

Ketamine에 의한 선행 진통법이 자궁적출술 환자의 수술 후 통증에 미치는 효과

김 홍 연¹⁾ · 윤 혜 상²⁾

서 론

연구 배경 및 필요성

수술 후 다양한 통증 관리가 이루어지지만 수술환자의 50-75%가 통증 관리에 만족하지 못하며, 특히 수술 후 24시간 동안 수술 환자의 64~90%가 심한 통증을 경험하는 것으로 보고 되어 있다(Ketovuori, 1987; Shin, 1999). 수술과 같은 신체적 자극에 의한 통증은 인체에 대한 중요한 스트레스원으로 신경-내분비계의 반응을 유도하여 교감신경계를 활성화시켜 노어에피네프린의 분비가 증가되면서 심박동수를 증가시키고, 혈압을 상승시키게 된다(Cousins, 1989; Weissman, 1990). 흔히 불안은 통증에 대한 반응을 증가시키고 통증은 불안을 야기하는 경향이 있고 통증의 완화는 불안을 완화시킬 수 있는 것으로 알려져 있다(Munafò, 1998; Smeltzer & Bare, 1996). 수술 후 통증은 심근의 산소 소모량을 증가시키며, 심호흡 및 적극적인 기침을 방해하여 폐활량 및 기능적 잔기량을 감소시키고, 호흡기계 분비물의 배출을 방해하는 등의 합병증을 초래한다(Vander, Shermar & Luciano, 2004).

수술 후 통증 관리는 간호중재의 중요한 영역으로 수술 환자의 신체적 고통을 완화시켜 줄 뿐만 아니라 통증으로 인한 합병증을 예방하며, 심리적 안정과 정상적 생리기능의 회복을 촉진시켜준다는 점에서 중요하다. 수술 후 통증완화에 이용되는 간호중재는 약물 요법과 비약물 요법이 있으며 수술 후의 급성 통증을 완화시키기 위한 약물요법으로 진통제의 경구, 근육 또는 정맥 투여가 이용되어 왔지만 최근에는 경막외강

이나 정맥내 자가통증 조절법(patient-controlled analgesia, PCA)이 일반화되고 있다. 수술 후의 급성 통증에 사용되는 아편양 제제는 진통효과가 우수하나 호흡억제, 오심 및 구토 등의 부작용이 나타나므로 아편양 제제의 사용을 최소화하는 것이 필요하다. 수술 후 통증 완화를 위한 비약물 요법은 아편양 제제의 사용을 최소화하기 위한 간호중재로써 정보제공, 손 마사지, 발 마사지, 이완술 및 음악 요법 등이 연구되어 왔다.

Doering 등(2002)은 절차정보 제공이 고관절 전치환술 환자의 수술 후 통증완화에는 영향을 미치지 못하였으나 진통제 투여량을 감소시켰으며, Song(2002)은 손마사지가 흉관 제거 시 통증완화, 수축기압 및 이완기압과 맥박의 상승을 예방하는 효과가 있는 것으로 보고하고 있다. Hong(1989)은 음악요법이 산부인과 개복술 환자의 통증완화 효과가 있으며, Kim과 Park (2002)은 발 마사지가 개복술 환자의 통증완화 효과가 있으며, Kim과 Kim(1997)은 척추수술 환자를 대상으로 이완술이 통증완화 효과와 진통제 투여량을 감소시킨 것으로 보고하였다. Doering 등, Song(2002), Hong(1989), Kim과 Park(2002) 그리고 Kim과 Kim(1997)의 연구결과를 토대로 정보제공, 손 마사지, 발 마사지, 이완술 및 음악요법 등의 간호중재가 수술 후의 통증 완화 효과가 있는 것으로 결론을 내릴 수 있다. 정보제공, 손 마사지, 발 마사지, 이완술 및 음악요법 등의 비약물 간호중재가 수술 후 통증완화에 사용되는 아편양 제제와 같은 진통제를 대신할 수 없지만 진통제 사용량을 감소시켜 진통제의 과다 사용에 의한 부작용을 예방하고 통증완화 효과를 극대화시킬 수 있을 것으로 생각된다.

