二次救急病院における肋骨骨折の検討

福井 哲矢, 南 紀久子, 若月 悠佑, 松倉 規

要 旨

二次救急病院である当院で2015年から2019年に入院加療を要した肋骨骨折90例を後方視的に分析した。年齢は72.5(16-96)歳, 受傷肋骨本数は4(1-10)本, 在院日数は9(2-60)日, 転帰は退院68例(75.6%), 転院22例(24.4%)であった。合併損傷を75例(83.3%)に認めた。血気胸で35例(38.9%)に胸腔ドレナージを施行し, 留置期間は3(1-13)日, 受傷からドレナージ開始までの期間は2(0-17)日であった。大量血胸2例に緊急手術, フレイルチェスト2例および骨片突出3例に準緊急から待機的に手術を施行した。経過中に4名(4.4%)が肺炎を発症し, 2例で気管挿管を要した。肋骨骨折はよく遭遇する外傷だが, 合併損傷の診断および他科との連携, 手術や胸腔ドレナージの適応判断, 肺炎発症に留意した疼痛管理および呼吸ケア, 退院支援など総合的なマネジメントを要する。

索引用語: 肋骨骨折

rib fractures

はじめに

肋骨骨折は日常的に遭遇する外傷の1つである。肋骨骨折の大部分が保存的治療となるが, 胸腔ドレナージや手術を要することがある。しばしば合併損傷を有し, 初期診療での系統的診察や他科との連携を要する。気道分泌物のクリアランスの低下から治療経過中に肺炎を合併する可能性があり, 重症化しうる。急性期を脱しても, 介護サービスの導入や見直し, 転院を要することがある。肋骨骨折のマネジメントは救急や総合診療的な初期対応から手術適応を含めた専門的判断, 疼痛管理や呼吸ケア, リハビリ, 他科との連携, 他職種を巻き込んだ社会支援と多岐にわたる。二次救急指定病院である当院で対応した外傷性肋骨骨折のうち2015年から2019年の5年間で入院を要した症例群を後方視的に分析した。

対象・方法

2015年1月から2019年12月までに福井赤十字病院

で入院加療を要した肋骨骨折患者群のうち病的骨折を除いた90例を対象とし, 後方視的に分析した。なお, 当院における肋骨骨折の明確な入院基準はないが, 65歳以上, 3本以上の多発骨折, 疼痛が強く帰宅困難, 合併損傷を有す, 高エネルギー外傷である場合は原則入院としている¹⁾。

結 果

患者背景をTable 1に示す。年齢は中央値72.5歳(16-96歳)で, 性別は男性51, 女性39例であった。病側は片側79(右38, 左41例), 両側11例であった。受傷肋骨本数は中央値4本(1-10本)であった。受傷機転は転落29(うち脚立9, 階段8, 用水路3, ベッド3, 椅子3, 建築足場2, 浴槽1例), 転倒27, 自動車関連の交通外傷22, 認知症および目撃者不在による受傷機転不明4, 自転車転倒3, 倒木2, モトクロスバイク転倒2, 耕運機事故1例であった。うち, 飲酒を伴う受傷は10例(転落5, 転倒3, 交通外傷2例)であり, 階段からの転落が4例と最多で, 階段転落全8例のうちの半分が飲酒によるものであった。57例が当院を直接受診しており, 33例が他院からの紹介であった。

打撲や皮膚創傷を除いた肋骨骨折以外の合併損傷を

75 例 (83.3%) に認め、胸部合併損傷は 68 例 (75.6%), 胸部以外の合併損傷を 18 例 (20%) に認めた (Table 2). 胸部合併損傷の内訳は、重複を含んで血気胸 63 例 (血気胸 22, 気胸 22, 血胸 19 例), 骨折 21 例 (鎖骨 10, 肩甲骨 7, 肋骨 4 例), 肺挫傷 17 例であった。胸部以外の合併損傷の内訳は、重複を含めて脊椎骨折 11, 四肢骨折 4, 頭蓋内損傷 4, 腹部臓器損傷 3, 頭蓋顔面骨折 3, 骨盤骨

折 2 例であった。

当院搬送後に 2 例で緊急気管挿管を要し、いずれも肺挫傷とフレイルチェストを伴っていた。

胸部手術を施行した 7 例について述べる (Table 3). 大量血胸の 2 例に緊急手術を行い、いずれも初診時から出血性ショックの状態であった。1 例が肋間動静脈、もう 1 例が横隔膜損傷部からの出血であった。準緊急から待機的に 5 例の胸部手術を行い、内訳は緊急気管挿管を

