全に対する予防と治療である。危機的高K血症に対して速効性が期待できるのは緊急血液透析、グルコン酸カルシウム投与(カルチコールを2ml/minで静脈内投与し心電図異常が消失するまで続ける)、およびグルコース-インシュリン療法(インシュリン1単位/グルコース5g)である。

急性腎不全の予防において、Betterらは早期大量輸液療法を提唱している¹⁾。彼らによれば現場で圧挫された四肢の一部が開放された時点で輸液を開始し、病院到着後に循環動態と尿の流出を確認し、大量の低張食塩水と利尿薬により循環血液量の維持と利尿がはかられ、腎不全は予防しようと述べた。本症例の場合は災害受傷者ではないため、Betterらの早期大量輸液療法をそのまま導入することは出来ないが、原則は同様である。具体的には細胞外液置換液

を1000～1500ml/hrの速度で開始する。時間尿量が5ml/kg以上を維持するように、マニトールも0.1g/kg/hrで開始する。この補液量は一般整形外科医にとっては常識を超えた量であるため、ためられることであろう。また気をつけなければならないことは、既に乏尿性腎不全に陥った状態においては血液透析が必要であり、過度の輸液負荷は心不全を惹起するため相対的禁忌であるということである。この点においても、一刻も早く集中治療が可能な施設への転送が賢明である。

最後に筋膜切開術の是非について言及する。筋膜切開により壊死の進行を最小限にとどめ全身に対する影響を軽減できるとする意見³⁾と、既に筋肉が壊死に陥っているため筋膜切開は効果がないばかりか有害であるとする意見³⁾が混

在している。本症例では足趾の可動性がわずかながら認められ、残存筋救済のため筋膜切開術を施行した。

ま と め

1. 筋挫滅症候群を早期診断するためには、不自然な局所症状からその可能性を強く疑い、詳細に受傷機転を聴取しなければならない。
2. 筋挫滅症候群において急速に進行する腎障害は、適切な初期輸液を行うことで、腎不全の完成に至らせないことが可能である。
3. 筋挫滅症候群に続発するコンパートメント症候群に対する減張切開術は、残存筋の救済が可能な場合に限る。

文 献

- 1) Better OS, et al. Early management of shock and prophylaxis of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis. N Engl J Med 1990 ; 322 : 825 - 829
- 2) Kagen LJ ; Immunofluorescent demonstration of myoglobin in the kidney. Case report and review of forty-three cases of myoglobinemia and myoglobinuria identified immunologically. Am J Med 1970 ; 48 : 649 - 653
- 3) Michaelson M. : Crush injury and crush syndrome. World J Surg 1992 ; 16 : 899 - 903
- 4) altissi D, et al. : Rhabdomyolysis and acute renal failure in chronic alcoholics with myopathy, unrelated to acute alcohol ingestion. Clin Nephrol 1984 ; 21 : 294 - 300
- 5) Sheng ZY. : Medical support in the Tangshan earthquake : a review of the management of mass casualties and certain major injuries. J Trauma 1987 ; 27 : 1130 - 1135
- 6) 三枝康宏ほか : 圧挫症候群 , 整形外科医の災害救急 , OS NOW . 1995 ; 20 : 106 - 110