



수술 후 자가통증조절요법 중단 관련요인

이경란¹ · 김윤미²

¹가천대학교 길병원, ²가천대학교 간호대학

Factors Associated with Discontinuation of Postoperative Intravenous Patient Controlled Analgesia

Lee, Kyungran¹ · Kim, Yunmi²

¹Gachon University Gil Hospital, Incheon; ²College of Nursing, Gachon University, Incheon, Korea

Purpose: The purpose of this study was to identify the factors associated with the discontinuation of patient controlled analgesia (PCA) after surgery. **Methods:** The data of 1,092 adult patients that were over 20 years of age and underwent PCA after surgery in the Gachon University Hospital from May 1 to June 30, 2017, were collected through the patients' Electronic Medical Record (EMR). The collected data was analyzed via the use of the Chi-test, t-test and multivariate logistic regression analysis using SPSS 18.0 program. **Results:** The postoperative PCA discontinuation rate was 26.1%. It was associated with various symptoms, such as those of nausea, dizziness, and headache. The PCA discontinuation was also related with female (odds ratio, OR = 1.75; confidence interval, CI = 1.09-2.82), nausea (OR = 105.27; CI = 61.03-181.58), total intravenous anesthesia (TIVA) of the thyroidectomy (OR = 10.43; CI = 5.01-21.70). **Conclusion:** It is necessary to provide additional medication and nursing interventions to reduce nausea, which is the symptom associated with PCA discontinuation, especially in the operation of female subjects and thyroidectomy under TIVA. That is, those who are at a high risk for PCA discontinuation should be able to administer additional antiemetics or reduce non medication nursing interventions.

Key Words: Patient-controlled analgesia; Postoperative nausea and vomiting

국문주요어: 자가통증조절요법, 수술 후 오심 구토

서론

1. 연구의 필요성

의학의 발달로 여러 질환을 치료하기 위해 수술기법이 다양해지고 외과적 수술 환자도 증가하고 있다. 외과적 수술 후에는 대부분 통증이 동반되는데 수술 후 환자 중 64%에서 극심한 통증을 호소

하며, 20-40%에서는 중등도의 통증을 경험하는 것으로 나타났다 [1,2]. 수술 후 통증은 환자에게 스트레스의 요인이 되어 불안, 수면 장애, 공포를 경험하게 한다. 또한 심혈관계, 호흡기계, 비뇨기계, 위장관계 대사를 방해한다[3]. 수술 후 통증을 적절히 조절하지 못한 다면 빈맥, 혈압 상승, 폐렴, 무기폐, 장폐색 등의 합병증 및 섬망의 위험도를 증가시켜 환자의 재원 기간을 증가시키고 사망에 이르게

Corresponding author: Kim, Yunmi

College of Nursing, Gachon University, 191 Hambakmoe-ro, Yeonsu-gu, Incheon 21936, Korea

Tel: +82-32-820-4210 Fax: +82-32-820-4201 E-mail: ymkim@gachon.ac.kr

* 본 논문은 제1저자의 석사학위논문을 수정하여 작성한 것임.

* This manuscript is a revision of the first author's master's thesis from Gachon University.

Received: September 29, 2018 Revised: November 8, 2018 Accepted: November 8, 2018

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

하는 문제가 발생되므로[4] 수술 후 통증을 경감시키는 통증조절 중재는 다양하게 이루어지고 있다. 현재 주로 사용되는 약제는 비스테로이드성 항염증제, 아편양제제, 국소마취제 등이 있다. 경구, 직장, 피하, 근육, 정맥내, 경막외강 등으로 간헐적 또는 지속적 방법으로 투여하고 있으며 이 중 우선적으로 선택되는 중재는 정맥내 자가통증조절요법(patient-controlled analgesia, PCA)이다[3]. PCA는 1970년 Sechzer에 의해 알려지게 되었고 현재 통증 조절 방법으로 널리 사용되어지고 있는 방법이다[5]. PCA는 진통제를 간헐적으로 투여하는 일반적인 방법에 비해 소량씩 지속적으로 투여하여 약물의 혈중농도를 적절하고 일정하게 유지할 수 있으며 개개인의 통증 자극 강도에 따라 스스로 단추만 누르면 약제를 투여할 수 있는 장점이 있다[6]. PCA는 진통효과가 좋으며, 환자 만족도가 높고 진통제 사용량 및 수술 후 합병증 발생 감소 등 안정성과 효율성이 높은 통증관리 방법으로 오늘날까지 수술 후 급성통증 조절에 널리 활용되고 있다[7].

이와 같은 PCA의 이점에도 불구하고 PCA 사용법에 대한 정확한 정보 부족과 오심과 구토 등의 부작용으로 사용 중단에 이르는 경우가 종종 발생한다[8,9]. 이에 대한 대처로 PCA를 적용할 때 ondansetron과 dexametason 등의 항구토제를 진통제에 병합 투여함에 따라 오심과 구토의 발생빈도가 과거보다는 낮아지고 있고[10], 수술 후 오심과 구토를 줄이기 위한 노력으로 근거기반간호 프로토콜도 개발되어 수술 후 오심과 구토 빈도가 낮아지고 있으나[11], 여전히 오심과 구토를 호소하며 PCA 사용을 중단하는 사례가 발생하고 있다[12,13]. PCA 관련 선행연구에서는 PCA 기기의 적절한 사용을 위한 교육에 관한 연구가 많았고, 수술 후 PCA 사용 후 나타나는 오심과 구토 증상에 관한 연구는 여러 편이 보고되었다[2,10,11]. PCA 중단 관련 연구는 부인과 복강경 수술을 받은 환자에서 PCA 잔류량 관련요인연구[12]와 일반외과 수술에서 PCA 중단 비율을 줄이기 위한 질 개선 연구[13]가 보고되었으나 특정 수술로 제한된 연구로 연구가 부족한 현실이다.

