一 般 論 文

医療薬学
51(6) 345―354 (2025)

全身麻酔手術患者を対象とした周術期薬剤師による監査およびフィードバックの有用性評価

篠田康孝*[1]，馬淵将吾[1]，澤田真侑[1]，西村充礼[1]，伊東遼平[2]，宇佐美英績[1]
大垣市民病院 薬剤部[1]，麻酔科[2]

Evaluation of the Usefulness of Perioperative Pharmacist Audit and Feedback for General Anesthesia Surgery Patients

Yasutaka Shinoda*[1], Syogo Mabuchi[1], Mayu Sawada[1], Mitsuhiro Nishimura[1], Ryohei Ito[2] and Eiseki Usami[1]
Department of Pharmacy[1], Department of Anesthesiology[2], Ogaki Municipal Hospital

Received January 28, 2025
Accepted March 11, 2025

This study investigated the effects of perioperative pharmacist audit and feedback (PPAF) on drug utilization in patients undergoing general anesthesia at Ogaki Municipal Hospital. In PPAF, pharmacists documented medical records based on a checklist on pre- and postoperative days and provided necessary recommendations to the attending physician or anesthesiologist to ensure appropriate medication use. A public relation analysis was conducted on 1,639 cases following PPAF. Perioperative pharmacists made 215 recommendations to 208 patients (12.7%), with an acceptance rate of 84.7%. PPAF required approximately 3 hours of pharmacist work per day. The primary recommendations included the use of 5-HT_3 receptor antagonists for the prevention of postoperative nausea and vomiting (PONV) (74 cases, 34.4% of recommendations) and antimicrobial dose adjustments based on patient weight (73 cases, 34.0%).

The use of 5-HT_3 receptor antagonists showed a strong positive correlation with time after PPAF (Spearman's rank correlation coefficient, $\rho = 0.86$, $P < 0.001$), with a significant reduction in the incidence of PONV from 27.8% before PPAF to 24.5% after PPAF ($P = 0.039$). Furthermore, the proportion of patients discharged in recovery or remission significantly improved from 96.5% to 98.4% ($P < 0.001$). However, no significant differences were observed in the length of hospital stay (15.7 vs 14.3 days, $P = 0.074$) or surgical site infection rates (4.3% vs 5.4%, $P = 0.807$).

The findings suggest that PPAF contributes to improving patient outcomes through appropriate medication use, particularly PONV prophylaxis and perioperative antimicrobials. Further research is required to establish optimal PPAF methods.

Key words —— perioperative pharmacist, pharmaceutical care, audit and feedback, postoperative nausea and vomiting, surgical site infection

緒　　言

周術期管理において，薬剤の適正使用は患者の予後を左右する重要な要素である．そのため近年，チーム医療の推進により，周術期薬剤師の役割が注目されている．[1] 従来，周術期の薬剤師介入については，手術室における薬剤管理の適正化および薬剤調製のタスク・シフトに関して多く報告されてきた．[2-4] これらの薬剤師介入は，医師あるいは看護師の負担軽減に寄与し，手術室の効率的な運用につながる．一方で，手術による患者転帰を改善するためには，単に手術へのアクセスを向上させるだけでなく，周術期ケア全体の質向上が必要である．[5] そこで，周術期薬剤師はその専門性を活かし，周術期薬学管理の質向上に寄与することが期待されている．

現時点では，疼痛管理，静脈血栓塞栓症，術後悪心・嘔吐（postoperative nausea and vomiting:

* 〒503-8502　岐阜県大垣市南頬町4-86

PONV）および手術関連ストレス潰瘍の予防に対して，薬剤師介入の有用性が示唆されている.[6] このような背景もあり，本邦においても周術期薬剤師業務が評価され，2022 年度の診療報酬改定では「周術期薬剤管理加算」が新設された．また，日本病院薬剤師会学術第 5 小委員会は「根拠に基づいた周術期患者への薬学的管理ならびに手術室における薬剤師業務のチェックリスト」（https://www.jshp.or.jp/activity/guideline/20230206-1-2.pdf, 2024 年 12 月 25 日）を更新し，周術期薬剤師業務の普及を推進した．周術期薬剤業務は，手術室に専任の薬剤師が手術時に使用する薬剤を一元管理したうえで病棟薬剤師と連携することが必要であり，術前評価，術中管理，術後管理を包括して行われるものである．一方で，周術期薬剤業務の具体的な方法あるいは臨床に与える影響に関する報告は未だ少ない.

薬剤師による薬剤使用の適正化を目指した効果的な戦略として, 専門薬剤師が薬剤使用を監視し，不適切な薬剤使用に対して迅速に介入を行う“早期モニタリングとフィードバック（prospective audit and feedback: PAF）”戦略がある.[7,8] この戦略は抗菌薬使用の適正化に寄与する有力な手法として知られている.[9] つまり，この手法を周術期の薬剤使用の適正化にも応用できる可能性がある. そこで，当院では 2023 年度より，特に術前評価および術後管理の強化を目的として，周術期薬剤師による監査およびフィードバック（perioperative pharmacist audit and feedback: PPAF）を業務として確立し，介入を開始した.

以上のように，周術期薬剤師業務への関心は高まっているものの，その有用性に関する報告は未だ少ない.[10] そのため，本研究では，麻酔科全身麻酔手術患者を対象に，手術前後日に行う PPAF が周術期薬剤使用に与える影響を評価することで，その有用性について検討することを目的とした.

