



부인과 복강경 수술 대상자에서 Desflurane 마취와 Desflurane-remifentanil 병용마취 시 수술 후 통증과 오심·구토의 비교

이인숙¹ · 김윤미²

가톨릭대학교 여의도 성모병원¹, 가천대학교 간호학과²

Comparison of Postoperative Pain and Nausea and Vomiting between Desflurane and Desflurane-remifentanil Anesthesia for Gynecologic Laparoscopic Surgery

Lee, In-Suk¹ · Kim, Yun-Mi²

¹The Catholic University of Korea, Yeuido St. Mary's Hospital, Seoul
²College of Nursing, Gachon University, Incheon, Korea

Purpose: The purpose of this study was to compare desflurane anesthesia with desflurane-remifentanil anesthesia by measuring postoperative pain, nausea and vomiting after gynecologic laparoscopic surgery. **Methods:** Data were collected using a random double blind method. The experimental group treated with desflurane-remifentanil anesthesia had a total of 25 patients. The control group had 20 patients who were treated with desflurane anesthesia. Pain (VAS), pushing PCA button, nausea and vomiting (VAS) were assessed at PACU (Post Anesthesia Care Unit) arrival, 10 min, 20 min, 30 min in PACU and 2 hrs, 6 hrs, 24 hrs, 48 hrs in ward. INVR was assessed at 24 hrs. Extra analgesics and extra antiemetics were measured in PACU and the ward. Data were analyzed using t-test and repeated measure using ANOVA. **Results:** The experimental group presented with more postoperative pain ($F=7.55$, $p<.001$) than the control group. The experimental group took more extra analgesics in PACU and pressed the PCA button more often for 6 hours. The experimental group complained more postoperative nausea ($F=2.11$, $p=.043$) than the control group and took extra antiemetics during postoperative period of 24 hours. **Conclusion:** We conclude that desflurane-remifentanil anesthesia needs better management than desflurane anesthesia due to increased pain, nausea & vomiting after gynecologic laparoscopic surgery.

Key Words: Postoperative pain, Postoperative nausea and vomiting, Remifentanil, Gynecologic surgery, Laparoscopic surgery

서론

1. 연구의 필요성

부인과 복강경 수술은 부인과 개복 수술과 비교할 때 입원 기간이 짧고 피부절개가 적어 일상생활로의 복귀가 빠르다는

장점 때문에 시술이 증가하고 있다[1]. 부인과 복강경 수술인 경우 대부분 하복부 3곳 이상에 천자하여 트로카 삽입을 하고 자궁경부에 겸자를 부착하여 자궁경부를 지속적으로 견인하며 자궁인대 주위의 신경총이 함께 견인되어 개복 수술과 비슷한 정도로 통증이 발생된다고 하였다[2]. 복강경 수술 시 진신마취가 요구되는데 후두경 조작과 기관내 삽관을 하여 교감

주요어: 수술 후 통증, 수술 후 오심 구토, 레미펜타닐, 부인과 수술, 복강경 수술

Corresponding author: Kim, Yun-Mi

College of Nursing, Gachon University, 191 Hambakmoe-ro, Yeunsoo-dong, Yeunsoo-gu, Incheon 406-799, Korea.
Tel: +82-32-820-4202, Fax: +82-32-820-4201, E-mail: ymkim@gachon.ac.kr

- 이 논문은 제1저자 이인숙의 석사학위논문 일부를 발췌한 것입니다.

- This article is based on a part of the first author's master's thesis from Gachon University.

Received: Nov 19, 2014 / Revised: Jan 28, 2015 / Accepted: Mar 13, 2015

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

신경계를 자극하게 된다. 교감신경계 자극으로 고혈압과 빈맥 등의 심혈관계 변동을 야기될 수 있다[3]. 이런 심혈관계 변동을 최소화하기 위해 기관내 삽관 전에 아편 유사제를 병용하고 있다[4]. 병용하는 아편 유사제 remifentanil은 발현효과가 30초에서 90초 이내로 신속히 나타나고 조직과 혈장 내에서 빠르게 분해되어 간 기능 장애 및 신장 기능 장애 환자에서도 비교적 안전하게 사용할 수 있는 장점이 있어 최근 자주 사용되고 있다[5]. Remifentanil은 수술 중 적절한 진통작용이 유지되고 안정된 혈역학적 유지도 가능하여 외래 수술, 심장 수술 등 수술 종류에 구별 없이 기관내 삽관 전 처치 및 수술 중 지속 사용이 가능하다[6]. 또한 remifentanil이 작용시간이 짧고 투여 종료 후 잔류 효과가 없기 때문에 피부 봉합 시까지 자유롭게 투여 가능한 점 등 장점이 많아 병용 투여하는 추세이다. 그러나 마취 중 고용량으로 장시간 투여할수록 수술 후 급성 내성이 발생하고 통증을 강하게 느끼게 되는 통각과민 효과가 나타났다는 연구가 보고되어[7] remifentanil 병용 투여 시 수술 후 통증에 미치는 영향을 확인할 필요가 있다.