Table 1 Patients' characteristics

Characteristic	Result (range, %)
Age (years)	72.5 (16-96)
Sex	
Male (n)	51 (56.7)
Female (n)	39 (43.3)
Side involved	
Right (n)	38 (42.2)
Left (n)	41 (45.6)
Bilateral (n)	11 (12.2)
Number of fractured ribs	4 (1-10)
Mechanism of injury	
Fall down (n)	29 (32.2)
Ladder (n)	9 (10.0)
Steps (n)	8 (8.9)
Others (n)	12 (13.3)
Slip, trip fall	27 (30.0)
Motor vehicle collision	22 (24.4)
Others	12 (13.3)
Alcohol-related injury	10 (11.1)

Table 2 Details of combined injury

Combined injury	Total number
Chest injury	68
Hemopneumothorax	63
Hemopneumothorax	22
Pneumothorax	22
Hemothorax	19
Fracture	21
Clavicle	10
Scapula	7
Sternum	4
Lung contusion	17
Injuries other than chest	18
Vertebral fracture	11
Extremity fracture	4
Intracranial injury	4
Intra-abdominal injury	3
Skull and facial fracture	3
Pelvic fracture	2

Table 3 Characteristics of patients undergoing thoracic surgical interventions

Patient	Sex	Age	Mechanism of injury	Fractured ribs (n)	Side	Period from injury to surgery (days)	Indication of surgery	Combined injury
1	M	63	slip	2	R	0	massive hemothorax	none
2	M	85	fall, chair	4	R	0	massive hemothorax	none
3	M	16	MVC	7	R	6	flail chest	brain, spine, clavicle, upper extremity
4	M	65	MVC	4	B	8	flail chest	brain, spine, clavicle, upper extremity
5	M	46	fall, steps	6	R	1	sharp rib fragment	none
6	F	64	slip	2	L	21	sharp rib fragment	none
7	F	74	fall, chair	5	L	6	sharp rib fragment	none

M, Male; F, Female; MVC, Motor vehicle collision; R, Right; B, Bilateral; L, Left

Table 4 Characteristics of patients developing pneumonia

Patient	Sex	Age	PS	Mechanism of injury	Fractured ribs (n)	Side	Combined injury	Epidural anesthesia	Smoking status	Comorbidity	From injury to pneumonia onset (days)	Length of tracheal intubation (days)
1	M	64	0→3*	fallen tree	6	L	none	Yes	current	Caf	6	not done
2	F	81	3	unknown	8	R	none	No	never	HT, HL, SAH, dementia	6	not done
3	F	85	1	fall, bed	7	R	none	No	never	HT	3	12
4	M	91	0	fall, ladder	10	R	brain, clavicle	No	current	COPD	2	8

*status post-cardiogenic cerebral infarction

M, Male; F, Female; PS, Performance status; R, Right; L, Left; Caf, Chronic atrial fibrillation; HT, Hypertension; HL, Hyperlipidemia; SAH, Subarachnoid hemorrhage; COPD, Chronic pulmonary obstructive disease

行ったフレイルチェスト 2 例と骨片突出による肺損傷 3 例であった。フレイルチェストの 2 例は肺挫傷の改善を待って受傷後 6 日目と 8 日目に肋骨骨折整復術を施行した。どちらも重症頭部外傷による重度の意識障害を伴っており、気管切開を行ったうえで人工呼吸器離脱にそれぞれ 2 ヶ月および 15 日を要した。骨片突出で手術を要した 3 例のうち、1 例は受傷時から明らかに鋭い肋骨骨片が胸腔内に突出しており受傷翌日に準緊急的に肋骨骨折修復術を行い、残りの 2 例は経過中に骨片の偏位が大きくなり受傷後 5 日目と 17 日目に遅発性気胸を生じたので、準緊急から待機的にそれぞれ受傷後 6 日目と 21 日目に肋骨骨折修復術を施行した。

胸腔ドレナージについて、血気胸 63 例(血気胸 22, 気胸 22, 血胸 19 例)のうち 35 例 (55.6%) に胸腔ドレナージを施行し、血気胸 16, 気胸 11, 血胸が 8 例であった。ドレーン留置期間は中央値 3 日 (1-13 日) であった。なお、受傷から胸腔ドレナージ開始までの期間は中央値 2 日 (0-17 日) であった。

