

原 著

腹腔鏡下胆嚢摘出術におけるラーニングカーブと手術難易度の術前予測

武藤 哲史¹⁾²⁾, 武藤 淳¹⁾, 多田 武志¹⁾²⁾¹⁾福島労災病院外科²⁾福島県立医科大学臓器再生外科

(平成 24 年 9 月 10 日受付)

要旨：【目的】腹腔鏡下胆嚢摘出術（以下 LC）は後期研修医が最初に覚える術式のひとつだが、難易度の高い症例もある。①後期研修医のラーニングカーブ、② LC の難易度を予測する因子について検討した。

【対象】当院で鏡視下に完遂できた LC を対象とし、術者ごとに調査時より連続して遡った約 20 例とした。手術時間を、習熟度および難易度の指標とした。患者総数は 173 例、年齢中央値 59 歳、男性 71 人：女性 102 人、手術時間中央値 69 分、BMI 中央値 24。術者別では後期研修医 89 例、卒後 10 年目以降の医師（外科専門医）84 例。

【方法】①後期研修医のラーニングカーブ。②難易度を予測する因子：年齢、性別、BMI、胆嚢壁肥厚の有無、萎縮胆嚢であるか否か、頸部結石嵌頓の有無、急性胆嚢炎の既往、胆石発作の既往、術前ドレナージの有無、CRP 陽性化の有無。これらについて t 検定と重回帰分析を行った。

【結果】後期研修医と専門医では手術時間に有意差なし（後期研修医：69 分、指導医 74 分、 $p = 0.13$ ）。5 名の後期研修医は症例を重ねるごとに手術時間は短縮し、平均 9 例を経験することで手術時間中央値（69 分）に到達した。難易度に関与する因子としては、a) 男性、b) 胆嚢壁肥厚、c) 急性胆嚢炎の既往、d) 胆石発作の既往、e) 術前ドレナージ施行、f) CRP 陽性において有意に手術時間が長かった。多変量解析では、CRP 陽性、男性、胆嚢壁肥厚が有意に手術時間の延長に影響した。

【結論】これまでの報告と比較し、当院の研修では早期に LC を習得できた。その理由は、一人当たりの割り当て手術件数が多いことが考えられる。術前の難易度予測には、性別、血液検査に加え、CT など画像検査が有用といえる。難易度を予測することは、術者の選択や手術のシミュレーションに有用と考えられた。

(日職災医誌, 61 : 220—224, 2013)

キーワード

腹腔鏡下胆嚢摘出術, ラーニングカーブ, 難易度評価

1 目 的

腹腔鏡下胆嚢摘出術 (laparoscopic cholecystectomy ; 以下, LC とする) は胆嚢良性疾患に対する標準術式となっており, 外科の修練を積む医師が最初に習得する鏡視下手術といえる。当院は後期研修医が数多く派遣される研修施設であり, 研修の評価や目安として後期研修医における LC の学習曲線 (learning curve) を示すことができるか, を初めの研究目的とした。

その一方で高度な炎症性変化をきたした胆嚢炎など LC の遂行が困難な症例も存在する。このため合併症防止の観点から, 術前に LC の難易度を予測することが必

要である。LC 困難例は, 局所の炎症による癒着や解剖不明, 萎縮胆嚢, 頸部結石嵌頓などが挙げられている¹⁾が, これまでのところ明確な定義はない。胆嚢壁肥厚, 頸部結石嵌頓, CRP 上昇持続期間が手術難易度に影響するとの報告もある²⁾。当院での LC 症例を検討し, 手術難易度に影響を及ぼす因子を特定, 術前に難易度を予測することを第 2 の目的とした。

2 対象と方法

当院で施行した LC において, 鏡視下手術で完遂できた症例を対象とした。術者間の比較のため, 10 名の術者ごとに約 20 症例を遡った 173 例 (平成 19 年 5 月～平成