수술 대상자의 만족도에서 수술 후 통증관리는 매우 큰 부분을 차지함에도 지난 수십 년간 수술 후 통증관리 분야의 발전은 미미한 수준에 그치고 있다[8]. 수술 환자들의 41%에서 중등도 이상의 통증을 경험하였고 이 중 24%가 만족스럽지 못한 통증 관리를 받았다는 근거기반의 분석 연구도 있었다[9]. 수술 후 통증 관리는 대상자의 수술 후 만족도 개선을 위해 간과할 수 없는 간호중재의 중요한 부분이다. 수술을 위한 마취 약제에 따라서 수술 후 통증에 영향을 줄 수 있는데 마취 중 아편유사제를 사용하면 수술 후 아편유사제가 중단되었을 때 급성내성이나 통각과민을 불러일으킬 수 있으므로 아편유사제를 사용한 전신마취 후 수술 후 통증의 변화를 파악하는 간호사정과 그에 따른 통증 간호중재가 필요하다[7,10]. 아편유사제인 remifentanil 병용 마취 대상자에서 수술 후 통증 VAS 점수가 높았으며 수술 종료 후 즉시 통증을 호소하고 수술 후 진통제 요구량이 많았다고 보고하였다[10,11] 또한 remifentanil을 투여한 군과 투여하지 않은 군의 통증을 24시간 동안 비교한 결과 모든 시간대에서 remifentanil 군이 통증에 대한 급성 내성과 통각 과민이 유의하게 발생하였다[12]. 그러나 자원자들을 대상으로 3시간 동안 remifentanil을 지속투여한 후 전기적 통증유발 실험을 시행한 결과 remifentanil 투여가 통증을 증가시키지 않았다는 보고가 있으며[13] 개복 수술을 받는 환자에서 sevoflurane 마취군과 remifentanil 마취군으로 나누어 비교한 결과 수술 후 총 24시간을 비교하면 진통제 사용량과 통증관리 만족도에 서로 두 군간 차이를 보이지 않았다는 보고도 있었다[14]. 또한 이

제까지의 선행연구는 desflurane과 유사한 sevoflurane 흡입 마취제와 remifentanil을 병용 사용 시 수술 후 통증에 미치는 효과 연구만 있었다[7,15]. 이렇게 remifentanil의 수술 후 통증에 대한 효과 유무에서 엇갈린 연구결과들이 있으며 desflurane 흡입마취에서 remifentanil을 병용 사용 시 수술 후 통증에 미치는 효과에 대해서는 연구되지 않았다.

또한 수술 후 통증 이외에 오심과 구토는 흔한 부작용 중 하나이며 수술 후 대상자의 만족도에서 중요한 부분이다[16]. 갑상선 절제술 환자를 대상으로 propofol-remifentanil 군과 sevoflurane-remifentanil군을 비교 시 sevoflurane-remifentanil 군에서 수술 후 오심 발생이 더 많은 것으로 나타났고[17], 또한 다른 갑상선 절제술 대상자에서 sevoflurane 마취군이 propofol-remifentanil 마취군보다 수술 후 6시간동안 오심이 더 많게 나타났다[18]. 이는 흡입마취제인 sevoflurane과 remifentanil을 병용하였을 때와 sevoflurane 단독 마취 시 propofol-remifentanil 완전정맥마취 경우보다 오심이 더 나타난 것이다. 그러나 desflurane 단독마취나 desflurane과 remifentanil을 병용마취 시 수술 후 통증과 오심에 미치는 효과에 대한 기존 연구는 없는 실정이다. 그러므로 흡입마취제인 desflurane을 사용한 전신마취에서 remifentanil의 투여 유무가 수술 후 통증과 오심에 미치는 효과를 파악하여 수술 후 통증과 오심에 대한 간호중재를 위한 기초자료를 제공할 필요가 있다.

2. 연구목적

부인과 복강경 수술을 받는 환자를 대상으로 desflurane을 사용한 전신마취에서 remifentanil의 투여 유무가 수술 후 통증과 오심에 미치는 효과를 파악하여 수술 후 통증과 오심 간호중재의 기초자료를 얻기 위함이다.

- Remifentanil과 desflurane을 병용 투여한 실험군과 desflurane을 단독 투여한 대조군의 수술 후 시간별 통증을 확인하고 집단과 시간의 교호작용을 확인한다.
- Remifentanil과 desflurane을 병용 투여한 실험군과 desflurane을 단독 투여한 대조군의 수술 후 시간별 오심을 확인하고 집단과 시간의 교호작용을 확인한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 동등성 대조군 전후 실험설계로 전신 마취 하에

서 복강경하 질식 전자궁적출술과 난소 및 난소 낭종 절제술을 받는 여성을 대상으로 하여 실험군 25명과 대조군 25명에 무작위로 배정한 동등성 대조군 전후실험설계이다.

2. 연구 기간 및 연구대상

본 연구는 서울시에 소재하는 520병상 규모의 C의대 병원에서 2010년 4월부터 2010년 5월까지 전신마취로 복강경으로 전자궁 적출술과 난소 수술 및 난소 낭종 절제술을 받은 여성 환자 45명을 대상으로 하였으며 미국 마취과학회 신체등급 분류상 1, 2급에 해당되는 20~64세 여성에서 무작위로 선정하였다. 연구대상자의 수는 G*power 3.1.9.2에서 $\alpha = .05$, $\beta = .20$, 효과크기 0.25를 기준으로 실험군과 대조군에 각각 20명으로 산출되었으나 탈락을 예상하여 각각 25명으로 시작하였다. 수술 전날 수술예정표를 보고 연구자가 동전 던지기 방법으로 앞면이 나오면 실험군에 뒷면이 나오면 대조군에 각각 25명의 연구대상자를 무작위로 배정하였으며 대조군 중 5명이 출혈과다, 복강경 수술에서 개복수술로 수술방법이 바뀌어 탈락되어 실험군 25명, 대조군 20명이 최종연구대상자가 되었다. 실험군은 remifentanil과 desflurane으로 병용 마취하고, 대조군은 desflurane 만으로 마취를 시행하였다.

3. 연구도구

1) 통증

통증이란 조직 손상의 크기나 범위에 대한 생물학적인 신호로 신체에 상처나 손상을 입었을 때 느끼는 감각 및 고통으로 통증 VAS 점수, 자가통증조절기 누름횟수, 추가 진통제 투여 횟수의 3가지로 측정된다.

