

原 著

当院の食道癌手術，周術期 fast-track protocol の検討 — 術後入院期間短縮に寄与する因子について —

岡山赤十字病院 消化器外科¹⁾，乳腺・内分泌外科²⁾，呼吸器外科³⁾，心臓血管外科⁴⁾

高木 章司¹⁾，赤井 正明¹⁾，柳原 飛翔¹⁾，環 文乃¹⁾，
三又 雄大¹⁾，多田羅 望¹⁾，高橋 立成¹⁾，熊野健二郎¹⁾，
杭瀬 崇¹⁾，丸山 昌伸¹⁾，山野 寿久¹⁾，池田 英二¹⁾，
劔持 雅一¹⁾，吉富 誠二²⁾，辻 尚志²⁾，葉山 牧夫³⁾，
中西 浩之⁴⁾

(令和5年9月3日受稿)

要 旨

目 的：当院の食道癌手術および周術期の短期成績を後方視的に検討し，fast-track protocol のうち術後入院期間短縮に寄与する因子を検討した。

方 法：2006年6月から2023年4月まで89例の食道癌手術が施行され，うち初回で再建がなかった二次的手術8例，早期死亡例1例を除いた80例を対象とした。対象を前中後期の3期に分け，手術および周術期短期成績の変遷を検討した。

結 果：後期でハイリスク患者が増加したが，術後入院日数中央値は前期28日，後期22.5日と有意に短縮，胸腔鏡手術が後期で全例に行われ，出血量は前期300mLから後期125mLと有意に減少した。当日抜管が前期24%から後期77%に増加し，術後入院期間21日以内に寄与する因子は多変量解析で当日抜管，硬膜外麻酔，腸瘻チューブなしであった。

結 語：当院の食道癌手術，周術期の fast-track protocol は入院日数短縮に有効であった。

Key words : esophageal cancer surgery, fast-track protocol, thoracoscopic esophagectomy, immediate extubation

はじめに

食道癌は悪性度が高く予後不良で，世界的に癌関連死亡原因の第6位を占めている¹⁾。手術侵襲は頸部，胸部，腹部操作を伴い，外科手術のなかでも最も侵襲の大きな手術のひとつで，入院期間も長期になることがある。そこで術後早期回復能力の強化を目的とした周術期管理法を米国は fast-track protocol，欧州は ERAS と呼び，エビデンスに基づいた手術，周術期管理が提案されている。また周術期の重篤な合併症，特に肺炎は腫瘍学的予後を悪化させる要因とされている²⁾。つまり適切な fast-track protocol で重篤な合併症を減らすことは予後の改善につながり，早期退院により術後補助療法が早期に開始できると考えられている。当院でも fast-track protocol として鏡視下

手術による手術侵襲の改善，術前を含む周術期の多職種介入，手術室での早期抜管，経鼻胃管の省略，早期運動，口腔ケアなどを実践してきた。それらの変遷を後方視的に検討し，fast-track protocol のうち入院日数短縮に寄与する因子を検討した。

対象と方法

2006年6月から2023年4月まで89例の食道癌手術が施行され，うち初回で再建がなかった二次的手術8例（出血と高度癒着の2例を含む），術後ARDSで在院死亡例1例を除いた80例を対象とした。対象を前中後期の3期，2006年10月から2011年の前期25例，2012年から2016年の中期25例，2017年から2023年4月の後期30例に分け，その手術および周術期短期成績の変遷を検討した。また全身麻酔気管内挿管チューブの当日抜管と翌日抜管，

2日目以降の抜管日別の周術期短期成績を比較検討した。手術室での抜管は各手術終了時の麻酔科医と外科医の判断に任せられ、麻酔科医が最終判断した。当日抜管は当初は術中の喀痰が少なく、手術侵襲が少ない2領域郭清で比較的安全に施行可能な症例から開始された。ICU滞在日数は術後1日目を1日とした。胸腔鏡手術は2012年9月より当初は早期癌から開始し、次第に進行癌に適応拡大した。合併症の肺炎は胸部X線、CTで肺炎像があり、抗生剤を使用した症例と定義した。統計分析は名義変数をFisherの正確確率検定と χ^2 検定、連続変数をMann-Whitney U検定、多変量解析はロジスティック回帰分析を用いて解析しP値<0.05