이에 본 연구에서는 수술 후 PCA를 적용하는 환자를 대상으로 중단 실태를 조사하고 수술 후 PCA를 중단하게 된 관련요인을 규명하기 위하여 선행연구에 의거하여 조사해야할 요인을 도출하였다. PCA 사용 시 크게 부각된 부작용인 오심과 구토 관련요인에 대한 선행연구를 살펴보면 나이, 성별, body mass index (BMI), 흡연, 수술 소요 시간, 항오심구토제 투여, 진료과별 수술, 통증, 마약성 진통제 사용 유무, 흡입마취제, 마취 종류, 마취 시간, 흡입마취제, 수술 후 PCA 적용 등이 보고되었다[10,12-16]. 수술 후 나타나는 오심과 구토에 대한 선행연구에서는 수술 후 PCA 적용이 관련요인이라고 하여 항구토제를 예방적으로 병합하여 투여함에 따라 오심과 구토

의 발생빈도가 과거보다는 낮아지고 있으나 오심과 구토는 수술 후 PCA로 통증조절을 하는 대상자들에게 여전히 문제로 남아있다 [13,16]. 부인과 복강경 수술 종류대로 4개 군으로 나눠서 각 군의 수술 후 오심과 구토가 PCA 조기중단과 유의한 차이가 없다고 보고한 연구[12]에서 각 군의 대상자는 모두 여성들이며 부인과 복강경 수술종류 내에서 비교한 결과이고 전체 대상자 수도 98명으로 제한된 연구로 결과를 확대 해석하기 어렵다고 생각된다. 그러므로 본 연구에서는 PCA 중단으로 인한 반납 실태를 전자 의무기록을 통하여 남성을 포함하고 다양한 수술대상자를 조사하여 PCA 중단율을 파악하고 PCA 중단에 이르게 한 요인을 분석하여 PCA 중단을 낮추기 위한 간호 중재개발에 대한 기초자료를 제공하고자 본 연구를 시도하였다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 통증조절을 위해 수술 후 환자에게 PCA를 적용하였으나 PCA 적용 후 나타난 부작용으로 PCA를 중단한 기록을 분석하여 PCA 중단 비율을 파악하고 PCA 중단 관련요인을 탐색하기 위함에 있으며 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 1) 수술 후 PCA 중단 비율을 파악한다.
- 2) 수술 후 PCA 중단 관련요인을 파악한다.

3. 용어 정의

1) 자가통증조절요법(PCA)

환자가 통증을 느낄 때 환자 자신이 직접 진통제 용량을 조절하여 투여하는 방법으로 버튼을 누름으로써 조절 주입펌프가 작동하여 정해진 용량의 약물이 추가로 투여되어 통증이 조절되는 기구이다[5]. 본 연구에서 PCA는 Accufuser Plus (Woo Young Medical, Seoul, Korea)를 사용하여 정맥 내로 통증조절을 하는 것을 뜻한다. 본 연구의 PCA 제제는 normal saline 100 mL에 진통제 sufentanil 2-2.5 mcg/kg, 항구토제 ramosetron 0.3 mg을 혼합하여 사용하였다.

2) 수술 후 통증

통증은 신체에 실제적이고 잠재적인 조직 손상과 관련되어지는 불유쾌한 감각 및 정서적인 경험으로써 개인적이고 주관적인 경험을 의미한다[17]. 본 연구에서는 수술 후 환자가 지각하는 통증의 정도를 시각상사척도(visual analog scale, VAS)로 나타낸 것을 말한다.

3) 수술 후 오심과 구토

오심은 토하고 싶은 주관적인 인식으로 위부위, 목의 뒷편, 복부 전체를 통해서 느껴지는 불쾌한 파동같은 느낌을 경험하는 것이며

구토는 입을 통해 위, 십이지장, 공장의 내용물이 강하게 배출되는 것이다[18]. 본 연구에서는 수술 후 환자가 지각하는 오심과 구토의 정도를 시각상사척도로 나타낸 것을 말한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 G대학교 병원 전자의무기록 프로그램을 사용하여 수술 후 PCA 사용 환자들의 간호 정보 조사, 수술 및 마취 기록, 간호 경과 기록을 분석하여 PCA 중단에 미치는 영향을 탐색하기 위한 후향적 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구는 I시에 소재하는 가천대학교 길병원에서 2017년 3월 1일부터 4월 30일까지 전신마취하에 수술받은 20세 이상의 성인 남녀 환자의 수술 후 전자의무기록 프로그램 중 간호정보조사, 수술 및 마취기록, 간호경과기록에 기록해 둔 자료를 대상으로 하였다. 연구대상자의 구체적인 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 전신마취하에 수술을 받은 자
- 2) 수술 후 PCA를 사용한 자
- 3) 미국마취과학회 신체상태 분류(American Society of Anesthesiologists, ASA class) 1, 2등급에 해당하는 자
- 4) 20세 이상의 성인으로 동의 없이 연구자가 의무기록이 열람이 가능한 자

