

原著

80歳以上高齢者に対する腹腔鏡下胆嚢摘出術の手術成績と安全性の検討

鶴田 覚 豊木 嘉一 米内山 真之介 櫻庭 伸悟
青木 計績 川嶋 啓明 遠藤 正章

抄録 目的：腹腔鏡下胆嚢摘出術（LC）は低侵襲，整容性，術後早期離床，早期退院が可能という利点から広く施行され，高齢者においても有用な治療法だと考えられる．当科での高齢者でのLCの現状，安全性，有用性を検討した．方法：2011年から2015年に当院で施行したLC症例553例のうち癌合併例や他手術併施例を除く538例を対象に80歳以上30例を高齢者群，80歳未満508例を非高齢者群とし後方視的に検討した．

結果：高齢者群において背景因子では高血圧および呼吸器疾患合併例，ドレナージ併施例が有意に多く，周術期関連因子では術後外科的，非外科的合併症を有意に多く認めていた．また，術後在院日数は高齢者群で有意に長かった．

結論：80歳以上の高齢LC症例ではドレナージを要する高度炎症を伴う胆嚢炎が多いことが推測され，術前の全身状態の把握や術中所見を参考にした周術期管理の徹底が必要であると考えられた．

弘前医学 68 : 177—183, 2018

キーワード：腹腔鏡下胆嚢摘出術；高齢者；急性胆嚢炎；合併症．

ORIGINAL ARTICLE

CLINICAL OUTCOMES AND SAFETY OF LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY IN PATIENTS 80 YEARS OF AGE OR OLDER

Satoru Tsuruta, Yoshikazu Toyoki, Shinnosuke Yonaiyama, Shingo Sakuraba,
Kazunori Aoki, Hiroaki Kawashima, Masaaki Endoh

Abstract Laparoscopic cholecystectomy (LC) is widely performed because less invasiveness and brings better esthetic outcomes and earlier recovery than open cholecystectomy. It is conceivable that LC is effective therapy in elderly patients. We evaluated its efficacy and safety in elderly patients retrospectively. This study involved a total of 538 cases who went through LC in our hospital from 2010 January to 2015 December (except for patients with tumors or other operations). Thirty patients 80 years of age or older belong to the elderly group, and 508 patients less than 80 years belongs to the non-elderly group. Incidence of hypertension, respiratory diseases and biliary drainage history significantly increased in the elderly group than the non-elderly group. In the elderly group, surgical and non-surgical perioperative complications were more frequency observed, and length of postoperative hospital stay was longer. We considered that cholecystitis in elderly tends to accompany a marked inflammatory response requiring biliary drainage. Through evaluation of the preoperative physical status and meticulous perioperative management are necessary in LC of elderly patients.

Hirosaki Med. J. 68 : 177—183, 2018

Key words: laparoscopic cholecystectomy; elderly; acute cholecystitis; complication.

緒言(はじめに)

総務省統計局の高齢者人口及び割合の推移によると、2016年9月時点での65歳以上の高齢者の人口は3,461万人(総人口に占める割合は27.3%)、さらに80歳以上人口は1,045万人(8.2%)であり、ともに前年度より増加傾向であった¹⁾。また、胆石症に関する2013年度全国調査結果報告によると、胆嚢結石症患者の受診時年齢は60~70歳(63.9±15.3歳)に、総胆管結石患者では70~80歳(72.7±13.9歳)にピークがあり、1997年度調査(胆嚢結石56.3±13.6歳、総胆管結石66.9±14.4歳)と比較して、受診時平均年齢の高齢化が認められている^{2,3)}。以上より、胆石症を有する高齢者に対して治療を行う機会は今後増加していくものと考えられる。

一方、近年の手術手技や周術期管理の向上に伴い、高齢者に対して積極的に外科治療が選択されるようになってきている。しかし、高齢者は加齢的变化から、心、肺、腎、肝などの各臓器機能の低下、高血圧、動脈硬化、糖尿病など生活習慣病の合併、併存悪性疾患の存在、認知症の合併、術後せん妄などの精神神経学的要因などをもっており全身状態やactivities of daily living (ADL) を考慮した治療法が望まれる⁴⁾。その中で、腹腔鏡下胆嚢摘出術(LC)は1992年に保険適用となって以降、急速に普及し、現在では低侵襲、整容性、術後早期離床・退院が可能という利点からも胆嚢良性疾患の標準術式として広く施行されており^{5,6)}、高齢者に対しても有用な治療法であると考えられる。当院でも胆嚢結石症などの胆嚢良性疾患に対して、LCを手術術式の第一選択として年間100例以上施行している。