(1) 수술 후 통증(Visual Analogue Scale, VAS)

10cm 시각적 유사척도(Visual Analogue scale, VAS)를 이용하여 측정된 점수로서 점수가 높을수록 통증이 심한 것을 의미한다[19]. 척도 왼쪽 끝에 “통증 없음(0점)”과 오른쪽 끝에 “매우 심한 통증(10점)”이 적힌 10 cm 수평선상에 통증의 강도에 해당하는 지점을 표시하도록 한 후 왼쪽 점을 기준으로 측정된 길이를 mm로 점수화하였다.

(2) 자가통증 조절기 누름 횟수

자가통증 조절 장치기의 버튼을 누르는 횟수를 의미한다.

(3) 추가 진통제 투여 횟수

마취회복실(Post Anesthesia Care Unit, PACU)과 병실에서 추가하여 투여한 진통제의 횟수를 의미한다.

2) 오심

오심과 구토는 토하고 싶은 주관적 인식이며, 구토는 구강을 통해 위, 십이지장 및 공장의 내용물을 강하게 배출하는 것으로 오심과 구토 VAS 점수, 오심, 구토 및 구역의 INVR 점수, 추가 진통제 횟수의 3가지로 측정된다.

(1) 오심(visual analogue scale: VAS)

10cm 시각적 유사척도(Visual Analogue scale, VAS)를 이용하여 측정된 점수로서 점수가 높을수록 통증이 심한 것을 의미한다[19]. 척도 왼쪽 끝에 “오심 없음(0점)”과 오른쪽 끝에 “매우 심한 오심(10점)”이 적힌 10 cm 수평선상에 오심의 강도에 해당하는 지점을 표시하도록 한 후 왼쪽 점을 기준으로 측정된 길이를 mm로 점수화하였다.

(2) 오심, 구토 및 구역지수(Index of Nausea, Vomiting & Retching, INVR)

Rhodes와 McDaniel의 INVR[20]를 한국어로 번역한 후 신뢰도와 타당도를 검증한 INVR[21]을 이용하였고 이때의 Cronbach's α 는 .84였다. INVR은 오심, 구토와 구역에 관한 8개 항목으로 구성된 5점 척도 도구로 ‘전혀 그렇지 않다’에 1점, ‘매우 심하게 그렇다’에 5점을 배정하여 총점은 최저 8점에서 최고 40점이며 점수가 많을수록 오심 및 구토가 심한 것을 의미한다. 본 연구에서 Cronbach's α 는 .81로 나타났다.

(3) 추가 진통제 투여 횟수

수술 후 PACU과 병실에서 추가하여 투여한 진통제의 횟수를 의미한다.

4. 연구절차 및 자료수집

본 연구의 자료수집은 연구자와 2인의 연구보조자가 하였다. 마취간호 전문간호사인 본 연구자는 실험군에게 desflurane과 remifentanil 의 병용 투여를 준비하였고 대조군은 desflurane 단독 투여를 준비하였다. 대상자는 수술 종료 후 PACU에서 일반적으로 30분정도 머무르다가 병실로 이송되는데 PACU의 자료수집은 PACU 간호사 1명이 하였으며 그 이후부터 48시간까지의 자료수집은 병동간호사 1명이 하였다. 연구대상자는

물론 자료를 수집한 PACU 간호사 및 병동간호사는 연구대상자가 어느 집단에 속해 있는지 알지 못하는 이중맹검법으로 자료수집을 하였으며 연구절차는 Table 1과 같다. 본 연구가 이루어진 해당 병원의 연구윤리 위원회의 승인을 얻었다(IRB 제 10-331호). 복강경하 질식 전자공적출술과 난소 및 난소낭종 절제술을 받기 위해 입원한 환자의 수술 전날 연구자가 방문하여 연구목적을 설명하고 서면 동의서를 받았다. 수술 전날 연구대상자에게 VAS, 자가통증 조절기 사용법과 INVR 작성법을 설명하고 오심, 구토 과거력과 현재 통증 정도를 측정하였다. 실험군과 대조군의 마취유도는 모두 마취의사가 propofol 2 mg/kg과 esmeron 0.8 mg/kg 로 하였고, 기관내 삽관 후 마취유지 가스는 두 군 모두 nitrogen oxide, oxygen에 desflurane을 혼합하여 흡입시켰다. 대조군은 흡입마취제 desflurane 만으로 마취 깊이를 조절하였고 실험군은 마취 유도부터 흡입마취제 desflurane에 remifentanyl 1 mg을 normal saline 50cc에 혼합하여 환자 혈압 및 맥박 상태에 맞추어 지속주입하며 마취를 유지하였으며 피하 봉합 시작 시 투여를 중지하였다. 실험군과 대조군 모두에게 자가통증 조절기를 적용하였으며, 두 군 모두에게 진통제인 morphine 0.8 mg/kg, ketorolac 2.4 mg/kg과 진토제 ramosetrone 0.6 mg을 생리식염수에 혼합하여 총용량 100ml를 자가통증조절기에 연결하였다. 자가통증 조절기는 시간당 1.0 mL씩 지속적으로 주입되며 자가통증 조절기의 단추를 누르면 1회에 1 mL가 추가 투여되도록 하였으며 잠금 시간은 15분으로 설정되었다. 연구대상자가 PACU에 도착하면 기본 활력징후와 산소포화도를 기록하고 자가통증조절기를 적용하였다. PACU 도착시, 10분, 20분, 30분 후의 통증, 오심, 자가통증 조절기 버튼 누름 횟수, 추가 진통제 투여 횟수와 추가 진토제 투여 횟수를 연구보조자인 PACU 간호사가 기록하였다. 병동으로 이송 후에 2시간, 6시간, 24시간, 48시간 후 각각의 통증, 오심, 추가 진통제 투여 횟수와 추가 진토제 투여 횟수는 연구보조