23年1月)を研究対象とした。年齢中央値59歳(22~86歳)、男性71例、女性102例であった。手術時間は 69.0 ± 25.1 分(29~166分)、BMIは 24.0 ± 3.8 、術者別では後期研修医89例、卒後10年目以降の医師(外科専門医)84例。病理診断の内訳は慢性胆嚢炎120例、胆嚢腺筋症33例、肉芽腫性胆嚢炎13例、胆嚢ポリープ4例、壊疽性胆嚢炎3例であった(Table 1)。

当院での研修期間中、執刀数が20症例に満たない医師も存在した。当院では炎症の程度に関わらず、良性疾病に対する胆嚢摘出術は基本的に全例をLCの適応として

いる。急性胆嚢炎については保存的加療後の待機手術を行った。

なお、当院におけるLCは4孔式アメリカンスタイルでCalot三角を展開する逆行性胆嚢摘出術(critical view exposure technique)を基本としている。術中胆道造影はルーチンで行ってはおらず、ドレーンはほとんどの症例で留置している。

学習曲線については手術時間を習熟度の指標とし、後期研修医が習熟を得るにはどの程度の執刀症例数を重ねればよいかを検討した。LCの難易度を予測するにあたっては、手術時間を難易度の指標とした。術前難易度評価について、手術時間に影響を与えると思われる因子として、10項目についてt検定と重回帰分析を行った(Table 2)。年齢、BMIはそれぞれ中央値である59歳、24で区切って検討した。胆嚢壁肥厚、萎縮胆嚢にはそれぞれ明確な定義が存在せず、今回は便宜上CTで各々、胆嚢壁5mm以上、胆嚢長径4cm未満とした。

Table 1 対象

年齢(歳)	59.0 $\pm$ 13.6SD (22~86)
性別	男性71 女性102
手術時間(分)	69.0 $\pm$ 25.1SD (29~166)
出血量(g)	1 $\pm$ 9.1SD (1~100)
BMI	24.0 $\pm$ 3.8SD
病理診断	慢性胆嚢炎 120
	胆嚢腺筋症 33
	肉芽腫性胆嚢炎 13
	胆嚢ポリープ 4
	壊疽性胆嚢炎 3

Table 2 手術時間に影響を与えると予測した因子

- ・性別
- ・年齢(59歳未満・59歳以上)
- ・BMI(24未満・24以上)
- ・胆嚢壁肥厚の有無(CT5mm未満・5mm以上)
- ・萎縮胆嚢(CT長径4cm未満)
- ・頸部結石嵌頓(CTとエコーで評価)
- ・急性胆嚢炎の既往(胆道系酵素上昇、炎症反応亢進、臨床症状)
- ・胆石発作(腹痛などの症状)の有無
- ・術前ドレーナージ(PTGBD、EST等)の有無
- ・CRP陽性化(0.3mg/dl以上)の有無

