

非心臓手術患者の周術期麻酔管理モデルの作成

山口 浩史

背景：麻酔管理モデルは手術患者の術後アウトカムの至適化の達成を目指している。しかし、このモデルには説明因子の取り扱いに問題がある。

方法：本研究の対象は実際に病院で運用した周術期データベースから得られた 3,845 人の周術期臨床データで、本研究はこのデータを用いて後ろ向きに行った。説明変数として 106 の患者・手術・麻酔変数と 9 のアウトカム変数を選択した。得られたデータを探索的回帰分析により一時的に有意な説明変数を求め、さらに共分散構造分析を用いてモデルを作成し、統計指標とモデル適合性指標を用いて比較検討した。

結果：9 個すべての統計モデルを作成した。モデル適合性の検討では、術後アウトカムモデルで有意であった (CMIN/DF < 5.0 and CFI > 0.99) が、有害事象モデルではやや有意性が劣った (CMIN/DF < 5.9 and CFI > 0.86)。術後アウトカム予測性能は、1*標準偏差の範囲で 46.51%、2*標準偏差の範囲で 70.47% であった。有害事象モデルでは有意なモデルを得られたが、予測性能のうえで問題が指摘された。

結語：周術期麻酔管理モデルを作成した。麻酔後アウトカムモデルでは、モデル適合性も有意で予測性能も高かった。しかし、有害事象モデルでは有意ながら予測性能には検討の余地が残った。

キーワード：周術期データベース、麻酔管理モデル、術後アウトカム、有害事象モデル、共分散構造分析

1. はじめに

麻酔診療の第一の目標は手術患者の周術期身体管理であるが、その最終目標には術後の至適アウトカム、例えば術後鎮痛や術後悪心嘔吐予防と満足度など、の心理的な達成も含むべきである [1, 2] (現場で利用されている用語の解説を 4 節の最後に付けてある)。しかし今でも周術期麻酔管理のほとんどは、各麻酔科医自身のスキルや経験に依存し、アウトカムの至適化を図るよう体系的に考えられてはいない。術前患者の特徴や併存疾患と外科手術内容、麻酔診療内容の関係を報告するレポートが見られるようになってきた [3, 4, 5]。しかし、手術患者の術後の目標を達成するために体系的なアプローチをする方法は散見されるのみである。術後アウトカムを推定するために術前の患者評価として、米国麻酔科学会 (ASA) の身体分類 [6]、ゴールドマンの心リスク分類 [7]、そしてニューヨーク心臓病協会 (NYHA) 分類が用いられてきた。最近では、術後アウトカムの評価内容に麻酔管理の質評価も含まれるようになってきた。

周術期のリスク管理に関する多くの従来の研究は、ヨーロッパ心臓リスク評価 (EuroSCORE) [8] やパーソネットモデル [9] のような心臓手術に限られている。

これらは、線形多変量解析を用いて患者要因、手術要因と術後アウトカムとの関係を研究している。Kalkman [10] は術前の患者データと術後疼痛の関係を報告した。従来の術後アウトカムと周術期データの関係の報告は特定のグループに偏っている [11, 12]。術前の心血管系合併症や呼吸器系合併症は術中・術後の心・神経系合併症と関連があると報告されている [3, 4, 13]。しかし、一般の術前患者に用いることのできる術後アウトカムを推定する体系的な報告はまだ見当たらない。

本報告では、実際の臨床データを用い、術前の患者情報、術中の手術・麻酔情報と術中・術後アウトカムの関係について探索的回帰分析を実施後に共分散構造分析を用いてモデル作成を行ったのでその成果と課題について報告する。本研究で得られたモデルは各目的変数がどの説明変数と有意な関係を持っているかを示している。したがってこのモデルを用いることにより、麻酔後アウトカムの至適化を図るためには術前の患者状態の準備と術中の管理の内容をどのように行えばよいかが理解できると期待される。