今回、80歳以上の超高齢者に対するLCの手術成績から、高齢者に対するLCの現状、安全性、有用性および問題点を検討したので報告する。

対象および方法

2011年1月から2015年12月の間に当院で施行したLC症例553例を検討対象とした。その中で胆嚢癌合併症例や他臓器手術併施症例(腹腔鏡下結腸切除術など)15例を除く538例を対象に検討を

行った。その症例のうち、80歳以上超高齢者の30例を高年齢者群、80歳未満の508例を非高年齢者群として後方視的に比較検討した。

当院では原則として胆嚢結石症に関しては胆石発作を認めたものを手術適応とし、急性胆嚢炎の症例の場合は当院消化器内科にて抗生剤加療、程度に応じた緊急もしくは早期胆嚢ドレナージ術を施行している。2013年に改定された急性胆嚢炎のガイドラインでは発症時から72時間以内が理想的であるとされているが^{7,8)}、当院の麻酔科医師の人数不足や臨時手術の体制からそれを遵守して行うのは困難であり、当院の急性胆嚢炎の治療方針として全例保存的加療後にスクリーニング目的に上下部消化管検査および心肺機能検査を行い、待機的手術を施行することとしている。また、原則として上腹部開腹歴のある患者は開腹胆嚢摘出術を施行している。高齢者においてはPhysical Status (PS) が0もしくは1と保たれており、耐術能を有しているものは手術適応としている。

当院でのLCは、基本的に4孔式ポート、CO₂気腹法(10 mmHg)で施行し、Calot三角の剥離を行いcritical viewを重視した逆行性胆嚢摘出術を行っている。器具は剥離鉗子及びL字フック型電気メスを使用し、胆嚢動脈及び胆嚢管の処理はクリップにて行っている。術中の胆道造影は行っていない。胆嚢の回収には滅菌の組織回収用バックを用い、閉創はカメラポートの創部のみ腹膜・筋膜を吸収糸にて縫合した後に皮膚を吸収糸での埋没縫合もしくはスキンステープラーにて縫合している。ドレーンは原則留置せず、炎症の程度や術中の出血や胆嚢および胆嚢床部の損傷に応じてウィンスロー孔へペンローズドレーンを留置した。

高齢者群と非高年齢者群を患者背景因子(性別、併存疾患の有無、開腹歴、術前処置の有無、American Society of Anesthesiologists physical status (ASA-PS)、手術関連因子(手術時間、出血量、開腹移行率)さらに手術短期成績(術後早期合併症、術後在院日数)に関して後方視的に比較検討を行った。統計学的検討には χ^2 testまたはMann-Whitney U testを用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

なお、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に則り、本研究は院内倫理委員会の承認

(青森市民病院倫理審査整理番号2016-12)を得た。

結 果

高齢者群の年齢の中央値は82歳で、最高年齢は91歳であった (Table 1)。非高齢者群の年齢の中央値は60歳であり、23歳から79歳まで幅広い年齢分布を認めていた。

患者背景因子の比較では、高齢者群で内視鏡的乳頭括約筋切開術 (endoscopic sphincterotomy : EST) および胆嚢穿刺吸引術 (gallbladder aspiration : GBA) /胆嚢ドレナージ術 (gallbladder drainage : GBD) を併施例が有意に多かった (p=0.0468および p=0.0004)。非高齢者群では開腹歴 (虫垂切除術や子宮筋腫摘出術など) が有意に多い傾向にあった (p=0.0492)。その他、

性別、ASA-PS、内視鏡的経鼻胆管ドレナージ (endoscopic nasobiliary drainage : ENBD) 併施に関しては両群間に有意な差は認めなかった。術前併存合併症に関しては、高齢者で高血圧、呼吸器疾患の合併率が有意に高かった (p=0.0021および p=0.0012) (Table 2)。

手術関連因子に関しては高齢者群と非高齢者群で手術時間、出血量に関して有意な差を認めていなかった (Table 3)。開腹移行を含めた周術期合併症発生率に関しては、外科的周術期合併症は高齢者群で16.7% (5例)、非外科的周術期合併症は高齢者群で6.67% (2例) であり両者ともに高齢者群で有意に多かった (p=0.0292および p=0.0015)。合併症の内訳としては、外科的周術期合併症は高齢者群では創部 Surgical site infection (SSI) を2例、腹腔内膿瘍を2例認め

