

# テント上未破裂脳動脈瘤に対する開頭クリッピング術 の術後嘔気・嘔吐と診療看護師（NP）の役割

Postoperative nausea and vomiting after clipping of unruptured supratentorial cerebral aneurysms: Role of the nurse practitioner

橋本優<sup>1)</sup>・小松文成<sup>2)</sup>・大久保麻衣<sup>1,2)</sup>・片山朋佳<sup>1,2)</sup>・佐々木建人<sup>2)</sup>・  
宮谷京佑<sup>2)</sup>・田中里樹<sup>2)</sup>・山田康博<sup>2)</sup>・加藤庸子<sup>2)</sup>

1) 藤田医科大学病院 中央診療部 FNP室 2) 藤田医科大学 ばんだね病院 脳神経外科

## 要 旨

### 【目的】

術後嘔気・嘔吐（postoperative nausea and vomiting: 以下PONV）は術後の不快感や合併症，麻酔後ケアユニットの滞在時間延長や医療費の増加に関連する。脳神経外科領域でのPONVの発生率は高いが，未破裂脳動脈瘤の開頭クリッピング術後のPONVについては明らかになっていない。本研究はテント上未破裂脳動脈瘤に対する開頭クリッピング術後のPONVの発症に関して検討し，診療看護師（NP）の役割について考察することを目的とした。

### 【対象と方法】

2021年5月1日から2021年9月9日に当院に入院したテント上未破裂脳動脈瘤に対し待機的に開頭クリッピング術を施行された患者を対象とした。後ろ向きに調査して術後48時間以内のPONVの発症と要因について検討した。

### 【結果】

対象となった39例のうちPONVを発症した症例は20例（51.3%）であった。PONVを発症した症例は発症しなかった症例と比較して手術時間（OR = 1.02, 95% CI:1.00-1.04, p = 0.025）および麻酔時間（OR = 0.97, 95% CI:0.93-1.00, p = 0.035）が有意に長く，年齢，性別，Body Mass Index，喫煙歴，Apfel score，American Society of AnesthesiologistsによるPhysical Status，揮発性麻酔薬の使用時間，オピオイド使用量，PONVの予防薬，手術部位，術後1週間以内の合併症に有意差は認めなかった。

### 【結論】

テント上未破裂脳動脈瘤に対する開頭クリッピング術後においてPONVの発生率は高く，より予防が重要である。PONVの予測において従来の要因よりも手術時間および麻酔時間が関連している可能性ある。診療看護師（NP）はPONVの発症の要因を理解して有害事象を抑制し，術後の嘔気や嘔吐の早期の診断・治療に寄与できる可能性がある。

Key Words : 診療看護師（NP），術後嘔気・嘔吐，PONV，クリッピング手術

## I. 緒言

術後嘔気・嘔吐（postoperative nausea and vomiting：以下PONV）は麻酔後によく見られる症状の一つであり、患者にとっては術後疼痛よりも耐え難い場合がある<sup>1) 2) 3)</sup>。PONVは術後の不快感のみならず、持続すると体液や電解質異常、静脈圧上昇、頭蓋内圧上昇、創傷治癒、手術部位の出血など様々な合併症に影響し、さらに麻酔後ケアユニット（Postanesthesia care unit）の滞在時間延長<sup>4)</sup>、医療費の増加<sup>5)</sup>に関連する。PONVの発生率は全身麻酔を受ける患者のうち約30%と報告されているが<sup>6)</sup>、特に脳神経外科領域手術では50~70%と高い発生率が報告されている<sup>7) 8) 9)</sup>。また、PONVの発症に関する一般的な要因は、女性、PONV・乗り物酔いの既往、非喫煙者、揮発性麻酔薬、術後オピオイドの使用などであるが、PONVの発生率が高い脳神経外科領域においては一般的な要因以外に術式や手術部位によって起こる可能性がある。しかし、これまでに脳神経外科領域における疾患や手術別でのPONVを調査した研究は多くない。そのため、待機的に行われる脳神経外科手術の中でも比較的件数が多い未破裂動脈瘤の開頭クリッピングにおけるPONVの発症については明らかになっていない。