주요어 : ketamine, 선행진통법, 수술 후 통증

1) 가천의대 길병원 간호부, 2) 가천의과학 대학교 간호학과

투고일: 2005년 9월 9일 심사완료일: 2005년 10월 14일

2004년 10개 분야의 전문 간호사를 위한 석사과정 개설이 법제화되면서 전문 간호사의 역할이 활성화되고 간호의 영역이 보다 확장될 전망이다. 특히 마취전문 간호사는 마취 전 진단적 검사를 포함하여 마취의 안전성을 사정하고 평가하여, 건강 소비자가 안전하고 편안하게 수술을 받을 수 있도록 마취를 시행함은 물론 수술 후 마취로부터의 각성 및 회복을 도와주고 수술 후 통증 관리를 하게 된다. 마취전문 간호사는 수술 후 통증완화를 위한 간호중재로 비약물 요법은 물론 약물 요법을 병행할 수 있는 중요한 위치에 있다. 진통제의 과다 사용에 의한 부작용을 예방하고 통증완화 효과를 극대화시킬 수 있는 약물 간호중재로써 수술 후의 통증완화에 소량의 ketamine을 이용한 선행 진통법이 도입되기 시작했다.

수술 후 통증은 수술에 의한 외과적 자극으로 통각 수용체에서 발생된 흥분파가 말초의 일차 구심성 신경섬유인 A와 C-fiber에 의해 척수의 후근을 거쳐 척수의 후각으로 전달되어 발생한다. 일차 구심성 섬유 말단에서 분비되는 Substance P 및 glutamate와 같은 흥분성 아미노산은 척수 후각의 이차 신경섬유에 통각신호를 전달하는 신경전달 물질의 역할을 하고 있다(Rang, Dale, Ritter & Moore, 2003). 척수 후각의 이차 신경섬유가 Substance P 및 glutamate와 같은 통각 전달 물질에 의해 활성화되면 통각에 대한 신경 전도가 시작되어 통각 파동이 척수 시상로를 타고 척수 상부의 중뇌, 시상 및 대뇌피질 등으로 전달되어 통각을 인지하게 된다(Rang et al., 2004). 구심성 통각 자극이 반복적으로 척수 후각으로 전달되면, 척수 후각의 이차신경은 동일한 강도로 반복되는 통각 자극에 점점 더 크게 반응하는 “wind-up” 현상이 나타나게 되며 이러한 “wind-up” 현상이 척수의 감각화를 일으키고 말초의 통각 과민을 초래한다고 한다(Woolf & Chong, 1993).

통증 전달물질 glutamate에 대한 수용체로는 NMDA(N-methyl-D-aspartate), kainate 및 AMPA(α-amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazole-propionic acid Hbr) 등이 있다(Aanonsen, Lei, & Wilcox, 1990). 이중 glutamate는 주로 NMDA 수용체와 결합하여 척수 후각의 이차 신경을 활성화시키고 통증에 대한 척수 후각의 감각화를 유도하여 수술 후 통증에 대한 감수성을 증가시킨다고 한다(Aanonsen et al., 1990; Woolf & Thompson, 1991). 반면 prostaglandin 및 bradykinin 과 같은 통증 유발 물질은 말초 통각 수용체의 감수성을 흥분시켜 통각의 말초 감각에 관여하는 것으로 알려져 있다(Woolf, 1989). 수술 후 통증 완화에 이용되는 비스테로이드성 진통제(Nonsteroid Antiinflammatory Drug, NSAID)는 Prostaglandin의 합성을 방해하여 통증과 염증을 감소시키고, 마약성 진통제는 뇌와 척수에 있는 마약 수용체에 결합하여 통증을 완화시키는 것은 이미 널리 알려진 사실이다(Rang et al., 2003).

정맥 마취제 ketamine은 비 barbiturate 계열 약물로써 흡입

마취 유도는 물론 검사 및 소수술을 위한 전신마취에 주로 이용되고 있다. ketamine이 NMDA 수용체에 길항적으로 작용하여 통증 전달 물질인 glutamate와 NMDA 수용체의 결합을 억제하여(Wall, 1988) 뇌와 척수에서의 통증 인지를 저하시켜 진통제로써 기능할 수도 있다는 주장이 제기되었다(Arendt-Nielsen et al., 1995; Kohrs & Durieux, 1998). 즉 수술에 의한 외과적 자극이라는 유해 자극이 발생하기 전에 ketamine을 투여하면 ketamine이 glutamate와 NMDA 수용체의 결합을 억제하여 구심성 유해 자극이 척수에 전달되는 것을 억제하고, 유해 자극이 척수에 전달되지 못하면 당연히 뇌와 척수에서 통증 인지를 하지 못하여 진통효과를 얻을 수 있는 것으로 설명하고 있다.

