原 著

消化器外科手術を受けた患者の個別的背景における 術後疼痛の経時的变化

Trajectories of postoperative pain after gastroenterological surgery differ
by patient's individuality and surgical characteristics

井川由貴

Yuki Igawa

遠藤みどり

Midori Endo

山本奈央

Nao Yamamoto

【研究目的】 個別的かつ予測的な苦痛緩和への示唆を得るために術後疼痛の経時的变化と個人特性による影響を明らかにした。

【研究方法】 開腹術目的で消化器外科に入院した患者 47 名の患者特性と手術特性を説明変数、術直後から翌日就寝時までの 8 時点の疼痛スケール (NRS) を目的変数とする多変量解析を行った。

【結果】 対象者は、女性 20 名 (42.6%)、男性 27 名 (57.4%)、平均年齢 67.4 歳、33 人 (70.2%) に同居者がおり、半数以上に術後のリスク要因があった。平均手術時間は 213.6 分、14 名 (29.8%) が通常より多い術後ルートが長期間挿入された。術後 4 時間が疼痛のピークで ($p = 0.0083$)、65 歳未満 ($p = 0.0771$)、独居者 ($p = 0.047$)、手術時間の延長 ($p = 0.0219$)、術後ルート類が多い患者 ($p = 0.0722$) の術後疼痛が強い傾向にあった。

【考察】 個別的な術前情報が術後疼痛に影響することを意識したかかわりが術後疼痛への予測的アプローチには重要である。

キーワード：術後疼痛の経過、消化器外科手術患者、患者の個性性、手術特性、マルチレベルモデル

Key Words : trajectory of postoperative pain, patients under digestive surgery, patient's individuality, surgical characteristics, multilevel analysis

I. 研究背景

近年、周術期医療において、患者の術後早期回復と日常生活の再獲得を支援するため、北欧から発信された術後回復力強化プログラム (enhanced recovery after surgery : ERAS) (Fearon et al, 2005) が普及している。ERAS は術後回復に関してエビデンスのある介入を一つひとつ検証し組み合わせたもので、従来必須であった麻酔前投薬や術後経鼻胃管、ドレーン留置等を必要最低限とし、低侵襲手術の実施、徹底した疼痛管理、早期離床、早期経腸栄養等をプログラムに含む。ERAS の普及は、包括医療の推進や先進医療技術の高

度化とも相まって在院日数を著しく短縮させ、2002 年に 21.2 日 (厚生労働省, 2002) だった開腹術後の在院日数は 2011 年には 15.2 日 (厚生労働省, 2011) となり、現在はさらに短縮の途にある。また早期退院を目指すこの流れは、術後患者の日常生活への早期復帰だけでなく、術後合併症の格段の減少 (Spanjersberg et al, 2011) と、超高齢社会の到来で増加する患者への平等な医療提供や高騰する医療費の減額対策にも貢献している (Roulin et al, 2013)。

一方、看護においては、在院日数短縮に伴う入退院患者数と看護業務の増加、患者の高齢化と多様化および基礎疾患合併患者の増加等に対応すべく専門分化したマニュアルやガイドラインの遵守徹底にかかる膨大

な時間などから、周術期の各時期に応じた看護展開が困難な状況がうかがえる。一般的に周術期看護を担う看護師は、術後傷害期から回復期までの各期の身体状況や侵襲への生体反応の経時的変化に応じた看護を展開している。例えば、循環動態や呼吸・代謝機能が不安定な手術直後は、手術侵襲や急性疼痛が合併症に移行しないように異常の早期発見と早期対応に重点を置き（福田美和子，2007），その後は、患者の回復意欲に応じて徐々に身体諸機能の自立を促し、社会復帰への自己効力感を高められるようかかわるのが一般的である（柴・松田，2014）。術後回復の質を評価した研究では、術後回復を評価する5つの要素（安楽，感情，身体機能，心理的支援，疼痛）がそれぞれ異なるタイミングで回復することを報告しており（Shida et al, 2015），術後経過の時期に応じた適切な看護介入が必要であることを示している。しかし，平均在院日数が短縮化するなかで，患者への術前教育が不十分なまま手術を迎えるケースや，経時的に変化する術後疼痛アセスメントが十分行えないケースもあり，在院日数短縮は患者の早期社会復帰をかなえる一方，術後患者への適切な回復支援や個別のかかわりの未充足につながる可能性がある（高島・五木田，2009）。

患者にとってより良い周術期とは，安心して手術に臨み，術後の痛みや合併症がなく順調な回復経過をたどり，失った機能を早期に回復あるいは代替的に調整して社会復帰できることであり（Sasaki・Tamakoshi, 2018），その実現のためには，在院日数が短縮するなかでも術後回復状況を適切に評価し，その回復状況に合わせた看護を実践することが重要である。とくに一時的な症状として軽視されやすい術後疼痛は，発生機序や原因が明確で一時期を過ぎれば軽快することが特徴であるが，術後の変動が著しく，それ自体が患者にとって不快であること，術後の異常徴候の重大なサインになり得ることから，術後の経時的変化を観察しその変化に応じた適切な介入が必要である。しかし，術後疼痛の経過は患者の個別性によるところが大きく，疾患や創部・ドレーン挿入部などの手術特性だけでなく，年齢や過去の手術体験など患者の個人特性にも大きく左右され（Chapman et al, 2012），手術特性や個人特性等によって術後疼痛の経過がどのように変化するのか十分な検証がされているとはいえない（Kannampallil et al, 2016／井川ら，2013）。さらに近年の在院日数短縮のなかにおいて，個別的な情報聴取

や慎重なアセスメントによって，適切なタイミングでかかわることも容易なことではない。

そこで本研究では，経時的に変化する術後疼痛の経過を明らかにし，患者の個人特性や手術状況によって異なる軌跡をたどる術後疼痛に対する看護への示唆を得たいと考えた。在院日数が短くなり，患者の術後早期社会復帰が実現できるようになった昨今，患者の個性や術後の時間経過によって異なる術後疼痛の経過を把握することは，時期に応じて異なる術後患者への予測的かつ個別的なケアへの示唆を得ることになり，手術を受ける患者への一層の苦痛緩和を推進する一助になると考える。