Table 1. Patient background factors

	elderly group (n=30) age ≥ 80	non-elderly group (n=508) age ≤ 79	P value
Age (median, years old)	82 (80-91)	60 (23-79)	
Sex (male/female)	17:13	241:267	n.s
ASA-PS (1:2:3)	0:25:05	40:430:38	n.s
Diseases			
GB stones · Cholecystitis	29 (96.7%)	484 (95.3%)	n.s
ADM · GB polyp	1 (3.3%)	23 (4.5%)	n.s
Other	0 (0.0%)	1 (0.2%)	n.s
EST	8 (26.6%)	69 (13.6%)	p=0.0468
GBA/GBD	12 (40.0%)	78 (15.4%)	p=0.0004
ENBD	0 (0.0%)	13 (2.6%)	n.s
History of abdominal surgery	5 (16.7%)	175 (34.4%)	p=0.0492

There were significant differences in the incidence of EST and GBA/GBD and history of abdominal surgery between the elderly group and the non-elderly group.

ASA-PS: American Society of Anesthesiologists physical status, GB: gallbladder, ADM: adenomyomatosis, EST: endoscopic sphincterotomy, GBA: gallbladder aspiration, GBD: gallbladder drainage, ENBD: endoscopic nasobiliary drainage, n.s: not significant

Table 2. Comorbidity

Comorbidity	elderly group (n=30) age ≥ 80	non-elderly group (n=508) age ≤ 79	P value
Hypertension	20 (66.7%)	195 (38.4%)	p=0.0021
Cardiovascular	7 (23.3%)	60 (11.8%)	n.s
Diabetes	5 (16.7%)	81 (15.9%)	n.s
Cerebrovascular	0 (0.0%)	25 (4.9%)	n.s
Respiratory	6 (20 %)	23 (4.5%)	p=0.0012
Renal	0 (0.0%)	9 (1.8%)	n.s

Incidence of hypertension and respiratory diseases were significantly higher in the elderly group than the non-elderly group.

n.s: not significant

ており, 開腹移行例は2例認めた. 非高齢者群では創部 SSI は7例, 腹腔内膿瘍を1例, 開腹移行13例, 創部出血8例, 腹腔内出血4例を認めた (Table 4). 非外科的周術期合併症においては, 高齢者群では術後胆道造影の際の造影剤アレルギーを2例, 非高齢者群では薬剤アレルギー3例, 術中不整脈を2例に認めていた. SSI 発生率 (創部 SSI, 腹腔内膿瘍を含む), 開腹移行率について検討すると, SSI 発生率は高齢者群で13.3% (4例), 非高齢者群で1.3% (8例) であり有意に高齢者に多かった ($p=0.0029$). 開腹移行率は高齢者群で6.7% (2例), 非高齢者群で1.4% (13例) であり高齢者群に多い傾向はあったものの有

意差は認めなかった ($p=0.201$).

術後在院日数についての検討では, 在院日数の平均値は高齢者群で7.2日, 非高齢者群で4.37日であり高齢者群での在院日数は有意に長かった ($p=0.0062$). (Table 5) 術後在院死は両群ともに認めなかった.

中等度~高度の炎症を伴う急性胆嚢炎を中心に行われている胆道ドレナージ (GBA/GBD および ENBD) 施行後に LC を行った症例に関して高齢者群と非高齢者群に分けて手術時間, 出血量, 周術期合併症, 術後在院日数について再度検討した. ドレナージ施行例は高齢者群では12例, 非高齢者群では90例であり, 手術時間, 出血量には優位な

Table 3. Surgical outcomes

	elderly group (n=30)	non-elderly group (n=508)	P value
	age \geq 80	age \leq 79	
Operative time (median, min)	84 (43-275)	74 (26-226)	n.s
Blood loss (mean, g)	74.1 (3-957)	20.2 (3-449)	n.s
Perioperative complications	7 (23.3%)	40 (7.9%)	$p=0.0206$
Surgical complications	5 (16.7%)	32 (6.3%)	$p=0.0292$
Non-surgical complications	3 (10.0%)	8 (1.6%)	$p=0.0015$

There was no significant difference in operative time and blood loss. In contrast, surgical and non-surgical perioperative complications were more frequently observed in the elderly group than the non-elderly group.
n.s: not significant