표본크기 산정은 G power 3.1. 프로그램을 이용하였고 관련요인의 로지스틱 회귀분석을 위하여 양측 검정, odds ratio 0.7, 검정력 .95, 유의도 .05로 선정하였을 때 필요한 대상자 수는 1,114명으로 나타났다. 선행연구에서 수술 후 오심과 구토의 요인을 조사한 바 odds ratio가 평균 2.24로 나타났으나[16], PCA 중단 관련요인 조사연구이므로 최소한의 효과크기로 검정하고자 odds ratio 0.7로 산정하였다. 본 연구에서는 1,115명을 조사하였으나 조기퇴원과 통증이 없다고 중단한 23명을 제외하여 최종적으로 1,092명을 대상으로 하였다.

3. 연구 도구

1) 수술 후 통증

환자가 지각하는 통증의 정도를 VAS (0점=통증 없음, 10점=아주 심한 참을 수 없는 통증)로 측정하였다. 0점에서 10점 사이의 표시된 지점의 수로 통증의 강도를 측정하였으며 점수가 높을수록 통증의 강도가 높음을 의미한다.

2) 수술 후 오심과 구토

수술 후 오심은 VAS를 이용하여 측정하였다. VAS는 왼쪽 끝에 '수술 후 오심과 구토 없음(0점)'과 오른쪽 끝에 '매우 심한 수술 후 오심과 구토(10점)'가 적힌 10 cm의 수평선상에 대상자가 느끼는 오심과 구토 강도에 해당하는 지점을 표시하는 것으로, 점수가 높을수록 수술 후 오심과 구토의 정도가 심한 것을 의미하였다.

3) 증례기록지

본 연구자가 선행문헌을 고찰한 결과를 가지고 10년 이상의 경력을 가진 마취전문간호사 3인과 간호학 교수 1인과 함께 PCA 중단 관련 가능 요인을 검토하였다. 관련요인으로 나이, 성별, 체질량지수, 미국 마취과학회 신체등급, 흡연 유무, 수술유형, 마취유형, 마취시간, 마취제 종류, 복강경 수술 여부, 이편양제 투여 여부를 항목으로 선정하여 수치 또는 유무로 조사하였다. 수술 후 병실 입실부터 PCA 종료까지의 기록을 조사하여 마약성 진통제 추가 사용, 항구토제 추가 사용, PCA 중단에 이르게 한 증상, PCA 중단 유무 등의 총 15개의 영향요인을 선정하여 증례기록지 항목을 작성하였다.

4. 자료 수집

본 연구의 자료 수집은 2017년 3월 1일부터 4월 30일까지 연구자와 1인의 연구보조자가 하였으며 자료수집 절차는 다음과 같다.

- 1) 자료분석의 통일성을 위해 본 연구자 1명이 전산화된 의무기록 조회 프로그램을 조회하여 2017년 3월 1일부터 4월 30일까지 수술한 환자 중 PCA를 적용한 1,115명을 대상으로 간호정보 조사 기록, 수술 마취기록, 간호경과 기록에서 자료를 수집하였다.
- 2) 간호정보조사 기록, 수술마취기록, 간호경과기록 프로그램은 연구자의 아이디와 패스워드로 로그인하여 대상자의 의무기록을 하나씩 열람하여 증례기록지를 이용하여 연구에 사용될 데이터를 엑셀시트에 코드화하여 직접 입력하였다.
- 3) 자료를 모두 입력한 후에 입력 데이터의 오타값이 있는지 1인의 연구보조자와 함께 2차례 확인하여 자료의 오류가 없도록 확인하였다.

5. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. PCA를 사용한 전체 대상자의 일반적 특성, 수술 관련 특성, 수술 후 관련 특성은 실수, 백분율, 평균, 표준편차로 구하였다. PCA를 중단한 대상자와 중단하지 않은 대상자의 일반적 특성, 수술 관련적 특성, 수술 후 관련 특성 비교는 Chi-test, t-test로 하였다. PCA 중단 대상자의 중단에 미치는 영향요인을 분석하기 위해 Chi-test, t-test에서 유

의하게 나온 변수를 대상으로 다항로지스틱 회귀분석(logistic regression) 전진(forward)방법을 사용하여 분석하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 대상자의 윤리적 고려를 위해 가천대학교 길병원에 의학연구윤리심의위원회(GCIRB 2017-129)의 승인을 거친 후 본 연구를 진행하였다. 본 연구자는 윤리심의위원회의 승인을 받아 수집한 기록의 비밀이 보장되도록 하였으며 연구자료를 익명화하여 연구 관련 자료의 비밀 상태를 유지하였다.