を統計的有意と判定した。統計解析にはEZR³⁾を使用した。なお本研究は当院倫理委員会にて承認(承認番号2023-47)実施された。

結 果

1. 食道癌手術の前中後期の概要(表1)

年齢の中央値は69歳で米国麻酔学会Physical Status (ASA-PS) Class3の重症の併存症を有する症例は前期12%から後期36.7%と有意に増加した。胸部操作では胸腔鏡が前期0例だったが、後期は30例、100%となり、胸腔鏡手術が標準術式となった(図1-A)。それに伴い手術時間は胸腔鏡手術で前期の474分から後期は594分と有意に延長

表1 食道癌手術の概要

	全体	前期 2006.10-2011	中期 2012-2016	後期 2017-2023.4	P value
症例数	80	25	25	30	
年齢*	69 [44-87]	66 [49-82]	70 [52-87]	69.5 [44-82]	0.47
性別 (%)					
男	70 (87.5)	22 (88.0)	22 (88.0)	26 (86.7)	0.985
女	10 (12.5)	3 (12.0)	3 (12.0)	4 (13.3)	
BMI*	21.3 [14.8-33.4]	20.3 [15.1-25.3]	21.7 [15.7-33.4]	21.2 [14.8-31.6]	0.235
ASA-PS (%)					
Class1	7 (8.8)	5 (20.0)	0 (0.0)	2 (6.7)	<u>0.046</u>
Class2	52 (65.0)	17 (68.0)	18 (72.0)	17 (56.7)	
Class3	21 (26.2)	3 (12.0)	7 (28.0)	11 (36.7)	
ステージ (%)					
0/I	27 (33.7)	4 (16.0)	11 (44.0)	12 (40.0)	0.09
II	20 (25.0)	9 (36.0)	4 (16.0)	7 (23.3)	
III	23 (28.7)	7 (28.0)	6 (24.0)	10 (33.3)	
IV	10 (12.5)	5 (20.0)	4 (16.0)	1 (3.3)	
術前治療 (%)					
なし	43 (53.8)	12 (48.0)	17 (68.0)	14 (46.7)	0.332
化学療法	34 (42.5)	11 (44.0)	8 (32.0)	15 (50.0)	
化学放射線療法	3 (3.8)	2 (8.0)	0 (0.0)	1 (3.3)	
胸部操作 (%)					
開胸	32 (40.0)	25 (100.0)	7 (28.0)	0 (0.0)	<u><0.001</u>
胸腔鏡	48 (60.0)	0 (0.0)	18 (72.0)	30 (100.0)	
郭清 (%)					
2領域	51 (63.7)	15 (60.0)	19 (76.0)	17 (56.7)	0.297
3領域	29 (36.2)	10 (40.0)	6 (24.0)	13 (43.3)	
手術時間(分)*	574.5 [338-880]	474 [338-870]	590 [469-880]	594 [488-733]	<u><0.001</u>
出血量*	250 [0-1000]	300 [100-800]	250 [10-1000]	125 [0-500]	<u>0.001</u>
再建経路 (%)					
胸骨後経路	36 (45.0)	22 (88.0)	12 (48.0)	2 (6.7)	<u><0.001</u>
胸壁前	1 (1.2)	0 (0.0)	1 (4.0)	0 (0.0)	
後縦隔経路	43 (53.8)	3 (12.0)	12 (48.0)	28 (93.3)	
吻合部位 (%)					
胸腔内	14 (17.5)	3 (12.0)	7 (28.0)	4 (13.3)	0.247
頸部	66 (82.5)	22 (88.0)	18 (72.0)	26 (86.7)	
硬膜外留置 (%)	43 (53.8)	15 (60.0)	12 (48.0)	16 (53.3)	0.695
腸瘻留置 (%)	37 (46.2)	13 (52.0)	11 (44.0)	13 (43.3)	0.784