Table 4. Comparison of incidences of complications

	elderly group (n=30)	non-elderly group (n=508)	P value
	age \geq 80	age \leq 79	
Surgical site infection (SSI)	4 (13.3%)	8 (1.6%)	$p=0.0029$
Wound infection	2 (6.7%)	7 (1.4%)	n.s
Intraabdominal abscess	2 (6.7%)	1 (0.2%)	$p=0.0087$
Conversion to open surgery	2 (6.7%)	13 (3.6%)	n.s
Wound bleeding	0 (0.0%)	8 (1.6%)	n.s
Intraabdominal bleeding	0 (0.0%)	4 (0.8%)	n.s
Incarcerated residual stone	0 (0.0%)	1 (0.2%)	n.s
Other	0 (0.0%)	3 (0.6%)	n.s

Incidence of SSI were significantly higher in the elderly group than the non-elderly group.
n.s: not significant

Table 5. Comparison of postoperative hospital stay and mortality

	elderly group (n=30)	non-elderly group (n=508)	P value
	age \geq 80	age \leq 79	
Postoperative hospital stay (mean, days)	7.2 (2-25)	4.37 (1-18)	$p=0.0062$
Postoperative Hospital Mortality	0	0	n.s

Postoperative hospital stay was significantly longer in the elderly group than the non-elderly group.
n.s: not significant

Table 6. Treatment results in patients with biliary drainage

	post biliary drainage elderly group (n=12) age ≥ 80	post biliary drainage non-elderly group (n=90) age ≤ 79	P value
Age (median, years old)	84 (80-91)	64 (24-79)	
Operative time (median, min)	103 (48-224)	99 (31-226)	n.s
Blood loss (mean, g)	100.5 (3-537)	65.4 (3-449)	n.s
Perioperative complications	5 (41.7%)	15 (16.6%)	n.s
Surgical complications	3 (25.0%)	15 (16.6%)	n.s
Non-surgical complications	3 (25.0%)	0 (0.0%)	p=0.00009
Postoperative hospital stay (mean, days)	8.4 (2-25)	4.4 (2-18)	n.s

Incidence of non-surgical perioperative complications were significantly higher in the elderly group than non-elderly group among the patients required biliary drainage before LC.
n.s: not significant

差は認めていなかった。周術期合併症に関しては非外科的合併症の合併率では有意に高齢者群で多く認めた (p=0.00009) もの、外科的合併症合併率で両群間に優位な差は認めていなかった。術後在院日数は優位な差はないものの高齢者群で多い傾向を認めた (p=0.076) (Table 6)。

考 察

LC は、急性胆嚢炎に対する治療法としては低侵襲な治療法として非常に有効な治療法である。2013年に改定された急性胆管炎・胆嚢炎に対する診療ガイドラインにおいて、急性胆嚢炎に対する外科治療ではLCが望ましいとされ(推奨度1, レベルA)⁹⁾、当院でも胆石性胆嚢炎、胆嚢ポリープなど幅広い胆嚢良性疾患に対してLCを行っている。

高齢者に対しても同様に第一選択としており、我が国において高齢者は今後も増加していくことが予想され、胆嚢結石症の受診時のピークが60歳代であることや^{1,2)}、胆石の罹患率は年齢と共に急激に増加し、胆石症の罹患率が60~69歳の男性の10%と女性の25%であるのに対して90歳以上の男女ではそれぞれ24%と35%に増加するという報告もあることから¹⁰⁾、今後我が国では胆嚢良性疾患に対する治療が増えていくことが予想される¹¹⁾。

高齢者では各臓器の予備能力低下により術前の併存疾患の合併が多いとされ、今回の検討でも高血圧症および肺合併症の合併が80歳以上の高齢者群でより高率であった。権らは、その他にも心疾

患、糖尿病、肝疾患などが多く認められたと報告している¹²⁾。また、胆嚢壁の肥厚や硬化、他臓器、胆管との線維性癒着を認める中等度以上の胆嚢炎は高齢者でより多く認めるとされている⁴⁾。また、高齢者において胆汁中細菌の陽性率が高いことが報告されており¹³⁾、権らの検討¹²⁾でも60歳代の有菌率は32%に対して、80歳以上の高齢者の有菌率は70%と高率であったと報告している。高齢者の胆汁中細菌の陽性率が高い原因として、胃酸分泌機能や胆汁分泌機能、腸管運動機能低下による腸内細菌の増殖¹⁴⁾、乳頭部機能の低下や傍乳頭憩室の存在¹⁵⁾が考えられており、高齢者の胆嚢炎が高度炎症を伴う一因と考えられている。今回の検討でも、GBA/GBDを施行した胆嚢炎は高齢者群で有意に多く、高齢者の胆嚢炎では高度の炎症を伴ったものが多い可能性が示唆された。

