症 例

横隔膜の外傷

—とくに外傷性横隔膜ヘルニアの診断と治療について—

日本医科大学救命救急センター（大塚敏文室長）

益 子 邦 洋 村 上 昌 安 田 和 弘
小 関 一 英 矢 埜 正 実 黒 川 頭
山 本 保 博 辺 見 弘 大 塚 敏 文

DIAPHRAGMATIC INJURIES : CLINICAL DIAGNOSIS AND SURGICAL TREATMENT FOR TRAUMATIC DIAPHRAGMATIC HERNIA

Kunihiro MASHIKO, Masaru MURAKAMI, Kazuhiro YASUDA, Kazuhide KOSEKI,
Masami YANO, Akira KUROKAWA, Yasuhiro YAMAMOTO,
Hiroshi HEMMI and Toshibumi OTSUKA

横隔膜の外傷は比較的稀な外傷であるが、一度、外傷性横隔膜ヘルニアを来たすと、胸腔内へ脱出した腸管が横隔膜損傷部で絞扼されてイレウス症状を来したり、患側肺の虚脱や縦隔の偏位から重篤な呼吸循環系の障害を来したりすることがあるので危険である。更に鈍的外傷の場合には全身に種々の重篤な臓器損傷を合併することが多いために、横隔膜の外傷は時として見逃されてしまう場合もある。

われわれは男16例、女3例、計19例の横隔膜外傷を経験し、うち6例に外傷性横隔膜ヘルニアを認めたが、これらについて臨床的検討を加えた結果、診断と治療に関するいくつかの知見を得た。即ち、診断面では、横隔膜外傷の存在を疑うこと、胸部単純X線検査を経時的に行い、肋骨横隔膜角不鮮明・横隔膜挙上・縦隔偏位・胸腔内異常ガス像などの所見が得られたら造影検査などを積極的に行い、診断を確定すること、何らかの理由で開胸あるいは開腹を行う場合には横隔膜を末梢部まで良く精査し、損傷の有無を確かめること、などである。また、治療面では初期治療の主眼をショック対策に向けること、外傷性横隔膜ヘルニアの手術的アプローチを決定する際には腹腔内合併損傷があるかどうかを適確に把握することが極めて大切であること、そして腹腔内合併損傷が否定できれば、たとえ急性期であっても開胸法を選択すべきであること、また、開胸開腹を同時に行う場合の皮膚切開はなるべく別々にすべきであることなどを強調した。

はじめに

胸腹部の穿通性外傷あるいは鈍的外傷の際に横隔膜が損傷されることは比較的稀である。しかし、一旦横隔膜が損傷を受けると、胸腔内と腹腔内の圧差から、腹腔内臓器の胸腔内陥入すなわち外傷性横隔膜ヘルニアを発生し、脱出臓器が横隔膜損傷部で絞扼される結果、イレウ

スや腸管の壊死・穿孔を引きおこし、あるいは患側肺の虚脱や縦隔の偏位を来たして重篤な呼吸循環系の障害をもたらす場合がある。

われわれは過去5年間に19例の横隔膜外傷を経験し、内6例に外傷性横隔膜ヘルニアを認めたので、これらについて臨床的検討を加え、特に外傷性横隔膜ヘルニアの

診断と治療につき文献的考察と合わせて述べる。

当施設の横隔膜外傷統計

われわれの施設で昭和50年4月1日より昭和55年3月31日までに扱った全外傷例は1,190例で、内236例に胸部外傷を認めたが、このうちの8.1% (19例) に横隔膜外傷が発生した。内訳は穿通性外傷11例、鈍的外傷8例であり、年齢は17歳から88歳、平均39.6歳で男女比は男16対女3と圧倒的に男に多かった。来院時死亡 (Dead on

Arrival : DOA) は2例、ショック状態のものは8例であり、全例中死亡例は5例 (26.3%) で、死因は失血死4例、敗血症を伴った多臓器不全1例であった。また、死亡例の5例はすべて入院時状態が DOA またはショックを呈していた。