자인 병동간호사가 각각 기록하였고 자가통증 조절기 버튼 누름 횟수는 대상자가 기록하였다. PACU 퇴실 후 24시간에 INVR를 측정하였다. PACU과 병실에서 VAS 7점 이상의 통증이나 오심을 호소하거나, 환자의 요구가 있으면 오심 억제를 위하여 ondansetron 8 mg을, 진통제로는 pethidine 25 mg을 투여하고 두통, 어지러움, 진정, 가려움증 등의 부작용 증상이 있는지 관찰하였다. remifentanyl은 작용시간이 짧다. PACU에서 활력징후는 5분 간격으로 측정하는데 pilot study에서 5분마다 통증과 오심을 함께 문진하여 차이를 도출하는데 어려움이 있어 PACU에서의 기본 회복시간인 30분간은 10분 간격으로 측정하였다. pilot study에서 병실에서는 수술 직후 처치를 시행하고 난 후 종속변수를 2시간에 측정함이 대상자와 간호사 양측에 가장 적절한 것으로 나타났으며 6시간에 측정함은 오후 수술 대상자의 수면시간을 위해 오후 10시까지 는 당일 측정을 마치기 위함이었으며 선행연구에서 측정 시간 간격을 참고하였다.

5. 자료분석

수집 된 자료는 SPSS/WIN 15.0을 이용하여 분석하였다.

- 연구대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율, 평균 및 표준편차를 구하였다.
- 실험군과 대조군간의 동질성 검증은 t-test와 χ^2 -test로 분석하였고, 학력에 대한 동질성 검증은 Fisher's exact test로 분석하였다.
- 실험군과 대조군간의 통증 VAS, 자가 통증 조절 버튼 누름 횟수, 오심 VAS, INVR, PACU과 병실에서 추가 진통제, 추가 진토제 투여 횟수의 시간별 차이는 t-test로 분석하였다.
- 실험군과 대조군 간의 시간에 따른 통증 VAS, 오심 VAS, 자가통증조절기 버튼누름횟수에 대한 집단과 시간의 교

Table 1. Research Design

| Groups | Pretest | Treatment anesthesia | Posttest | | | | | | | |
|--------|------------|------------------------------|----------------|--------|--------|--------|----------------|-------|--------|--------|
| | | | Assess in PACU | | | | Assess in ward | | | |
| | Pre-op day | During op | PACU a | 10 min | 20 min | 30 min | 2 hrs | 6 hrs | 24 hrs | 48 hrs |
| Exp. | E1 | Remifentanyl with desflurane | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 |
| Cont. | C1 | Desflurane | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |

Exp.=experimental group, Cont.=control group; E1,C1=Pretests of get research permission, History taking of nausea (VAS), Assess pain (VAS); PACU a=Post Anesthesia Care Unit arrival; E2,E3,E4,C2,C3,C4=Posttests of assess pain (VAS), Nausea (VAS); E5,E6,E7,E8,E9,C5,C6,C7,C8,C9= Posttests of assess pain (VAS), Nausea (VAS), Frequency of pushing; PCA (Patient Controlled Anesthesia) button; E5,C5=Total Counts of additional drugs (analgesics and antiemetics) in PACU; E8,C8=assess Index of Nausea, Vomiting & Retching (INVR); E9,C9=Total Counts of additional drugs (analgesics and antiemetics) in Ward.

호작용은 repeated measure ANOVA로 분석하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성 및 종속변수 관련 특성

연구대상자의 일반적 특성은 다음과 같다. 실험군과 대조군 간의 연령에서는 실험군이 대조군보다 연령이 높았지만 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($t=1.75, p=.088$). 실험군과 대조군 간의 신장, 체중, 결혼 여부, 입원기간, 학력, 그리고 종교에서 유의한 차이가 없었다(Table 2).

수술실 도착 시 실험군과 대조군 간에 통증 VAS 점수의 차이가 없었다. 수술실 도착 시 실험군과 대조군의 두 군 모두 오심이 없었다(Table 2).

2. 통증

PACU 도착 시, 10분, 20분, 30분, 2시간까지 실험군이 대조군보다 통증을 더 호소하였고(각각 $p<.001, p<.001, p<.001, p<.001, p=.003$), 6시간, 24시간, 48시간에서는 유의한 차이를 보이지는 않았다(각각 $p=.063, p=.203, p=1.000$) (Table 3). 집단과 측정시점과의 교호작용에서 두 군의 통증은 시간 경과에 따라 유의한 차이가 있었다($F=7.55, p<.001$)

(Table 3).

자가통증조절기 버튼 누름 횟수를 살펴보면 PACU에 있는 30분 동안은 실험군과 대조군간 유의한 차이가 없었다. 30분 이후 2시간 이내동안 버튼 누름횟수는 실험군이 대조군보다 많았다($t=3.80, p<.001$). 2~6시간까지 누른 횟수도 실험군이 대조군보다 많았다($t=3.21, p=.003$). 6~24시간까지와 25~48시간까지는 실험군이 대조군보다 버튼 누름 횟수가 많았으나 유의한 차이를 보이지는 않았다(Table. 4). 집단과 측정시점과의 교호작용에서 시간 경과에 따라 두 군의 자가통증조절기 버튼 누름 횟수는 유의한 차이가 있었다($F=7.52, p=.001$) (Table 4).

추가 진통제 투여 횟수를 살펴보면 실험군이 대조군보다 PACU에서 추가 진통제 투여 횟수가 많았다($t=2.93, p=.005$) (Table. 4). 병실에서는 실험군이 대조군보다 병실에서 추가 진통제 투여 횟수가 많았으나 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 4).