術式選択に関して、高齢者に対してもLCは広く行われている。米国のメディケアにおいて66歳以上の急性胆嚢炎の約3万症例の研究において初回入院時に75%の症例に胆嚢摘出術がなされ、その手術手技は腹腔鏡下胆嚢摘出術が71%、開腹術が29%に施行されており¹⁶⁾、米国でも高齢者においてLCが広く行われていることがわかる。高齢者の急性胆嚢炎の術式に関するPessauxらの検討では、75歳以上の高齢者ではLCは開腹胆嚢摘出術と比較して有意に入院期間が短く、在院死亡率が低いことを報告している¹⁷⁾。

腹腔鏡下手術の高齢者に対する問題点として術中のCO2気腹による循環・呼吸への影響があげられる¹⁸⁾。Uemuraらは、気腹は交感神経系を亢

進し, 副交感神経系を抑制し, 平均血圧の上昇, 不整脈の発生を助長するため, 心肺機能の低下した高齢者において注意を要するとしている¹⁹⁾. そのため, 術前心肺合併症を伴う患者に対しては低圧での気腹, 腹壁吊り上げ法の併用などが行われているが¹²⁾, 我々は高齢者の手術時にも通常と同様に10mmHgの気腹圧で施行している. 今回の検討では80歳以上の高齢者においては術中に高血圧や不整脈などが発生し気腹を中止した症例は認めていなかったものの, 全症例のうち2例で術中不整脈を認め一時気腹を中止しており, 高齢者においては高血圧や呼吸器疾患の合併率が高く更に慎重な術中管理が必要であると考えられた.

我々の検討では, 80歳以上の超高齢者に対するLC施行例において出血量や手術時間, 開腹移行率の点では79歳以下の施行例と比較して統計学的な差は認めず, LCは比較的安全に施行されたと考えられた. しかし, 周術期合併症に関しては外科的合併症, 非外科的合併症共に高齢者群に有意に多く, 術後の在院日数に関しても統計学的な有意差を認めていた. その原因として高齢者では予備能低下に伴い術前合併症が高率である点以外に, 高いSSI発生率が考えられた. 今回の検討では, 高齢者群の開腹移行以外の外科的合併症としてSSI(創部SSIと腹腔内膿瘍)が有意に多く認められており, 前述の通り高齢者では胆汁中の有菌率がより高いため, 術中の胆汁漏出を出来る限り少なくし, 術中の穿孔などにより胆汁が漏出した際には術後4~7日間の抗生剤の投与²⁰⁾などを行う必要があると考えられた. また, 胆道ドレナージを併施した胆嚢炎症例のみを対象とした検討では, サンプル数の少ない検討であるものの高齢者群においては非高齢者群と比べて非外科的合併症発生率は有意に高率であり, 術後在院日数も長い傾向であったものの外科的合併症の発生率には有意差は認めていなかった. 高齢者のドレナージを要する胆嚢炎において, 外科的にはLCは非高齢者と比べても同様に施行されたと考えられるが, 周術期管理の徹底により非外科的合併症の発生率を抑えることの重要性が示唆された. 今後, 更に高齢者に対し安全にLCを施行するために保存的加療後の心, 肺機能検査などのスクリーニング検査を継続し全身状態の把握に努め, ドレナ

ジの適応や周術期管理に関して内科・麻酔科と連携したプロトコルの決定が必要であると考えられた.

結 語

今回の検討の結果, 80歳以上の超高齢LC施行症例ではGBA/GBDが併施された症例の割合が多く, 高齢患者の胆嚢炎の場合は重症例が多いことが推測された. 一方で出血量や手術時間, 開腹移行率の点では統計学的な差は認めずLC自体は比較的安全に施行されたと考えられる. しかし, 周術期合併症に関しては外科的, 非外科的共に高齢者群に有意に多く, 術後の在院日数にも統計学的な差を認めておりLCを高齢者に対してさらに安全に施行する上では術前の全身状態の把握や術中所見を参考にした周術期管理の徹底が必要であると考えられた.