穿通性横隔膜外傷

穿通性横隔膜外傷の11例を表1に示す。受傷原因は刺創10例、鉄骨貫通創1例で、損傷部位は左8例、右3

表1 穿通性横隔膜外傷

No.	年齢	性	受傷原因	用器	損傷の部位と程度	ヘルニアの有無	ヘルニア臓器	診 断	到達方法	転帰	死因	その他
1	37	♂	けんか	庖丁	左・前外側・5cm	(-)		術中	L 5~Lap.* ¹	生		
2	18	♀	傷害	庖丁	左・心臓直下・4cm 前外側・3cm	(+)	胃	術中	L 5~Lap.	生		左血胸
3	36	♂	けんか	果物ナイフ	右・前方・2cm	(-)		術中	Lap.	生		
4	33	♀	自殺企図	庖丁	左・前方・3cm	(-)		術中	L 5~Lap.	生		ショック
5	41	♂	労 災	鉄 骨	右・後外側・2.5cm	(-)		術中	R 4~Lap.	生		
6	25	♂	けんか	ナイフ	左・前外側・5cm	(-)		術中	L 4+Lap.* ²	死	術中失血死	ショック 左血胸
7	17	♀	親子げんか	庖丁	左・外側・3cm	(-)		術中	Lap.~L 6	生		ショック 左血気胸
8	24	♂	けんか	庖丁	左・後外側・3cm	(-)		術中	Lap.+L 4	死	術中失血死	ショック
9	54	♂	けんか	庖丁	右・前方・3cm	(-)		第2回目手術の術中	①Lap. ②R 5~Lap.	生		ショック 手術直前心停止
10	46	♂	夫婦げんか	果物ナイフ	左・外側・3cm	(+)	結腸	胸部単純X線 断層撮影 注腸撮影	L 6	生		左血気胸
11	44	♂	自殺企図	ナイフ	左・前方・1cm	(-)		術中	L 5	生		左血胸

* 1 : 左第5肋間開胸から連続して開腹、* 2 : 左第4肋間開胸と別の皮切で開腹

表2 鈍的横隔膜外傷

No.	年齢	性	受傷原因	損傷の部位と程度	ヘルニアの有無	ヘルニア臓器	診 断	到達方法	転帰	死因	その他
12	17	♂	交通事故	左・中心から 外側へ・7cm	(+)	胃	胸部単純X線	Lap.~L 4* ¹	生		血 胸
13	23	♂	交通事故	右・中心から 外側へ・15cm	(-)		術中	L 4+Lap.* ²	死	術中失血死	DOA * ⁴
14	88	♂	交通事故	左・心臓付着部 から後方へ・10cm	(+)	胃	胸部単純X線	L 6	生		
15	44	♂	墜落(労災)	左・心臓付着部 から外側へ・8cm	(+)	胃・脾 ・大網	胸部単純X線 気 腹 胃透視	L 7	生		
16	74	♂	交通事故	左・外側・4cm	(-)		術中	Lap.~L 6	死	敗血症 ARDS	ショック
17	30	♂	交通事故	左・食道裂口 付 近・2cm	(-)		術中	MS * ³ ~Lap.	生		ショック
18	36	♂	交通事故	左・外側・5cm	(-)		術中	L 4+Lap.~R 7	死	術中失血死	DOA
19	65	♂	交通事故	左・心臓付着部 から外側へ・7cm	(+)	胃 大 網	胸部単純X線 胃透視	①Lap. ②L 6	生		ショック 両側血胸

* 1 : 開腹創から連続して左第4肋間開胸、* 2 : 左第4肋間開胸と別の皮切で開腹

* 3 : 胸骨正中切開、* 4 : Dead on arrival (来院時呼吸または心停止)

例、損傷の程度は1cm から5cm, 平均3.1cm で、2例に外傷性横隔膜ヘルニアを認めた。ヘルニア臓器は胃および結腸各1例であり、診断は症例10を除きすべて術中に診断したものである。手術は開胸開腹8例、開胸2例、開腹1例で、死亡例は2例であった。