また、診療看護師（NP）は、「一般社団法人日本NP教育大学院協議会（以下NP教育大学院協議会）が認めるNP教育課程を修了し、NP教育大学院協議会が実施するNP資格認定試験に合格した者で、患者のQuality Of Life向上のために医師や多職種と連携・協働し、倫理的かつ科学的根拠に基づき一定レベルの診療を行うことができる看護師」と定義されている<sup>10)</sup>。周術期に携わるNPの業務は術前から術後まで多岐に渡り<sup>11) 12)</sup>、外来から手術室、病棟まで一貫して医師と協働し患者に関わることが可能である。特にPONVの発生率が高い脳神経外科手術について診療看護師（NP）が習熟することで、術中からPONVの予防策や発症時の早期対応が可能になり、特に術前に無症状の患者が多い未破裂動脈瘤の開頭クリッピング術では術後の患者の満足度にも影響して質の高い周術期管理が可能になると予測される。

本研究は、テント上未破裂脳動脈瘤に対する開頭クリッピング術後のPONVの発症に関して検討し、周術期に携わる診療看護師（NP）の役割について考察する

ことを目的とした。

## II. 方法

テント上未破裂動脈瘤に対して開頭クリッピング術を行った患者を対象とし、電子カルテ（IBM、東京）の記録から後ろ向きに調査した。

### 1. 調査期間

2021年5月1日から2021年9月9日

### 2. 対象患者

当院に入院し、テント上未破裂脳動脈瘤に対して待機的に開頭クリッピング術を施行した18歳以上の患者とした。そのうち、胃食道逆流症、消化管閉塞、高度肥満（Body Mass Index 30以上）、気道確保困難、妊婦、授乳中、重度の肝障害（Child-Pugh分類6点以上）、重度の腎臓疾患（eGFR30未満）、オピオイド中毒、アルコール依存の既往、神経筋疾患、精神疾患がある患者は除外した。

### 3. 調査項目

臨床所見：手術部位、病歴、既往歴

従属変数：術後48時間以内のPONVの発症

独立変数：性別、年齢、Body Mass Index（以下BMI）、喫煙歴、Apfel score、American Society of AnesthesiologistsによるPhysical Status（以下ASA-PS）、PONVの予防薬、手術時間、麻酔時間、揮発性麻酔薬の使用時間、オピオイドの使用量、術後1週間以内の合併症

### 4. 統計手法

データの分析にはEZR（R version 3.6.0）を使用し、性別、喫煙歴、揮発性麻酔薬の使用、PONVの予防、手術部位、術後1週間以内の合併症の比較にはフィッシャーの正確確率検定を用いた。平均値の比較にはまずシャピロ・ウィルク検定を用い、等分散性が認められたことを確認してBMIにはスチューデントのt検定を用いた。その他の項目はシャピロ・ウィルク検定で等分散性が認められないことを確認してウィルコクソンの順位和検定を用いた。多重解析にはロジスティック回帰分析を

用い、手術部位と手術時間の比較には一元配置分散分析を用いた。いずれも有意水準5%未満で統計学的有意と判断した。

### 5. 用語の定義

PONV：術後48時間以内に嘔気・嘔吐の症状があること。

嘔気：患者が「吐きたい」という感覚を感じる事。

嘔吐：胃内容物が口から排出される事。

手術時間：執刀開始から閉創終了までの時間。

麻酔時間：酸素投与開始から麻酔期離脱までの時間。

### 6. 倫理的配慮

収集した患者情報は院外に持ち出さず、本研究以外には使用しないようにした。また、患者情報は全て個人が特定されないようにし、公表されないよう配慮した。本研究は藤田医科大学倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号：HM18-447）。

## Ⅲ. 結果

調査期間に対象となった41例のうち、2例が除外基準に該当したため、39例を対象とした。PONVを発症した症例は20例（51.3%）であり、PONVを発症した症例のうち全例が嘔気を訴え、12例（30.8%）に嘔吐を認めた。