3. 오심

수술 직후 PACU 도착 시, 10분, 20분, 30분에서 대조군은 오심을 전혀 호소하지 않았고 실험군은 호소하였으나 통계적으로는 유의하지 않았다. PACU 퇴실 2시간 후에 실험군이 대조군보다 오심을 심하게 호소하였고 유의한 차이가 있었다

Table 2. Homogeneity Test for General Characteristics, Preoperative Pain and Nausea between Experimental and Control Group (N=45)

| Variables | Categories | Exp. (n=25) | Cont. (n=25) | χ^2 or t (p) |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | n(%) or M±SD | n(%) or M±SD | |
| Age(year) | | 40.24±12.83 | 34.40±9.58 | 1.747 (.088) |
| Height(cm) | | 159.18±5.52 | 161.75±7.12 | -1.364 (.180) |
| Body weight(kg) | | 59.64±8.69 | 58.57±12.55 | 0.339 (.736) |
| Hospitalization period(day) | | 6.00±1.44 | 5.95±1.64 | 0.109 (.914) |
| Marital status | Married | 19 (76.0) | 11 (55.0) | 2.21 (.138) |
| | Unmarried | 6 (24.0) | 9 (45.0) | |
| Education | Less than HS | 4 (8.8) | 1 (2.2) | (.362 [†]) |
| | More than MS | 21 (46.6) | 19 (42.2) | |
| Religion | Catholic | 8 (32.0) | 7 (35.0) | 0.52 (.772) |
| | Protestant | 7 (28.0) | 7 (35.0) | |
| | None | 10 (40.0) | 6 (30.0) | |
| Pain | (Pre-op) | 0.16±0.55 | 0.00±0.00 | 1.45 (.161) |
| Nausea | (Pre-op) | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 | - (-) |

[†] Fisher's exact test; Exp.=experimental group; Cont.=control group; HS=high school; MS=middle school; Pre-op=preoperative.

Table 3. Comparison of Postoperative Pain between Experimental and Control Group

(N=45)

| Time | Exp. (n=25) | Cont. (n=20) | t | p | Source | F | p |
|--------------|-------------|--------------|------|-------|------------|-------|-------|
| | M±SD | M±SD | | | | | |
| PACU arrival | 5.84±2.23 | 2.80±2.14 | 4.62 | <.001 | Group | 34.08 | <.001 |
| 10 min | 5.96±1.70 | 3.15±1.90 | 5.24 | <.001 | Time | 63.20 | <.001 |
| 20 min | 4.68±0.95 | 3.35±1.09 | 4.38 | <.001 | Group*Time | 7.55 | <.001 |
| 30 min | 4.08±0.81 | 2.80±0.89 | 5.02 | <.001 | | | |
| 2 hr | 3.92±1.35 | 2.75±1.12 | 3.11 | .003 | | | |
| 6 hr | 2.48±0.92 | 1.90±1.12 | 1.91 | .063 | | | |
| 24 hr | 0.96±0.89 | 0.65±0.67 | 1.29 | .203 | | | |
| 48 hr | 0.20±0.41 | 0.20±0.41 | 0.00 | 1.000 | | | |

PACU=post anesthesia care unit, Exp.=experimental group, Cont.=control group,

Table 4. Comparison of Frequency of Pushing PCA Button and Administration of Extra Analgesics between Experimental and Control Group

(N=45)

| | Exp. (n=25) | Cont. (n=20) | t | p | Source | F | p |
|---------------------------------------|-------------|--------------|------|-------|------------|-------|-------|
| | M±SD | M±SD | | | | | |
| Frequency of pushing PCA button | | | | | | | |
| 0~30 minutes | 5.52±1.71 | 5.10±1.92 | 0.78 | .442 | Group | 14.09 | <.001 |
| 30 min~2 hr | 6.00±1.80 | 3.90±1.89 | 3.80 | <.001 | Time | 62.72 | <.001 |
| 3 hr~6 hr | 3.12±1.96 | 1.60±1.19 | 3.21 | .003 | Group*Time | 7.52 | .001 |
| 6 hr~24 hr | 0.96±0.94 | 0.50±0.89 | 1.68 | .101 | | | |
| 24 hr~48 hr | 0.36±0.70 | 0.20±0.70 | 0.76 | .449 | | | |
| Frequency of extra analgesics in PACU | 1.16±0.94 | 0.40±0.75 | 2.93 | .005 | | | |
| Frequency of extra analgesics in ward | 0.08±0.28 | 0.00±0.00 | 1.45 | .161 | | | |

PCA=patient controlled anesthesia, PACU=post anesthesia care unit,

($t=2.60, p=.013$). 6시간, 24시간 후에서 실험군이 대조군보다 오심의 VAS 점수가 높았으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 48시간에 오심 VAS점수는 두 군 모두 0점이었다(Table 5). 집단과 측정시점과의 교호작용에서 두 군의 오심은 유의한 차이가 있었다($F=2.11, p=.043$)(Table 5). 오심, 구토 및 구역 지수는 24시간에 측정한 값으로 같은 시점에서 오심의 VAS 점수가 두 군에서 통계적으로 차이가 없는 결과와 달리 실험군이 대조군보다 오심, 구토 및 구역 지수가 높았다($t=3.13, p=.004$)(Table 6).

추가 진통제 투여 횟수를 살펴보면 PACU에서 실험군이 대조군보다 추가 진통제 투여 횟수가 높았다($t=2.75, p=.011$). 병실에서도 실험군이 대조군보다 병실에서 추가 진통제 투여 횟수가 높았다($t=4.19, p<.001$)(Table 6).