純的横隔膜外傷

純的横隔膜外傷の8例を表2に示す。受傷原因は交通事故が殆んどで、損傷部位は左7例、右1例、損傷の程度は2cm から15cm, 平均7.3cm と大きい。8例中4例に外傷性横隔膜ヘルニアの合併を認め、ヘルニア臓器は胃4例、大腸2例、脾1例であった。ヘルニアを伴った4例では胸部単純X線像、消化管透視などの検査で術前診断が下されたが、他の4例の場合、横隔膜の損傷はいずれも術中に発見した。手術は開胸開腹6例、開胸2例であり、死亡例は3例であった。

横隔膜外傷の合併損傷

表3は横隔膜外傷に合併した損傷の一覧である。穿透性外傷の場合、肺や肝など横隔膜付近の臓器損傷を合併することが多いが、純的横隔膜外傷では肋骨骨折・四肢骨折・骨盤骨折・胸腔内や腹腔内の臓器損傷など多岐に渡る合

表3 横隔膜外傷の合併損傷

		穿透性外傷 (11例)	純的横隔膜外傷 (8例)
頭 部		0	1 (12.5%)
顔面・頸部		3 (27.3%)	1 (12.5%)
胸 部	肺	6 (54.5%)	2 (25.0%)
	心・心嚢	3 (27.3%)	1 (12.5%)
	肋骨骨折	0	5 (62.5%)
	鎖骨骨折	0	1 (12.5%)
腹 部	胃	3 (27.3%)	0
	小腸・大腸	1 (9.1%)	3 (37.5%)
	腸間膜・大小網	0	1 (12.5%)
	肝	5 (45.5%)	2 (25.0%)
	脾	2 (18.2%)	2 (25.0%)
	膵	2 (18.2%)	1 (12.5%)
	腎	1 (9.1%)	1 (12.5%)
	膀胱・尿道	0	1 (12.5%)
	血 管	1 (9.1%)	0
	骨盤骨折	0	3 (37.5%)
脊椎骨折・脊髄損傷		0	1 (12.5%)
四 肢	上 肢	0	2 (25.0%)
	下 肢	0	4 (50.0%)
軟部組織損傷		0	2 (25.0%)

表4 外傷性横隔膜ヘルニア症例の胸部単純X線所見

症例 No.	穿通性外傷		純的横隔膜外傷				計
	2	10	12	14	15	19	
胸腔内消化管ガス像		○		○		○	3 (50.0%)
胃管の胸腔内侵入				○	○		2 (33.3%)
横 膈 膜 挙 上		○	○	○	○		4 (66.7%)
肋骨横隔膜角不鮮明	○	○	○	○	○	○	6 (100.0%)
縦 膈 偏 位			○	○	○	○	4 (66.7%)
気 胸							0
血 胸			○				1 (16.7%)
血 気 胸	○	○				○	3 (50.0%)
皮下気腫・縦隔気腫	○					○	2 (33.3%)
肋 骨 々 折						○	1 (16.7%)

併損傷を認めた。

外傷性横隔膜ヘルニアの胸部X線所見

外傷性横隔膜ヘルニアを認めた6症例の胸部単純X線像を詳細に検討してまとめたのが表4である。肋骨横隔膜角の不鮮明化、横隔膜挙上、縦隔偏位などが多く見られ、胸腔内の消化管ガス像や胃管の胸腔内侵入など、横隔膜ヘルニアに特異的な所見が必ずしもすべての症例で認められなかったことは興味深い。