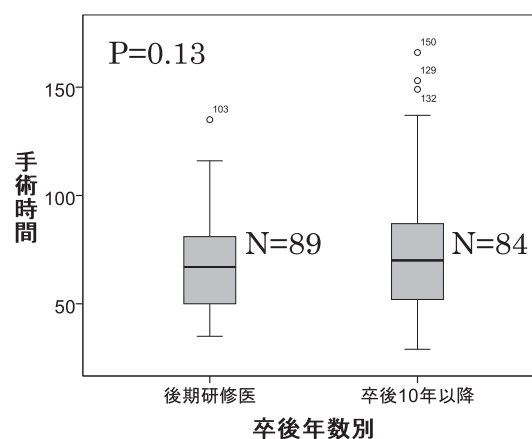


Fig. 1 平均手術時間

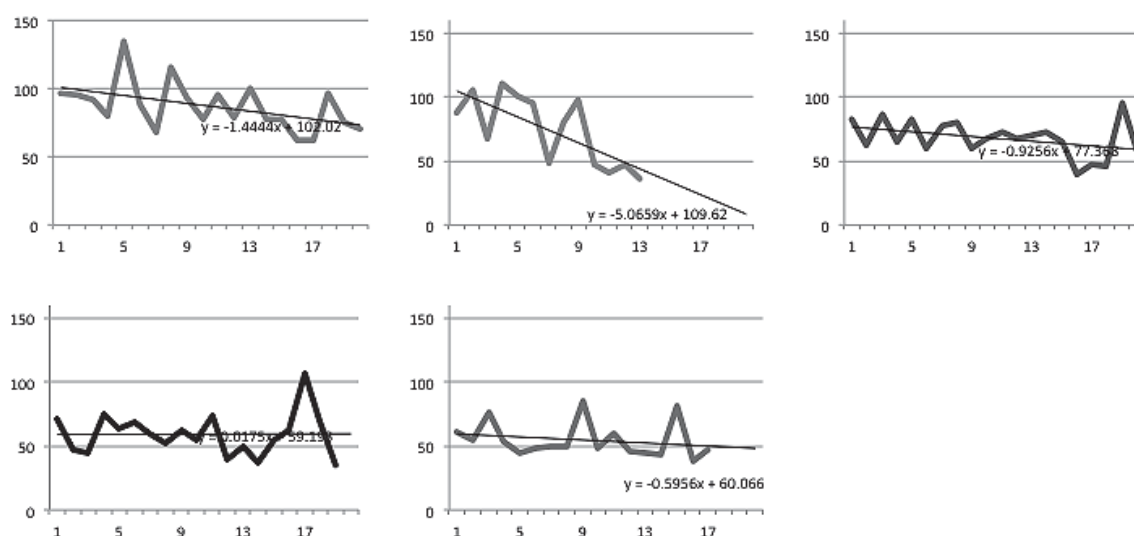


Fig. 2 後期研修医における学習曲線

5名の後期研修医について縦軸に手術時間、横軸に症例数を示し、近似線を描いた。

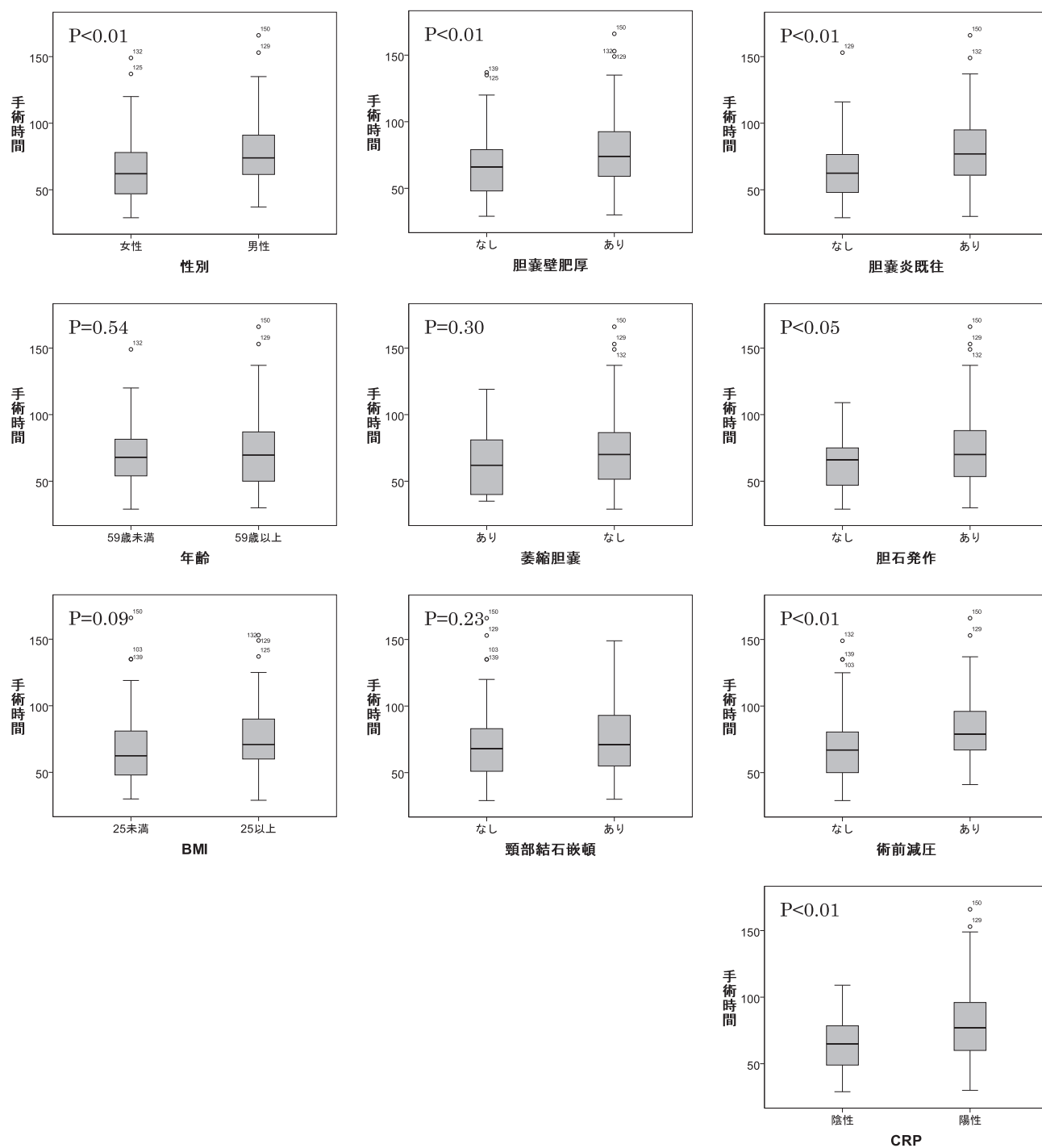


Fig. 3 手術難易度に関与する因子

3 結 果

平均手術時間は、後期研修医で 69 ± 21 分、専門医で 74 ± 29 分であり、t検定を行ったところ後期研修医と専門医では手術時間に有意差は認めなかった ($p=0.13$) (Fig. 1). ついで後期研修医における症例ごとの手術時間を示し、それぞれに近似線を描いた (Fig. 2). 5名の後期研修医のうち4名が症例を重ねるごとに手術時間は短縮し、平均9例 (0~23例) を経験することで手術時間中央

値 (69分) に到達した。

手術難易度に影響を与えると予想した10項目についてt検定を行ったところ、男性、胆嚢壁肥厚、急性胆嚢炎の既往、胆石発作の既往、術前ドレナージあり、CRP陽性において有意に手術時間が延長した (Fig. 3). 重回帰分析では、CRP陽性、男性、胆嚢壁肥厚が有意に手術時間の延長に影響した (Table 3).

Table 3 難易度に関与する因子の重回帰分析

	偏回帰係数	標準偏回帰係数	有意確率 (P)	95% 信頼区間	
				下限	上限