方　　法

1．対象

研究対象者は当院において，麻酔科管理による全身麻酔手術を受けた患者とした．PPAF 開始後の評価期間を 2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日とし, PPAF 開始前の対照期間を 2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日とした．除外基準は設けず，すべての患者を組み入れた．患者情報はすべて電子カルテから後方視的に抽出した．なお，2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日は，後述する PPAF が確立するまでのインターバル期間とした．インターバル期間においては，PPAF の一部について，対象を限定して行った期間であった.

2．周術期薬剤師業務

最初に，当院の周術期薬剤師の関与について**図 1**

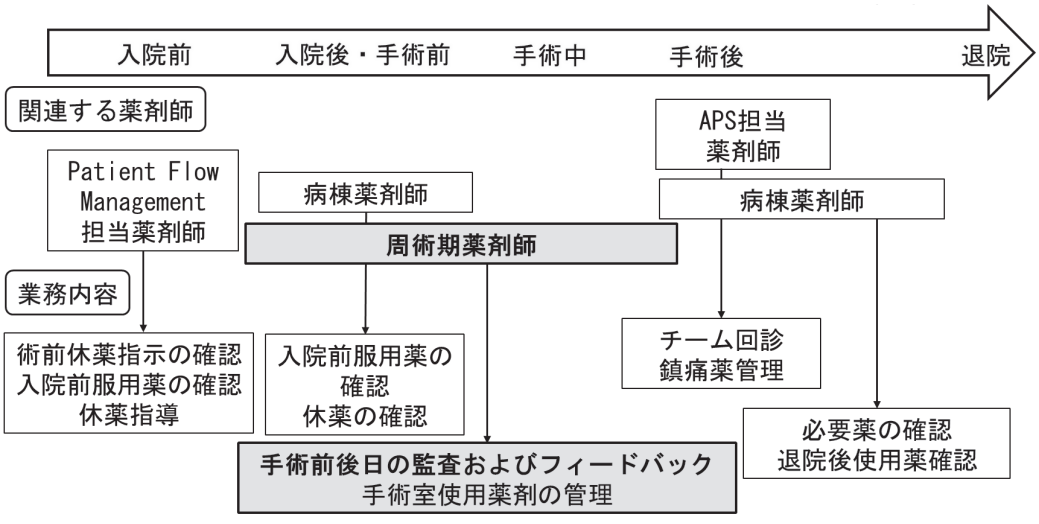


図 1　周術期薬剤師の関与
APS：術後疼痛管理チーム.

に示す．当院では，研究対象期間以前より，patient flow management（PFM）に薬剤師が常駐していた．PFM では抗血栓薬および女性ホルモン製剤を中心とした，プロトコールに基づいた手術前休薬の確認および指導について行っていた．[11] また，2023 年 3 月より，術後疼痛管理チームが発足し，術後疼痛管理チーム加算を算定し始めた．術後疼痛管理チームは手術後の回診により，疼痛管理および PONV 治療に関する助言を行った．[12]

次に，本研究対象とする PPAF について以下に記述する．なお，本文中では，PPAF で行われた周術期薬剤師による医師への働きかけを“提案”と定義する．PPAF として，まず手術前に，周術期薬剤師は次開業日（通常は翌日）の麻酔科全身麻酔手術患者を電子カルテから抽出し，患者リストを作成した．その後，患者リストに基づき，体重，年齢，腎機能，既往歴，アレルギー歴および薬剤使用歴などを電子カルテから抽出し，各手術リスク（副腎不全リスク，腎機能障害リスク，PONV リスク）についてカルテ記載を行った（**図 2**）．また，必要に応じて手術前および手術中に必要な対応について，主治医あるいは麻酔科医へ提案を行った．

手術後に関しては，周術期薬剤師は手術終了後速やかに，カルテ情報を基に予防抗菌薬投与の適正性，PONV 予防薬の使用，術前使用薬の再開指示などについて確認およびカルテ記載によるフィードバックを行った（**図 3**）．この際も，必要に応じて主治医へ提案を行った．なお，術前に周術期薬剤師が関与できなかった緊急手術に関しては，手術後の確認およびフィードバックのみ行った．これらの業務は，「根拠に基づいた周術期患者への薬学的管理ならびに手術室における薬剤師業務のチェックリスト（平成 29 年 6 月 27 日）」（https://www.jshp.or.jp/activity/guideline/20170629-1-1.pdf，2024 年 12 月 26 日）および「術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン」[13, 14]（ガイ

≪周術期確認事項≫
周術期における薬学的管理において、以下の項目について術前確認を行った。

身長：○cm　体重：○kg　体表面積：○m²　年齢：○歳　性別：○
■腎機能　CRE：○ mg/dL　eGFR：○mL/min/1.73m²　★eGFR-IND：○mL/min

病名（）
術式（）

既往歴（）
アレルギー歴（）
副作用歴（）

【術前】
〈中止薬の評価〉
服用中薬剤の確認：□病棟薬剤師記録　□その他（）
＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝
服用中薬剤
＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝
術前休薬確認：□問題なし　□病棟薬剤師と連携して確認予定
下垂体・副腎機能抑制リスク：□なし　□あり
（PSL＞5 mg/day かつ投与期間≧3 週間でリスクあり）

〈腎機能障害リスク〉
危険因子（）項目
□65 歳以上　□緊急手術　□ASA-PS ClassⅣ以上　□開胸・開腹・大血管手術
□うっ血性または虚血性心疾患　□RCRI2 点以上