2. 方法

著者の関係する病院麻酔科の承諾を得た後、本研究は同病院麻酔科の周術期データベースを用い、後ろ向き¹に調査を行った。調査対象とした症例は、本データ

やまぐち ひろし
筑波メディカルセンター病院 麻酔科
〒305-8558 茨城県つくば市天久保 1-3-1

¹ すでに結果の判明しているデータを用いて分析する手法

ベースから抽出された12歳以上、非心臓手術患者で、欠損値を含まない3,845セットの周術期データである。さらに、対象としたデータとは別に430セットのデータを検証用として収集した。説明変数・目的変数として採用した項目は附表1に示した。麻酔後アウトカムは次の5項目とした。つまり、回復の質(QORS)スコア[14]、術後疼痛スコア(POP)、術後悪心嘔吐スコア(PONV)、術後不満足スコア(UNSAT)、そして術後患者満足度スコア(PAS)である(附表2)。麻酔後アウトカムは、術後3~7日に直接患者に依頼した患者問診票により収集された。術中・術後の合併症も有害事象アウトカムとして目的変数に加えた。術中の心血管系合併症、術中呼吸器系合併症、術後心血管系合併症、術後呼吸器系合併症である(附表1)。

本研究の統計モデルを作成するにあたり、以下のように入仮説を立てた。術前の患者に関する問題と麻酔方法は、術中のアウトカムに影響を与え、さらに手術方法は術後のアウトカムに影響を与える。統計分析の第一段階として、説明変数と目的変数間の探索的回帰分析を行った。この方法には、修飾の主成分要因回帰法[15]を用いた。まず主成分要因回帰を行い、バリマックス回転後の直交因子から有意要因を導き、その要因に対して多変量解析を行う手法である。附表1にある説明変数をすべて取り込み、分析を行った。有意因子と判断した基準は、相関係数が0.25以上でかつ p 値が0.10未満である。探索的回帰分析により得られた有意な説明変数を用いて、各目的変数に対して共分散構造分析法を用いて統計モデルを作成した。得られた統計モデルの評価は、モデル適合性指標であるCMIF/DF、CFIで行った。

得られた統計モデルの検証を行うため、430セットのデータを用いた。各目的変数(麻酔後アウトカムモデルと有害事象モデル)について、得られた統計モデルを用いて計算された値(予測値)と実際に観測された値(実測値)の間の相関係数を求め、その有意性を計算した。相関係数は $p < 0.05$ を有意水準とした。使用したアプリケーションはR version 1.9.1、AMOS version 5、SPSS version 10.0である。

3. 結果

探索的回帰分析の結果、特定の説明変数と目的変数間に統計学的に有意な関係が判明した。共線性を認めた説明変数は主成分を作成して、有意な統計学的関係を用いて共分散構造分析を行い、麻酔管理モデルを作成した。求められた9つの統計モデル(表1)は統計

学的に有意であり、各モデルの切片と係数は表1に示した。この結果、麻酔後アウトカムに対して術前患者状態・治療内容と術中管理の内容が有意に影響することがわかった。また、術中・術後の有害事象モデルは術前の患者の状態・治療内容、術中の麻酔方法や手術内容に有意に影響されることがわかった。

モデルの検証は2種類の方法で行った。まず、共分散構造分析で得られた関連するモデル適合性指標(表2)では、麻酔後アウトカムモデルについて、CMIN/DF値はPASモデルを除いて3.0以下で評価された。CFI値はすべてのモデルで0.900以上と評価された。予測信頼区間は各モデルの残差平方に示され、例えばQORSモデルでは残差平方値が7.092なので、標準偏差は2.663と推定された。しかし、有害事象モデルのうち術中呼吸器系モデルでは有意な評価が得られなかった。モデル適合性についてはCMIN/DF値では術中呼吸器系モデル以外で3.0以下であり評価された。CFI値ではすべてのモデルで0.900以上であり評価された。残差平方を用いた予測性能については、術中呼吸器系モデルで0.960である以外のモデルでは0.296以下であり評価された。

新規の収集された430症例のデータを用いた検証では、各麻酔後アウトカムモデルでは予測値と実測値間の相関関係は統計学的に有意であった(表3)。実測値が予測値 ± 1 標準偏差以内に入る確率は46.5~71.6%であった(表3)。