PONVの発症と要因に関する分析結果を表1に示した。PONVを発症した症例は、発症しなかった症例と比較して手術時間が有意に長かった（OR = 1.02, 95% CI:1.00-1.04, p = 0.025）。さらに、手術部位別のPONVの発症と手術時間を表2に示した。手術部位とPONVの発症に有意差は認めなかったが（p = 0.239）、前大脳動脈に対するクリッピング術の手術時間は、中大脳動脈（p = 0.013）、内頸動脈（p = 0.013）と比較して有意に長かった。

さらに、PONVを発症した症例は、発症しなかった症例と比較して麻酔時間も有意に長かった（OR = 0.97, 95% CI:0.93-1.00, p = 0.035）。麻酔は全て静脈麻酔で行われ、29例で手術終了時に揮発性麻酔薬に切り替えられたが、揮発性麻酔薬の使用時間とPONVの発症

表1. 術後嘔気・嘔吐（postoperative nausea and vomiting：以下PONV）の発症と要因

	PONVあり 20例	PONVなし 19例	OR	95% CI	p value
性別					
男性	6例	6例	0.93	0.19-4.50	1.000
女性	14例	13例			
年齢 (median)	54歳	70歳	0.93	0.85-1.01	0.073
BMI (註1) (median)	21.75	22.81	1.08	0.78-1.48	0.649
喫煙歴あり	8例	5例	1.84	0.40-9.25	0.501
Apfel score (median)	1.35点	1.53点	1.94	0.49-7.76	0.347
ASA-PS (註2) (median)	2	2	0.64	0.11-3.61	0.613
PONVの予防薬あり	1例	2例	0.46	0.01-9.51	0.605
手術時間 (median)	243.50分	182.00分	1.02	1.00-1.04	0.025*
麻酔時間 (median)	300.50分	276.00分	0.97	0.93-1.01	0.035*
揮発性麻酔薬の使用時間 (median)	51.00分	33.00分	1.05	0.99-1.10	0.291
オピオイドの使用量 (median)	100mg	100mg	1.00	0.10-1.09	0.830
術後1週間以内の合併症	4例	1例	4.34	0.38-233.36	0.342

註1 BMI: Body Mass Index

註2 ASA-PS: American Society of AnesthesiologistsによるPhysical Status

\* : p<0.05

表2. 手術部位別の術後嘔気・嘔吐（postoperative nausea and vomiting：以下PONV）の発症と手術時間

	手術時間 (mean ± SD)	PONVあり	PONVなし	p value
前大脳動脈 および前交通動脈 6例 (15.38%)	312.33 ± 139.62分	5例	1例	0.239
中大脳動脈 13例 (33.33%)	208.20 ± 49.91分	5例	8例	
内頸動脈 20例 (51.28%)	220.69 ± 72.22分	10例	10例	

表3. 術後嘔気・嘔吐（postoperative nausea and vomiting：以下PONV）の発症と術後1週間以内の合併症

合併症	PONVあり	PONVなし	OR	95% CI	p value
局所脳損傷	2例	0例	4.40	0.68-50.37	0.127
急性期脳梗塞	1例	0例			
視野欠損	1例	0例			
創部感染	0例	1例			

に有意差は認めなかった (OR = 1.05, 95% CI:0.99-1.10, p = 0.291). オピオイドは術中にのみ投与され, PONVの発症とオピオイドの使用量に有意差は認めなかった (OR = 1.00, 95% CI:0.10-1.09, p = 0.830).

また, 性別 (OR = 0.93, 95% CI:0.19-4.50, p = 1.000), 年齢 (OR = 0.93, 95% CI:0.85-1.01, p = 0.073), BMI (OR = 1.08, 95% CI:0.78-1.48, p = 0.649), 喫煙歴 (OR = 1.84, 95% CI:0.40-9.25, p = 0.501), Apfel score (OR = 1.94, 95% CI:0.49-7.76, p = 0.347), ASA (OR = 0.64, 95% CI:0.11-3.61, p = 0.613) に有意差は認めなかった. PONVの予防薬として3例の患者にドロペリドールが術中に投与されたが, PONVの発症とドロペリドールの投与に有意差は認めなかった (OR = 0.46, 95% CI:0.01-9.51, p = 0.605).