〈周術期抗菌薬関連確認項目〉
MRSA 保菌スクリーニング：□陽性　□陰性　□未施行（不要）
推奨予防抗菌薬（）　1 回投与量（）　術中再投与間隔（○時間）　術後投与期間
予定手術時間（）　→　術中追加投与を要する可能性（□高　□低）

〈PONV 関連項目〉
リスク因子（）
□女性　□非喫煙者　□PONV または乗り物酔い既往　□術後オピオイド使用

★病棟薬剤師への連絡事項
（例）術前休薬の最終確認をお願いします。

図 2　周術期薬剤師による術前カルテ記載テンプレート
CRE: 血清クレアチニン値，eGFR: 推定糸球体ろ過量，eGFR-IND: 体表面積補正推定糸球体ろ過量，PSL: プレドニゾロン，ASA-PS: アメリカ麻酔学会身体状態分類，RCRI: 改訂版心疾患リスク指数，MRSA: メチシリン耐性黄色ブドウ球菌，PONV: 術後悪心・嘔吐．根拠に基づいた周術期患者への薬学的管理ならびに手術室における薬剤師業務のチェックリスト（2022 年度版）（日本病院薬剤師会学術第 5 小委員会編）を参考に作成．周術期薬剤師は本テンプレートを用いて術前のチェックを行い，術前指示の変更あるいは追加が必要と考えられた場合に医師へ提案を行った．

≪周術期確認事項≫
周術期における薬学的管理において、以下の項目について術後確認を行った。

【術前評価】
〈術前中止薬〉○日から（薬剤名）休薬
〈腎機能障害リスク〉（）項目
〈推奨予防抗菌薬〉（薬剤名）○g を○時間ごと、術後投与期間（）
〈PONV〉リスク因子（）

【術中】
〈ステロイドカバー〉：□あり　□必要なし

〈抗菌薬適正使用〉：（薬剤名）、○g
投与タイミング：術前（○時○分）、追加投与（○時○分）
手術時間：（○時○分～○時○分）
適正使用評価：（例）適正に使用されている

〈PONV〉
予防対応：□実施なし　□下記実施済み　□グラニセトロン異常時指示あり
□TIVA　□制吐剤の使用（ﾒﾄｸﾛﾌﾟﾗﾐﾄﾞ、ﾃﾞｷｻﾒﾀｿﾞﾝ、ﾄﾞﾛﾍﾟﾘﾄﾞｰﾙ、ｸﾞﾗﾆｾﾄﾛﾝ）　□その他

【術後】
〈術式などの変更〉
術式・麻酔方法などの変更：□なし　□あり（）
術中有害事象発現：□なし　□あり（）

〈術前中止薬〉
再開確認（）
ステロイドカバー推奨：□なし　□あり

〈抗菌薬〉
使用期間：□適正　□変更推奨（）

〈禁忌薬〉
禁忌薬使用：□なし　□あり

★病棟担当薬剤師との重要連携事項
（例）必要薬の再開忘れにご注意ください。

図 3　周術期薬剤師による術後カルテ記載テンプレート
PONV: 術後悪心・嘔吐，TIVA: 完全静脈麻酔．
根拠に基づいた周術期患者への薬学的管理ならびに手術室における薬剤師業務のチェックリスト（2022 年度版）（日本病院薬剤師会学術第 5 小委員会編）を参考に作成．周術期薬剤師は本テンプレートを用いて術後のチェックを行い，スタッフへのフィードバックを行った．また，術後も継続が必要な薬剤および抗菌薬処方オーダーの確認を行い，必要時に医師へ提案を行った．

ドライン）を参考として2022年4月1日から開始し，対象患者に対して周術期薬剤業務実施加算を算定した．また，上記した一連のPPAFは勤続年数11年（感染制御専門薬剤師），9年および3年目薬剤師が1日3時間かけて，曜日担当制で行った．薬剤師による提案は，状況に応じてカルテメッセージ，対面あるいは電話を通じて行った．なお，周術期薬剤師は手術室内で使用される麻薬，毒薬などの規制薬品，悪性高熱発生時のダントロレンを含む緊急時使用薬剤，消毒薬，輸液などの全薬品を一元的に管理した．一方で薬剤の調製については一切行わなかった．

PPAF開始前後の対象期間を通じて，当院の麻酔科医は8名であり，麻酔科専門医は3名であった．麻酔計画（麻酔方法および手術時使用薬剤の要点）のカルテ記載は，基本的に手術前日の麻酔科外来において行われた．周術期薬剤師の麻酔科医への提案は，麻酔計画を基にカルテメモを記載したうえで，必要に応じて口頭で行われた．手術時使用薬剤は，薬剤部でトレーにセットした定型的な薬剤（局所麻酔薬，昇圧薬および5-HT_3受容体拮抗薬を含む）および手術に応じた薬剤を，主に看護師が取り揃えた．麻酔科医は取り揃えられた薬剤のなかで必要な薬剤を選定して使用した．これらの手術時使用薬剤について，処方箋は発行されない．手術直前の薬剤の取り揃えについて，周術期薬剤師は関与していない．

3．アウトカム評価

本研究のメインアウトカムは，PPAF開始後における周術期薬剤師の提案内容，提案率および受諾率とした．また，副次的なアウトカムとして，PONV予防のための5-HT_3受容体拮抗薬使用率の推移，PONV発生率，外科患者における手術部位感染症（surgical site infection: SSI）発生率，入院期間および患者転帰についてPPAF開始前後で比較を行った．