4. 考察

従来は、回帰分析法を用いた特定の術前要因と麻酔後アウトカムの関係を報告したものはあったが、本研究のような一般要因との関係を論じた報告はなかった。その理由は説明変数間の共線性の問題があるからで、これに対しては2段階に分けて分析することで対応した。まず探索的回帰分析を、修飾の主成分回帰分析法[15]を用い互いに相関性を示す変数は一つの主成分として扱った。これにより共分散構造分析時に問題となる共線性の問題を解決できた。別の問題点として測定されていない説明変数が目的変数に有意な影響を与える可能性があり、その部分は適合性指標により説明された。例えば、術中呼吸器有害事象モデル(IO_RESP)では、残差平方が0.960となり、このことは測定された説明変数だけでは予測できないことを示している。

麻酔後アウトカムモデルとして回復の質モデル(QORS)を測定した。この結果、脊椎麻酔での泌尿器科や婦人科手術、頭部や頸部の手術、耳鼻咽喉科の

表 1 麻酔後アウトカムモデルと有害事象モデルで計算された切片と係数
(説明変数の内容とその意味については附表 1 を参照のこと)

I. 麻酔後アウトカムモデル			
説明変数	係数	説明変数	係数
i) 術後回復の質モデル (QORS) (切片)	14.206	iii) 術後悪心嘔吐モデル (PONV) (切片)	4.231
ASA3	-1.236	GENDER	0.729
COPD	-0.005	SURG	-0.173
SMOKING	0.313	OBGY	-0.327
SURG	0.054	URO	-0.168
CV	-1.125	ABDO	0.209
ORAL	0.142	HN	-0.064
ENT	0.126	lithotomy	-0.250
ORTHO	0.064	supine	0.071
OBGY	0.011	GENERAL	-0.089
URO	0.608	GEN_EPI	-0.482
CVAO	0.211	SPINAL	0.130
EXT_VAS	0.032	SEVO	-0.231
ABDO	0.033	N2O	-0.021
HN	0.953	HYPERTENSION	0.147
CS	0.196	HYPOTENSION	-0.039
GENERAL	0.135	STAY_TIME	-0.001
GEN_EPI	-0.151	iv) 不満足度モデル (UNSAT) (切片)	0.813
SPINAL	0.778	PED	3.257
EP_MOR	-0.625	IHD	-0.002
ii) 術後疼痛モデル (POP) (切片)	2.741	COPD	0.013
AGE	0.014	PFT	-0.009
ASA1	-0.001	PE_PALSY	0.085
ASA2	-0.002	APO	0.047
ASA_E	-0.001	PALSY	0.122
HT	0.003	ENT	0.002
IHD	0.247	URO	0.019
NTG	-0.039	HN	0.013
PED	-0.006	CS	1.021
ORTHO	-0.016	supine	-0.140
ENT	0.001	lithotomy	0.160
URO	0.256	ANTLHT	0.017
prone	0.006	NTG	-0.003
SPINE	-0.137	GENERAL	0.082
EXT_VAS	-0.049	GEN_EPI	0.376
HN	0.529	SPINAL	-0.149
CS	-0.337	EP_MOR	0.204
GEN_EPI	0.281	v) 術後満足度モデル (PAS) (切片)	4.576
SPINAL	0.324	UNSAT	-0.172
SEVO	-0.123	PONV	0.065
N2O	0.007	POP	0.087
		QORS	0.054
II. 有害事象モデル			
説明変数	係数	説明変数	係数
i) 術中心血管系モデル (IO_CV) (切片)	0.373	iii) 術後心血管系モデル (PO_CV) (切片)	0.014
ASA1	-0.184	HT	0.010
ASA2	0.001	LIVER	-0.001
COPD	-0.009	DM	-0.003
DM	-0.005	THOR_ABDO	-0.003
ORAL_DM	0.024	CS	-0.006
EPIDURAL	-0.500	DROPERIDOL	0.037
HYPOXIA	0.497	log(ANESTH_YR)	-0.004
ii) 術中呼吸器系モデル (IO_RESP) (切片)	0.001	iv) 術後呼吸器系モデル (PO_RESP) (切片)	0.008
COPD	0.017	PLAST	-0.006
STDEP	0.214	ASTHMA	0.033
THORAC	0.026	ANEMIA	-0.001
lateral	0.006	IHD	0.015
SPINE	-0.013	ARRHYTHMIA	-0.003
ANEMIA	0.001	NTG	0.011
log(ANESTH_YR)	-0.002	spine_def	-0.005
		PE_SPINE	0.002
		DIFF_INT	0.053
		log(SUR_1_YR)	-0.002
		log(ANESTH_YR)	-0.001