연구 결과

1. PCA 중단군과 PCA 유지군 간의 일반적 및 수술 관련 특성 비교

연구 대상자의 수술 후 PCA 중단군은 1,092명 중 226명으로 PCA 사용 중 중단율은 26.1%로 나타났다(Table 1). 수술 후 PCA 중단은

여성이 남성보다 많으며($p < .001$), 비흡연자가 흡연자보다 더 많은 것으로 나타났다($p < .001$). 나이, 체질량지수, 미국 마취과학회의 신체등급, 복강경수술 여부, 흡입마취제 종류에 대해서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. PCA 사용 후 증상이 없는 대상자는 839명으로 모두 PCA를 유지하였고 표에서 제시하지는 않았으나 증상이 있는 대상자 253명 중 226명(89.3%)은 PCA를 중단하였다. PCA 주입시간은 중단군이 평균 11.18 ± 8.34 시간, 유지군이 평균 39.60 ± 12.07 시간이었다($p < .001$). 수술 유형별에서 PCA 중단군은 일반외과 수술이 145명(64.2%)으로 가장 많았고 유지군은 정형외과 수술이 394명(45.5%)으로 가장 많았다. 수술시간은 중단권이 154.99 ± 96.39 분, 유지권이 157.33 ± 109.27 분이었다($p = .023$). Table 1에서 제시된 마취 유형에서 전신마취 대상자가 가장 많아 중단권 167명(73.9%), 유지군 662명(76.5%) 모두에서 가장 높은 빈도를 차지하였다($p < .001$). Table 1에서 제시되지 않았으나 마취 유형에서 전정맥마취 55명 중에서 중단 대상자는 34명으로 중단율이 61.8%로

Table 1. Comparison of Subjects' Characteristics between PCA Discontinuation Group and Maintenance Group

(N = 1,092)

Characteristics of patients with PCA		Discontinuation (n = 226)*	Maintenance (n = 866)	χ^2 or t	p
Variables	Categories	n (%) or Mean \pm SD			
Age		54.23 \pm 15.57	55.53 \pm 20.83	-0.88	.378
Gender	Male	62 (27.4)	508 (58.7)	70.04	< .001
	Female	164 (72.6)	358 (41.3)		
Smoking	Yes	24 (10.6)	206 (23.8)	18.69	< .001
	No	202 (89.4)	660 (76.2)		
Body mass index		24.58 \pm 3.35	24.21 \pm 3.76	1.37	.172
ASA	I	84 (37.2)	289 (33.4)	1.22	.544
	II	142 (62.8)	577 (66.6)		
Post PCA symptoms	Yes	226 (100.0)	27 (3.1)	945.05	< .001
	No	0 (0.0)	839 (96.9)		
PCA Infusion time (hour)		11.18 \pm 8.34	39.60 \pm 12.07	-33.39	< .001
Department of surgery	GS	145 (64.2)	336 (38.8)	60.78	< .001
	OS	62 (27.4)	394 (45.5)		
	TS	11 (4.9)	23 (2.7)		
	UR	0 (0.0)	60 (6.9)		
	DS	8 (3.5)	53 (6.1)		
Duration of operation (minute)		154.99 \pm 96.39	157.33 \pm 109.27	-0.29	.023
Laparoscopic surgery	Yes	53 (23.5)	175 (20.2)	1.14	.285
	No	173 (76.5)	691 (79.8)		
Type of anesthesia	General	167 (73.9)	662 (76.5)	66.36	< .001
	Spinal	25 (11.1)	183 (21.1)		
	TIVA	34 (15.0)	21 (2.4)		
Inhalation agent	Sevoflurane	36 (15.9)	147 (17.0)	0.90	.639
	Desflurane	130 (57.5)	515 (59.4)		
	Not use	60 (26.6)	204 (23.6)		
Postoperative additional antiemetics	Yes	35 (15.5)	8 (0.9)	129.30	< .001
	No	191 (84.5)	858 (99.1)		
Postoperative additional opioids	Yes	15 (6.6)	98 (11.3)	4.23	.040
	No	211 (93.4)	768 (88.7)		

*PCA discontinuation rate 26.1%.

PCA = Patient controlled analgesia; SD = Standard deviation; ASA = American society of anesthesiology; GS = General surgery; OS = Orthopedic surgery; TS = Thoracic surgery; UR = Urology; DS = Dental surgery; TIVA = Total intra venous anesthesia.

가장 높았다. 항구토제를 추가로 투여하지 않고 PCA를 중단한 경우가 오심과 구토 1명(84.5%)이었으며 추가로 투여하여 유지한 대상자가 8명(0.9%)으로 낮은 분포를 보였다($p < .001$). Table 1에는 제시되지 않았으나 항구토제를 추가로 투여하지 않고 PCA를 중단한 경우 중단율은 96.0%였다. 아편양 제제(opioid)를 추가 사용한 경우는 중단이 15명(6.6%), 유지가 98명(11.3%)이었다($p < .001$).

2. PCA 중단군과 PCA 유지군 간의 PCA 중단 시 나타난 증상 비교

본 연구의 PCA 중단자 226명 전원은 모두 증상을 호소하였고 그 증상은 오심, 어지럼증, 두통 순이었다(Table 2). 오심을 경험하고 중단한 대상자가 164명(72.6%), 유지한 대상자가 21명(2.4%)이었다($p < .001$). 어지러움을 경험하고 중단한 대상자가 40명(17.7%), 유지한 대상자가 1명(0.1%)이었다($p < .001$). 두통을 경험하고 중단한 대상자가 22명(9.7%), 유지한 대상자가 5명(0.6%)이었다($p < .001$). 표에서 제시되지 않았으나 오심을 경험한 185명 중 PCA 중단자는 164명으로 중단율이 88.6%, 어지럼증이 나타난 41명 중 PCA 중단자는 40명으로 중단율이 97.6%로 중단율이 가장 높았으며, 두통이 나타난 27명 중 PCA 중단자는 22명으로 중단율이 81.5%이었다.