PONVの定義については，手術終了から2日以内において，①看護記録上「嘔気・嘔吐あり」とされている，②5-HT_3受容体拮抗薬あるいはメトクロプラミドのレスキュー投与が行われている，③麻酔科医師が「PONVあり」と判定した，以上の3項目のいずれかを満たした症例をPONV発生とした．また，PONV予防のための5-HT_3受容体拮抗薬使用とは，手術終了直前にグラニセトロンあるいはオンダンセトロンを経静脈投与したこととした．なお，当院では2022年6月にオンダンセトロン，2023年4月にグラニセトロンが採用となったため，本研究では介入後の5-HT_3受容体拮抗薬の使用量の推移について評価した．SSIについては，外科患者を対象として感染管理認定看護師が行っているサーベイランス結果を基に判定した．感染管理認定看護師のSSI判定については厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業が定める判定基準に則って行った（https://janis.mhlw.go.jp/section/ssi.html，2024年12月26日）．

4．統計解析

比率の検定にはFisherの正確確率検定あるいはχ^2検定，連続変数に関してはStudentのt検定を使用してP値を算出した．また，経過月数と5-HT_3受容体拮抗薬の使用量の経時的な変化についてはスピアマンの順位相関係数を求めた．統計ソフトにはEZR version 1.68を用いた．[15] $P < 0.05$を有意水準とした．

5．倫理的配慮

本研究は“人を対象とする医学系研究に関する倫理指針”に基づき，当院臨床倫理委員会の承認を得て行った（承認番号20250123-10）．

結　果

1．周術期薬剤師による提案

PPAF開始後の対象患者は1,639人であった．そのうち，周術期薬剤師による提案は215件であり，208人（12.7%）の患者に行われた．提案受諾率は84.7%であった．PPAF開始後における周術期薬剤師の提案内容について**表1**に示す．周術期薬剤師による提案としては，PONV予防のための5-HT_3受容体拮抗薬投与の推奨が74件（全提案に占める割合34.4%）および体重が80 kgを超える患者に対する術後感染予防抗菌薬投与量の増量が73件（34.0%）であり，多くを占めた．また，術前の提案が205件（95.3%）であり，提案のほ

表 1　周術期薬剤師による提案の内訳

	項目	詳細	提案数（件）	受諾率（%）
	提案合計数		215	84.7
術前	PONV	麻酔終了前の予防的グラニセトロン使用	74	77.0
	抗菌薬	体重 80 kg 超のため予防抗菌薬投与量を増量	73	82.2
		β ラクタムアレルギー登録患者への代替薬	10	100
		小児患者の適正な投与量 [a)]	8	100
		MRSA スクリーニング陽性 or 不明のため VCM へ変更	4	100
		手術部位を考慮した抗菌薬変更 [b)]	4	100
		透析患者のため予防抗菌薬の追加投与を中止	3	100
	既往歴	緑内障既往について麻酔科医へ情報提供 [c)]	12	83.3
		重症筋無力症患者のフルニトラゼパム指示を削除	1	100
		パーキンソン病患者のハロペリドール指示を削除	1	100
	ステロイド	ステロイドカバーの推奨	6	100
	休薬	テオフィリンの休薬	3	100
		ω－3 脂肪酸エチルの休薬	1	100
		イフェンプロジルの休薬	1	100
	その他	卵アレルギーについて麻酔科医へ情報提供 [d)]	1	100
		アンデキサネットの投与速度の修正（3 mg/min → 3 mL/min）	1	100
		服用していない薬に対する服用指示の削除	1	100
		消毒薬に関する相談応需 [e)]	1	100
術後	抗菌薬	治療的な抗菌薬用量への増量	1	100
		腎機能低下患者における予防抗菌薬投与間隔の延長	1	100
	再開	手術日の抗てんかん薬の内服	1	100
	休薬	結合型エストロゲンの手術後休薬	1	100
		ヨード系造影剤使用によるメトホルミン製剤の休薬	1	100
	鎮痛薬	腎機能低下患者に対する NSAIDs 使用の回避	4	75.0
		小児患者への NSAIDs 指示を削除	1	100

a）減量が 7 件，増量が 1 件．b）口腔内操作を含む耳鼻科手術に際してセファゾリンからスルバクタム / アンピシリンへの変更が 2 件．c）周術期に必要な抗コリン作用薬の使用可否などを眼科医へコンサルトする必要があるため．d）プロポフォールの使用要否を検討するため．e）ヨード系造影剤アレルギー患者に対するポビドンヨード使用に関しての問い合わせ→使用可能と返答．PONV: 術後悪心・嘔吐，MRSA: メチシリン耐性黄色ブドウ球菌，VCM: バンコマイシン，NSAIDs: 非ステロイド性抗炎症薬．

とんどを占めた．

提案内容の分類については，抗菌薬に関する内容が 104 件（48.4%）と多くを占め，次いで PONV 予防 74 件（34.4%），既往歴の確認および禁忌薬の削除 14 件（6.5%）が続いた．

2．周術期アウトカムの比較

PPAF 開始前後の患者背景の比較を**表 2** に示す．PPAF 開始後は開始前と比較して，年齢がより高く，緊急手術の割合が高かった．また，手術診療科に偏りがあった．一方で，年齢の分布，性別，体重，手術日入院の予定手術患者の割合，麻酔時間および手術時間には有意差はなかった．