Ⅱ. 研究目的

手術を受ける患者の術後疼痛の経時的変化を明らかにし，患者の個人特性および手術特性が，術後疼痛の経過にどう影響するかを明らかにすることを本研究の目的とする。

Ⅲ. 研究方法

1. 研究デザイン

後ろ向き縦断研究

2. 調査対象

A 病院の消化器外科病棟に手術目的で入院した患者 50 名の診療録を分析対象とした。診療録の閲覧対象となる患者は，全身麻酔下で消化器疾患にて開腹手術を受けた患者で，退院日が確定しており本研究への協力同意が得られる患者とした。また予定入院患者を調査対象とし，緊急入院，夜間入院，集中治療室管理にて術後の循環・呼吸管理が必要である患者，手術直後の麻酔覚醒が良好でない患者，および認知機能上，研究の趣旨に理解が得られない患者，研究の趣旨説明を受けることが病状的に負担となる患者，未成年者は調査対象から除外した。

3. 調査期間

2015 年 12 月～2016 年 2 月

4. データ収集方法

調査期間中に A 病院の消化器外科病棟に手術目的

で入院した患者のうち、手術終了後の状態が安定し退院日が確定した患者に、口頭および文書にて本研究の趣旨、方法、倫理的配慮について説明し、退院までの間に調査協力への同意書を提出してもらうよう依頼した。同意書の提出があった患者の退院後に診療録を閲覧しデータ収集を行った。診療録からは、術後疼痛の経過に関連する以下の情報を収集した。

5. 調査内容

1) 患者の基本情報

性別、年齢、同居家族の有無、入院時の身体計測値（血圧、脈拍、体温、 SpO_2 、身長、体重 BMI）、術前検査等において術後合併症のリスクとなり得る要因の有無（腰・下肢の痛みやしびれ、不整脈、糖尿病の既往、貧血状況、腎機能・呼吸機能・心機能の低下、高血圧）、入院日数

2) 手術・疾患に関する情報

手術疾患、術式、手術時間、麻酔時間、術中出血量、創部位、術中体位

3) 術後の身体状況に関する情報

術後の離床状況、術後の血液データ（Hb、Ht、TP、Alb、CRP、WBC、血糖値、 SpO_2 ）、術後のルート類の有無と種類

4) 術後疼痛・鎮痛に関連した情報

術後帰室直後から翌日就眠時までの8時点（帰室直後・1時間前後・4時間後・8時間後・翌早朝・午前・午後～夕方・就眠時）における疼痛スケール（Numerous Rating Scale；NRS）の値、術後鎮痛に関する情報についてデータを収集する。術後疼痛の評価には、行動面や心理、生理的反応などから痛みを測定評価できる多くのスケール（Payen et al, 2001 / Maruo et al, 2013 / Cleeland・Ryan, 1994）があるが、本研究では、簡易で汎用性が高く、患者の術後疼痛を主観的かつ包括的にとらえる NRS を用いた。

6. 分析方法

1) 目的変数と説明変数

(1) 目的変数

本研究では、看護師が記載した患者の診療記録から得られたデータのうち、術後帰室直後から翌日就眠時

までの8時点の術後疼痛（NRS）の値を患者個人の繰り返しデータである目的変数とした。

(2) 説明変数

本研究では、患者の基本情報、手術・疾患に関する患者情報、術後の身体状況に関する情報をそれぞれ説明変数とした。その際、術前検査等にて測定された結果を基に、腰・下肢の痛みやしびれ、血液検査データ（ $\text{BUN} > 20\text{mg/dL}$, $\text{Cr} > 1.0\text{mg/dL}$, 血清総蛋白 $< 6.5\text{g/dL}$, 血清アルブミン値 $< 3.7\text{g/dL}$ ）、呼吸機能検査（ $\text{FEV}^{1.0\%} < 70\%$, $\% \text{VC} < 80\%$ ）、心臓超音波検査（ $\text{EF} < 50\%$ ）、収縮期血圧 $> 140\text{mmHg}$ または拡張期血圧 $> 90\text{mmHg}$ 、不整脈、糖尿病の既往のうち、いずれかを有する患者は、術後リスク要因ありとして分析を行った。また手術に関する情報のうち、対象者の疾患別の平均手術時間を基準に手術時間が長い群と短い群を設定した。術中出血量については、対象者の性別および疾患別の平均術中出血量によって、出血量の多い群と少ない群を設定した。さらに、術後の身体状況のうち、術後のルート類の有無に関しては、膀胱留置カテーテル、心電図モニター、手術翌日抜去の胃管および酸素マスクまたは鼻腔カニューレ、末梢静脈内点滴ルート、腹腔内ドレーン1本以内、硬膜外 PCA カテーテルの挿入患者を通常ルート装着群とし、腹腔内ドレーン2本以上、中心静脈カテーテル、手術翌日以降も継続する胃管留置および酸素マスクまたは鼻腔カニューレを装着している患者を複数ルート装着群とした。

2) 分析手法と分析手順

まず対象者の基本属性について記述統計量を示した。次に、患者の術後8時点の術後疼痛（NRS）の値を目的変数、患者の基本情報、手術・疾患に関する患者情報、術後の身体状況に関する情報を説明変数としたマルチレベルモデル（一般線形混合モデル）による多変量解析を行い、各測定時点における術後疼痛の値と傾きの推定値を算出して一般化モデルとしてグラフ化した（Suzuki et al, 2015）。この分析手法は、本研究のように分析したい項目（本研究では術後疼痛）が各個人という特定サンプル内にあり種々の個人状況が同一個人の術後疼痛に影響する場合や、個人データが経時的に繰り返し測定される階層性のあるデータ分析の場合、および測定時点にばらつきがあるデータ分析の場合に利用価値が高いとされ（Douglas, 2004）、導き出される結果は調査対象者の現況を示すものではない。