*median [range], BMI: Body mass index
ASA-PS: 米国麻酔学会 Physical Status

し、出血量は前期300mLから後期125mLと有意に減少した。再建経路は前期では胸骨後経路が88%から後期は後縦隔経路93.3%と後縦隔経路が標準術式となった。

2. 術後の短期成績 (表2, 図1-B)

当日抜管は全体で40例, 50%あり, 前期が6例, 24%, 後期が23例, 76.6%と有意に増加した。術後2日以上挿管症例は前期が24%, 中期32%であったが, 後期は2例, 6.7%と減少した。翌日抜管は前期52%であったが, 中期, 後期は20%前後に減少した。それに伴い ICU 滞在日数は有意に減少した。経鼻胃管も後期は24例, 80%が手術終了までに抜去したが, 経鼻胃管省略例に縫合不全は発生しなかった。術後合併症, Clavien-Dindo 分類

(CD) grade2 以上は前期36%, 後期26.7%と減少傾向で, CD grade3 以上前期24%, 後期10%と減少傾向であった。縫合不全は全体で2.5%, 肺炎は20%であった。反回神経麻痺は全体で26.2%であったが, 1例を除き全例 CD grade1 と軽症であった。

3. 抜管日別の概要 (表3-A)

当日抜管ではステージ0,1が50%と有意に早期症例が多く, 手術手技も胸腔鏡77.5%と有意に胸腔鏡手術が多く, 郭清も2領域郭清が多かった。ICU 滞在日数は当日抜管が中央値1日と有意に少なかった。術後在院日数は当日抜管22日, 2日以上挿管35.5日と有意に当日抜管で有意に短縮した。