PPAF の臨床アウトカムについて，**表 3** に示す．平均入院期間は PPAF 開始前 15.7 日および開始後 14.3 日であり，有意差はなかった（$P = 0.074$）．患者転帰として，退院時に治癒または寛解と評価された患者は PPAF 開始後 98.4%であり開始前 96.5%と比較して有意に増加した（$P < 0.001$）．一方で，入院中死亡率は PPAF 開始前 1.9%および開始後 1.2%であり有意差はなかった（$P = 0.360$）．外科患者（PPAF 開始前 116 例および開始後 310 例）において，SSI 発生率は PPAF 開始前 4.3%および開始後 5.4%であり有意差はなかった（$P = 0.807$）．

PONV 発生率は PPAF 開始後 24.5%であり，開始前 27.8%と比較して有意に減少した（$P < 0.039$）．PONV 予防のための 5-HT_3 受容体拮抗薬使用率の推移について**図 4** に示す．PPAF 開始後の予防投与患者数は，経過月数と強い正の順位相関があり，統計学的な有意差がみられた（$\rho = 0.86, P < 0.001$）．

表 2　周術期薬剤師による監査およびフィードバック開始前後の患者背景

	PPAF 開始前（n = 1,421）	PPAF 開始後（n = 1,639）	*P* value
男性	818（57.6）	900（54.9）	0.144 [a)]
体重（kg）	55［25.7］	55.6［22.5］	0.498 [a)]
年齢（歳）	54.0［27.2］	56.3［26.5］	0.019 [a)]
1 歳未満	15（ 1.1）	10（ 0.6）	0.080 [b)]
1〜6 歳	143（10.1）	125（ 7.6）	
7〜14 歳	77（ 5.4）	88（ 5.4）	
15〜64 歳	476（33.5）	548（33.4）	
65 歳以上	710（ 50）	868（53.0）	
手術分類			
緊急手術	329（23.2）	592（36.1）	< 0.001 [a)]
手術日入院予定手術	68（ 4.1）	73（ 4.5）	0.667 [a)]
診療科			
外科	116（ 8.2）	310（18.9）	< 0.001 [b)]
耳鼻咽喉科	295（20.8）	307（18.7）	
呼吸器外科	208（14.6）	200（12.2）	
整形外科	182（12.8）	181（11.0）	
心臓血管外科	171（ 12）	137（ 8.4）	
循環器内科	61（ 4.3）	118（ 7.2）	
泌尿器科	98（ 6.9）	90（ 5.5）	
脳神経外科	75（ 5.3）	82（ 5.0）	
形成外科	104（ 7.3）	79（ 4.8）	
産婦人科	58（ 4.1）	75（ 4.6）	
皮膚科	29（ 2）	26（ 1.6）	
眼科	22（ 1.5）	20（ 1.2）	
救命救急	0（ 0）	8（ 0.5）	
呼吸器内科	2（ 0.1）	6（ 0.4）	
吸入麻酔薬			
セボフルラン	956（67.3）	1,121（68.4）	0.510 [a)]
デスフルラン	219（15.4）	272（16.6）	0.401 [a)]
亜酸化窒素	116（ 8.2）	83（ 5.1）	< 0.001 [a)]
吸入麻酔薬なし	255（17.9）	260（15.9）	0.133 [a)]
麻酔時間（min）	209［134］	200［129］	0.057 [c)]
手術時間（min）	142［129］	134［120］	0.061 [c)]

数値は患者数（割合）または平均［標準偏差］で表記．a）Fisher の正確確率検定，b）χ^2 検定，c）Student の *t* 検定．PPAF: 周術期薬剤師による監査およびフィードバック．

表 3　周術期薬剤師による監査およびフィードバックの臨床的アウトカム

	PPAF 開始前（n = 1,421）	PPAF 開始後（n = 1,639）	*P* value
入院期間	15.7［ 26］	14.3［17.2］	0.074 [b)]
PONV 発生	395（27.8）	401（24.5）	0.039 [c)]
外科患者の SSI 発生 [a)]	5（ 4.3）	17（ 5.4）	0.807 [c)]
退院時転帰			
治癒または寛解	1,371（96.5）	1,613（98.4）	< 0.001 [c)]
死亡	23（ 1.6）	20（ 1.2）	0.360 [c)]

数値は患者数（割合）または平均［標準偏差］で表記．a）介入前 116 例および介入後 310 例に対して解析，b）Student の *t* 検定，c）Fisher の正確確率検定．PPAF: 周術期薬剤師による監査およびフィードバック，PONV: 術後悪心・嘔吐，SSI: 手術部位感染．