症 例

次に、外傷性横隔膜ヘルニアを呈した症例のうち3例を供覧する。

1. 症例 No. 14 88歳、男。

交通事故による左肩関節脱臼、左橈骨尺骨骨折、左大腿骨および胫骨骨折にて緊急入院した。図1は(a)が仰臥位、(b)が坐位の胸部X線写真であるが、左胸腔内に胃泡の鏡面像形成を認め、外傷性横隔膜ヘルニアと診断し、腹腔内臓器損傷は否定できたので左第6肋間開胸を行い、胸腔内に陥入した胃を腹腔内に戻して(図2)、10cmに渡る横隔膜破裂部を縫合閉鎖し、同時に左下腿骨骨接合術、左大腿鋼線牽引を行った。

2. 症例 No. 10 46歳、男。

左側胸部刺創にて当センターに搬送。図3(a)は入室時胸部X線写真であるが、軽度の血気胸を認めたので、chest tubeを挿入し持続吸引を行った。受傷4日後、図3(b)の如く、左肋骨横隔膜角が不鮮明となったので、断層撮影を施行し、結腸と思われる異常ガス像を左胸腔内に認めたので注腸造影を行ったところ、図4の如く心陰影と重なる結腸陰影を認め外傷性横隔膜ヘル

(a) 仰臥位

(b) 坐位

図1 症例14のX線写真

図2 症例14の術中写真。著明に膨満した胃が、胸腔内に陥入していた。

ニアと診断した。左第6肋間開胸下に胸腔内の結腸を腹腔内へ戻し、3cmの横隔膜損傷部を縫合閉鎖した。

3. 症例 No. 19 65歳，男。

オートバイ走行中トラックにはねられ、ショック状態で当センターに搬送された。図5 (a) は入院時胸部X線像であるが、骨盤・左下肢の骨折のほか、右第4および左第3～9肋骨骨折、左鎖骨骨折、血胸を認めたのでChest tubeを挿入。腹腔穿刺陽性にて緊急開腹を行い、腸間膜の破裂による出血を認めたのでこれを縫合止血した。しかし術後2日目、図5 (b) の如く左胸腔内に胃泡と思われる大きな円形透亮帯を認めたので、ガストログラフィンによる胃透視を行い (図6)、外傷性横隔膜ヘルニアと診断した。左第6肋間開胸で胸腔内に陥入し

(a) 入院時

(b) 4日後

図3 症例10の胸部X線写真

図4 症例10の注腸造影。心陰影に重なる結腸陰影が認められる。

た胃と大網を腹腔内に還納し、7cmの横隔膜破裂部を縫合閉鎖した。

考 察

横隔膜の損傷は胸腹部の他の内臓損傷と異なり、損傷があるというだけでは何ら特有の所見を呈することがないために見逃される場合もあり、その実際の出現頻度を

正確に示すのは困難であるが、文献的には鈍的胸部外傷の3%程度であると言われている¹⁾。外傷性横隔膜ヘルニアの出現頻度に関しても報告はまちまちであり、急性期の外傷を多く扱っている施設では横隔膜外傷の中に占める外傷性横隔膜ヘルニアの割合は低く、逆に慢性例を多く扱っている施設ではその割合は高い²⁾。この理由は、急性期の場合、胸腔内あるいは腹腔内臓器損傷のために緊急手術を行った際に偶然横隔膜外傷を発見することがあるからである。横隔膜の外傷およびそれに続発する外傷性横隔膜ヘルニアが右側に比べ左側に著しく多いことは諸家も指摘しているが³⁾⁴⁾、これは右側横隔膜が肝臓という大きな実質臓器により保護されているためである。これと同じ理由で、横隔膜の上方の一部には心臓が位置しているために、これに接する横隔膜の損傷とそれに基く心嚢横隔膜ヘルニアは稀にしか見られない。横隔膜外傷の好発部位について Lucido ら⁵⁾は発生学的な面から左後方外側に多いと述べているが、実際はわれわれの症例一覧にも記したように、横隔膜外傷は横隔膜のすべての場所に起こり得る。