表 2 統計モデルの適合度

目的変数	CMIN	DF	CMIN/DF	p-値	CFI	残差平方
I) 麻酔後アウトカムモデル						
QORS	128.2	89	1.440	0.004	0.999	7.092
POP	128.2	108	1.187	0.009	1.000	1.161
PONV	41.7	21	1.987	0.005	0.999	1.486
UNSAT	164.7	128	1.287	0.016	0.999	1.117
PAS	9.6	2	4.800	0.008	0.997	0.525
II) 有害事象モデル						
IO_MCV	670.1	115	5.827	0.000	0.867	0.015
IO_CV	105.5	47	2.245	0.000	0.994	0.203
IO_RESP	219.7	50	4.394	0.000	0.992	0.960
PO_CV	299.1	204	1.466	0.000	0.982	0.007
PO_RESP	69.9	49	1.426	0.027	0.993	0.296

CMIN: chi-square 値; DF: 自由度; CFI: Comparative Fit Index

表 3 新規収集データ ($n = 430$) による統計モデル適合性の検討

目的変数	r	p-value	<1*SD (%)	<2*SD (%)
QORS	0.159	0.0009	308 (71.63)	403 (93.72)
POP	0.241	<0.0001	200 (46.51)	303 (70.47)
PONV	0.320	<0.0001	293 (68.14)	409 (95.12)
UNSAT	0.181	0.0002	214 (49.77)	381 (88.60)
PAS	0.185	0.0001	247 (57.44)	379 (88.14)

標準偏差 (SD) は表 2 で得られた残差平方を用いて計算された。

短時間手術では高い回復の質が期待できるが、硬膜外麻酔併用全身麻酔の手術や腹部の大手術、患者の術前状態として ASA 身体分類クラス III の患者では、そうではないことが推測されると示された。術後疼痛モデル (POP) について、この臨床データが収集された当時、今では一般的な術後疼痛管理である患者調節性鎮痛法 (Patient-controlled Analgesia (PCA)) が利用されていなかったため、鎮痛法である硬膜外モルヒネや麻薬の筋注法による副作用が有意に影響していると推定される。しかし、このモデルが示すように術後疼痛は若年患者や多様な併発症のある患者、四肢の手術、緊急手術において強くなる。今回の結果で導かれた術中の高血圧と術前からの虚血性心疾患のある患者の場合術後疼痛は軽くなることは興味深い。術後悪心嘔吐はよく用いられる麻酔後アウトカムであり [11, 16]、このモデル (PONV) は硬膜外麻酔併用全身麻酔後には全身麻酔単独に比較して悪心嘔吐を起こしやすいことを示している。この理由は術後の硬膜外モルヒネの副作用によるかもしれない。また女性のほうが男性よりスコアが小さいと推定される。術中の低血圧は術後悪心嘔吐を増悪するが、術中の高血圧は逆に少なくする点は興味深い。不満足スコア (UNSAT) は、今回の方法では、若年患者、帝王切開患者、頭頸部手術患者、術

前神経合併症患者で高値になり、高齢患者、虚血性心疾患患者では低値になる。術後満足度モデル (PAS) は術中術後の有害事象の発生と直接関係せず、ほかの麻酔後アウトカム (QORS・POP・PONV と不満足度) に影響される点は注目に値する。つまり、麻酔後アウトカムを介して PAS は有害事象と間接的に関係すると考えられる。一方で、術後鎮痛は術後の合併症発生率と死亡率を低下させることを示す [17] ことも報告されている。

有害事象モデルで興味ある点は、関係者の経験年数が関与している点である。この点について従来は数値化されていなかった。また、術中の有害事象の予防のためには、術前の患者の至適化とそれに合った手術・麻酔方法が選ばれるべきことを示している。