PONVの発症と術後1週間以内の合併症の症例数は表3に示した. 術後合併症が発生した5例のうちPONVの発症を4例に認めたが, PONVの発症と術後合併症に有意差は認めなかった (OR = 4.40, 95% CI:0.68-50.37, p = 0.127).

#### IV. 考察

##### 1. PONVの発症率

本研究では, テント上未破裂動脈瘤に対する開頭クリッピング術後においてPONVの発症率は51.28%と結果が得られ, これは脳神経外科領域の手術におけるPONVの発症率50~70%と比較して明らかな差は認めなかった<sup>6)</sup>. 脳神経外科領域のうちテント上未破裂動脈瘤の開頭クリッピング術に絞ってもPONVの発症率は高く, よりPONVの予防が重要である.

##### 2. PONVの発症の要因

PONVの主な要因として, 女性, PONV・乗り物酔いの既往, 非喫煙者, 揮発性麻酔薬, 術後オピオイドの使用などが挙げられ, 簡易的に予測する代表的なツールとしてApfel scoreがある<sup>13)</sup>. 本研究ではPONVの発症とApfel scoreの項目に有意差はなく, 従来からテント上未破裂動脈瘤に対する開頭クリッピング術後のPONVを予測することは困難であった.

また, PONVを発症した症例で手術時間および麻酔時間が有意に長かった. PONVの発症とこれらの関係について, 2つの側面から考察する.

1つ目が麻酔との関係である. これまでの研究で手術時間および麻酔時間に関連してPONVは増加すると報



告され、その原因として揮発性麻酔薬との関連が示唆されていた<sup>14)</sup>。本研究でもPONVの発症と手術時間および麻酔時間に有意差を認めなかったものの、揮発性麻酔薬の使用時間には有意差を認めなかった。そのため、テント上未破裂脳動脈瘤に対する開頭クリッピング術後のPONVの発症は麻酔時間と関連があるものの、従来の要因である揮発性麻酔薬と関連が低い可能性が示唆された。

2つ目が手術部位との関係である。手術部位別に手術時間を比較すると、前大脳動脈に対する開頭クリッピング術は中大脳動脈や内頸動脈と比較して有意に手術時間が長かった。一方で、PONVの発症と手術部位の比較では有意差を認めなかったことから、PONVの発症には手術部位に関わらず手術時間が長いことが関連している可能性が高いと考える。

嘔気・嘔吐を引き起こす嘔吐中枢への求心路は、上部消化管・咽頭・縦隔に存在する化学受容器または機械的受容器から迷走神経を介する経路、前庭迷路系から第Ⅷ脳神経を介する経路、大脳皮質視覚・味覚中枢からの経路、延髄最後野化学受容器非金帯を介する経路がある<sup>15)</sup>。テント上開頭クリッピング術では大脳皮質以外の嘔気・嘔吐を引き起こす嘔吐中枢への求心路を直接操作しないことから、PONVの発症には手術部位よりも手術時間が関連していると考えられる。そのため、手術時間が長い傾向にある前大脳動脈および前交通動脈における開頭クリッピング術では、中大脳動脈や内頸動脈における開頭クリッピング術よりもPONVの発症の可能性を考慮する必要がある。

### 3. PONVと術後1週間以内の合併症

脳神経外科術後の合併症とPONVについて検討された研究は少ないものの、頭蓋内出血、脳脊髄液の漏出といった合併症とPONVの関連を認めなかったと研究結果があった<sup>16)</sup>。本研究でもPONVの発症と術後1週間以内の合併症に有意差は認めなかった。しかし、術後48時間の嘔気・嘔吐をPONVと診断するか、それとも脳実質の障害や頭蓋内圧の上昇などの手術操作に関連した合併症によるものか判断することは困難である。しかし、術後48時間以内の嘔気・嘔吐が術後合併症によって起っている場合、PONVと誤って判断してしまうと術後合併症の検査や診断の遅れに繋がる可能性がある。本研究では術後合併症の発症数が少なく、今後はさらに