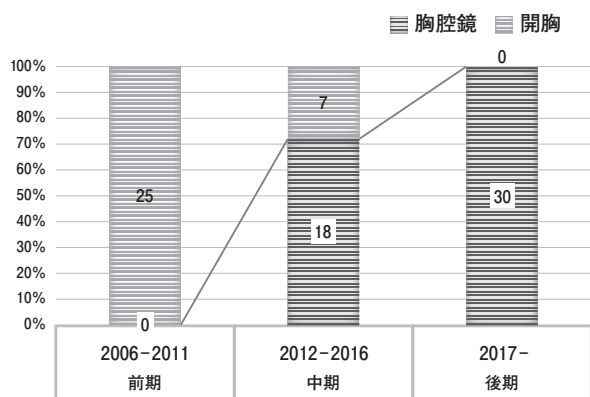


図1-A 手術手技の変遷

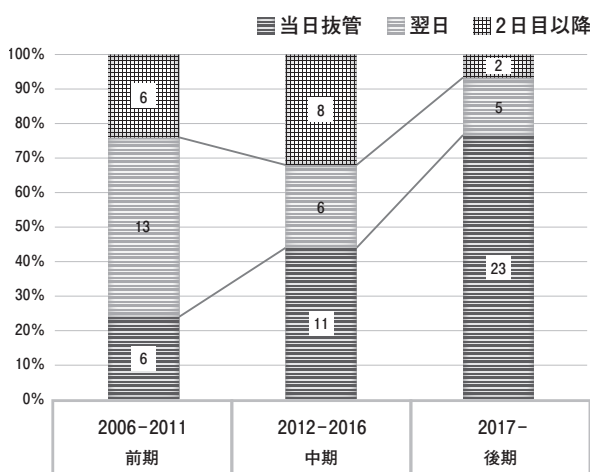


図1-B 抜管日の推移

表2 食道癌手術後の短期成績

	全体	前期 2006. 10-2011	中期 2012-2016	後期 2017-2023. 4	P value
症例数	80	25	25	30	
抜管日 (%)					
当日抜管	40 (50.0)	6 (24.0)	11 (44.0)	23 (76.7)	<u>0.001</u>
翌日	24 (30.0)	13 (52.0)	6 (24.0)	5 (16.7)	
2日目以降	16 (20.0)	6 (24.0)	8 (32.0)	2 (6.7)	
ICU 滞在日数*	2.19 [1-12]	2.96 [1-12]	2.28 [1-9]	1.47 [1-7]	<u>0.028</u>
胃管留置期間 (%)					
胃管省略	24 (30.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	24 (80.0)	<u><0.001</u>
4日以内	30 (37.5)	12 (48.0)	12 (48.0)	6 (20.0)	
5日以上	26 (32.5)	13 (52.0)	13 (52.0)	0 (0.0)	
術後合併症					
CD2 以上 (%)	23 (28.7)	9 (36.0)	6 (24.0)	8 (26.7)	0.61
CD3 以上 (%)	11 (13.8)	6 (24.0)	2 (8.0)	3 (10.0)	0.20
縫合不全 (%)	2 (2.5)	0 (0.0)	1 (4.0)	1 (3.3)	0.62
肺炎 (%)	16 (20.0)	6 (24.0)	5 (20.0)	5 (16.7)	0.80
反回神経麻痺 (%)	21 (26.2)	5 (20.0)	7 (28.0)	9 (30.0)	0.68
術後在院日数*	24 [10-163]	28 [17-100]	25 [14-163]	22.5 [10-69]	<u>0.017</u>

*average [range], CD : Clavien-Dindo 分類

表 3-A 抜管日別の概要

	当日抜管	翌日	2 日目以降	P value
症例数	40	24	16	
年齢*	69 [44-82]	69.5 [49-87]	66 [49-82]	0.817
性別 (%)				
男	36 (90.0)	20 (83.3)	14 (87.5)	0.737
女	4 (10.0)	4 (16.7)	2 (12.5)	
BMI*	21.3 [14.8-31.6]	22.2 [15.1-29.3]	19.1 [15.6-33.4]	0.324
ASA-PS (%)				
1,2	26 (65.0)	22 (91.7)	11 (68.8)	0.056
3	14 (35.0)	2 (8.3)	5 (31.2)	
ステージ (%)				
0,1	20 (50.0)	3 (12.5)	4 (25.0)	<u>0.006</u>
2,3,4	20 (50.0)	21 (87.5)	12 (75.0)	
術前治療 (%)				
なし	26 (65.0)	10 (41.7)	7 (43.8)	0.129
あり	14 (35.0)	14 (58.3)	9 (56.2)	
開胸 or 胸腔鏡 (%)				
開胸	9 (22.5)	16 (66.7)	7 (43.8)	<u>0.002</u>
胸腔鏡	31 (77.5)	8 (33.3)	9 (56.2)	
郭清 (%)				
2 領域	33 (82.5)	13 (54.2)	5 (31.2)	<u>0.001</u>
3 領域	7 (17.5)	11 (45.8)	11 (68.8)	
手術時間 (分)*	579 [413-777]	537 [338-712]	597 [445-880]	0.155
出血量*	200 [0-700]	300 [0-900]	310 [100-1000]	<u>0.005</u>
硬膜外あり (%)	20 (50.0)	16 (66.7)	7 (43.8)	0.289
腸瘻あり (%)	16 (40.0)	9 (37.5)	12 (75.0)	<u>0.035</u>
胃管省略 (%)	20 (50.0)	4 (16.7)	0 (0.0)	<u><0.001</u>
ICU 滞在日数*	1 [1-11]	1.50 [1-7]	4 [1-12]	<u><0.001</u>
ICU 再入室 (%)	1 (2.5)	1 (4.2)	2 (12.5)	0.293
再挿管 (%)	2 (5.0)	1 (4.2)	2 (12.5)	0.509
術後合併症				
CD2 以上	11 (27.5)	5 (20.8)	7 (43.8)	0.283
CD3 以上	3 (7.5)	4 (16.7)	4 (25.0)	0.202
術後入院期間*	22 [10-100]	22.5 [14-55]	35.5 [22-163]	<u><0.001</u>