麻酔後アウトカムモデル検証の結果、すべてのモデルで適合性が有意であると評価された。新規症例を用いた検証でも、同様の結果となった。有害事象モデルでは、すべてのモデルで有意であったが、IO_CV 以外のモデルでは実効性は小さいと考えられた。この原因は、この事象の発生確率は観測値で 1% 未満であるためである。予測性能を高めるためにはサンプルサイズが重要であり、パワー解析では、IO_RESP モデルの場合 27,686 のサンプルが必要であると推定された。

($\alpha = 0.05$, $\beta = 0.05$).

残差平方も重要なモデルの統計指標で、予測値の範囲を示す。麻酔後アウトカムモデルは比較的小さな残差平方を示したが、有害事象モデルは大きく、特にIO_RESPは0.960で予測値の実効性は受け入れないであろう。この理由は、測定された説明変数以外の変数の寄与が見込まれる点で術中の偶発的な要因が大きいと推測される。

今回求めた麻酔後アウトカムモデルと有害事象モデルは一つの病院で抽出されたデータによる。したがって、その結果は一つのサンプルと考えるべきで、一般性は小さい。一般化には、多施設研究が待たれる。しかし、たとえ一つの施設のデータでも時間軸でとらえることにより、傾向が視覚化され改善の判断ができることと期待される。また、今回利用された統計学的方法は、説明変数間に内在する共線性を排除して共分散構造分析を用いる分析方法で、これは分析法としても検証法としても十分利用できることと期待する。

結論として、麻酔後アウトカムモデルと有害事象モデルを探索的回帰分析と共分散構造分析を用いることにより作成することができた。このモデルを用いることにより、目的変数に関与する説明変数を視覚化し、より良い、あるいは至適化されたアウトカムを期待して麻酔管理を行うことに役立つ、また患者視点では事前説明を受ける際の補助として有用であると期待される。

用語の解説

至適化：与えられた条件の下で成果を最大化すること。医療の現場では、薬剤の作用と副作用のように、資源を投下すればするほどより良い成果が期待できるものではない。多因子の関係する成果は特にこの点に注意が必要である。