詳細に調査することでPONVとの関連を詳細に検討できると考える。

### 4. 周術期に携わる診療看護師（NP）の役割

周術期に携わる診療看護師（NP）は、術前・術中・術後まで一貫して患者に関わることができ、特にPONVに関しては術前評価や予防、術中管理、術後の発症時の対応を医師と協働して実践できる立場にある。脳神経外科領域でのPONVの発生率は一般的な手術よりも高く、テント上未破裂脳動脈瘤に対する開頭クリッピング術後も同様に高い発生率であり、PONVの発症の要因についてNPが理解してPONVの予防や発症時の対応を行うことで、PONVによる患者の不快感や医療費を抑制できる可能性がある。具体的には、診療看護師（NP）はPONVの発症の要因の評価から関わり、従来のPONVの発症の要因だけでなく、手術部位や術式、予定される手術時間および麻酔時間からPONVの発症を予測する。そして、手術に際しては麻酔科医および脳神経外科医と麻酔方法やPONVの予防薬の使用について協議し、麻酔導入や執刀開始など手術が順調に進行するように医師の助手や手術看護師の役割を果たす。また、診療看護師（NP）は患者の術前の状態だけでなく術中の所見や状態を直接把握できる立場にあり、術後の嘔気や嘔吐がPONVと術後合併症のどちらによるものか臨床所見以外から検討できるため、医師と協働してより速やかに診断に必要な検査を行うことができる可能性がある。

## V. 研究の限界と課題

本研究は単施設研究かつ小規模の検討であり、特にPONV予防や術後合併症の症例数が少なかったことから、有意差を認める結果が少なかった可能性がある。特にPONVの予防や術後合併症の症例数が少なく、関連を見出すためには多施設研究など大規模な検討が望まれる。

## VI. 結論

テント上未破裂脳動脈瘤に対する開頭クリッピング術後においてPONVの発生率は51.3%と高く、より

PONVの予防が重要である。PONVの発症の要因には、従来の要因である Apfel score よりも手術時間および麻酔時間との関連が深いことが示唆された。さらに、術後48時間以内の嘔気・嘔吐の原因は術後合併症もしくはPONVのどちらによるものか判断することが難しい。

周術期に携わるNPはPONVの発症の要因を理解することで、麻酔科医や脳神経外科医とともに麻酔方法やPONVの予防薬の使用、速やかな手術の進行を支えることができ、術後には臨床所見だけでなく術前や術中の情報を考慮した術後合併症に対する介入を行える可能性が示唆された。

## VII. 利益相反

本研究遂行において利益相反は存在しない。

## VIII. 謝辞

本研究を進めるにあたり、藤田医科大学ばんだね病院脳神経外科教授加庸子先生、ならびに准教授小松文成先生から丁寧かつ熱心なご指導を賜りました。ここに感謝の意を表します。