定数	59.44		0.00	54.09	64.80
CRP	13.48	0.26	0.00	6.06	20.90
性別	10.36	0.20	0.01	3.17	17.56
胆嚢壁肥厚	8.06	0.16	0.03	0.74	15.39

4 考 察

専門医・指導医と後期研修医との間で平均手術時間に有意差がなかったことから、当院では患者の不利益とならない、良い LC の研修が行われているといえる。文献上は 25～35 例を経験することで手術時間が有意に短縮した³⁾⁴⁾との報告がある。今回のわれわれの検討では 9 例を経験することで習熟を得られたという結果であり、これまでの報告と比較して早期の習得が可能であった。その理由としては一人当たりの割り当て手術件数が多いこと、助手となる専門医のアシストと指導の良いことが考えられる。

一方で、今回は検討した症例数が術者 1 人あたり約 20 人と、これまでの報告にある 50 例程度と比較して少なかった。このことが結果に影響している可能性も考えられる。手術時間のみで習熟度を評価することの困難さを示しているといえるだろう。

術前の難易度予測には CRP 陽性、胆嚢壁肥厚といった胆嚢の炎症程度が影響しており、この把握のためには血液検査や CT が有用と考えられる。これらによって術前に手術難易度を予測することは、術者選択や手術シミュレーションに有用と考えられ、ひいては合併症の防止など安全管理にも影響を与えるだろう。施設によっては独自の術前難易度評価表と判定スコアを用い術者選択の基準としているところもあり⁵⁾、今後われわれも検討したい。