*median [range], BMI : Body mass index,

ASA-PS : 米国麻酔学会 Physical Status, CD : Clavien-Dindo 分類

4. 当日, 翌日抜管の再挿管, ICU 再入室症例 (表 3-B)

64例中 4例 (6%) の再挿管, ICU 再入室症例があった。2例は再入室症例で, 症例 1 は術後 1 日目抜管し, 8 日目にカテーテル感染で再入室, 症例 2 は当日抜管し, 術後 5 日目に縫合不全, 呼吸不全で再入室, 再挿管した。残り 2 例は ICU 滞在中の再挿管症例で, 症例 3 は当日抜管したが, 喀痰が多く, 肺炎, 呼吸不全のため術後 2 日目に再挿管した。ヘビースモーカーで術前禁煙できなかった症例であった。症例 4 は反回神経に腫瘍浸潤があり, 術後両側反回神経麻痺となり, 抜管直後に気管切開, 再挿管した。

5. 術後入院期間21日以内の因子 (表 4)

術後21日以内に退院した症例は27例, 33.8%で

あった。単変量解析では胃管省略, 硬膜外あり, 腸瘻なし, 当日抜管が有意差ありとされ, 多変量解析では腸瘻なし, 硬膜外あり, 当日抜管が術後入院期間21日以内の有意な因子として抽出された。

考 察

当院の食道癌手術患者は2006年以降の18年間で前中後期と3期に分けると, その期間内で癌のステージ, 術前化学療法割合などは変わりなく, 後期では ASA-PS Class3 のハイリスク症例が増加したにもかかわらず, 術後在院日数中央値は28日から22.5日に有意に減少した。その間に fast-track protocol として低侵襲手術の導入, ルーチンの経鼻胃管の廃止, 手術室での早期抜管, 適切な疼痛コントロールなどを行ってきた。それらの protocol

表3-B 当日、翌日抜管の再挿管、ICU 再入室例

症例	手術日	年齢	性	術式	抜管日	ICU 滞在日数	ICU 再入室	再挿管	術後経過
1	2011	79	男	開胸	1日目	1	○		術後8日目カテーテル感染による敗血症性ショック
2	2020	77	男	胸腔鏡	当日	1	○	○	術後5日目縫合不全のため呼吸不全，喉頭癌術後，永久気管孔あり
3	2012	75	男	胸腔鏡	当日	11		○	術後2日目肺炎あり，60本/日のヘビースモーカー，非禁煙例
4	2020	49	男	胸腔鏡	1日目	7		○	両側反回神経麻痺があり，抜管後に気管切開

表4 術後入院期間21日以内の因子

	単変量解析			多変量解析		
	OR	95%CI	P value	OR	95%CI	P value
年齢≤75歳	2.41	0.66-11.17	0.18			
性別 男/女	2.02	0.42-9.78	0.31			
BMI≤25	0.77	0.21-2.99	0.41			
ASA-PS 1,2 vs 3	1.48	0.46-5.37	0.60			
ステージ 0,1 vs 2,3,4	2.33	0.80-6.85	0.09			
術前治療あり	1.93	0.69-5.65	0.24			
開胸/胸腔鏡	0.47	0.15-1.37	0.16			
郭清 (2領域/3領域)	1.68	0.57-5.28	0.34			
胃管省略	3.18	1.06-9.84	<u>0.02</u>	1.75	0.50-6.28	0.38
硬膜外あり	3.11	1.07-9.75	<u>0.03</u>	4.86	1.45-16.30	<u>0.01</u>
手術時間≤480分	1.30	0.34-4.72	0.77			
出血量≤200mL	2.65	0.95-7.73	0.06			
腸瘻なし	5.29	1.71-18.80	<u>0.002</u>	5.95	1.79-19.80	<u>0.004</u>
当日抜管	3.93	1.35-12.42	<u>0.01</u>	4.34	1.19-15.90	<u>0.03</u>