3. 수술 후 PCA 중단 관련요인

연구 대상자의 PCA 중단 관련요인에 대한 로지스틱 회귀분석 결과는 Table 3과 같다. 로지스틱 회귀모형은 통계적으로 유의하였고($\chi^2 = 573.85, p < .001$), Cox & Snell 결정계수에 의한 회귀모형 설명력은 40.9%로 나타났으며, Nagelkerke 결정계수에 의한 회귀모형 설명력

은 63.9%, 분류정확도는 92.4%로 나타났다. 로지스틱 회귀분석을 한 결과 PCA 후 증상인 오심, 여성, 전정맥마취는 PCA 중단에 유의한 것으로 나타났으나 다른 변수들은 유의하지 않은 것으로 나타났다. 특히 PCA 후 오심이 없는 대상자에 비하여 오심이 나타난 대상자는 PCA 중단 오즈비가 105.27배(confidence interval, CI = 61.03-181.58) 높았다. 여성은 남성과 비교하여 PCA 중단 오즈비가 1.75배(CI = 1.09-2.82) 증가하며, 척추마취와 비교하여 전정맥마취를 한 경우에서 PCA 중단 오즈비가 10.43배(CI = 5.01-21.70) 높았다. 또한 흡연자와 비교하여 비흡연자는 PCA 중단 오즈비가 1.25배(CI = 0.75-2.08) 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다($p = .396$).

논 의

본 연구는 수술 후 PCA 적용 대상자에서 PCA 중단에 대한 관련 요인을 파악하여, 수술 환자의 수술 후 통증조절간호를 위한 기초 자료를 제공하고자 시도하였다. PCA 중단 관련요인에 대해 다중회귀분석한 결과 오심이 가장 중요한 변수로 나타났다. PCA 후 오심이 없는 대상자에 비하여 오심이 나타난 대상자는 PCA 중단 오즈비가 105.27배 높았다. 본 연구의 PCA 중단자 226명 중 164명(72.6%)이 오심이 나타나 중단하였으며 PCA 중단 관련 증상은 주로 오심이었다. PCA의 아편양 진통제로 발생하는 오심을 예방하기 위해 항구토제를 예방적으로 주입함에도 PCA 중단요인 중 가장 큰 변수가 오심이라는 본 연구 결과는 오심을 호소하는 대상자에게 항구토제를 추가적으로 즉시 줄 수 있는 처방 전략이 필요하다는 것을 시사

Table 2. Comparison of Subjects' Post-PCA Symptoms between PCA Discontinuation Group and Maintenance Group

(N = 1,092)

Post-PCA symptoms		Discontinuation (n = 226) n (%)	Maintenance (n = 866) n (%)	χ^2	p
Nausea	Yes	164 (72.6)	21 (2.4)	626.64	<.001
	No	62 (27.4)	845 (97.6)		
Dizziness	Yes	40 (17.7)	1 (0.1)	142.67	<.001
	No	186 (82.3)	865 (99.9)		
Headache	Yes	22 (9.7)	5 (0.6)	62.32	<.001
	No	204 (90.3)	861 (99.4)		

PCA = Patient controlled analgesia.

Table 3. Odds Ratios for Risk Factor on PCA discontinuation

(N = 1,092)

Variables (reference)	Categories	B	SE	Wald	p	Adjusted odds ratio	95% CI
Nausea (no)	Yes	4.66	0.28	208.26	<.001	105.27	61.03 to 181.58
Gender (male)	Female	0.56	0.24	5.32	.021	1.75	1.09 to 2.82
Smoking (yes)	No	0.22	0.26	0.72	.396	1.25	0.75 to 2.08
Type of anesthesia (spinal anesthesia)	TIVA	2.35	0.37	39.36	<.001	10.43	5.01 to 21.70
	General anesthesia	-0.29	0.34	0.73	.392	0.75	0.39 to 1.45

PCA = Patient controlled analgesia; SE = Standard error; CI = Confidence interval.

한다. 항구토제를 추가로 투여받은 대상자는 43명이었으나 이 중 35명이 중단하여 중단율은 81.4%에 달하였다. 이는 투여시점이 늦어짐에 따라 증상이 심해져서 중단하게 되었기 때문이다. 즉, 환자의 호소를 듣고 의사에게 보고하여 투여하기까지 시간이 소요되었다. 항구토제 추가 투여는 일반적으로 필요할 때 즉시 줄 수 있는 처방이 아니어서 투여 시점을 놓칠 수 있으므로 이에 대한 처방 전략이 고려되어야 한다. Kang 등[13]의 연구에서 일률적으로 fentanyl 1,500 µg과 ondansetron 4 mg을 normal saline 100 mL에 혼합하여 주던 기존 PCA 약제를 질관리 적용 후 오심을 줄이기 위해 수술 종류별로 나눠서 중한 수술에는 fentanyl 15-20 µg/kg, 가벼운 수술에는 fentanyl을 10-15 µg/kg으로 감량하고, 항구토제인 ondansetron을 4 mg에서 12 mg으로 증량하여 투여한 후 수술 후 오심과 구토 발생률이 64.7%에서 38.5%로 감소하고 중단율도 20.5%에서 11.6%로 감소하였음을 보고하였다. 본 연구에서는 PCA 아편양 진통제 sufentanil은 체중을 기준으로 투여되었으나 항구토제는 ramosetron 0.3 mg이 일정하게 투여되었다. 그러므로 오심이 나타난 환자가 항구토제 추가를 요구하면 즉시 줄 수 있도록 하는 처방전략이 필요하다고 생각한다. 또한 비약물적 간호증제를 함께 적용할 수 있는데 고추파스를 이용한 수지요법 침점 자극으로 부인과 복강경 수술 후 오심과 구토에 미치는 효과를 확인한 Jang과 Park [19]의 연구에서 마취 30분 전에 고추파스를 적용하여 예방적인 간호증제를 하였다. 생강을 이용하여 부인과 복강경수술 후 오심과 구토를 예방하는 연구도 있었다 [20]. 그러므로 수술 후 오심과 구토의 위험요인이 높은 대상자에게는 예방적 대체요법 중재도 필요하다.