が、各説明変数の影響による目的変数の推定値と傾きを算出しその経過をモデル化することができるため、本研究のデータのような場合、その時点のNRSと時間経過に伴う変化をグラフ化して視覚的に把握することができる。また本研究のように、患者個人の疼痛経過が、患者が遭遇する種々の条件（手術・疾患に関する患者情報、術後の身体状況など）から影響を受けると考えられる場合、分析結果には個人による影響と周囲条件による影響とが混在し、単層的データを想定した従来の重回帰分析等の手法では正しい結果を導けない可能性がある（Hox・Kreft, 1994／Twisk, 2006）。さらに、説明変数の影響を分析する際には、男性、女性等のようにその変数の効果が固定される場合（固定効果）と、患者の個人特性等のようにその効果が変動すると考えられる場合（変量効果）があるが、マルチレベル分析は、階層性のあるデータの分析や固定効果と変量効果が混合したデータの分析が可能な分析手法である（小野寺ら, 2006）。

本研究では、時間経過による術後疼痛が対象者個人によって変動することを想定し、各測定時点の固定効果を同一個人の繰り返しデータとして分析を行った（repeated analysis）。分析の手順は、まず、術後疼痛の基本経過となる、個人と術後の時間経過（測定時点）がNRSの値と傾きに影響するモデルを推定し分析を行った。次に、個人と測定時点のほかに、患者の基本属性、手術・疾患に関する情報がNRSの経過に影響するモデルをそれぞれ推定し分析を行った。最後に、単変数ごとの分析において、術後疼痛の変動に影響すると考えられるすべての変数を投入したモデルを推定し分析を行った。これらのすべての分析において算出されたNRSの値と傾きをグラフに示した。モデルの当てはまりの良さの基準には赤池情報量基準（AIC）、シュバルツのベイズ情報量基準（Bayesian information criterion；BIC）を使用し（小野寺ら, 2006）、分析ソフトはSAS Ver.9.4（Cary, NC, USA）を使用した。

IV. 研究における倫理的配慮

施設管理責任者および対象患者の主治医に入院患者のデータ閲覧・使用について承諾を得たのちに、対象施設に入院中の患者で術後退院予定が確定した患者に、本研究の趣旨、方法、倫理的配慮について研究者が直接口頭と文書にて説明を行った。依頼文書には、

本調査への協力が自由意思に基づくものであり、調査協力への有無が治療や看護に一切影響しないこと、知り得た情報は本研究以外に使用しないこと、本研究に関係ないデータの閲覧をしないこと、匿名性の保持、公表の可能性および個人情報の取り扱いについて記載し、後日、退院前に病棟に設置した提出箱への同意書提出によって調査協力への同意を得た。説明時間は10分程度とした。なお、本研究は研究者の所属大学の研究倫理審査委員会（承認番号：1515）、および研究実施施設の研究倫理審査委員会（承認番号：27-50）の承認を得て実施した。

V. 結果

1. 調査対象者

調査対象となる患者56人に調査依頼を行い、同意書の提出にて調査協力の同意が得られた50人の診療記録より術後疼痛に関するデータを得た（回収率89.3%）。そのうち、主要データである術後疼痛の程度（NRS）の記載が「痛みなし」「体動時のみあり」などのように表記されていた3名のデータを除外し、47名（94.0%）の診療記録からのデータを本研究の分析対象データとした。

2. 対象者の基本属性

1) 患者の基本情報

対象患者の基本情報を表1に示した。患者は、女性20名（42.6%）、男性27名（57.4%）で、全体の平均年齢は 67.4 ± 14.2 歳、男女とも65歳以上75歳未満の前期高齢者が多かった。また男性は74.1%、女性は65.0%に同居家族がおり、今回以前に手術経験があると答えたのは全体で42.6%であった。さらに男女とも半数以上が手術前に何らかのリスク要因を有していた。その内訳は、歩行困難・腰痛等が6名（12.8%）、高血圧が11名（23.4%）、BUN・Cr値において腎機能低下がある者が6名（12.8%）、糖尿病が8名（17.0%）、 $FEV^{1.0\%} \cdot \%VC$ 低値があり呼吸機能低下とみなせる者が7名（14.9%）、不整脈や心疾患のある心機能低下が9名（19.1%）、Hb・Ht低値による貧血が5名（10.6%）であった。また平均入院日数は全体で 23.6 ± 24.1 日で男女差はなく、入院時の血圧、体温、脈拍、 SPO_2 、および身長と体重、BMIの計測値でも、身長と体重の男女差以外は顕著な差はみられなかった。

表1 対象者の基本属性 (n=47)

		全体 (n=47)		女性 (n=20)		男性 (n=27)		p
		n	%	n	%	n	%	
mean ± SD		67.4	± 14.2	64.9	± 3.2	69.19	± 2.7	0.2957
年齢	65 歳未満	13	27.7	6	30.0	7	25.9	0.5981
	65 ~ 75 歳未満	21	44.7	10	50.0	11	40.7	
	75 歳以上	13	27.7	4	20.0	9	33.3	
同居家族の有無	あり	33	70.2	13	65.0	20	74.1	0.5012
	なし	14	29.8	7	35.0	7	25.9	
手術経験	あり	20	42.6	11	55.0	9	33.3	0.1374
	なし	27	57.4	9	45.0	18	67.7	
手術前のリスク要因*	あり	27	57.4	13	65.0	14	51.9	0.3674
	なし	20	42.6	7	35.0	13	48.1	
入院日数および入院時の身体状況 (mean ± SD)								p
入院日数	日	23.6	± 24.1	23.5	± 5.5	23.7	± 4.7	0.276
血圧	mmHg	131.3	- 78.8	130.1	- 77.5	132.2	- 79.8	
体温	℃	36.7	± 0.6	36.6	± 0.6	36.7	± 0.7	0.9569
脈拍	回/分	77.7	± 11.9	78.8	± 10.9	76.9	± 12.8	0.4642
SPO ₂	%	97.9	± 1.2	97.9	± 0.3	97.8	± 0.2	0.7473
身長	cm	160.1	± 6.9	154.9	± 1.2	163.9	± 1.0	0.0000
体重	kg	58.25	± 12.5	54.34	± 2.7	61.14	± 2.3	0.0129
BMI		22.25	± 4.3	22.59	± 0.9	22.75	± 0.8	0.6985