BMI : Body mass index, ASA-PS : 米国麻酔学会 Physical Status
OR : Odds ratio, CI : Confidence interval

の中で当日抜管，硬膜外麻酔，腸瘻の省略が術後入院期間短縮のための有意な因子であった。fast-track protocol の各因子について考察する。

食道癌手術は全国データ⁴⁾⁵⁾ で在院死亡が2.7%，肺炎は27%，縫合不全は13.2%と高率で特に肺合併症が死亡原因の大きな要因のひとつである。肺合併症が起きやすい原因として気管支周囲をリンパ節郭清で剥離し，神経を一部合併切除するため，術後の咳嗽反射の低下および胸部，腹部創の疼痛のため喀痰排出が困難になることが挙げられる。以前は咳嗽反射が改善しなければ人工呼吸器からの離脱は困難であるとされ，咳嗽反射が改善してくる術後4，5日前後で抜管する長期抜管が安全で一般的とされていた⁶⁾。しかし挿管期間が3日間以上になると声帯や喉頭粘膜障害が発生するとされ⁷⁾，抜管後に反回神経麻痺による嗄声や嚥下障害が早期抜管例に比較して症状がさらに増悪する可能性があった。また長期臥床により四肢筋力の低下は避けられなかった。当院でも咳嗽反射が

改善するまで待つ長期抜管は術後合併症が多い傾向にあり，術後在院日数が10日以上，有意に延長した。

一方，食道切除術や心臓手術のような侵襲性の高い手術後の予防的 one night ventilation，翌日抜管は，安全であるとして採用されてきた⁸⁾。しかし心臓手術のランダム化比較試験などで，当日抜管は再挿管，合併症，死亡のリスクを増加させることなく，ICU 滞在期間，コストを減少させることが示されてきた⁹⁾。

食道癌手術でも Hirano ら¹⁰⁾ は日本の全国データベース37,983例のうち当日抜管は47%に行われ，当日抜管の占める割合が84%以上の病院は肺合併症率が全体平均27%から16%に減少し，再挿管リスクが10%前後から4.8%に低下し，入院日数も減少したと報告している。また Markar ら¹¹⁾ は食道癌 fast-track protocol のメタアナリシスで入院日数の短縮と関連する術中因子は唯一，当日抜管 (OR = -0.51, P < 0.01) のみであったと報告し同

様の報告が多い⁸⁾¹²⁾。つまり当日抜管戦略は再挿管のリスクをむしろ減少させ、入院日数を短縮させることを示唆している。当日抜管による肺合併症減少、再挿管の減少の要因は早期ICU退室で歩行リハビリが可能になること、人工呼吸器による肺胞へのダメージが機械的陽圧換気の短縮のため減少した可能性、一晩の鎮静の必要がなくなることによって血圧低下による過剰輸液が減少する可能性が推測される。当院でも手術時間が短い2領域郭清の早期癌症例から開始し安全に導入できたが、開胸、3領域郭清や高齢者でも当日抜管は有効とされている¹⁰⁾¹³⁾。当院での当日抜管の再挿管例は40例中2例、5%で全国データ¹⁰⁾の再挿管リスクが少ない群にあり、当日抜管直後の緊急再挿管はなく安全に行われた。

硬膜外麻酔は当院では54%に留置され入院期間の短縮に寄与する因子であったが、日本の全国データ食道癌手術12,688例のうち78%に施行された硬膜外麻酔症例の propensity matching での検討で、有意に術後入院日数が改善したと報告されていて¹⁴⁾、同様の結果であった。硬膜外麻酔による手術直後の疼痛コントロールは早期離床、喀痰排出を促進させ肺合併症の減少、入院期間の減少につながり、低侵襲手術においても頸部、胸部、腹部と広範な創の疼痛コントロールは有効であったと推測される。