PCA 중단 관련요인에 대해 다중회귀분석을 한 결과 두 번째로 높게 나타난 변수는 마취유형이었다. 척추마취와 비교하여 전정맥마취를 한 경우에서 PCA 중단 오즈비가 10.43배 높았다. 이는 프로포폴 전정맥마취법이 수술 후 오심과 구토가 적다고 한 결과와 차이가 있었다[21]. 본 연구의 전정맥마취 환자는 프로포폴 전정맥마취를 하였으나 모두 갑상샘 수술 환자로 갑상샘 수술에서 수술 후 오심과 구토가 높다는 Paek 등[22]의 연구, Cho 등[16]의 연구와 유사하였다. 프로포폴 전정맥마취에도 불구하고 본 연구에서 갑상샘 수술은 오심에 많은 영향을 끼쳐서 PCA 중단에 이르게 하는 것으로 보인다.

PCA 중단 관련요인에 대해 다중회귀분석을 한 결과 세 번째로 높게 나타난 변수는 성별이었다. 여성이 남성에 비해 수술 후 PCA 중단 빈도가 높았고 PCA 중단 오즈비가 여성이 남성에 비해 1.75배로 높았다. 이는 수술 후 오심과 구토와 관련된 요인을 분석한 연구 [16]와 갑상샘 절제술을 하는 여성에서 지압밴드가 수술 후 오심과 구토에 미치는 영향을 분석한 연구[23]에서 수술 후 오심과 구토 발

생은 여성 환자에서 높다고 하여 본 연구 결과와 유사하였고, 성호르몬 문제로 여성에서 수술 후 오심과 구토가 높다는 결과와 유사하였다[21,24].

PCA 중단 관련요인에 대해 다중회귀분석한 결과 흡연 여부 변수는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 본 연구 교차분석에서는 비흡연자가 흡연자보다 중단이 더 많은 것으로 나타났는데 Afel [24]의 연구에서도 여성과 비흡연이 수술 후 오심과 구토에 미치는 요인으로 보고하여 본 연구의 결과와 유사함을 볼 수 있다. 담배에 포함된 성분 중 alkaloid는 신진대사를 활발하게 해주며 오심을 억제하는 성분으로 작용한다[25]. 그러나 본 연구에서는 중단군과 유지군 간의 교차분석에서만 유의한 차이가 있고, 다중 로지스틱 분석에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타나서 반복연구가 필요하다고 생각된다.

본 연구에서는 체질량지수는 PCA 중단과 관련이 없는 것으로 나타났다. Cho 등[16]은 비만이 수술 후 오심과 구토와 관련이 있다고 했고, Watcha와 White [26]의 연구에서 체질량지수가 높을수록 수술 후 오심과 구토가 높다고 하였는데 PCA 중단 관련요인에 초점을 둔 본 연구 결과와는 차이가 있었다. 이것은 본 연구의 중단군과 유지군 평균 체질량지수가 각각 24.58, 24.21로 정상범위에 있었기 때문인 것으로 생각된다. 본 연구의 유지군 중 PCA 주입후 증상이 나타난 대상자는 3.1%였고 증상이 경미하여 PCA를 평균 39.60시간 지속하였다. 중단군은 PCA 주입 후 증상이 나타나 중단에 이르기까지 평균 11.18시간이 소요되었으므로 이 시간 동안 오심을 호소하면 즉시 항구토제를 추가로 투여하여 중단이 감소하는지를 확인하는 추후 연구가 필요하다. 오심 이외에 어지럼증이 나타났는데 PCA 중단율이 93.0%로 가장 높아 PCA 주입 후 나타나는 어지럼증에 대한 중재방안이 모색되어야 한다. 본 연구에서 수술 후 PCA 중단율은 26.1%이었다. Kang 등[13]의 연구에서 질관리를 적용하기 전 PCA 중단율이 20.5%로 나타났는데 전체 대상자 수가 249명이고 일반외과 일부수술에만 국한되어 직접적인 비교는 어렵다고 생각된다. PCA 중단율을 진료과별로 살펴보면 일반외과 수술 30.1%, 흉부외과 수술 32.4%로 평균 PCA 중단율보다 높게 나타났다. 이것은 일반외과 수술의 경우 오심과 구토 발생이 높다고 한 Kim [21]의 연구 결과와 유사한 결과였으며 복막이 긴장되면 수술 후 오심과 구토를 유발하는 중요 원인이 된다고 보고한 연구[27]와 유사한 결과이다. 그러나 본 연구의 다중회귀분석 모형에서 수술 진료과별로 유의한 차이가 없었다. 본 연구에서는 수술 진료과별로 조사하여 추후 연구에서 수술 부위별 변수로 다중회귀분석이 필요하다고 생각된다. 수술시간은 중단군이 154.99분, 유지군이 157.33분으로 중단군이 오히려 약간 짧은 것으로 나타났으나 다중회귀분석에서는 유의한