논 의

본 연구는 desflurane을 사용하는 전신 마취 시 remifentanyl을 병용했을 때 수술 후 통증과 오심에 변화가 있는지 확인하고 수술 후 회복 간호중재에 적용하기 위해 시도되었다.

remifentanyl을 병용한 실험군은 PACU 도착부터 30분 동안과 PACU 퇴실 후 2시간까지 병실에서 통증 VAS 점수가 더 높았고 6시간, 24시간, 48시간에서는 유의한 차이를 보이지는 않았으나 집단과 측정시점과의 교호작용에서 시간 경과에 따라 두 군의 통증 VAS 점수는 유의한 차이를 보였다. 복강경 하 담낭절제술 환자를 대상으로 한 연구에서 desfluraneremifentanyl 병용군이 propofol-remifentanyl 병용군보다 수술 후 30분에서 통증점수가 더 높게 나타났는데[22] 이는 propofol-remifentanyl 병용군과의 비교로서 desflurane-

Table 5. Comparison of Nausea between Experimental and Control Group

(N=45)

| Time | Exp. (n=25) M±SD | Con. (n=20) M±SD | t | p | Source | F | p |
|--------------|---------------------|---------------------|------|------|------------|------|------|
| PACU arrival | 0.60±2.08 | 0.00±0.00 | 1.44 | .162 | Group | 6.50 | .014 |
| 10 min | 0.60±2.08 | 0.00±0.00 | 1.44 | .162 | Time | 3.17 | .003 |
| 20 min | 0.52±1.76 | 0.00±0.00 | 1.48 | .152 | Group*Time | 2.11 | .043 |
| 30 min | 0.52±1.58 | 0.00±0.00 | 1.64 | .114 | | | |
| 2 hr | 1.00±1.15 | 0.25±0.64 | 2.60 | .013 | | | |
| 6 hr | 0.28±0.61 | 0.15±0.49 | 0.77 | .445 | | | |
| 24 hr | 0.08±0.28 | 0.00±0.00 | 1.45 | .161 | | | |
| 48 hr | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 | - | - | | | |

PACU=post anesthesia care unit.

Table 6. Comparison of INVR and Administration of Extra Antiemetics between Experimental and Control Group

(N=45)

| INVR/Administration of additional antiemetics | Exp. (n=25) M±SD | Con. (n=20) M±SD | t | p |
|---|---------------------|---------------------|------|-------|
| INVR, post 24 hr | 10.44±3.54 | 8.20±0.52 | 3.13 | .004 |
| Frequency of extra antiemetics in PACU | 0.24±0.44 | 0.00±0.00 | 2.75 | .011 |
| Frequency of extra antiemetics in ward | 3.72±1.72 | 2.10±0.79 | 4.19 | <.001 |

INVR=index of nausea, vomiting and retching; PACU=post anesthesia care unit.

remifentanil 병용군과 desflurane 단독군과의 비교를 확인한 본 연구와는 설계가 달라 직접 비교는 어려우나 흡입마취제인 desflurane을 remifentanil과 병용하면 완전정맥마취제인 propofol과 remifentanil을 병용하는 것보다 통증이 더 높다는 사실이 보고되었다. 자가통증조절기 버튼 누름 횟수를 살펴보면 병실로 이동한 이후인 30분 이후 2시간 이내동안 버튼 누름횟수에서 실험군이 대조군보다 많았으며 스스로 자가통증조절기 버튼을 누름으로써 통증을 조절하고 있었음에도 실험군의 통증 VAS점수는 높았다. 2~6시간까지 버튼을 누른 횟수도 실험군이 대조군보다 많았는데 이 시기에 실험군의 통증 VAS 점수가 더 높았으나 통계적으로 유의하지 않았는데 이는 자가통증조절기 버튼을 누름으로써 통증을 스스로 관리하였음을 보여주는 결과로 해석된다. 6~24시간과 25~48시간부터는 실험군이 대조군보다 버튼 누름 횟수가 많았으나 유의한 차이를 보이지는 않았는데 이 시기에서 통증 VAS 점수에서 두 군간 유의한 차이를 보이지 않았다는 결과와 일치한다. 추가 진통제 투여 횟수를 살펴보면 PACU에서 실험군의 추가 진통제 투여 횟수가 많고 통증 VAS 점수도 높았는데 PACU에서는 간호사가 객관적인 관찰과 통증 사정을 하여 추가 진통제를 투여하여

통증을 관리한 결과로 해석된다. 실험군이 대조군보다 병실에서 추가 진통제 투여 횟수가 많았으나 유의한 차이를 보이지 않았는데 이는 병실로 이동하여 6시간까지 실험군의 자가통증 조절기 버튼 누름횟수가 유의하게 많아 대상자 스스로 통증을 조절하고 있었음을 보여준 것으로 해석된다.

청소년을 대상으로 한 척추측만증 수술의 remifentanil 병용군에서 수술 후 통증 VAS 점수는 유의한 차이가 없었으나 수술 후 morphine 투여량이 유의하게 높은 것으로 나타내[12] remifentanil 병용군에서 수술 후 2시간까지 추가진통제 투여횟수도 높은 것으로 나타난 본 연구와 유사한 결과로 생각된다. sevoflurane 흡입마취 하 부인과 수술에서 remifentanil의 수술 중 병용은 수술 후 통증을 증가시키므로 증가된 수술 후 통증 관리에 힘써야 한다고 보고하여[15], 본 연구의 desflurane 흡입마취 하 부인과 복강경 수술에서 remifentanil을 병용할 때 수술 후 통증이 증가된 결과와 유사하였다.

오심 VAS 점수는 PACU에서 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 그러나 PACU 퇴실 후 2시간에 병실에서 remifentanil을 병용한 실험군이 대조군보다 오심을 심하게 호소하였고 유의한 차이가 있었다. 6시간, 24시간 후에서 실험군이 대조군

보다 오심의 VAS 점수가 높았으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고 48시간에는 두 군 모두 오심이 없었으나 집단과 측정시점과의 교호작용에서 시간 경과에 따라 두 군의 오심 VAS 점수는 유의한 차이를 보였다.

remifentanil을 병용한 실험군에서 2시간째에 오심 VAS 점수가 높게 나타난 것은 일반적인 수술 후 구토가 23.8%였으나 아편 유사제의 사용한 경우에서 수술 후 구토는 51.3%로 높게 나타난 연구결과와 유사하다[23].