疼痛管理について、気管挿管中を除き全例に非オピオイドもしくは弱オピオイド鎮痛薬を経口・経肛門・経静脈的に投与したが、除痛不十分で 3 例に硬膜外麻酔を行った。

治療経過で発症した合併症について述べる。肋骨骨折の治療経過中に 1 名が脳梗塞を発症したが、この症例は初診時から未治療の慢性心房細動を有していた。この脳梗塞発症者を含めた 4 名 (4.4%) が経過中に肺炎を発症し、うち 85 歳と 91 歳の 2 例で気管挿管による人工呼吸器管理を要したが、どちらも気管切開なしで人工呼吸器

を離脱した (Table 4)。

経過中に他科の手術を要したのは 8 例であり、6 例(鎖骨、四肢骨折)で整形外科、1 例(顔面骨折)で形成外科、1 例(脾損傷)で腹部外科の手術を施行した。脾損傷例では初診時の循環動態は安定しており、夜間当直医より肋骨骨折について当科コンサルト時に腹腔内出血に気付かれていなかった。循環動態は次第に悪化し、緊急で脾臓摘出術が行われた。

最終的な転帰は自宅もしくは施設への退院が 68 例 (75.6%)、リハビリ継続目的の転院が 22 例 (24.4%) であった。当院在院日数は中央値 9 日 (2-60 日) であった。

考 察

福井県嶺北地方は福井市を含む福井県の北半分を指し、人口は約 65 万人である。三次救急の指定は県立病院 1 院のみで、二次救急病院として 7 病院が指定されており、福井赤十字病院はその 1 つである。当院は地域の中核病院であるが、高度な三次救急を担っておらず、救命救急センターが併設されているわけではない。一般市中病院である当院で入院加療を要した外傷性肋骨骨折について、診断、治療経過、転帰について後方視的に分析した。

肋骨骨折はしばしば合併損傷を有し、米国の外傷センターでは肋骨骨折の実に 90% に合併損傷を認めたとの報告がある²⁾。気胸は多発肋骨骨折の 25% に合併し³⁾、胸骨骨折は 7% に合併するとされる⁴⁾。胸部以外の合併損傷として、左下位肋骨骨折の 7.2% に脾損傷、2.3% に腎損傷を合併していたと報告されている⁵⁾。当院のような二次救

急病院でも、肋骨骨折以外の合併損傷を 83.3% に認め、胸部合併損傷は 75.6%、胸部以外の合併損傷を 20% に認めた。受傷肋骨本数が増加するほど合併損傷や死亡率が増加し、特に 3 本以上の肋骨骨折を認める場合は、すみやかに高次医療機関への転送を考慮すべきとの提言がある⁶⁾。外傷の診察では初期評価が重要であり、現在は Japan Advanced Trauma Evaluation and Care (JATEC) など系統的な外傷診療手順が普及しつつある。しかし、当院のように夜間救急を全科当直で対応する場合などは、外傷に不慣れな状況があり得るので合併損傷の見落としに注意を要する。当院で経験した脾損傷の合併例では、初期対応で腹部の診察が行われておらず、夜間当直医より当科コンサルト時に脾損傷に気付かれていなかった。当科診察で腹腔内出血の合併が判明した。「肋骨骨折」のみに注意して経過を見ていたら致命的になりえた。

肋骨骨折の治療は疼痛管理と呼吸ケアを重視した保存的治療が原則である。肋骨骨折に大量血胸を合併していた場合は、緊急処置を要し、開胸や胸腔鏡、もしくは Interventional Radiology (IVR) による止血術の適応であることに異論はない。止血方法で手術を選択した場合は併せて観血的に肋骨骨折を修復することができる。多発肋骨骨折の手術適応や適切な時期については議論が多いが、フレイルチェスト、コントロール困難な疼痛、胸壁変形や欠損、偽関節、開胸術を要する胸腔内損傷の合併が挙げられる⁷⁾。フレイルチェストに肋骨骨折修復術を施行することで、人工呼吸器装着期間、ICU 入室期間、在院日数、死亡率、肺炎発症率、気管切開率を減少させると報告されている⁸⁾。一方で重症頭部外傷や骨盤骨折といった長期の人工呼吸器管理や離床制限が予想される合併損傷を有する場合は、肋骨骨折修復術の有用性がないとの指摘もある¹⁾。当科では呼吸不全を伴うフレイルチェスト 2 例に肺挫傷の改善を待って肋骨骨折修復術を施行したが、いずれも重症頭部外傷を合併しており、気管切開を行ったうえで人工呼吸器離脱にそれぞれ 2 ヶ月および 15 日を要した。前者は気管切開および陽圧換気による内固定でも臨床経過に差異はなかったかもしれないが、体位制限の緩和や疼痛軽減の点で手術の利益はあったと考える。また、若年者であり意識障害の改善を期待していたことも肋骨骨折修復術を施行した要因である。また、当科で 3 例経験したが、胸腔内臓器損傷を起こすような肋骨骨片の突出も手術適応である。循環呼吸状態が安定