横隔膜外傷は多くの場合、たとえ外傷性横隔膜ヘルニアを伴っているものであってもそれ自体致命的損傷ではなく、合併損傷こそがその予後を決定する因子であるといっても決して過言ではない。Drews ら²⁾は横隔膜外傷の経過と予後は合併損傷の数と密接に関係しているとし、43例の急性期横隔膜外傷中42例が腹腔内損傷を合併していたと言う。他の多くの論文も腹腔内合併損傷が多

図5 症例19の胸部X線写真

図6 症例19, ガストログラフィンによる胃の造影

図7 Pedicled pericardial graft (文献14より引用)

いことを強調しており、特に Wilson²⁾ は3分の2の症例が肝損傷を合併していたと述べている。また、Bryer⁹⁾ が報告している如く、穿通性損傷は鈍的損傷に比べ損傷は小さいが消化管損傷を伴いやすいので感染の併発が多く、更に、横隔膜損傷部が小さい故に絞扼や壊死を来し易いということも注意すべき点である。但し、アメリカと日本を比べた場合、アメリカに於ける穿通外傷は銃創が主であるのに対し、日本は刺創がその殆んどを占めているので損傷の程度もおおずと異っていることを忘れてはならない。

前にも述べたように、横隔膜外傷患者の主たる死因は合併損傷による失血死であるから⁷⁾、初期治療の要点は、輸血、輸液を主としたショック対策に尽きる。しかし同時に横隔膜外傷の存在を疑うことも重要であり、特に、下部肋骨々折を伴う鈍的胸部外傷や、乳頭の高さから臍の高さまでの間の穿通創では横隔膜外傷を常に念頭に置き、診断を進めなければならない。Drews¹²⁾ によれば43例の急性期横隔膜外傷のうち術前に横隔膜外傷の診断が下されたものは7例しかなかったが、これらの胸部単純X線写真を放射線専門医に見せたところ、43例中26例は術前診断が可能であったという。これはやや極端な例であるが、いずれにしても、表4に記したような所見を認めた場合は積極的な検査により診断を確定することが大切である。また、初期の胸部X線像で異常がなくとも serial examination 即ち経過を追うX線検査することが重要で、われわれもこのようにして受傷2日および4日後に各1例を診断し得た。胸部単純X線像で外傷性横隔膜ヘルニアが疑われたらガストログラフィンあるいはバリウムによる消化管透視を行えば診断は容易である。但し、受傷直後で消化管損傷が否定できないような場合は、造影剤としてバリウムを用いてはならない。

気腹法に関しては有効であると言うものもあるが⁸⁾、逆に診断的価値が少ないというものもある¹¹⁾。われわれの経験は1例しかないが、その診断的価値は消化管透視に劣ると思われる。

また胸腔鏡を診断に用いて有効であったという報告もあるが⁶⁾、検査のために患側肺を一時的にせよ collapse させる危険を考慮するとそれほど良い診断手法であるとは思えない。

横隔膜損傷の診断上忘れてはならないものは術中診断である。胸腹部の外傷で開胸術や開腹術を行った際、横隔膜の精査を怠ったために後に外傷性横隔膜ヘルニアを発生して再手術を余儀なくされることもある。われわれも開腹時に横隔膜損傷を見逃した症例を2例経験したが、横隔膜辺縁の損傷は特に見逃し易いので、術中、念入りに検索する習慣をつけることが大切である³⁾。

外傷性横隔膜ヘルニアの手術的アプローチに関し、急性期では開腹、亜急性期ないし慢性期では開胸と一般的に言われている^{2) 6) 11) 12)}。この理由は、腹腔内合併損傷が多いこと、および急性期では胸腔内に陥入したヘルニア臓器が胸腔内で癒着することなく、free な状態にあり、開腹法にても容易に還納できるからであるが、大量血胸や心停止のとき、あるいは心臓外傷が疑われたり、