*「あり」の内訳: 歩行困難・腰痛など: 6 名 (12.8%), 高血圧: 11 名 (23.4%), 腎機能低下: 6 名 (12.8%), 糖尿病: 8 名 (17.0%), 呼吸機能低下: 7 名 (14.9%), 心機能低下: 9 名 (19.1%), 貧血: 5 名 (10.6%)

数値データは Wilcoxon 検定, 名義データは χ^2 検定を行った

2) 手術・疾患に関する情報

手術・疾患に関する情報を表 2 に示した。手術部位は 30 名 (63.8%) が腸疾患 (直腸, 結腸, 回盲部等), 7 名 (14.9%) が胃疾患 (全摘出, 幽門部切除, 噴門部切除), その他, 肝細胞がん, 膵臓がんなど 10 名 (21.3%) による開腹術が含まれた。平均麻酔時間は 255.2 ± 98.3 分 (range 75-495), 平均手術時間は 213.6 ± 93.9 分 (range 52-476), 術中出血量は 285.7 ± 289.2 mL (range 10-1,200) であった。また, 術中体位は仰臥位が 35 名 (74.5%) ともっとも多く, 次いで載石位 11 名 (23.4%) であった。創部位は 41 名 (87.2%)

が上中腹部正中創であった。

3) 術後の身体状況に関する情報

術後は 33 名 (70.2%) の患者が, 術後通常のルート類が装着されており, 残り 14 名 (29.8%) の患者は, 鎖骨下または頸部からの中心静脈カテーテル, 2 本以上の腹腔内ドレーン, 手術後翌日以降の酸素継続投与, 胃管継続挿入のいずれかが該当する患者であった。また手術翌日中に歩行まで離床が進んだ患者は 35 名 (74.4%) であり, 残りは歩行可能になるまでに手術翌々日以降まで時間を要した。手術後翌日の血液検査

表2 対象患者の手術特性 (n=47)

	全体 (n=47)		腸切除術 (直腸・結腸・回盲部) (n=30)		胃切除術 (全摘・幽門・噴門部) (n=7)		その他 (肝・脾切除) (n=10)		p
手術時間 ¹⁾ (分)	213.6 ± 93.9 (52-476)		198.2 ± 16.9 (52-476)		264.4 ± 35.1 (184-313)		224.2 ± 29.3 (80-405)		0.0798 ²⁾
麻酔時間 ¹⁾ (分)	255.2 ± 98.3 (75-495)		236.9 ± 17.6 (75-495)		311.4 ± 36.5 (218-363)		270.4 ± 30.5 (118-447)		0.0663 ²⁾
術中出血量 ¹⁾ (mL)	285.7 ± 289.2 (10-1,200)		268.3 ± 127.1 (10-1,000)		207.9 ± 264.1 (10-690)		392.1 ± 327.4 (10-1,200)		0.4008 ²⁾
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	p
術中体位									
仰臥位	35	74.5	20	57.1	6	17.1	9	25.7	
載石位	11	23.4	10	90.9	1	9.1	0	0.0	
側臥位	1	2.1	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0.0831 ³⁾
創部位									
正中創	41	87.2	30	73.1	7	17.1	4	9.8	
その他	6	12.8	0	0.0	0	0.0	6	100.0	0.0000 ³⁾

¹⁾ mean ± SD (range)²⁾ wilcoxon 検定, いずれも各疾患ごとの比較では有意差なし³⁾ χ^2 検定, いずれも各疾患ごとの比較では有意差なし

データを表3に記す。手術翌日は、術後侵襲のため、Hb、Ht、TP、Alb、いずれも基準値より低値となっており、とくに男性より女性が低い値となっていた。CRP、WBC、血糖値はいずれも炎症性に高値となっており、SPO₂は酸素投与下で94～98%台で経過していた。

3. 術後疼痛管理に関する患者の状況

調査対象患者は、全員が手術中に留置した硬膜外カテーテルからディスポーザブルタイプのPCAシステムを活用し、フェンタニルクエン酸塩（フェンタニル®）、ロピバカイン塩酸塩水和物（アナペイン®）、ドロペリドール（ドロレプタン®）を併用投与していた。術後の硬膜外カテーテルからの鎮痛投与指示は一括指示となっており、全員がベース投与3mL/h、ボーラス投与3mL、ロックアウトタイム60分であった。また患者全員に術後の疼痛時指示が出されており、第

一指示の「PCA プッシュによるボーラス投与」、第二指示の「ペンタゾシン（ソセゴン®）静脈内投与または筋肉内投与」は全員に指示があった。第三指示として「ブプレノルフィン（レペタン®）静脈内投与」が9名（19.1%）、「ジクロフェナク（ボルタレン®）坐薬投与」が3名（6.4%）に出されていた。術後24時間にPCA以外の鎮痛薬をレスキューとして使用した患者は29名（61.7%）であった。

4. 患者の術後疼痛の経時的変化

術後帰室直後から翌日就眠時までの8時点の術後疼痛（NRS）の経時的変化について、説明変数ごとの分析における各時点でのNRS値、傾きの推定値をもとにグラフ化した結果を図1～4に示す。

1) 患者特性による術後疼痛の経時的変化

個人の繰り返しデータにおいて時間経過のみを変数

表3 手術翌日の血液検査および測定データ (n=47)

		全体 (n=47)	女性 (n=20)	男性 (n=27)	$p^{1)}$
		mean $\pm$ SD	mean $\pm$ SD	mean $\pm$ SD	
Hb (ヘモグロビン値)	g/dL	11.9 $\pm$ 1.6	11.2 $\pm$ 0.3	12.4 $\pm$ 0.3	0.0129
Ht (ヘマトクリット値)	%	36.2 $\pm$ 4.6	34.4 $\pm$ 4.1	37.5 $\pm$ 4.5	0.0141
TP (血清総蛋白値)	g/dL	5.4 $\pm$ 0.7	5.1 $\pm$ 0.1	5.5 $\pm$ 0.1	0.0263
Alb (血清アルブミン値)	g/dL	3.1 $\pm$ 0.5	3.0 $\pm$ 0.4	3.2 $\pm$ 0.5	0.1952
CRP	mg/dL	10.3 $\pm$ 7.9	11.4 $\pm$ 9.9	9.5 $\pm$ 6.0	0.6056
WBC (白血球数)	$\times 10^3/\mu\text{L}$	11.5 $\pm$ 3.5	12.1 $\pm$ 3.5	11.2 $\pm$ 3.6	0.3437
BS (血糖値)	mg/dL	139.8 $\pm$ 38.7	137.6 $\pm$ 38.2	141.5 $\pm$ 39.7	0.755
SPO ₂ の平均値 ²⁾	%	96.7 $\pm$ 1.2	96.7 $\pm$ 1.4	96.8 $\pm$ 1.1	0.8095