しておれば手術時期については明確な基準はなく、準緊急から待機的な手術でもよいと考えるが、受傷後 72 時間以内が望ましいとする意見がある⁹⁾。また、下行大動脈損傷が懸念されるような左肋骨骨折は緊急手術の適応と考える¹⁰⁾。また、受傷当初は問題なくとも遅発的に血気胸を起こすことがあり、注意を要する。従って退院までにレントゲンを繰り返し撮影することが推奨されている¹⁾。当科の分析では受傷から胸腔ドレナージ開始までの期間は中央値 2 日 (0-17 日) であり、受傷後 17 日目の遅発性気胸例がある。

肋骨骨折では気道分泌物のクリアランスの低下から治療経過中に肺炎を合併する可能性があり、重症化しうる。肋骨骨折による肺炎の発症率は 6-34% と報告されており、特に高齢者で発症率が高い¹¹⁻¹³⁾。肺炎の予防には積極的な除痛とリハビリ、呼吸ケアが重要である。肋骨骨折の疼痛管理として、鎮痛薬の投与、硬膜外麻酔、肋間神経ブロックや手術による肋骨骨折修復術などが挙げられているが、明確な指針はない¹⁴⁾。当科では全例で非オピオイド、弱オピオイドを使用し、除痛困難であれば硬膜外麻酔を導入している。また、高齢者、喫煙者、離床困難例など肺炎の罹患が懸念される症例には、入院時からのリハビリ介入やネブライザー吸入を行い、肺炎の予防に努めている。肋骨骨折の治療としてバストバンドの装着が広く普及している。バストバンドの目的は除痛だが、除痛への寄与はわずかであるとの意見がある¹⁵⁾。また、バストバンド装着による胸郭運動の制限が無気肺や肺炎のリスクとなりえるかどうかは意見が割れている¹⁵⁻¹⁷⁾。当科では肋骨骨折の全例にバストバンドを処方しているが、バストバンドの締め付けでかえって苦しがるようであれば、無理には装着していない。肋骨骨折受傷後、急性期をすぎても、疼痛の遷延や ADL の低下により、自宅退院が困難な場合がある。また、高齢者の場合は介護サービスの見直しを要しうる。当科では 24.4% にリハビリ転院を要した。入院時から退院後の生活や転院調整を見据えて患者本人やその家族とコミュニケーションをとり、リハビリやソーシャルワーカーなど他職種との連携が必要である。

結 語

二次救急指定病院で入院を要した外傷性肋骨骨折の症例群を後方視的に分析した。肋骨骨折は高度な医療機関でなくてもよく遭遇する外傷だが、総合的なマネーজে

ントを要する。治療は除痛と呼吸ケアによる保存的加療が基本であるが、大量血胸、骨片の過度な突出、フレイルチェストがあれば手術介入を考慮する。合併損傷の見落としや遅発性血気胸や肺炎を発症する可能性に注意を要する。呼吸ケアや退院支援など入院早期から他職種との連携が必要である。円滑なマネージメントのために入院時から本人や家族とのコミュニケーションが大切である。