周術期データベース：手術患者情報について各症例ごとに術前・術中・術後の情報を包括したデータウェアハウス

麻酔管理モデル：標準化した麻酔業務の方策。本稿では、特に麻酔業務の成果である目的変数に対して説明変数を用いて数理モデルで表現した。

術後アウトカム：手術後の成果のこと。本稿では麻酔の成果として術後疼痛、術後悪心嘔吐、術後回復の質、等5項目のことを示す。

有害事象モデル：有害事象とその発生に関与する説明変数で表現された関係を示す。本稿では4項目を示し、この関係を数理モデルで表現した。

参考文献

- [1] H. Kehlet, and J. B. Dahl, "Anaesthesia, Surgery, and Challenges in Postoperative Recovery," *Lancet*, **362**, 1921–1928, 2003.
- [2] A. Macario, M. Weinger, P. Truong et al., "Which Clinical Anesthesia Outcomes are Both Common and Important to Avoid? The Perspective of a Panel of Expert Anesthesiologists," *Anesth Analg*, **88**, 1085–1091, 1999.
- [3] L. A. Fleisher, and K. A. Eagle, "Lowering Cardiac Risk in Noncardiac Surgery," *N Engl J Med*, **345**, 1677–1682, 2001.
- [4] A. M. Arozullah, S. F. Khuri, W. G. Henderson et al., "Development and Validation of a Multifactorial Risk Index for Predicting Postoperative Pneumonia after Noncardiac Surgery," *Ann Intern Med*, **135**, 847–857, 2001.
- [5] T. M. Halaszynski, R. Juda, and D. G. Silverman, "Optimizing Postoperative Outcomes with Efficient Preoperative Assessment and Management," *Crit Care Med*, **32**, S76–S86, 2004.
- [6] R. D. Drippd, A. Lamond, and J. E. Eckenhoff, "New Classification of Physical Status," *Anesthesiology*, **24**, 111, 1963.
- [7] L. Goldman, D. L. Caldera, S. R. Nussbaum et al., "Multifactorial Index of Cardiac Risk in Noncardiac Surgical Procedures," *New Engl J Med*, **297**, 845–850, 1977.
- [8] S. A. Nashef, F. Roques, P. Michel et al., "European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE)," *Eur J Cardiothorac Surg*, **16**, 9–13, 1999.
- [9] V. Parsonnet, D. Dean, A. D. Brnstein, "A Method of Uniform Stratification of Risk for Evaluating the Results of Surgery in Acquired Adult Heart Disease," *Circulation*, **79**, I3–I12, 1989.
- [10] C. J. Kalkman, K. Visser, G. J. Moen et al., "Preoperative Prediction of Severe Postoperative Pain," *Pain*, **105**, 415–423, 2003.
- [11] A. Gupta, "Strategies for Outpatient Anaesthesia," *Best Prac Res Clin Anesthesiol*, **18**, 675–692, 2004.
- [12] R. M. Mihalo, C. K. Cgle, L. H. Cronau, and P. H. Sassoon, "Preanesthetic Evaluation of Cancer Patient," *Int Anesth Clin*, **34**, 1–8, 1995.
- [13] S. D. Barnett, L. S. Halpin, A. M. Speir et al., "Postoperative Complications Among Octogenarians After Cardiovascular Surgery," *Ann Thorac Surg*, **76**, 726–731, 2003.
- [14] P. S. Myles, J. O. Hunt, C. E. Nightingale et al., "Development and Psychometric Testing of a Quality of Recovery Score after General Anesthesia and Surgery in Adults." *Anesth Analg*, **88**, 83–90, 1999.
- [15] M. Miyamoto, and H. Tsubaki, "Measuring Technology and Pricing Differences in the Digital Still Camera Industry Using Improved Hedonic Price Estimation," *Behaviormetrika*, **28**, 111–152, 2001.
- [16] A. Junger, J. Engel, L. Quinzio et al., "Risk Predictors, Scoring Systems and Prognostic Models in Anesthesia and Intensive Care. Part I: Anesthesia," *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*, **37**, 520–527, 2002.
- [17] S. Liu, R. L. Carpenter, and J. M. Neal, "Epidural Anesthesia and Analgesia. Their Role in Postoperative Outcome," *Anesthesiology*, **82**, 1474–1506, 1995.