요인은 아니었다. 2시간 이상의 긴 수술에서 수술 후 오심과 구토 발생이 높다고 한 Kim [23]의 연구결과와는 차이가 있었는데 본 연구는 전체 대상자 수술시간 평균이 156.84시간이며 양 군 모두 평균 2시간 이상 긴 수술이었다. 항구토제를 추가로 투여하지 않은 경우는 PCA 중단율이 93.4%로 높았고 t-test에서는 유의하게 나왔음에도 다중로지스틱분석에서는 유의한 요인이 아니었다. 추후 대상자가 오심을 호소하면 추가적으로 항구토제를 즉시 투여하면 중단율이 낮아지는지 확인하는 중재연구가 필요하다고 생각된다. 본 연구에서 아편양제제를 추가 사용한 경우에서 다중로지스틱분석에서는 유의하지 않았다. 수술 후 통증조절을 하지 못하면 수술 후 오심과 구토 발생 위험인자가 되며[28], 통증조절이 필요할 때 마약성 진통제를 투여받은 경우 오심과 구토 발생률이 낮다는 연구 결과[20]와 유사한 결과라고 할 수도 있다. 수술 후 통증으로 PCA 주입 중에도 환자가 추가 진통제를 필요로 할 때 투여하면 수술 후 오심과 구토가 감소하는 것을 확인하는 추후 연구가 필요하다고 생각된다. 본 연구에서 흡입마취제는 PCA 중단에 영향을 주지 않았다. 흡입마취제가 수술 후 오심과 구토를 유발할 수 있으나 PCA에 포함된 예방적 항구토제가 오심을 어느 정도 감소시켜서[29] PCA 중단에서 유의한 차이가 없었다고 보인다. PCA 중단 위험요인이 있는 여성 대상의 수술, 전정맥마취 수술의 경우 PCA 중단을 감소시키기 위한 추가적인 중재가 필요하다고 생각된다. 오심이 나타나면 즉시 투여할 수 있도록 추가 항구토제 처방이 필요하다고 생각되며 생강이나 고추파스 같은 비약물적인 예방적 간호중재 적용을 고려해야 할 것이다.

결론

본 연구에서 수술 후 PCA 투여 중 중단율은 26.1%이며, 오심, 어지럼증, 두통의 증상으로 인해 PCA 중단이 일어났으며, 다중로지스틱회귀분석 결과 PCA 후 오심, 여성, 전정맥마취 변수는 PCA 중단에 유의한 것으로 나타났으나 교차분석에서 유의했던 비흡연, 수술 진료과, 수술시간, 마취유형, 항구토제 추가, 아편양 진통제 추가는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

그러므로 여성 대상자의 수술과 전정맥마취 수술의 경우 PCA 중단과 관련된 증상인 오심을 감소시킬 수 있는 약물적 중재 및 비약물적 간호중재를 추가적으로 제공하는 것이 필요하다. 즉, PCA 중단 위험이 높은 대상자에게는 항구토제를 추가로 투여하거나 비약물적 간호중재로 오심을 감소시킬 수 있는 것이 필요하다고 생각된다. 오심 증상이 있을 때 항구토제를 즉시 투여하면 오심이 감소하여 PCA 중단이 감소될 수 있는지 확인하는 추후 연구와 수술 후

PCA 주입 중이라도 통증 호소 시 진통제를 추가 투여하면 오심이 감소하여 PCA 중단이 감소될 수 있는지 추후 연구가 필요하다고 생각된다. 또한, 소아와 청소년에서의 추후 연구를 제언한다.

CONFLICT OF INTEREST

The authors of this paper did not have any financial interests (research grants, employment, stock holdings, lectures or consulting fees, material support, etc.) and personal interests (such as competition, profit competition or intellectual property competition) related to research.