腹腔内大量出血で大動脈遮断が必要なときにはむしろ積極的に開胸すべきであるとする意見もある⁹⁾。われわれは、腹部の理学的検査やX線検査、あるいは腹腔穿刺などから腹腔内臓器損傷の可能性が否定されれば、たとえ急性期であっても操作の容易さから開胸法を選んでいる。また、開胸から更に開腹を行う場合や、逆に開腹から更に開胸を行う場合には、皮膚切開線をそのまま延長してしまう方法と、他の皮切で行う方法とがあるが、開胸と開腹を一連の切開で行うと、どうしても横隔膜を切開する形となり、術後に横隔膜の運動制限や挙上を来すことがあるので出来る限り他の皮切で行うようにしている。しかしながら右側横隔膜外傷で肝破裂を伴い、肝切除術を行わなければならないときには、連続皮切を行い、胸腹部を一望できた方が操作が容易なこともある。

横隔膜損傷部を縫合する際には太めの絹糸または非吸収性の合成糸を用いるのが望ましく、Olin¹³⁾ は cat gut で縫合した後の再発例を報告している。急性期では結節縫合またはマットレス縫合を1層または2層に行うことにより損傷部は容易に縫合閉鎖されるが、慢性期のものでは横隔膜欠損孔が大きいものではテフロンやダクロンのパッチを用いて閉鎖することもある⁹⁾。また、Desforgesらは¹⁴⁾欠損孔の閉鎖に pedicled pericardial graft (図7)を用いて有効であったと報告している。

結 語

胸部外傷236例の8.1%にあたる19例に横隔膜外傷を認め、うち6例の外傷性横隔膜ヘルニアを経験したのでこれらについて報告し、診断・治療の要点につき臨床的検討を加えた。

文 献

- 1) Kirsh, M.M. and Sloan, H.: Blunt Chest Trauma, Little, Braun and Company, Boston, 1977.
- 2) Drews, J.A., Mercer, E.C. and Benfield, J.R.: Acute diaphragmatic injuries. Ann. Thorac. Surg., 16: 67—78, 1973.
- 3) Ebert, P.A., Gaertner, R.A. and Zuidema, G.D.: Traumatic diaphragmatic hernia.

Surg. Gynecol. Obstet., 125: 59—65, 1967.

- 4) Strug, B., Noon, G.P. and Beall, A.C. Jr.: Traumatic diaphragmatic hernia. Ann. Thorac. Surg., 17: 444—449, 1974.
- 5) Lucido, J.L. and Wall, C.A.: Rupture of the diaphragm due to blunt trauma. Arch. Surg., 86: 989—999, 1963.
- 6) Bryer, J.V., Hegarty, M.M., Howe, C., et al.: Traumatic diaphragmatic hernia. Br. J. Surg., 65: 69—73, 1978.
- 7) Hood, R.M.: Traumatic diaphragmatic hernia. (Collective review). Ann. Thorac. Surg., 12: 311—324, 1971.
- 8) Mattila, S., Järvinen, A., Mattila, T., et al.: Traumatic diaphragmatic hernia. Report of 50 cases. Acta Chir. Scand., 143: 313—318, 1977.
- 9) Christiansen, L.A., Stage, P., Brahe, E.B., et al.: Rupture of the diaphragm. Thorax, 29: 559—563, 1974.
- 10) Meads, G.E., Carroll, S.E. and Pitt, D.F.: Traumatic rupture of the right hemidiaphragm. J. Trauma, 17: 797—801, 1977.
- 11) Mansour, K.A., Clements, J.L., Hatcher, C.R., et al.: Diaphragmatic hernia caused by trauma; Experience with 35 cases. Am. Surg., 41: 97—102, 1975.
- 12) Andrus, C.H. and Morton, J.H.: Rupture of the diaphragm after blunt trauma. Am. J. Surg., 119: 686—693, 1970.
- 13) Olin, C.: Traumatic rupture of the diaphragm. Report of eleven cases. Acta Chir. Scand., 141: 282—284, 1975.
- 14) Desforges, G., Strieder, J.W., Lynch, J.P., et al.: Traumatic rupture of the diaphragm; Clinical manifestations and surgical treatment. J. Thorac. Surg., 34: 779—799, 1957.