최근 정맥로를 통한 통증 자가 조절에 사용되는 아편양 제제는 진정 및 진통효과가 우수하나 호흡억제, 오심 및 구토 등의 부작용이 나타나므로 아편양 제제에 의한 부작용의 발생을 감소시키고 진통효과를 강화하기 위해 선행 진통의 개념이 도입되기 시작했다. 선행 진통이란 수술과 같은 외과적 자극이 주어지기 전에 아편양 제제, 국소마취제, NMDA 수용체 길항제, 비스테로이드성 항염증성 진통제 등을 투여하여 수술 후 통증을 감소시키는 통증 완화법을 뜻한다(Ejlertsen, Andersen, Eliassen & Mogensen, 1992; Kissin, 1996; McCartney, Sinha, & Katz, 2004). 선행 진통법은 외과적 자극으로 과도한 통각 파동이 생성되면 통각 파동 억제에 보다 많은 양의 진통제가 필요하므로(Wall, 1988; Woolf & Thompson, 1991) 외과적 자극에 대한 중추의 통증 기억을 예방하거나 외과적 자극 시 통증 인지를 저하시키면 수술 후 통증 인지가 낮아지고 수술 후 진통제 요구량도 감소될 것이라는 가설을 토대로 하고 있다(Kissin, 1996; Wall, 1988). 따라서 ketamine이 외과적 자극에 대한 중추의 통증 기억을 방해하거나 외과적 자극 시 통증 인지를 저하시키면 신경-내분비계의 반응 유도에 의한 교감신경계의 활성화 및 노어에피네프린의 분비 증가를 예방할 수 있을 것으로 생각된다. 즉 ketamine에 의한 선행 진통법이란 외과적 자극이 주어지기 전에 ketamine을 투여하여 중추 신경계의 통증 자극에 대한 기억을 억제하거나 예방하여 통증을 완화시킬 수 있고, 교감신경계의 활성화를 예방하고, 진통제의 사용량을 감소시킬 수 있는 통증완화 중재법을 의미한다.

ketamine을 이용한 선행 진통법에 대한 연구가 1990년 대부터 이루어져 ketamine(0.15 mg/kg)에 의한 선행 진통법으로 수술 후 통증이 감소했으며, 수술 후 진통제 요구량이 적은 것으로 보고 되기도 했다(Fu, Miguel & Scharf, 1997; Roytblat et al., 1993), 또한 제왕절개술환자를 대상으로 마취유도제로 ketamine(1 mg/kg)을 투여한 집단이 thiopental을 투여한 집단에 비하여 수술 후 진통제 요구량이 적은 것으로 보고된 연

구도 있다(Kee, Khaw, Mainland & Gin, 1997).

물론 ketamine에 의한 선행 진통법의 효과에 대해 의문점을 제기하는 연구결과도 찾아볼 수 있다. 유방 절제술 환자를 대상으로 선행진통 목적으로 ketamine의 수술 전 투여와 수술 후 투여를 비교 했을 때 오히려 수술 후 투여에서 진통효과가 좋은 것으로 보고 된 연구도 있다(Adam et al., 1999). 담낭 절제술 환자를 대상으로 ketamine(1 mg/kg)을 수술 전에 투여한 집단과 수술 후에 투여한 집단의 meperidine의 소모량에는 차이가 없으며(Mathisen, Aasbo & Raeder, 1999), 자궁적출술 환자를 대상으로 ketamine(0.4 mg/kg)의 수술 전 투여와 수술 후 투여 집단 간에 통증과 아편양 제제의 소모량에 차이가 없는 것으로 보고한 연구도 있다(Dahl, Ernoe, Steen, Raeder & White, 2000).

이와 같이 ketamine을 이용한 선행 진통법이 수술 후 통증을 경감시키고 진통제 사용량도 감소시켰다는 주장도 있지만 ketamine을 이용한 선행 진통법이 수술 후 통증 완화에 효과가 없다는 연구 보고도 있어 아직도 논란의 대상이 되고 있다. 본 연구는 ketamine을 이용한 선행진통법이 수술 후 통증 완화에 미치는 효과를 파악하고자 시도하였다. 특히 마취전문 간호사는 외과의 감독 하에 마취 간호 대상자의 특성에 따라 마취제, 마취보조제, 부수적 약물 및 수액을 선택하고 투여할 수 있기 때문에 본 연구는 마취간호 영역에서 수술 후 통증관리에 대한 유용한 기초 자료가 될 수 있을 것으로 사료된다.