## 文献リスト

- 1) Macario A, Weinger M, Carney S, et al: Which clinical anesthesia outcomes are important to avoid? The perspective of patients. *Anesthesia & Analgesia*, 89 (3): 652-658, 1999.
- 2) Myles PS, Williams DL, Hendrata M, et al: Patient satisfaction after anaesthesia and surgery: results of a prospective survey of 10,811 patients. *British Journal of Anaesthesia*, 84 (1): 6-10, 2000.
- 3) Eberhart LHJ, Morin AM, Eulf H, et al: Patient preferences for immediate postoperative recovery. *British Journal of Anaesthesia*, 89 (5): 760-761, 2002.
- 4) Habib PS, Chen YT, Tagichi A, et al: Postoperative nausea and vomiting following inpatient surgeries in a teaching hospital: a retrospective database analysis. *Current Medical Research and Opinion*, 22 (6): 1093-1099, 2006.
- 5) Hill RP, Lubarsky DA, Phillips-Bute B, et al: Cost-effectiveness of prophylactic antiemetic therapy with ondansetron, droperidol, or placebo. *Anesthesiology*, 92 (4): 958-967, 2000.
- 6) Mehernoor F, Watcha, Paul F. Ehite: Postoperative nausea and vomiting. Its etiology, treatment, and prevention. *Anesthesiology*, 77 (1): 162-184, 1992.
- 7) Fabling JM, Gan TJ, Guy J, et al: Postoperative nausea and vomiting. A retrospective analysis in patients undergoing elective craniotomy. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, 9 (4): 308-312, 1997.
- 8) Fabling JM, Gan TJ, EI-Moalem HE, et al: A randomized, double blinded comparison of ondansetron, droperidol, and placebo for prevention of postoperative nausea and vomiting after supratentorial craniotomy. *Anesthesia & Analgesia*, 91 (2): 358-361, 2000.
- 9) Meng L, Sullivan E: Postoperative nausea and vomiting: A retrospective analysis in patients undergoing retromastoid craniectomy with microvascular decompression of cranial nerves. *Anesthesiology*, 99: A314, 2003.
- 10) 一般社団法人日本NP協議会. 診療看護師(NP) (最終閲覧日: 2021年10月2日) <https://www.jonpf.jp/document/np.pdf>
- 11) 吉田弘毅, 伊藤豊: 周術期領域における診療看護師(NP)の活動と成果. *看護研究*, 48 (5): 430-435, 2015.
- 12) 酒井博崇, 谷田真一, 永谷ますみ, 他: 診療看護師が関わる心臓血管外科の術前管理. *日本NP学会誌*, 1 (1): 26-30, 2017.
- 13) 細井卓司, 山田高成, 森崎浩, 他: 術後の悪心・嘔吐は予測可能か?. *日本臨床麻酔学会誌*, 37: 407-418, 2017.
- 14) David RS, Frances C: Can Postoperative Nausea and Vomiting Be Predicted?. *Anes-*

*physiology*. 91 (1): 109-118, 1999.

15) P.L.R.Andrews: Physiology of nausea and vomiting. *British Journal of Anaesthesia*, 69 (7 Suppl 1): 2S-19S, 1992.

16) Burkhardt T, Czorlich P, Mende KC, et al:

Postoperative nausea and vomiting following craniotomy:risk factors and complications in context of perioperative high-dose dexamethasone application. *Journal Surgery A Cent Eur Neurosurgery*, 80 (5): 381-386, 2019.

## Abstract

### 【Introduction】

Postoperative nausea and vomiting (PONV) are associated with postoperative discomfort and complications, prolonged length of stay in post-anesthesia care units, and increased healthcare costs. Although the incidence of PONV is high in the field of neurosurgery, PONV after clipping of unruptured aneurysms has not been evaluated. This study aimed to examine the incidence of PONV after clipping of unruptured supratentorial cerebral aneurysms and to discuss the role of nurse practitioners.

### 【Patients and Methods】

Patients admitted to our hospital between May 1 and September 9, 2021 who underwent clipping of unruptured supratentorial cerebral aneurysms were included in the study. This retrospective study was conducted to examine the onset and factors of PONV within 48 hours postoperatively.

### 【Results】

Of the 39 eligible patients, 20 (51.3%) developed PONV. Patients who developed PONV had a significantly longer operative time (OR = 1.02, 95% CI: 1.00-1.04, p = 0.025) and anesthesia time (OR = 0.97, 95% CI: 0.93-1.00, p = 0.035) than those who did not develop PONV. There were no significant differences in age, sex, body mass index, smoking history, Apfel score, American Society of Anesthesiologists physical status, duration of volatile anesthetic usage, opioid dose, prevention of PONV, surgical site, and complications.

### 【Conclusion】

Clipping of unruptured supratentorial cerebral aneurysms is associated with a high incidence of PONV, and its prevention is important. By understanding the risk factors for PONV, nurse practitioners might be able to reduce adverse events, and contribute to the early diagnosis and treatment of PONV.

**Key Words** : Nurse Practitioner, postoperative nausea and vomiting, clipping surgery