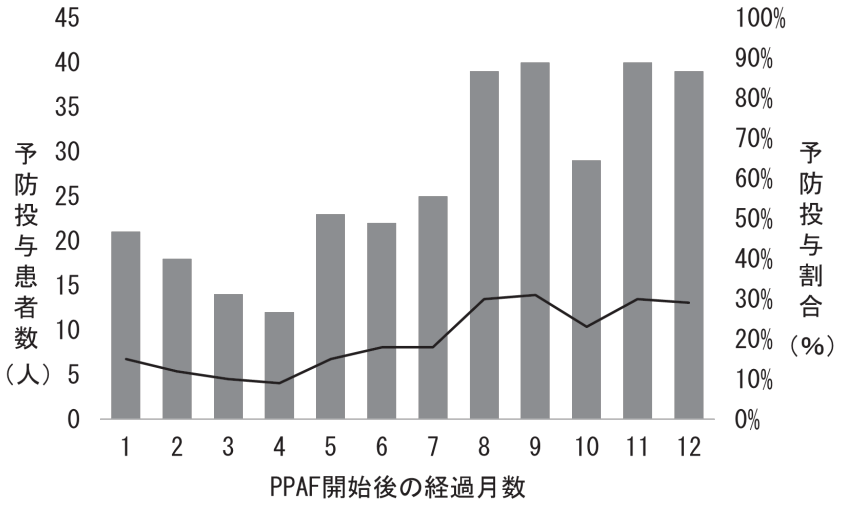


図 4　術後悪心・嘔吐予防のための 5-HT$_3$ 受容体拮抗薬使用率の推移
PPAF: 周術期薬剤師による監査およびフィードバック．棒グラフ：術後悪心・嘔吐予防のため手術中に 5-HT$_3$ 受容体拮抗薬を使用した患者数．折れ線グラフ：予防投与患者数を月ごとの総患者数で割った百分率．術後悪心・嘔吐予防のため手術中に 5-HT$_3$ 受容体拮抗薬を使用した患者数に対するスピアマンの順位相関係数 $\rho = 0.86$，$P < 0.001$.

考　　察

麻酔科全身麻酔手術患者に対する手術前後日の PPAF において，術後感染予防抗菌薬の適正化および PONV 予防に対する提案が多く行われた．また，5-HT$_3$ 受容体拮抗薬の使用が増加し，PONV の発生率が低下した．

本研究により，周術期薬剤師は抗菌薬に関連した提案が多くあり，周術期抗菌薬使用の適正化が重要な介入ポイントであることが示された．近年，薬剤師を含む抗菌薬適正使用支援チームによる，クリニカルパスの整備が術後感染予防抗菌薬の適正化に繋がることが次々と報告されている．[16, 17] しかし，個々の患者の体重，腎機能およびアレルギー歴などに合わせた対応については，クリニカルパスのみで運用するには複雑となり困難である．実際に，当院で行われた結腸・直腸手術における術後感染予防抗菌薬の適正使用評価においても，ガイドライン [13] の順守率は 68.4％と低く，腎機能評価を必要とする術中追加投与の適正使用割合は 45.2％と，特に低いことを報告している．[18] そのため，専門家が手術前に個々の患者の背景を精査し，適正な抗菌薬使用について提案できるような体制が必要となる．熊谷らは，病棟薬剤師による術後感染予防抗菌薬に対する術前の処方提案により，ガイドライン [13, 14] 遵守率が 62.0％から 87.4％へと有意に改善したことを報告している．[19] つまり，どの部署の薬剤師が介入を行うかについては，各施設の状況に応じた対応が必要と考えられる．ただし，緊急手術および手術日の入院など入院病棟が決定する前からの介入を想定した場合，周術期薬剤師が円滑に対応できる体制が望ましいと考えられる．

また，本研究では周術期薬剤師による PONV 予防に対する提案が多くみられた．薬剤師による介入が PONV 発生率の低下に繋がる可能性は幾つか報告されている．[20, 21] 猪狩らは，PONV 予防薬の適正使用を推進するため，周術期薬剤師による Apfel のリスク分類に基づいたプロトコール介入を行った．その結果，PONV 発生率が 40％から 17％へ有意に改善したことを報告している．[20] また，Wang らは，外科医に対する薬剤師主導の教育により，女性の腹部手術患者の PONV を 56.1％から 33.8％へ有意に改善させたことを報告している．[21] これらの報告で重要な点は，薬剤師介入により PONV 予防薬（アプレピタント，ドロペリドール，ステロイド，5-HT$_3$ 受容体拮抗薬）の投与患者が増加した点である．本研究では，インターバル期間以降にオンダンセトロンおよびグラニセトロンが院内採用になったため，PPAF 開始前後で使用量の

比較を行うことはできなかった．しかし，PPAF開始後にPONV予防のための5-HT$_3$受容体拮抗薬投与患者が経時的に増加した．つまり，PPAFはPONV予防薬の使用の意識づけとなり，PONVの回避に一定の効果を果たしていた可能性が示唆される．ただし，カルテメッセージのみによる介入は，PONV予防薬使用の使用率を38%から73%へと増加させるものの，介入を中止すると37%に戻ってしまうことも報告されており，継続的な介入が必要と考えられる．[22)]