연구의 목적

본 연구의 목적은 전신마취 하에서 자궁 적출술을 받는 환자를 대상으로 ketamine에 의한 선행 진통법이 수술 후 24시간 동안의 수축기압 및 이완기압, 맥박, 통증, PCA 조절 버튼 누름 횟수, 추가 진통제 투여량 및 불안에 미치는 효과를 파악하여 통증간호중재를 위한 기초자료를 제공하는 데에 있다.

용어의 정의

● 선행 진통법(preemptive analgesia)

선행진통법이란 수술 후 통증을 완화시키기 위해 수술이 시작되기 전에 미리 진통을 위한 처치를 하는 것으로(Ejlersen et al., 1992; Kissin, 1996; McCartney et al., 2004), 본 연구에서는 전신마취 유도 후 피부를 절개하기 5분 전 ketamine(0.3 mg/kg)을 투여하는 것을 뜻한다.

● 수술 후 통증

수술 후 통증이란 수술에 의한 조직의 손상으로 초래되는 경험으로 본 연구에서는 자궁 적출술을 받은 환자가 수술 후

느끼는 통증을 10cm의 시각적 상사 척도(VAS)를 이용하여 측정한 점수로서 점수가 높을수록 통증이 심한 것을 의미한다.

● 자가통증 조절법(patient controlled analgesia, PCA)

자가통증 조절은 일회용 주입 pump set(Accufuser plus[®], Woo Young Meed, Korea)를 사용하여 morphine(15 µg/kg), ketorolac(25 µg/kg), dexamethason 4mg 및 ondansetron 8mg에 생리식염수를 혼합하여 100mL의 용액을 만든 후 정맥으로 투여하였다. 자가 통증조절에 사용된 100mL용액은 2.0mL/h로 지속적으로 정맥내 투여되며 잠금 시간은 15분이며, 일시 투여량은 0.5mL/회로 총 투여량이 4.0mL/h를 초과하지 않도록 하였다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 전신 마취 하에서 자궁 적출술을 받은 연구 대상자 60명을 대조군 30명과 실험군 30명에 무작위화로 배정한 무작위화 대조군 전후 실험연구 설계이다.

연구대상 및 표집 방법

본 연구의 대상자는 인천광역시에 소재하고 있는 G 대학 병원에서 자궁 적출술을 받기 위해 입원한 환자 60명을 대상으로 하였으며 선정기준은 다음과 같다.

- 본 연구의 목적을 이해하고 연구 참여에 동의한 자
- 35~55세 여성으로 단순 자궁 적출술을 받은 자
- ASA(American Society Anesthesiologist) 신체 상태Ⅱ이하에 해당하는 자
- 의식이 있고 의사소통이 가능하며 지남력이 있는 자

60명의 연구대상자는 난수표를 이용하여 실험군과 대조군에 각각 30명씩 무작위로 배정하였다. 난수표를 이용하여 연구대상자 60명의 배치 순서를 미리 정해 놓은 후 자궁적출술 환자가 들어오는 순서에 따라 실험군과 대조군에 각각 배정하였다. 실험군에는 피부절개 5분 전 ketamine(0.3mg/kg)을 투여했고 대조군에는 ketamine을 투여하지 않았다. 연구대상자의 수는 Cohen의 Power analysis를 근거로(Lee, Lim & Park, 1998) $\alpha=0.05$, $\beta=0.20$, 효과크기 $d=0.5$ 을 기준으로 대상자 수를 산출했을 때 실험군과 대조군의 연구 대상자의 수는 최소 각각 25명이 된다. 그러나 ketamine의 선행 진통법에 대한 선행연구의 상반된 결과를 감안하여 실험군과 대조군의 연구대상자를 각각 30명으로 하였다.