¹⁾ Wilcoxon 検定, ²⁾ 個人の SPO₂ の平均

図1 術後疼痛の経時的変化

としたモデルでは、患者は術後4時間経過した時点を痛みのピークとして、その後も痛みが継続していた(図1)。

患者の年齢を65歳未満、65歳以上75歳未満(前期高齢者)、75歳以上(後期高齢者)の3群に分けNRSの変化を見た結果、65歳未満群のNRSはほかに比べ高値傾向にあり($p = 0.0771$)、比較的若い患者のほうが、術後疼痛が強い傾向がみられた(図2)。

術後リスク要因の有無別に見た結果では、術前に運

動機能、腎機能、呼吸機能、循環機能、栄養状態のいずれかの機能低下を有する患者は、それらを有さない患者と比較してNRSの変化に統計的な違いはみられなかった($p = 0.1001 \sim 0.7702$)(図3)。

また同居家族のいない患者は、術後1時間から術後疼痛のピークである術後4時間にかけて、同居家族のいる患者に比べて有意に痛みが強く($p = 0.047$)、その後もNRS高値の状態が継続する傾向が示された(図4)。なお、患者の性別、過去の手術歴の有無、術前

図2 年齢別の術後疼痛の経時的変化

図3 術後リスクの有無による術後疼痛の経時的変化

の身体状態（血圧，脈拍，体温， SPO_2 ，BMI）による NRS の変化に違いはみられなかった。

2) 疾患・手術による術後疼痛の経時的変化

患者の疾患別に見た結果では，胃・その他の疾患（肝臓がん，膵臓がん等）に比べ，腸疾患患者の NRS が全時点で高い傾向にあり，とくに術後 1～4 時間までの疼痛は有意に増加することが示された ($p = 0.0344$)

(図 5)。

また手術時間による術後疼痛の経過では，手術時間が長い患者は，帰室後 1～4 時間までに急激に疼痛が強くなり ($p = 0.0219$)，その後も NRS が有意に高く経過することが示された ($p = 0.0425$) (図 6)。また術中出血量による疼痛経過の比較では，術中出血量の多い患者のほうが手術翌日の午前中に NRS が高くなる傾向が示されたが ($p = 0.062$)，全時点で有意な結

図4 同居家族の有無による術後疼痛の経時的変化

図5 疾患別の術後疼痛の経時的変化

果は得られなかった ($p = 0.1692$) (図 7).

3) 術後の身体状況による術後疼痛の経時的変化

術後のルート類として、2本以上のドレーンや中心静脈カテーテルの挿入、手術翌日以降の酸素投与や胃管挿入の継続がある患者のほうが、全時点を通して

NRSが高い傾向にあり、とくに手術翌朝は両者の差が大きくなるが ($p = 0.0722$)、有意な差ではなかった (図 8).

また術後は、医師より全患者に PCA ボーラス投与とそれ以外の疼痛時指示が出されていたが、PCA 以外の鎮痛薬を使用した患者は明らかに NRS 高値で経

図6 手術時間による術後疼痛の経時的変化

図7 出血量による術後疼痛の経時的変化

過しており ($p = 0.0239$) (図9), 術後疼痛を訴える患者と痛みが軽度で経過する患者とのNRSの差は明らかであった。

なお、術後翌日の血液データ (Hb, Ht, TP, Alb, CRP, WBC, 血糖値), 手術翌日の離床状況の違いによるNRSの経過に差はみられなかった。

5. 術後疼痛 (NRS) への影響要因

以上の結果から、患者の年齢、同居家族の有無、手

術時間の延長、ルート類の数がNRS高値で経過する要因になり得ることが確認できた。また、術後リスク要因の有無については統計的に有意な結果ではなかったが、多変量解析の段階で術後疼痛の変動要因となる可能性を考慮し、これらの変数を投入した分析を行った。しかし「年齢」と「手術時間」による影響以外の特徴が確認できなかったため、他の変数の影響を明らかにするために、患者年齢、手術時間が等しいモデルを設定し患者の年齢、手術時間の影響が出ないように

図8 ルート類の数による術後疼痛の経時的変化

図9 PCA以外のレスキュー使用の有無による術後疼痛の経時的変化

調整したうえで、同居家族の有無、術後リスク要因の有無、術後ルート類の数による術後疼痛の経過をモデル化した（図10）。術後PCA以外のレスキュー使用の有無については、術後疼痛の予測要因になり得ないため変数には含めなかった。

分析の結果、術後4時間の疼痛増強をピークとして（ $p = 0.0083$ ）、挿入ルートの数によって、術後4～8時間の間に一度軽減するパターンと、ピーク後も軽減せずに経過するパターンがあること、また、ルートが多い患者のほうが術後翌日の午前の疼痛が強いという統計的に有意な傾向があることが示された（ $p =$

0.0544）。また、どちらのパターンにおいても、術後リスク要因がなく同居家族のいる患者は、全時点において術後疼痛が低いまま経過する傾向が示された。とくに、術後疼痛がピークとなる術後1～4時間の間の疼痛上昇の傾きは独居者のほうが有意に大きかった（ $p = 0.0436$ ）。さらに通常ルート群においては、独居患者の場合には、一度軽減した術後疼痛が翌日の午後に再度上昇する二層性の疼痛パターンがみられるのに対し、同居者のいる患者では翌日午後の疼痛上昇がみられなかった。