謝 辞

本論文の要旨は第78回日本臨床外科学会総会において発表した.

引 用 文 献

- 1) 高齢者の人口. 総務省統計局日本, 総務省統計局, 1996, [updated 2016 Sep 18] (Accessed Feb 1, 2017 at <http://www.stat.go.jp/data/topics/topi971.htm>).
- 2) 田妻進, 菅野啓司, 窪田敬一, 露口利夫, 神澤輝実, 伊佐山浩通, 中郡 聡夫, 他. 胆石症に関する2013年度全国調査結果報告. 胆道. 2014;28:612-7.
- 3) 谷村弘, 石原扶美武, 小林展章, 土屋幸浩, 内山和久. 1997年度胆石全国調査報告. 胆道. 1998;12:276-93.
- 4) 中嶋潤, 佐々木章, 大淵徹, 馬場誠朗, 高原武志, 新田浩幸, 池田 健一郎, 他. 高齢者に対する腹腔鏡下胆嚢摘出術の検討. 胆道. 2009;23:756-61.
- 5) 日本内視鏡外科学会. 内視鏡外科手術に関するアンケート調査—第13回集計結果報告. 日内視鏡外科学誌. 2016;21:661-7.
- 6) 中川国利, 鈴木秀幸, 高館達之, 深町伸, 小林照忠,

- 大越崇彦, 桃野 哲. 腹腔鏡下手術症例の検討. 仙台赤十字病医誌. 2014;23:17-23.
- 7) Yamashita Y, Takada T, Kawarada Y, Nimura Y, Hirota M, Miura F, Mayumi T, et al. Surgical treatment of patients with acute cholecystitis: Tokyo Guidelines. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2007;14:91-7.
- 8) Yamashita Y, Takada T, Strasberg SM, Pitt HA, Gouma DJ, Garden OJ, Büchler MW, et al. TG13 surgical management of acute cholecystitis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2013;20:89-96.
- 9) 急性胆管炎・胆嚢炎診療ガイドライン改訂出版委員会. 急性胆管炎・胆嚢炎の診療ガイドライン. 第2版. 東京: 医学図書出版; 2013. P.161-9.
- 10) Khang KU, Wargo JA. *Principles and Practice of Geriatric Surgery.* 2nd ed, Springer, USA, 2011. P.690-710.
- 11) Huber FD, Martin EW Jr, Cooperman M. Cholecystectomy in elderly patients. *Am J Surg.* 1983; 146:719-22.
- 12) 権雅憲, 松井陽一, 海堀昌樹, 上山泰男. 80歳以上の高齢者に対する腹腔鏡下胆嚢摘出術の検討. 胆と膵. 2002;23:323-6.
- 13) 志村秀彦. 高齢者胆石症の特徴と治療について. 日臨外会誌. 1988;49:391-7.
- 14) 伊藤秀雄, 森安章人, 松野正紀. 胆石症の治療 - 成因・分類と治療法の変遷. *外科治療.* 1996;74:407-14.
- 15) 富田涼一, 藤崎滋, 丹正勝久, 福澤正洋. 傍乳頭憩室の有無からみた75歳以上高齢者急性胆嚢炎の検討. 日臨外会誌. 1999;60:642-6.
- 16) Riall TS, Zhang D, Townsend CM Jr, Kuo YF, Goodwin JS. Failure to perform cholecystectomy for acute cholecystitis in elderly patients is associated with increased morbidity, mortality, and cost. *J Am Coll Surg.* 2010;210:668-79.
- 17) Pessaux P, Regenet N, Tuech JJ, Rouge C, Bergamaschi R, Arnaud JP. Laparoscopic versus open cholecystectomy: a prospective comparative study in the elderly with acute cholecystitis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2001;11:252-5.
- 18) Sharma KC, Brandstetter RD, Brensilver JM, Jung LD. Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery. *Chest.* 1996;110:810-5.
- 19) Uemura N, Nomura M, Inoue S, Endo J, Kishi S, Saito K, Ito S, et al. Changes in hemodynamics and autonomic nervous activity in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: differences between the pneumoperitoneum and abdominal wall-lifting method. *Endoscopy.* 2002;34:643-50.
- 20) 野田剛広, 新毛豪, 清水潤三, 畠野尚典, 堂野恵三. 発症後72時間以降の急性胆嚢炎に対する腹腔鏡下胆嚢摘出術の手術手技と治療成績. 胆道. 2016;30:682-8.