REFERENCES

1. Lee YS, Son JS, Yoon HS. Risk factors and level of acute post-operative pain in surgical patients during the first 48 hours after surgery. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2014;16(3):226-234. <http://dx.doi.org/10.7586/jkbns.2014.16.3.226>
2. Ryu SH, Jo HS. Effect of real patient controlled analgesia (PCA) education with practice on postoperative pain, consumption of analgesics, and anxiety for elderly patients with total hip arthroplasty. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2016;22(2):152-160. <https://doi.org/10.22650/JKCN.2016.22.2.152>
3. Sung MH, Kim MY, Em OB. The effects of pain management education using patient-controlled analgesia pump in post-surgical patients. *Korean Journal of Health Promotion*. 2010;10:169-176.
4. Kol E, Alpar SE, Erdogan A. Preoperative education and use of analgesic before onset of pain routinely for post-thoracotomy pain control can reduce pain effect and total amount of analgesics administered postoperatively. *Pain Management Nursing*. 2014;15(1):331-339. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2012.11.001>
5. Ferguson R, Williams ML, Beard B. Combining quality improvement and staff development efforts to decrease patient-controlled analgesia pump errors. *Journal for Nurses in Staff Development*. 2010;26(5):E1-E4. <https://doi.org/10.1097/NND.0b013e3181b1b9d2>
6. Korean Society of Anesthesiologists. *Anesthesia and pain medicine*. 1st ed. Seoul: Yeomoongak; 2014. p. 317-319.
7. Chumbley G, Mountford L. Patient-controlled analgesia infusion pumps for adults. *Nursing Standard*. 2010;25(8):35-40. <https://doi.org/10.7748/ns2010.10.25.8.35.c8067>
8. Aubrun F, Langeron O, Quesnel C, Coriat P, Riou B. Relationships between measurement of pain using visual score and morphine requirements during postoperative intravenous morphine titration. *Anesthesiology*. 2003;98(6):1415-1421.
9. Lee JH, Jo HS. Effects of a structured patient controlled analgesia (PCA) education on knowledge and attitude regarding PCA usage, pain, and consumption of analgesics in colorectal surgery patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2011;17(3):455-466.
10. Nam MO, Yoon HS. Effect of ondansetron combined with dexamethasone on postoperative nausea & vomiting and pain of patients with laparoscopic hysterectomy. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009;39(1):44-52. <https://doi.org/10.4040/jkan.2009.39.1.44>
11. Oh JO, Yoo JY, Oh EG. Development and evaluation of an evidence-based nurs-

- ing protocol for postoperative nausea and vomiting. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2017;19(2):86-97. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2017.19.2.86>
12. Kim KO, Roh JW, Shin EJ, In J. Factors affecting unused remaining volume of intravenous patient-controlled analgesia in patients following laparoscopic gynecologic surgery. *Asian Nursing Research*. 2014;8(4):300-304. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anr.2014.10.003>
 13. Kang YJ, Eun SJ, Park EW, Lee SY, Kang JM. Quality improvement for reducing intravenous patient-controlled analgesia self-discontinuation rate. *Korean Journal of Anesthesiology*, 2014;67:118-119. <http://dx.doi.org/10.4097/kjae.2014.67.S.S118>
 14. 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(3):693-700.
 15. Son JS, Yoon HS. Factors affecting postoperative nausea and vomiting in surgical patients. *Journal of Perianesthesia Nursing*. Published online: 2017;33(4):461-470. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2016.02.012>
 16. Cho EA, Jang JS, Kim KH. Influence factors for predicting postoperative nausea and vomiting. *Journal of the Korea Contents Association*. 2017;17(6):632-642. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2017.17.06.632>
 17. Choi JE. The study on the development and the effect of PCA education program including preparatory sensory information for gynecologic surgery patients [master's thesis]. Seoul: Korea University; 2009. p. 74.
 18. Rhodes, V. Criteria for assessment of nausea, vomiting, retching. *Oncology Nursing Forum*. 1997; 24:13-19.
 19. Jang HJ, Park SY. Combination effects of capsicum plaster at the Korean hand acupuncture points K-D2 with prophylactic antiemetic on postoperative nausea and vomiting after gynecologic laparoscopy. *Journal of Korean Academy Nursing*. 2014;43(2):215-224. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2013.43.2.215>
 20. Apariman S, Ratchnon S. Effectiveness of ginger for prevention of nausea and vomiting after gynecological laparoscopy. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 2006;89:2003-2009.
 21. Kim MW. Postoperative nausea and vomiting. *Dongguk Journal of Medicine*. 2004;11(1):151-156.
 22. Paek SH, Lee KE, Bae DS, Koo DH, Choi JY, Youn YK. Analysis of postoperative nausea and vomiting-related factors in thyroid and parathyroid surgery. *Korean Journal of Clinical Oncology*. 2011;7(2):22-27.
 23. Kwon JH. Effects of Nei-guan (P6) acupressure wristband on the nausea, vomiting, and retching for female thyroidectomy patients. [master's thesis]. Daegu: Keimyung University; 2010. p. 29.
 24. Afel CC. Postoperative nausea and vomiting (PONV): Usefulness of the Apfel score for identification of high risk patients for PONV. *Academy of Anaesthesia Belgium*. 2006;57:361-363.
 25. Park BJ, Shin JS, Im HB. A comparative study of alkaloids contents in tobacco shred and major components contents in tobacco smoke from cigarette brands being on sale in Korea. *The Korean Journal of Tobacco Science*. 2006;20:1-11.
 26. Watcha MF, White PF. Postoperative nausea and vomiting. Its etiology, treatment, and prevention. *Anesthesiology*. 1992;77:162-184.
 27. Yoo YC, Bai SJ, Lee KY, Shin S, Choi EK, Lee JW. Total intravenous anesthesia with propofol reduces postoperative nausea and vomiting in patients undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Yonsei Medical Journal*. 2012;53(6):1197-1202.
 28. Lee SH, Hong SJ, Kim HS, Jeon YH. Effect of evidence-based clinical practice guidelines for promotion of postoperative nausea and vomiting of patients with laparoscopic hysterectomy. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2015;27(5):481-492. <https://doi.org/10.7475/kjan.2015.27.5.481>
 29. Lee IO. The postoperative adverse effects of inhalational anesthetics: Emergence delirium and PONV. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2007;52(1):1-8.