図10 術後リスク，同居，術後ルート類ごとに見た経時的変化

*年齢・手術時間は調整済み

VI. 考察

本研究では、消化器外科手術を受けた患者の術後疼痛の経時的経過と、患者の個人的背景が術後疼痛の程度および経過にどのように影響しているかを明らかにした。患者を取り巻く個人特性や治療特性によって痛みがどのように影響を受けるか、術後の経過に伴ってどのように痛みが変化するかを明らかにしたことで、術後疼痛に予測的にかかわり、連鎖的に回復遅延につながる痛みの悪循環（林田ら，2004）を断ち切ることに貢献できる。

本研究の結果からは、術後、患者に生じる疼痛が術後4時間をピークとして経過し、65歳未満の患者、術前に何らかの術後リスク要因を有していた患者、独居者、手術時間が長い患者、術後のルート類が通常より多く挿入されている患者の術後疼痛が強い傾向にあることが示された。とくに同居者の有無、ルート類の数による術後疼痛の経過は、年齢および手術時間を調整し他の要因の影響を考慮しても同じ結果であり、これらが術後疼痛の程度や経過に影響していることが明らかになった。

65歳未満の患者より前期・後期高齢者のほうが、術後疼痛が少なく経過するという結果については、加齢による知覚鈍麻や神経伝達遅延などの生理的老化、

精神活動の低下（社団法人日本老年医学会，2002）が疼痛の過小評価になっていると考えられるほか、認知力の低下した高齢者がNRSで疼痛を表現することの難しさと、表現された数値の妥当性をバイタルサインや表情、行動など他の指標から十分にアセスメントされないまま（鈴木ら，2014）看護師が記録していた可能性がある。一方、豊かな人生経験のなかで、トータルペインとしてさまざまな苦痛体験とそれを乗り越える経験を有し、苦痛への心理的準備や対処方法を体得していることが高齢者の疼痛閾値を高めているとも考えられる。これに対し、比較的若い患者の場合には術後疼痛が強く経過することが予測されるため、術前からの疼痛管理オリエンテーションの強化や術後の頻回な疼痛アセスメントを検討する余地がある。ただし、高齢者の場合にもそれだけで短絡的に疼痛閾値が高いと判断することは避けなくてはならない。むしろ、年齢が術後疼痛に影響する背景に、認知レベルや身体機能の経年的変化、それまでの疼痛体験が影響していると考え、慎重な疼痛アセスメントが必要であることは言うまでもなく、長い人生において経験したであろう本人や家族の手術歴や配偶者との死別状況、地域や家庭での人間関係やストレス等による苦痛体験やその受け止め、対処方法などを十分に聴取し、術後疼痛への影響を判断する必要がある。

また本研究では、同居者のいる患者のほうが、NRS

が低く経過する傾向が示された。本研究では、術後疼痛を術式や創部位、ドレーンの位置などの身体面だけでなく、患者の性格や過去の体験による手術への思い、安楽な環境や家族によるサポート体制、予後への不安などの心理・社会的要因やスピリチュアルな側面からも影響を受ける全人的苦痛（トータルペイン）であるとして捉えている。とくにサポート体制という側面からみると、患者と良好な関係にある同居者の存在は、術後疼痛に直面している患者の心理的な支えとなり、その後の術後生活の再獲得を支える存在として安堵感をもたらす患者の苦痛緩和に大きく貢献すると考えられる。このことは、術直後からの家族のサポートが患者の疼痛軽減や治癒促進、回復意欲を支えることに効果的である（青山ら、2008／小林、2017）との報告とも合致する。また、心疾患や整形外科手術を受け退院した患者のQOLを調査した研究（島田ら、2018）（木下ら、2015）では、患者は退院後の疾患や病態の悪化、および日常生活への制限に対する心配や困りごとがあるが、同居者のいる患者は独居者に比べ有意に身体面、社会面、感情面のQOLが高いことが示されている。患者一人では対処できない日常生活上のサポートを同居者に委ねられる安心感が患者のQOLに影響していると考えられるが、これと同様に、自分では対処する術がない術後疼痛に直面した患者にとって、術後のサポートを委ねられる同居者がそばにいて安堵し苦痛の軽減につながると考えることは妥当である。また、同居者の存在は入院患者の睡眠の質にも影響し（Park・Kim、2017）、術後の安静期間に生じる苦痛を乗り越えるための精神的な支えになっている（加納ら、2017）ことも報告されている。手術当日の夜は患者にとって身体的にも精神的にも非常につらい時間帯であるが、精神的支えとなる同居者がいるという安心感から術後の安眠を得て生活リズムの安定が図れ、翌日の積極的な離床行動につながれるとも考えられる。これらの報告は、回復への支えとなる同居者の存在が、手術を受ける患者の不安や焦りなどの心理的苦痛を和らげ、身体的苦痛の軽減にも連鎖的に関連することを示唆し、術後疼痛をトータルペインと考える本研究の結果を支持するものである。本研究では同居者の有無以外には、面会状況や患者との関係性まで調査をしていない。しかし、手術当日は多くの術後患者に面会があり、とくに同居家族のいる患者は、遠慮なく痛みを表出し相談する相手が術後そばにいて環境であること

が多い。同居者のいる患者は、その存在への安心感は当然のことながら、疼痛への対処や要望をナースコール以外の手段でタイムリーに医療者に伝える代弁者が身近にいることも、術後疼痛が増強せずに経過できた要因の一つであると考えられる。今後は術後患者の疼痛軽減と社会的サポートの関連性に焦点を当てた継続研究によって、患者の心理的安寧からさらなる術後疼痛の軽減が図れる可能性がある。これらのことから、周術期看護においては、家族や同居者等、手術を受けた患者の支えとなる人が負担なく患者のそばにいてできる環境を作り、同居者による付き添いがない場合でも、看護師が患者との信頼関係の下でこれらの役割を代替することが、術後疼痛の軽減を図るために必要である。