利益相反

本論文について申告する利益相反はない。

文 献

- Brasel KJ, Moore EE, Albrecht RA, deMoya M, Schreiber M, Karmy-Jones R, et al. Western Trauma Association Critical Decisions in Trauma: Management of rib fractures. *J Trauma Acute Care Surg* 2017; **82**: 200-3.
- Ziegler DW, Agarwal NN. The morbidity and mortality of rib fractures. *J Trauma* 1994; **37**: 975-9.
- Sirmali M, Türüt H, Topçu S, Gülhan E, Yazici Ü, Kaya S, et al. A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: morbidity, mortality and management. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; **24**: 133-8.
- Athanassiadi K, Theakos N, Kalantzi N, Gerazounis M. Prognostic factors in flail-chest patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010; **38**: 466-71.
- Holmes JF, Ngyuen H, Jacoby RC, McGahan JP, Bozorgchami H, Wisner DH. Do all patients with left costal margin injuries require radiographic evaluation for intraabdominal injury? *Ann Emerg Med* 2005; **46**: 232-6.
- Lee RB, Bass SM, Morris JA Jr, MacKenzie EJ. Three or more rib fractures as an indicator for transfer to a Level I trauma center: a population-based study. *J Trauma* 1990; **30**: 689-94.
- Nirula R, Diaz JJ Jr, Trunkey DD, Mayberry JC. Rib fracture repair: indications, technical issues, and future directions. *World J Surg* 2009; **33**: 14-22.
- Leinicke JA, Elmore L, Freeman BD, Colditz GA. Operative management of rib fractures in the setting of flail chest: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2013; **258**: 914-21.
- Majak P, Næss PA. Rib fractures in trauma patients: does operative fixation improve outcome? *Curr Opin Crit Care* 2016; **22**: 572-7.
- Funaki S, Inoue M, Minami M, Okumura M. Video-assisted thoracoscopic resection of fractured ribs to prevent descending aorta injury in patient with chest trauma. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2014; **20**: 173-4.
- Brasel KJ, Guse CE, Layde P, Weigelt JA. Rib fractures: Relationship with pneumonia and mortality. *Crit Care Med* 2006; **34**: 1642-6.
- Dehghan N, de Mestral C, McKee MD, Schemitsch EH, Nathens A. Flail chest injuries: A review of outcomes and treatment practices from the National Trauma Data Bank. *J Trauma Acute Care Surg* 2014; **76**: 462-8.
- Bergeron E, Lavoie A, Clas D, Moore L, Ratte S, Tetreault S, et al. Elderly Trauma Patients with Rib Fractures Are at Greater Risk of Death and Pneumonia. *J Trauma* 2003; **54**: 478-85.
- Galvagno SM Jr, Smith CE, Varon AJ, Hasenboehler EA, Sultan S, Shaefer G, et al. Pain management for blunt thoracic trauma: A joint practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma and Trauma Anesthesiology Society. *J Trauma Acute Care Surg* 2016; **81**: 936-51.
- Lazcano A, Dougherty JM, Kruger M. Use of rib belts in acute rib fractures. *Am J Emerg Med* 1989; **7**: 97-100.
- Quick G. A randomized clinical trial of rib belts for simple fractures. *Am J Emerg Med* 1990; **8**: 277-81.
- Bulger EM, Arneson MA, Mock CN, Jurkovich GJ. Rib Fractures in the Elderly. *J Trauma* 2000; **48**: 1040-7.

Analysis of rib fractures in secondary emergency hospital

Tetsuya Fukui, Kikuko Minami, Yusuke Wakatsuki, Tadashi Matsukura

Department of Thoracic Surgery, Japanese Red Cross Fukui Hospital

We retrospectively analyzed 90 patients admitted with rib fractures between 2015 and 2019 to Japanese Red Cross Fukui Hospital, which is a secondary emergency hospital. The median age was 72.5 (16-96) years, the median number of rib fractures was four (1-10), median length of hospital stay was nine (2-60) days, and discharge states of patients were 68 (75.6%) returning to their home or nursing home, and 22 (24.4%) transferring to a rehabilitation hospital. Seventy-five (83.3%) patients had combined injury, of whom 68 (75.6%) and 18 (20%) patients including duplications suffered from chest and non-chest injuries, respectively. We performed tube thoracostomy in 35 (38.9%) for hemopneumothorax; the median length of drainage was three (1-13) days, and the median time from injury to drainage was two (0-17) days. We performed two emergency operations for massive hemothorax, and five operations: two for flail chest, and three for rib displacement with sharp fragments entering the thoracic cavity. Pneumonia occurred in four patients (4.4%), of whom two needed mechanical ventilation. Rib fracture is a common trauma in daily practice. The management of rib fractures is comprehensive. Although conservative treatment is the main treatment for rib fractures, surgical stabilization may be optimal. It is important to evaluate combined injury, pay careful attention to the probability of late-onset-hemopneumothorax or pneumonia, and cooperate with health care workers involved in respiratory care and discharge support from the beginning of hospitalization.