오심, 구토 및 구역 지수(INVR)는 24시간 후에 측정된 값으로 같은 시점에서 오심의 VAS 점수가 두 군에서 통계적으로 차이가 없는 결과와 달리 실험군이 대조군보다 오심, 구토 및 구역 지수가 높았는데 구체적인 문항의 도구로 질문한 결과이므로 단순한 VAS 측정보다 정확하다고 해석된다. 추가 진통제 투여 횟수를 살펴보면 PACU에서 실험군이 대조군보다 추가 진통제 투여 횟수가 높았다. 병실에서도 실험군이 대조군보다 병실에서 추가 진통제 투여 횟수가 높았다.

자가통증조절기 내 아편인 morphine이 수술 후 오심과 구토를 유발한다는 결과 보고가 있으나[23], 실험군과 대조군에게 모두 자가통증조절기를 연결하여 같은 진통제인 morphine 0.8 mg/kg, ketorolac 2.4 mg/kg과 같은 진통제 ramoseprone 0.6 mg을 생리식염수에 혼합하여 같은 총용량 100 mL를 투여하였기 때문에 같은 조건에 있다. 그러므로 PACU 퇴실 후 2시간과 24시간에 오심VAS 및 INVR 점수가 실험군에서 높았던 것은 remifentanil을 병용한 마취가 수술 후 오심 증가요인이라고 생각할 수 있다. PACU와 병실 모두에서 추가 진통제의 사용횟수가 많았던 것도 이것을 뒷받침한다. 갑상선 절제술 대상자에서 propofol-remifentanil군과 sevofluraneremifentanil군을 비교했을 때 PACU에서 오심을 측정된 결과 sevofluraneremifentanil군이 유의하게 오심을 더 호소하여 갑상선 절제술에서 sevoflurane-remifentanil을 피하는 것이 좋다고 보고하였다[17,18]. Sevoflurane 뿐만 아니라 desfluraneremifentanil을 병용한 경우도 propofol-remifentanil로 완전 정맥 마취제와 병용한 경우에 비해 수술 후 오심 구토를 더 호소하였다[22]. 그러나 propofol을 사용하는 완전 정맥마취만으로 수술이 가능한 갑상선 절제술 대상자였으며 본 연구는 기관내 삽관과 흡입마취제가 필요한 복강경 수술 대상자였다는 점에서 차이가 있다. 수술 시 사용된 아편유사제도 수술 후 오심 구토에 영향을 줄 수 있는 요인 중 하나인데 아편유사제는 뇌간의 화학 수용체 유발영역에 대한 직접적인 작용, 운동 유발성 오심에 대한 전정기관의 감각, 위장관 분비의 증가, 위운동성 지연, 위배출 지연 등의 기전으로 오심 구토를 유발한다[24]. 본 연구에서

사용한 remifentanil은 혈장 및 조직의 esterase에 의해 가수분해되어 발현시간이 빠르고 작용시간이 짧으며 축적작용이 거의 없으며[25], remifentanil 같은 단기 작용 아편유사제는 수술 후 오심 구토의 큰 위험 요소로 작용하지 않는다고 하였다[26]. 그러나 본 연구의 실험군에서는 흡입마취제 desflurane과 아편유사제 remifentanil을 병용한 결과로서 desflurane만을 사용한 대조군에 비해 오심과 구토가 더 나타났다고 생각된다. 그러므로 흡입마취제 desflurane를 사용하면서 remifentanil을 병용하여 마취한 대상자를 간호할 때는 PACU에서와 병실에서 수술 후 24시간동안 오심에 대한 주의깊은 관찰이 요구되며 추가 진통제가 필요하다고 해석된다. 추가 진통제나 추가 진통제의 투약의 처방권은 의사에게 있으나 항상 대상자 옆에 있으면서 통증과 오심을 사정하는 의료인은 간호사이므로 수술 후 통증과 오심을 사정하여 추가 투약의 필요성을 인지하고 의사에게 보고하여 처방된 적절한 용량의 진통제를 투여하고 자가통증조절기 사용법을 대상자에게 교육하고 올바르게 수행할 수 있도록 돕는 간호중재의 기초자료로 본 연구의 결과가 활용될 수 있다고 생각한다. 수술 후 통증과 오심의 적절한 관리는 대상자의 만족도를 증가시킬 수 있다[8,9].

결론

본 연구는 일개 종합병원에서 부인과 복강경 수술 대상자에게 desflurane 전신마취 시 remifentanil을 병용할 때 수술 후 통증과 오심에 미치는 효과를 확인하기 위해 시도되었다.

연구결과 desflurane 마취 시 remifentanil을 병용하는 실험군은 desflurane 단독마취 대조군에 비해 PACU 및 수술 후 병실에서 6시간까지 통증에 대한 추가적인 간호중재가 필요하며 수술 후 24시간까지 오심에 대한 추가적인 간호중재가 필요한 것으로 나타났다.

본 연구결과를 통해 desflurane 마취 시 remifentanil의 병용투여가 수술 후 통증과 오심에 미치는 효과를 파악한 결과를 임상 현장인 PACU와 병실에서 수술 후 통증과 오심의 간호 관리 기초자료로 사용되기를 기대하며 다른 수술에서의 반복연구를 제안한다.

REFERENCES

- Choi JY, Song JI, Whang BC, Lee SP, Choi YD, Park CY, et al. A clinical study on 570 cases of laparoscopy assisted vaginal hysterectomy (LAVH). Korean Journal of Obstetrics and Gynecology. 2004;47(10):1954-1959.