次に、本研究では、術前評価にて運動機能や循環機能、腎機能、呼吸機能等、何らかの術後リスク要因を有している患者の術後疼痛が高くなる傾向を示した。このことについて、例えば術前から腰痛のある患者が、術後長時間の臥床によって疼痛を訴えること、あるいは術前の呼吸機能検査で一秒率の低い患者が、術後、痰喀出が困難となり創痛が増強すること、または吸引等の苦痛処置を受けることで二次的に痛みが発生することは臨床的にも妥当なことである。つまり、術後リスク要因をもつ患者は、その身体的特性から術後疼痛が増強する可能性が十分に考えられるが、本研究ではそのことを客観的に明らかにしている。さらに本研究では、手術時間が長い患者のほうが、術後疼痛が強い傾向を示した。手術時間が長い分、手術侵襲も大きくなることは容易に予測できるが、術後疼痛が増強することも意識する必要がある。とくに、術前評価にて術後の合併症等のリスク要因があると判断される患者は、それぞれの機能低下に追従する疼痛リスクの増強だけでなく、それに付随する手術時間の延長から術後疼痛が増強することを予測してかかわることが必要である。

さらに、術後に複数の術後ドレーンや中心静脈カテーテルなどが挿入されている患者においては、術後疼痛のピークを過ぎてからも疼痛の軽減がみられず経過するという特徴的な経過を示した。この特徴がみられるタイミングが、術後、麻酔覚醒し体動が増すところから本格的に離床を開始する翌日にかけての時間帯であることから、通常より多いルート類による離床の妨げや、ルートの過緊張やねじれ、固定状況による痛み

の増強、ルート類を意識した行動による筋の過緊張を招いていることが考えられる。そのため、術後ルートが通常より多く挿入されている患者に対しては、とくに、離床による急激な術後疼痛の出現と継続を予測してかわる必要が示唆される。なお、術後ルート類を変数とした分析では、複数ルート類が挿入されていることにより疼痛が増強していることも考えられるため、因果関係を考える根拠にはならない。

最後に、本研究では今回、患者の年齢や世帯構成、術前リスク要因や手術時間、術後挿入ルートなどの限られた関連要因のみを術後疼痛の影響要因として取り上げ、術後疼痛の経過との関連を検証したが、今回検証に及んでいない要因もまだ多く存在する (Tighe et al, 2015) (Kannampallil et al, 2016 / Chapman et al, 2011)。そのため、術後疼痛に予測的にかかわるためには、患者の年齢や生活状況、過去の疼痛体験、医療者のかかわりなど、患者を取り巻く何気ない情報の一つひとつが術後疼痛の程度や経過に影響する要因である可能性を意識することが術後疼痛を増強させないかわりとして重要である。

本研究の限界として、今回疼痛スケールとして使用した NRS は患者の主観的評価であるため、分析に至る前の段階で患者の術後疼痛をどこまで厳密に反映できているか、その妥当性には課題が残る。また疼痛時鎮痛薬指示も比較的画一的で疾患や術式が限定されるなかでのデータ分析であるため、他の疼痛時鎮痛薬指示や術式によって疼痛の経過が変動することが考えられる。さらに、本研究では痛みの経過を術後疼痛のピークとされる 24 時間のうち、8 時点に限定し、なるべく離床や生活範囲の拡大による影響を受けない期間に限定してデータ収集したが、実際には術後 1 日のうちにも離床が進み、睡眠や活動などにも影響を受けた NRS の数値である可能性もあり研究の限界といえる。また本研究は、一般化された推定結果であるという分析の性質上、対象患者の個別的な術後疼痛の差異をとらえきれものではないが、術後疼痛の経過を経時的に観察し、患者のもつ個人要因のばらつきも考慮してモデル化した研究はほかにない。そのため今後は、より多くの施設において看護師のかかわりも要因に含めたさまざまな疼痛関連状況を含めて分析を進めることで、予測的な術後疼痛緩和への一般化した示唆を示すことができ、周術期看護の質向上に貢献できると考える。

Ⅶ. 結語

1. 術後患者の術後疼痛は帰宅後 4 時間をピークとして経過する。
2. 65 歳未満、独居者、術前に何らかの術後リスク要因があると判断される患者、手術時間の延長、ルート類が通常より多い患者は術後疼痛が強く経過する傾向にある。
3. 術後疼痛に予測的にかかわるためには、患者を取り巻く何気ない情報の一つひとつが術後疼痛の程度や経過に影響する要因である可能性を意識することが重要である。

付記

本研究は、山梨県立大学看護学部より 2015 年度共同研究費助成を受けて実施し、第 36 回日本看護科学学会学術集会において発表したものである。

利益相反

本研究において著者が報告すべき利益相反 (COI) は存在しない。

謝辞

本研究を実施するにあたり、ご理解とご支援を賜りました協力施設の病院長、外科医師の皆様、および看護局長、対象病棟の看護師の皆様方に深く御礼を申し上げます。また、調査依頼の際に、今後の術後疼痛管理の向上を切望し、快くご協力くださったすべての患者様とご家族の皆様方に心より感謝申し上げます。

文献

- 青山みどり, 清水理恵子, 杉山亜希子 (2008). 心臓手術患者の術後急性期の看護支援に関する研究—安楽の変調 (疼痛) 軽減に焦点を当てて. 看護技術, 54, 1543-1549.
- Chapman CR, Donaldson GW, Davis JJ, et al. (2011). Improving individual measurement of postoperative pain: the pain trajectory. *J Pain*, 12, 257-262.
- Chapman CR, Zaslansky R, Donaldson GW, et al. (2012). Postoperative pain trajectories in cardiac surgery patients. *Pain Res Treat*, 2012, 608359.
- Cleeland CS, Ryan KM. (1994). Pain assessment: global use of the Brief Pain Inventory. *Ann Acad Med Singapore*, 23(2), 129-138.
- Douglas AL. (2004). *Multilevel Modeling (Quantitative Applications in the Social Sciences)*. 62-72, California: SAGE Publications, INC.
- Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, et al. (2005).

- Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr.*, 24, 466-477.
- 福田美和子(2007). ICUにおける熟練看護師の看護実践の様相—第1部: 心臓外科手術後の変化過程への対応場面に焦点を当てて. *日本クリティカルケア看護学会誌*, 3(2), 83-92.
- 林田眞和, 藤本幸弘, 花岡一雄(2004). 術後痛の成因, 花岡一雄(編), 術後痛. 3-18. 東京: 克誠堂出版.
- Hox JJ, Kreft IGG. (1994). Multilevel Analysis Methods. *Sociological Methods & Research.*, 22, 283-299.
- 井川由貴, 遠藤みどり, 山本奈央(2013). 術後疼痛管理の実践に影響を及ぼす看護師の疼痛体験と学習経験—マルチレベルモデルを用いたデータの分析. *日本クリティカルケア看護学会誌*, 9(3), 24-33.
- Kannampallil T, Galanter WL, Falck S, et al. (2016). Characterizing the pain score trajectories of hospitalized adult medical and surgical patients: a retrospective cohort study. *Pain.*, 157, 2739-2746.
- 加納実希, 境高志, 久保孝(2017). 腰椎手術後の安静期間を乗り越えた患者の精神的支えになったもの. *東邦看護学会誌*, 14(2), 17-25.
- 木下美樹, 吉田俊子, 山田嘉明, 他(2015). 人工股関節全置換術を受けた患者のQOLの変化と関連要因の検討. *日本看護研究学会雑誌*, 38(5), 61-72.
- 小林礼実(2017). 心臓の緊急手術を受けた患者の回復意欲の構造. *日本クリティカルケア看護学会誌*, 13(3), 113-122.
- 厚生労働省(2002). 平成14年患者調査の概況(2002). Retrieved from: <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/02/index.html> (閲覧日: 2019年1月25日)
- 厚生労働省(2011). 平成23年(2011)患者調査の概況. Retrieved from: <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/11/index.html> (閲覧日: 2019年1月25日)
- Kreft I, de Leeuw J. (1998) / 小野寺孝義, 岩田昇, 菱村豊, 他(2006). 基礎から学ぶマルチレベルモデル—入り組んだ文脈から新たな理論を創出するための統計手法. 9-10. 京都: ナカニシヤ出版.
- Maruo T, Nakae A, Maeda L, et al. (2013). Translation and reliability and validity of a Japanese version of the revised Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ-2), PAIN RESEARCH, 28(1), 43-53.
- Park MJ, Kim KH. (2017). What affects the subjective sleep quality of hospitalized elderly patients? *Geriatr Gerontol Int.*, 17, 471-479.
- Payen JF, Bru O, Bosson JL, et al. (2001). Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale. *Crit Care Med.*, 29, 2258-2263.
- Roulin D, Donadini A, Gander S, et al. (2013). Cost-effectiveness of the implementation of an enhanced recovery protocol for colorectal surgery. *Br J Surg.*, 100, 1108-1114.
- Sasaki K, Tamakoshi K. (2018). Association between the perspective of adult inpatients with digestive cancer regarding the nursing service and their quality of recovery on postoperative day 3. *Nagoya J Med Sci.*, 80(1), 29-37.
- 社団法人日本老年医学会(編)(2008). 老年医学テキスト. 改訂第3版. 7-11. 東京: メジカルビュー社.
- 柴裕子, 松田好美(2014). 開腹術後患者における早期離床を促進する看護師の判断プロセス. *日本看護研究学会雑誌*, 37(4), 11-22.
- Shida D, Wakamatsu K, Tanaka Y, et al. (2015). The postoperative patient-reported quality of recovery in colorectal cancer patients under enhanced recovery after surgery using QoR-40. *BMC Cancer.*, 15, 799.
- 島田詩絵奈, 小野加奈, 佐藤三穂(2018). 心疾患患者の退院後におけるQOLに影響する要因の検討. *看護総合科学研究会誌*, 18(2), 29-36.
- Spanjersberg WR, Reurings J, Keus F, et al. (2011). Fast track surgery versus conventional recovery strategies for colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev.*, (2), CD007635.
- Suzuki K, Sato M, Zheng W, et al. (2015). Childhood growth trajectories according to combinations of pregestational weight status and maternal smoking during pregnancy: a multilevel analysis. *PLoS One.*, 10(2), e0118538.
- 鈴木みずえ, 古田良江, 高井ゆかり, 他(2014). 認知症高齢者における疼痛の有症率と疼痛が認知症の行動・心理症状(BPSD)に及ぼす影響. *老年看護学*, 19(1), 25-33.
- 高島尚美, 五木田和枝(2009). 在院日数短縮に伴う消化器外科系病棟における周手術期看護の現状と課題—全国調査による病棟看護管理者の認識. *日本クリティカルケア看護学会誌*, 5(2), 60-68.
- Tighe PJ, Le-Wendling LT, Patel A, et al. (2015). Clinically derived early postoperative pain trajectories differ by age, sex, and type of surgery. *Pain.*, 156, 609-617.
- Twisk JWR. (2006). *Applied Multilevel Analysis: A Practical Guide for Medical Researchers*. Cambridge: Cambridge University Press.

Abstract

Purpose: It is commonly believed that individualized care for patients with postoperative pain is very important. The purpose of this study was to clarify the trajectories of postoperative pain scores (Numerical Rating Scale; NRS) of patients and their factors, and to elucidate methods for perioperative pain management as preventive measures.

Method: We performed analysis via the generalized linear mixed model to evaluate the NRS with 50 patients who underwent digestive surgery ward as objective variables and with sociodemographic data and surgical status as explanatory variables.

Results: Of all participants, 20 (42.5%) were female, 27 (57.5%) were male, mean age was 67.4 ± 14.2 , and 33 (70.2%) lived with family. Over half of participants have several postoperative risk factors leads to some kinds of complications during preoperative examination. The mean operative time was 213.6 ± 93.9 minutes. Fourteen patients (29.8%) required more fluid replacement or catheters than usual. The peak of postoperative pain was 4 hours postoperatively ($p=0.0083$). Patients who were under 65 years old ($p=0.0771$), lived alone ($p=0.0463$), had longer operative time ($p=0.0219$), and had a greater number of catheters ($p=0.0544$) tended to have worse postoperative pain.

Discussion & Conclusion: In order to take a predictive approach to perioperative pain management, we should be conscious of how postoperative pain is affected by patients' characteristics, including preoperative status. Moreover, we should propose individualized care that includes the patient's postoperative condition as a factor that influences postoperative pain.