附表 1 本研究に含まれた説明変数と目的変数の内容説明

I. 説明変数			
変数	内容説明	変数	内容説明
i) 患者の属性		(ii) 手術を行った身体の部位	
AGE	年齢 (yr)	THORAC	1: 胸腔内
GENDER	1: 男性, 0: 女性	THOR_ABDO	1: 胸腔内と腹腔内の両方
Height	身長 (cm)	ABDO	1: 腹腔内 (帝王切開術は除く)
Weight	体重 (kg)	BRAIN	1: 頭蓋内
BMI	body mass index (kg·m ⁻²)	WALL_ANO	1: 体表または外陰部
(i) 患者の身体所見		EXT_VAS	1: 四肢または表在血管
PE_PHARYNX	1: 咽頭部発赤を認めた場合	CVAO	1: 開心術または大動脈
PE_RESP	1: 聴診上ラ音が聴取された場合	SPINE	1: 脊椎
PE_C_SPINE	1: 頸椎疾患がある場合	CS	1: 帝王切開術
PE_SPINE	1: 腰椎疾患がある場合	HN	1: 頭頸部手術
PE_PALSY	1: 運動器に障害のある場合	(iii) 術中患者体位	
spine_def	1: 脊柱湾曲がある場合	supine	1: 仰臥位
(ii) ASA 身体所見		lateral	1: 側臥位
ASA1	1: ASA 身体所見がクラス I の場合	prone	1: 腹臥位
ASA2	1: ASA 身体所見がクラス II の場合	lithotomy	1: 砕石位
ASA3	1: ASA 身体所見がクラス III の場合	iii) 麻酔に関する情報	
ASA_E	1: 緊急手術症例の場合	(i) 実施した麻酔方法	
(iii) 術前の併発疾患		GENERAL	1: 全身麻酔のみで行われた場合
HT	1: 投薬治療中の高血圧症	GEN_EPI	1: 硬膜外麻酔併用全身麻酔
IHD	1: 投薬治療中の虚血性心疾患	EPIDURAL	1: 硬膜外麻酔のみ
CHF	1: 慢性心不全か NYHA 分類で II 以上	SPINAL	1: 脊椎麻酔のみ
COPD	1: Hugh-John's 分類で II 以上の慢性閉塞性肺疾患	LOCAL	1: 局所浸潤麻酔か伝達麻酔
ASTHMA	1: 投薬中の気管支喘息	(ii) 主として投与した麻酔薬	
URI	1: 術前 2 週間以内の上気道炎	SEVO	1: セボフルランを主な麻酔薬として用いた場合
PFT	1: 術前肺活量検査の異常	N2O	1: 笑気ガスを麻酔維持として用いた場合
APO	1: 発症 1 カ月以内の脳循環障害	PROPOFOL	1: プロポフォールを麻酔維持に用いた場合
PALSY	1: 現行の運動器障害	FENTANYL	1: フェンタニルを麻酔維持に用いた場合
DEMENTIA	1: 認知症	DROPERIDOL	1: ドロペリドールを麻酔維持に用いた場合
DM	1: 投薬中またはインスリン治療中の糖尿病	KETAMINE	1: ケタラルを麻酔維持に用いた場合
DMT	1: 糖尿病に関する合併症	EP_MOR	1: 術後鎮痛のため硬膜外モルヒネを用いた場合
LIVER	1: 活動性肝炎	iv) 手術中の有害事象	
RENAL	1: 活動性腎疾患	HYPOTENSION	1: 術中に低血圧が生じ治療を行った場合
C_SPINE	1: 頸椎疾患	HYPERTENSION	1: 術中に高血圧が生じ治療を行った場合
RA	1: リウマチ性関節炎	STDEP	1: 術中に ECG 上 ST 低下が生じ治療した場合
ANEMIA	1: 現行の貧血 (血中ヘモグロビン <10.0g/dL)	HYPOXIA	1: 酸素飽和度が 1 分以上 95% を割った場合
SMOKING	1: 現行の喫煙または術前 1 週間以内の禁煙	DIFF_INT	1: 挿管困難を認めた場合
(iv) 術前投薬		ARRHYTHMIA	1: 術中不整脈を観察し治療を行った場合
ANTI_HT	1: 降圧薬内服	EMERGENCE	1: 術後覚醒までに 30 分以上を要した場合
NTG	1: 虚血性心疾患のため亜硝酸製剤内服	v) 術後有害事象	
INSULIN	1: インスリン使用中	POST_HYPOT	1: 術後に発生した治療を要する低血圧
ORAL_DM	1: 糖尿病のための内服	POST_HYPERT	1: 術後に発生した治療を要する高血圧
ANTICOAG	1: 定期的な抗凝固薬内服	POST_RESP	1: 術後に発生した治療を要する呼吸不全
STEROID	1: 定期的なステロイド剤内服	POST_ASTHMA	1: 術後に発生した治療を要する気管支喘息
ii) 手術に関する情報		SHIVERING	1: 術後に発生した中程度以上のシバリング
(i) 診療科		ITCHING	1: 術後に発生した治療を要する掻痒感
ORTHO	1: 整形外科	vi) 手術関連情報	
OBGY	1: 産科婦人科	Sur_1_yr	執刀医の経験年数 (yr)
CV	1: 心臓血管外科	Sur_2_yr	介助医の経験年数 (yr)
SURG	1: 一般外科または消化器外科	Anesth_yr	麻酔科医の経験年数 (yr)
PED	1: 小児外科	Nurse_yr	直接介助看護師の経験年数 (yr)
ENT	1: 耳鼻咽喉科	STAY_TIME	手術室入室時間 (min.)
ORAL	1: 口腔外科または歯科	OPE_TIME	手術時間 (min.)
NEURO	1: 脳神経外科	ANE_TIME	麻酔時間 (min.)
EYE	1: 眼科		
PLAST	1: 形成外科		
URO	1: 泌尿器科		
LUNG	1: 呼吸器外科		