腸瘻なしは入院期間の短縮に寄与する因子であったが当院では腸瘻をルーチンで挿入せず、すぐに薬剤内服が必要な症例や術前全身状態の低下が著明な症例つまりハイリスク患者のみに留置しているというバイアスがあった。一般的には腸瘻を留置して退院し在宅で腸瘻を使用することが多いが、当院では縫合不全率が2.5%と全国平均に比べ低いので、ハイリスク症例以外では腸瘻が必ずしも必要ではなく、退院前に腸瘻抜去を希望する患者が多く、併存症の少ない症例では腸瘻を省略した。

手術を開胸から胸腔鏡手術に変更して、諸家の報告¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾と同様に手術時間の延長、出血量の減少が認められ、CD grade2以上の合併症や肺炎は低下傾向で安全に導入でき、入院期間も28.5日から23日へと有意に短縮した。

ルーチンの胃管留置も直近24例連続して中止したが、縫合不全はなくこれも安全に導入できた。経鼻胃管の省略は消化器手術では肺炎のリスクが減少し、腸機能の回復が早まるとされ、当院では

特に縫合不全の増加はなく、咽頭にチューブがないため病棟での喀痰排出の管理が容易で有効であった。

本研究の限界として、第一に単施設の後ろ向き検討で症例数が限られていること、第二にいろいろな術中因子に選択バイアスがあったことである。

結 語

当院の食道癌手術の fast-track protocol, 低侵襲手術の導入、ルーチンの経鼻胃管の省略、手術室での気管内チューブ抜管、腸瘻の省略などの安全性を確認した。当日抜管は再挿管、ICU再入室を増加させずに安全に導入できた。術後入院日数短縮には、当日抜管、硬膜外麻酔、腸瘻の省略が有効であった。

利益相反：なし

文 献

- 1) Jemal A, Bray F, et al : Global cancer statistics. *CA Cancer J. Clin.* **61**(2) : 69-90, 2011.
- 2) Booka E, Takeuchi H, et al : The Impact of Postoperative Complications on Survivals After Esophagectomy for Esophageal Cancer. *Medicine (Baltimore)* **94**(33) : e1369, 2015.
- 3) Kanda Y : Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZ' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant.* **48**(3) : 452-458, 2013.
- 4) Hirano Y, Kaneko H, et al : Impact of Body Mass Index on Major Complications, Multiple Complications, In-hospital Mortality, and Failure to Rescue After Esophagectomy for Esophageal Cancer : A Nationwide Inpatient Database Study in Japan. *Ann. Surg.* **277**(4) : e785-e792, 2023.
- 5) Sasaki A, Tachimori H, et al : Risk model for mortality associated with esophagectomy via a thoracic approach based on data from the Japanese National Clinical Database on malignant esophageal tumors. *Surg. Today* **53**(1) : 73-81, 2023.
- 6) 中川英刀, 今中秀光, 他 : 胸部食道癌術後の呼吸管理の変遷 長期挿管から早期抜管へ. 日本集中治療医学会雑誌 **3**(1) : 15-19, 1996.
- 7) 鈴木 徹, 代田正道, 他 : 気管内挿管による喉頭気管の病変剖検例の検討. 日本気管食道科学会