上記のほかにも，周術期薬剤師は手術前に，既往歴に対する禁忌薬，ステロイドカバーおよびPFMでは規定していない休薬すべき薬剤の指示確認など様々な提案を行っていた．手術後においても，必要と考えられる薬剤の継続あるいは薬剤の休薬期間および腎機能低下患者への鎮痛薬の選択などに関して提案を行っていた．これらの提案は薬剤の不適切な使用を減少させ，合併症を回避することにより，患者転帰の改善に繋がりうる．[24, 25)]一方で，手術前日の確認では休薬期間が十分でない場合（例：ω−3脂肪酸エチルの休薬）および他科あるいは他院へのコンサルトが必要となる際に（例：緑内障既往患者に対する眼科コンサルトなど）十分な時間が取れない場合がある．また，提案は手術前に偏っており，手術後には少なかった．これは，当院の患者ケアにおいて，手術後の薬剤再開は病棟薬剤師が，術後疼痛管理は術後疼痛管理チーム担当薬剤師が，術後感染治療は抗菌薬適正使用支援チーム担当薬剤師がそれぞれ関与しているためと考えられる．PPAFを行うべき最適なタイミングの探索および各担当薬剤師との連携が果たす役割については，今後さらなる検討が必要である．また，カルテチェックは面談による情報収集と比較して，患者との時間調整が必要ないものの，カルテのみからは得られにくい情報（乗り物酔いのしやすさなど）もあるため，最適なPPAFの方法についても今後の検討が必要である．さらには，本研究の対象患者として，比較的小児が多かった．PPAFが対象とするポピュレーションの違いは，提案の種類および割合に影響する可能性がある．特に，小児および成人では，体重当たりの抗菌薬用量，非ステロイド性抗炎症薬使用の可否およびPONV予防の基準や推奨すべき薬剤などを含め，確認すべき内容が大きく異なる．これを踏まえると，人的に限られた状況下でも，より効果的かつ効率的にPPAFを行うことができる最適なポピュレーションについても検討していくことも必要と考えられる．

本研究の限界として，単施設の後ろ向き研究かつ前後比較研究であることが挙げられる．今後，PPAFの有用性については，前向きかつ多施設を対象としたクロスオーバー試験などの，よりバイアスの小さい手法を用いた検討が必要と考えられる．また，本研究ではPPAFを確立するまでのintervalの期間を要し，かつ患者背景が異なっていた．特に，緊急手術の増加および高年齢化を踏まえると，PPAFによる入院期間，死亡率およびSSI発生率の改善を過少に評価している可能性がある．さらに，本研究ではPONV予防提案およびステロイドカバーをはじめ，一定の基準（例えば，Apfelスコア[25)]が2点以上あるいはプレドニゾロン換算で5 mg/日超を1カ月以上使用[23)]など）は設けたものの，絶対的なプロトコールを整備せずにPPAFを行った．また，麻酔科医の手術前サマリーに妥当な対応が記載されている場合，周術期薬剤師はあえて提案を行わなかった．そして，本研究では抗菌薬に関連する提案が多かったが，PPAFの担当者に感染制御専門薬剤師がいたことが影響している可能性がある．つまり，PPAFを行う周術期薬剤師の専門性あるいは担当する麻酔科医の考え方あるいは能力により提案数および受諾率が異なる可能性が存在する．今後の報告では，薬剤部および麻酔科の見解を合わせたプロトコールを作成したうえで，PPAFのアウトカム評価を行うことが望ましいと考えられる．最後に，費用対効果に関する検討ができていないことである．例えばPONVが発生した場合，脱水および手術後出血などの合併症により入院期間が延長する可能性が言及されている．よって，PONVを予防することによるコストベネフィットが期待できる．[26, 27)]しかし，今回はPONV発生に伴うコストの詳細について検討ができなかった．今後はPPAFの費用対効果を検討していく必要がある．

以上より，幾つかの限界はあるものの，本研究

により，麻酔科全身麻酔手術患者に対する手術前後日の PPAF は，周術期予防抗菌薬および PONV 予防薬の適正使用を中心に，周術期に使用する薬剤の適正使用を推進する介入方法の 1 つと考えられる．また, 周術期薬学管理の質向上につながり，患者アウトカムを改善させる一因になり得る．

利益相反

開示すべき利益相反はない．

引用文献

1） 内野達宏, 稲垣雄一, 伊東正樹, 座光寺伸幸, 竹内正紀, 薬剤師が取り組む周術期　何ができる？周術期薬剤師！　業務実態とニーズに関するアンケート調査から見えた今後への期待, 医療, 2024, **78**, 239-244.

2） 安野順子, 坂巻静香, 河南　歩, 岡本禎晃, 上島悦子, 黒川信夫, 上山博史, 高階雅紀, 中田精三, 越智隆弘, 手術部・物流管理システム構築における薬剤師の役割について, 日本手術医学会誌, 1999, **20**, 406-408.

3） 山本　譲, 粟屋敏雄, 小城香緒里, 森田真樹子, 川守田早紀, 神崎郁代, 小川　聡, 板垣祐一, 大滝康一, 山本久仁子, 田崎嘉一, 松原和夫, 薬剤師による麻酔科医支援業務　手術室における薬剤施用準備, 医療薬学, 2012, **38**, 34-42.

4） 栗崎貴啓, 黒田安純, 赤星　璃, 松窪恭子, 人工股関節置換術に対する関節周囲多剤カクテル注を使用した周術期における薬剤師へのタスク・シフト/シェアへの取り組みとその評価, 日本病院薬剤師会雑誌, 2024, **60**, 1239-1244.

5） Kruk ME, Gage AD, Joseph NT, Danaei G, García-Saisó S, Salomon JA, Mortality due to low-quality health systems in the universal health coverage era: a systematic analysis of amenable deaths in 137 countries, *Lancet*, 2018, **392**, 2203-2212.

6） Naseralallah L, Koraysh S, Alasmar M, Aboujabal B, Effect of pharmacist care on clinical outcomes and therapy optimization in perioperative settings: A systematic review, *Am J Health Syst Pharm*, 2024, **82**, 44-73.

7） ８学会合同抗微生物薬適正使用推進検討委員会, 抗菌薬適正使用支援プログラム実践のためのガイダンス, 日本化学療法学会雑誌, 2017, **65**, 650-687.