2. Kang HS, Park HJ. Comparison of postoperative pain after abdominal and laparoscopic assisted vaginal hysterectomy by using IV-PCA. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2007;52(3):301-305.
3. Son MK, Lee GY, Kim CH, Chung RK. The effects of midazolam and remifentanil on induction of anesthesia and hemodynamics during tracheal intubation under target-controlled infusion of propofol. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2009;56(6):619-623.
4. Kim SK, Kim DK, Son JS, Ko SH, Lee JR. What is the optimal effect-site concentration of remifentanil for minimizing the cardiovascular changes to endotracheal intubation during induction with propofol? *Korean Journal of Anesthesiology*. 2008;54(1):30-36.
5. Lee JH, Kim SI, Kim MG, Kim SC, Ok SY. The influence of remifentanil on the bispectral index during intubation under TIVA using propofol. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2007;53(6):695-699.
6. Kim TH, Choi IC, Kang SJ, Kim JS, Jeong YB. Intravenous patient-controlled analgesia using remifentanil after cardiac surgery. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2007;53(6):740-745.
7. Lee EM, Lee H, Kim CH, Lee GY. A double-blinded, randomized, placebo controlled study of the effect a small dose of ketamine has on postoperative pain of sevoflurane-remifentanil anesthesia. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2008;54(2):146-151.
8. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, Gan TJ. Postoperative pain experience: Results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;97(2):534-540.
9. Dolin SJ, Cashman JN, Bland JM. Effectiveness of acute postoperative pain management: I. Evidence from published data. *British Journal of Anaesthesia*. 2002;89(3):409-423.
10. Guignard B, Bossard AE, Coste C, Sessler DI, Lebralt C, Alfonsi P, et al. Acute opioid tolerance: Intraoperative remifentanil increases postoperative pain and morphine requirement. *Anesthesiology*. 2000;93(2):409-417.
11. Vinik HR, Kissin I. Rapid development of tolerance to analgesia during remifentanil infusion in humans. *Anesthesia & Analgesia*. 1998;86(6):1307-1311.
12. Crawford MW, Hickey C, Zaarour C, Howard A, Naser B. Development of acute opioid tolerance during infusion of remifentanil for pediatric scoliosis surgery. *Anesthesia & Analgesia*. 2006;102(6):1662-1667.
13. Gustorff B, Nahlik G, Hoerauf KH, Kress HG. The absence of acute tolerance during remifentanil infusion in volunteers. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;94(5):1223-1228.
14. Cortinez LI, Brandes V, Munoz HR, Guerrero ME, Mur M. No clinical evidence of acute opioid tolerance after remifentanil-based anesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. 2001;87(6):866-869.
15. Cho AR, Kim HK, Kim KH, Jung KY, Kim WS, Kwon JY. Effect of remifentanil on postoperative pain in gynecologic surgery with sevoflurane anesthesia. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2008;55(2):182-189.
16. Myles PS, Williams DL, Hendrata M, Anderson H, Weeks AM. Patient satisfaction after anesthesia and surgery: Results of a prospective survey of 10,811 patients. *British Journal of Anaesthesia*. 2000;84(1):6-10.
17. Kang DH, Lee JG, Jung HJ, Kim JD, Yu SB, Ryu SJ, et al. A comparison of the recovery characteristics between propofol-remifentanil and sevoflurane-remifentanil anesthesia for total thyroidectomy. *Kosin Medical Journal*. 2013;28(2):137-143.
18. Kim GH, Ahn HJ, Kim HS, Bang SR, Cho HS, Yang M, et al. Postoperative nausea and vomiting after endoscopic thyroidectomy: Total intravenous vs. balanced anesthesia. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2011;60(6):416-421.
19. Wikipedia. Visual Analogue Scale [Internet]. [cited 2010 January 1]. Available from http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_analogue_scale
20. Rhodes VA, McDaniel RW. The index of nausea, vomiting, and retching: A new format of the index of nausea and vomiting. *Oncology Nursing Forum*. 1999;26(5):889-894.
21. Kim YJ, Kim JY, Choi IR, Kim MW, Rhodes V. The index of nausea, vomiting, and retching (Korean translation). *Korean Journal of Adult Nursing*. 2000;12(2):278-285.
22. Kim YS, Lee WK, Choi YS, Chae YK, Ahn SW, Lee A, et al. A comparison of the recovery characteristics of propofol-remifentanil and desflurane-remifentanil anesthesia under bispectral index (BIS) monitoring following laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesia and Pain Medicine*. 2011;6(4):331-335.
23. Roberts GW, Bekker TB, Carlsen HH, Moffatt CH, Slattery PJ, McClure AF. Postoperative nausea and vomiting are strongly influenced by postoperative opioid use in a dose-related manner. *Anesthesia & Analgesia*. 2005;101(5):1343-1348.
24. Watcha MF, White PF. Postoperative nausea and vomiting. Its etiology, treatment, and prevention. *Anesthesiology*. 1992;77(1):162-184.
25. Glass PS, Gan TJ, Howell S. A review of the pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanil. *Anesthesia & Analgesia*. 1999;89(4 Suppl):S7-14.
26. Dershwitz M, Michalowski P, Chang Y, Rosow CE, Conlay LA. Postoperative nausea and vomiting after total intravenous anesthesia with propofol and remifentanil or alfentanil: How important is the opioid? *Journal of Clinical Anesthesia*. 2002;14(4):275-278.

Summary Statement

■ **What is already known about this topic?**

Remifentanyl combined with inhalation anesthetics such as sevoflurane might cause pain and nausea after surgery however, this is still being debated. Studies conducted using desflurane-remifentanyl combination anesthetics were not found in the literature review.

■ **What this paper adds?**

The experimental group presented with more postoperative pain than the control group. The experimental group took more extra analgesics in PACU and pressed the PCA button more often for 6 hours. The experimental group complained more postoperative nausea than the control group and took extra antiemetics during postoperative period of 24 hours.

■ **Implications for practice, education and/or policy**

Desflurane-remifentanyl anesthesia requires more careful nursing intervention in post-operative pain management until 6 hours and post operative nausea management until 24 hours.