男性において手術時間が延長した理由として、男性では胆嚢炎が重症化あるいは線維化しやすいため、とする報告もある⁶⁾。われわれの検討では、男性において胆嚢炎が重症化しやすいとはいえず、なぜ男性において手術難易度が高い傾向にあるのか明確な理由を示すことはできなかった。ただし、男性では手術にあたって注意すべき、また男性の胆石患者で症状があれば早めに手術を勧めるべきであるといえる。

手術時間に影響を与えないと考えられた萎縮胆嚢、胆

嚢頸部結石嵌頓については、画像診断の正確さが劣っていると考えられる。萎縮胆嚢においてはその定義自体が明確でなく、結石嵌頓においては画像検査で嵌頓しているか否かを正しく評価することが難しい。嵌頓については DIC-CT を撮影することでより正確な診断ができると考えられ、今後の検討課題である。

5 結 論

後期研修医の LC において、症例を重ねるごとに手術時間は概ね短縮傾向にあり、平均 9 例を経験することで一定の習熟が得られた。

LC 難易度には男性であること、CRP 陽性、胆嚢壁肥厚が影響しており、術前難易度の評価には性別のほか、血液検査や CT など画像検査が有用であるといえる。難易度を予測することは、術者の選択や手術のシミュレーションに有用と考えられた。

本稿の要旨は第 59 回日本職業・災害医学会学術大会にて発表した。

文 献

- 1) 内藤 剛, 海野倫明, 森川孝則:「ラパコレ」困難例の予測とインフォームド・コンセント. 外科治療 103 (1): 7—11, 2010.
- 2) 広松 孝, 長谷川洋, 坂本英至, 他: 腹腔鏡下胆嚢摘出術における術前難易度判定. 日消外会誌 40 (8): 1449—1455, 2007.
- 3) Hawasli A, Lloyd LR: Laparoscopic cholecystectomy. The learning curve: report of 50 patients. Am Surg 57 (8): 542—545, 1991.
- 4) Cagir B, Rangraj M, Maffucci L, et al: The learning curve for laparoscopic cholecystectomy. J Laparoendosc Surg 4 (6): 419—427, 1994.
- 5) 法水信治, 長谷川洋, 坂本英至, 他: 安全な腹腔鏡下胆嚢摘出術. 外科治療 102 (3): 280—284, 2010.
- 6) Botaitis S, Polychronidis A, Pitiakoudis M, et al: Does gender affect laparoscopic cholecystectomy? Surg Laparoscopic Endosc Percutan Tech 18: 157—161, 2008.

別刷請求先 〒960-1295 福島県福島市光が丘 1
福島県立医科大学医学部臓器再生外科学講座
武藤 哲史

Reprint request:

Satoshi Muto
Department of Regenerative Surgery, Fukushima Medical University, 1, Hikarigaoka, Fukushima City, Fukushima, 960-1295, Japan

Learning Curves and Preoperative Evaluation of Difficulty on Laparoscopic Cholecystectomy

Satoshi Muto^{1,2)}, Atsushi Muto¹⁾ and Takeshi Tada^{1,2)}

¹⁾Department of Surgery, Fukushima Rosai Hospital

²⁾Department of Regenerative Surgery, Fukushima Medical University

Purpose: Laparoscopic cholecystectomy (LC) is a basic surgical procedure, however there can be difficulties in some cases. We studied the learning curve in senior residents and identified predictors of operation difficulty.

Materials and Methods: About 20 cases per surgeon were studied. The total number of cases was 173 including 71 males. The median age of the patients was 59 years and median body mass index was 24. We considered operation time as an index of learning level and operative difficulty. The median operation time was 69 minutes.

Results: There was no significant difference in operative times between senior residents and specialists. With more operative experience, the senior residents took less operation time. After performing 9 cases, the median operation time, 69 minutes was reached. As a result of multiple regression analyses, we observed/discovered that positive CRP, male gender, gallbladder wall thickening made operations longer.

Conclusion: Compared to past reports, our senior residents were able to quickly learn LC, and we discovered that gender, laboratory examination and CT imaging are important factors to predict LC difficulty.

(JJOMT, 61: 220—224, 2013)