附表 1 続き

II. 目的変数			
変数	内容説明	変数	内容説明
i) 有害事象モデル		PO_RESP	1: 術後に低酸素症か気管支喘息発作、肺炎、肺塞栓を発生し治療を要した場合
IO_CV	1: 術中に治療を要する低血圧か高血圧、不整脈、または虚血性心疾患を発生した場合	ii) 麻酔後アウトカム変数 (範囲)	(詳しくは附表 2 を参照のこと)
IO_RESP	1: 術中に低酸素症か気管支喘息発作を発生し治療を要した場合	QORS	術後回復の質スコア (0-18)
PO_CV	1: 術後に治療を要する低血圧か高血圧、不整脈、心不全状態、または虚血性心疾患を発生した場合	POP	術後創部疼痛 (1-5)
		PONV	術後悪心嘔吐 (1-5)
		UNSAT	不満足な項目の数 (0-13)
		PAS	麻酔後患者満足度 (1-5)

附表 2 麻酔後アウトカム変数

i. 麻酔後回復の質 (QORS) スコア*		iv. 術後満足度 (PAS) スコア	
QORS は以下の 9 項目の合計による求められた範囲は 0 から 18 である。		PAS は以下の基準に準じてスコア付けされた。	
	スコア	(Worst ← 1 2 3 4 5 → Excellent)	
1. 全体的にうまくいっていると感じた	0 1 2		
2. スタッフから十分なサポートを得られた	0 1 2		
3. スタッフからの指示や助言を得られた	0 1 2		
4. 自分個人のトイレや衛生の後始末ができた	0 1 2		
5. 排尿排便に問題はなかった	0 1 2		
6. 呼吸苦を感じなかった	0 1 2		
7. 頭痛・背部痛・筋肉痛はなかった	0 1 2		
8. 悪心嘔吐はなかった	0 1 2		
9. 強い創部痛やその他の痛みはなかった	0 1 2		
患者は、そう思わないときは 0 点、ややそう思うときは 1 点、おおいにそう思うときは 2 点を選択する		v. 不満足度 (UNSAT) スコア	
*: 参考文献 [14] を修正して用いた。		以下の項目は患者が不満を感じるかも知れない項目である。UNSAT スコアは不満を感じたとした項目数の合計で表現した。範囲は 0 から 13 まで。	
ii. 術後創部痛 (POP) スコア		スコア 不満足の内容	
POP は以下の基準に準じてスコア付けされた。		(1:yes, 0:no)	
	スコア		
強い創部痛を感じ繰り返す鎮痛薬により治療されたが不十分だった	1	() 術前の麻酔科医の説明は不十分だと思った、または、理解が難しいと感じた。	
強い創部痛を感じ繰り返す鎮痛薬により十分治療された	2	() 麻酔科医と話す機会が少ないと感じた。	
中程度の創部痛を感じ鎮痛薬により十分治療された	3	() 手術室内は寒いまたは暖かくないと感じた。	
軽度の創部痛を感じたが鎮痛薬を必要としなかった	4	() 麻酔中の記憶がある。	
ほとんど創部痛を感じなかった	5	() 麻酔を受けるときに十分な説明なしに痛みを感じた。	
		() 背中からの注射のとき、強い痛みを感じた。	
		() 自分の受けた麻酔のテクニックは非常に雑で安全の配慮に欠けると感じた。	
		() 麻酔を受けている間、リラックスできなかった。	
		() 麻酔中または麻酔後に悪夢を見た。	
		() 麻酔後のどがヒリヒリ痛んだ、または、かかれた声になった。	
		() 麻酔後のかゆみに悩んだ。	
		() 手術後にめまいに悩んだ。	
		() その他の不満。	
iii. 術後悪心嘔吐 (PONV) スコア			
PONV は以下の基準に準じてスコア付けされた。			
	スコア		
3 回以上嘔吐を繰り返した	1		
1・2 回嘔吐した	2		
強い吐き気があったが嘔吐はなかった	3		
軽い悪心を感じた	4		
悪心を感じなかった	5		