- 報 **30**(1) : 15-21, 1979.
- 8) Caldwell MT, Murphy PG, et al : Timing of extubation after oesophagectomy. *Br. J. Surg.* **80** (12) : 1537-1539, 1993.
 - 9) Engelman DT, Ali WB, et al : Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery : Enhanced Recovery After Surgery Society Recommendations. *JAMA Surg.* **154**(8) : 755-766, 2019.
 - 10) Hirano Y, Konishi T, et al : Proportion of early extubation and short-term outcomes after esophagectomy : a retrospective cohort study. *Int. J. Surg.* Online ahead of print, 2023.
 - 11) Markar SR, Karthikesalingam A, et al : Enhanced recovery pathways lead to an improvement in postoperative outcomes following esophagectomy : systematic review and pooled analysis. *Dis. Esophagus* **28**(5) : 468-475, 2015.
 - 12) Shewale JB, Correa A, et al : Impact of a Fast-track Esophagectomy Protocol on Esophageal Cancer Patient Outcomes and Hospital Charges. *Ann. Surg.* **261**(6) : 1114-1123, 2015.
 - 13) Imai T, Abe T, et al : Immediate extubation after esophagectomy with three-field lymphadenectomy enables early ambulation in patients with thoracic esophageal cancer. *Esophagus* **15**(3) : 165-172, 2018.
 - 14) Hirano Y, Kaneko H, et al : Short-Term Outcomes of Epidural Analgesia in Minimally Invasive Esophagectomy for Esophageal Cancer : Nationwide Inpatient Data Study in Japan. *Ann. Surg. Oncol.* **29**(13) : 8225-8234, 2022.
 - 15) Takeuchi H, Miyata H, et al : Comparison of Short-Term Outcomes Between Open and Minimally Invasive Esophagectomy for Esophageal Cancer Using a Nationwide Database in Japan. *Ann. Surg. Oncol.* **24**(7) : 1821-1827, 2017.
 - 16) Guo W, Ma X, et al : Combined thoracoscopic-laparoscopic esophagectomy versus open esophagectomy : a meta-analysis of outcomes. *Surg. Endosc.* **30**(9) : 3873-3881, 2016.
 - 17) Bieri SSAY, Henegouwen MIB, et al : Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer : a multicentre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet* **379** (9829) : 1887-1892, 2012.

<Abstract>

**Analysis of Perioperative fast-track protocol for esophageal cancer surgery
— Which factors contribute to shorter postoperative hospital stay? —**

Shoji Takagi¹⁾, Masaaki Akai¹⁾, Tsubasa Yanagihara¹⁾, Ayano Tamaki¹⁾,
Yudai Mimata¹⁾, Nozomi Tatara¹⁾, Ryusei Takahashi¹⁾, Kenjiro Kumano¹⁾,
Takashi Kuise¹⁾, Masanobu Maruyama¹⁾, Toshihisa Yamano¹⁾, Eiji Ikeda¹⁾,
Masaichi Kemmotsu¹⁾, Seiji Yoshitomi²⁾, Hisashi Tsuji²⁾, Makio Hayama³⁾ and Koji Nakanishi⁴⁾

¹⁾Department of Gastroenterological Surgery, ²⁾Department of Breast Endocrine Surgery,

³⁾Department of Thoracic Surgery,

⁴⁾Department of Cardiovascular Surgery, Japanese Red Cross Okayama Hospital

Objective : We retrospectively reviewed the short-term results of esophageal cancer surgery and perioperative period at our hospital, and investigated the safety and effectiveness of our fast-track protocols and factors contributing to shorter postoperative hospital stay.

Methods : Eighty cases of esophagectomy performed between June 2006 and April 2023 were divided into three periods, and the evolution of surgical procedure and short-term perioperative outcomes were examined.

Results : Although the number of high-risk patients with complication increased in the 3rd period, the median number of postoperative hospital stay decreased significantly from 28 days in the 1st period to 22.5 days in the 3rd period.

Thoracoscopic surgery was performed on all patients in the 3rd period, and the median blood loss significantly decreased from 300 mL in the first period to 125 mL in the 3rd period. Immediate extubation increased from 24% in the first period to 76.7% in the 3rd period. Multivariate analysis showed that immediate extubation, epidural anesthesia and no enteral tube were significant factors for postoperative hospital stay of 21 days or less.

Conclusion : Our fast-track protocol for esophageal cancer surgery was safely performed, and immediate extubation, epidural anesthesia and no enteral tube were particularly effective in reducing the length of hospital stay.