8） Barlam TF, Cosgrove SE, Abbo LM, Macdougall C, Schuetz AN, Septimus EJ, Srinivasan A, Dellit TH, Falck-Ytter YT, Fishman NO, Hamilton CW, Jenkins TC, Lipsett PA, Malani PN, May LS, Moran GJ, Neuhauser MM, Newland JG, Ohl CA, Samore MH, Seo SK, Trivedi KK, Implementing an antibiotic stewardship program: guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America, *Clin Infect Dis*, 2016, **62**, e51-e77.

9） Ohashi K, Matsuoka T, Shinoda Y, Takahashi T, Shikano H, Kagajo M, Yagi T, Usami E, Evaluation of long-term pharmacist-led prospective audit and feedback in antimicrobial stewardship: An 8-year study, *Am J Infect Control*, 2024, **52**, 670-677.

10） 舟越亮寛, 阿部　猛, 柴田みづほ, 柴田ゆうか, 竹之内正記, 長谷川哲也, 宮田祐一, 周術期医療における薬学的介入効果を実証する調査・研究（最終報告）, 日本病院薬剤師会雑誌, 2024, **60**, 1151-1155.

11） 神田友江, 大塚崇史, 田中万喜幸, 佐脇彩夏, 西村未紗, 木村美智男, 吉村知哲, 入退院支援センターにおける外科患者を対象とした手術前中止薬確認への薬剤師介入の有用性, 医療の質・安全学会誌, 2023, **18**, 121-128.

12） 田中裕也, 木村美智男, 宇佐美英績, PONV予防薬の実態調査, 日本病院薬剤師会雑誌, 2024, **60**, 1223-1227.

13） 公益社団法人日本化学療法学会・一般社団法人日本外科感染症学会, 術後感染予防抗菌薬適正使用に関するガイドライン作成委員, “術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン”, 2016, pp1-80.

14） 公益社団法人日本化学療法学会・一般社団法人日本外科感染症学会, 術後感染症予防抗菌薬ガイドライン作成委員会, 術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン（追補版）, 日本化学療法学会雑誌, 2020, **68**, 310-320.

15） Kanda Y, Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics, *Bone Marrow Transplant*, 2013, **48**, 452-458.

16） 渡部亨平, 稲垣孝行, 今　俊介, 高野雅己, 松原匡希, 森岡　悠, 八木哲也, 山田清文, 周術期抗菌薬の適正使用に向けた取り組みとアウトカム評価, 日本化学療法学会雑誌, 2023, **7**1, 123-132.

17） 松岡知子, 高嶋かれん, 大橋健吾, 篠田康孝, 宇野

雅博, 池田義明, 吉村知哲, 周術期予防抗菌薬適正化に向けたガイドラインに基づくクリニカルパス整備と監視体制の構築　経尿道的内視鏡手術における有用性評価, 医療薬学, 2021, **47**, 639-646.

18） 澤田真侑, 大橋健吾, 篠田康孝, 種田靖久, 松岡知子, 宇佐美英績, 結腸・直腸手術における周術期抗菌薬の適正使用評価を踏まえた手術室専任薬剤師の介入点の探索, 医療薬学, 2024, **50**, 287-293.

19） 熊谷康平, 畑　裕基, 村津圭治, 畑　啓昭, 術後感染予防抗菌薬の適正使用に向けた病棟薬剤師による電子カルテを用いた処方提案の効果, 日本外科感染症学会雑誌, 2020, **17**, 167-171.

20） 猪狩賢蔵, 鈴木信也, 関　博志, 野村嘉奈子, 外園弥生, 吉田蘭子, 阪上貴子, 伊藤智一, 荒瀬　透, 林　誠一, 術後悪心嘔吐の発症率と麻酔科医の予防措置決定に薬剤師による介入が及ぼす影響, 医療薬学, 2021, **47**, 179-184.

21） Wang R, Dong X, Zhang X, Gan S, Kong L, Lu X, Rao Y, Pharmacist-driven multidisciplinary initiative continuously improves postoperative nausea and vomiting in female patients undergoing abdominal surgery, *J Clin Pharm Ther*, 2020, **45**, 959-967.

22） Kooij FO, Klok T, Hollmann MW, Kal JE, Decision support increases guideline adherence for prescribing postoperative nausea and vomiting prophylaxis, *Anesth Analg*, 2008, **106**, 893-898.

23） Cardenas SMC, Santhanam P, Morris-Wiseman L, Salvatori R, Hamrahian AH, Perioperative evaluation and management of patients on glucocorticoids, *J Endocr Soc*, 2022, **7**, bvac185. doi: 10.1210/jendso/bvac185.

24） 薬剤性腎障害の診療ガイドライン作成委員会, 薬剤性腎障害診療ガイドライン2016, 日本腎臓学会誌, 2016, **58**, 477-555.

25） Apfel CC, Läärä E, Koivuranta M, Greim CA, Roewer N, A simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting: conclusions from cross-validations between two centers, *Anesthesiology*, 1999, **91**, 693-700.

26） Gary MO, Anthony JS, Kellie M, Sheikh UI, Marla K, Sizhu L, Ashraf SH, Opioid-related respiratory and gastrointestinal adverse events in patients with acute postoperative pain: prevalence, predictors, and burden, *J Pain Palliat Care Pharmacother*, 2019, **33**, 82-97.

27） Peter K, Patrick M, Pierre D, Leopold HJE, Risk-adapted strategy or universal multimodal approach for PONV prophylaxis?, *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2020, **34**, 721-734.