연구도구

● 통증

자궁 적출술 환자가 자신이 지각하는 통증의 정도를 측정하기 위해 시각적 유사척도(Visual Analog Scale; VAS)를 사용하였다. 척도는 왼쪽 끝에 “통증 없음(0점)”과 오른쪽 끝에 “매우 심한 통증(10점)”이 적힌 10cm의 수평선 상에 대상자 자신이 느끼는 통증의 강도에 해당하는 지점을 표시하도록 하며, 왼쪽 점을 기준으로 측정한 길이를 mm로 점수화하였으며 점수가 높을수록 통증이 심한 것을 의미한다.

● 불안

Spielberger의 State-Trait Anxiety Inventory(STAI)를 Kim과 Shin(1978)이 한국인에게 맞게 번역한 것을 사용하였다. 이 도구는 기질불안 영역과 상태 불안 영역이 각각 20문항으로 기질 불안은 긍정적 문항과 부정적 문항으로 구성되어 있고, 상태불안은 긍정적 문항과 부정적 문항이 각각 10문항으로 되어 있다. 4점 척도로 구성된 각 문항은 “대단히 그렇다”에 4점, “전혀 그렇지 않다”에 1점을 주었으며 불안과 반대되는 내용은 역으로 배점하였다. 점수 범위는 최저 20점에서 최고 80점으로 점수가 높을수록 불안정도가 높은 것을 의미한다.

● 혈압과 맥박

피부가 절개되기 5분 전, 수술 후 1시간, 3시간, 6시간, 24시간의 수축기 혈압과 이완기 혈압을 앙와위 상태에서 혈압기(Tycos, Cosmed Company, USA)를 사용하여 상완동맥에서 측정하였으며, 맥박은 ECG monitor (Viridia24C, Hewlett Packard, USA)를 이용하여 측정하였다.

● 자가통증 조절장치 누름 회수

자가통증 조절 장치기의 버튼을 누르는 횟수를 계산하였다.

자료수집 및 연구절차

- 본 연구의 자료수집은 2004년 4월 1일부터 2004년 10월 30일까지 인천 소재 G 대학 병원에서 본 연구자와 2인의 연구보조자인 간호사에 의해 이중차단 설계로 이루어졌다. 본 연구자는 Ketamin을 직접 투여하였으며, 회복실에서의 자료수집은 회복실 간호사에 의해 이루어졌고, 병동에서의 자료수집은 산부인과 병동 간호사에 의해 이루어졌다. 연구대상자는 물론 자료를 수집한 회복실 및 병동 간호사는 연구대상자가 실험군 혹은 대조군 등의 어느 집단에 속해 있는가를 알지 못하게 하였다.
- 연구병원 간호부와 임상과(산부인과, 마취과)의 승인을 얻

은 후 수술 전날 연구대상자에게 연구 목적을 설명하여 동의를 구하였다. 연구대상자에게 VAS와 자가 통증 조절 장치의 사용법에 대해 설명을 하고 기질 불안과 상태 불안을 측정하였다.

- 마취 전 투약은 수술실 도착 30분 전 병실에서 midazolam 3mg과 glycopyrrolate 0.2mg을 근육 주사하였다.
- 연구대상자들이 수술실에 도착하면 앙와위 상태에서 혈압기 및 ECG monitor를 장착한 후 혈압과 맥박을 측정하였다.
- 수술 당일 실험군의 연구대상자에게 3mL 주사기를 이용하여 ketamine(0.3mg/kg)을 피부 절개 5분 전에 정맥 주사하였고 대조군에게는 ketamine을 투여하지 않았다.
- 마취 유도는 thiopental sodium(5mg/kg)과 rocuronium(0.8 mg/kg)으로 시작하였고 기관내 삽관 후 기관내 튜브를 통해 enflurane 1.5-2%, N₂O 2L/min와 O₂ 2L/min를 투여하였다.
- 연구대상자에게는 마취 전 처치 또는 마취 유도 시에 fentanyl은 투약하지 않았다.
- 자궁 적출 후 복막을 봉합하기 시작하면 ketorolac 30 mg, ondansetron 4mg을 정맥 투여한 후 morphine 15 µg/kg/hr 과 ketorolac 25 µg/kg/hr, ondansetron 8mg과 dexamethason 4mg을 생리식염수와 혼합하여 총량이 100mL가 되도록 하여 PCA조절 장치에 넣어 연결하였다.
- 대상자가 수술 종료 후 회복실에 도착하면 수술에 관한 기본 사항들을 기록한 후 수술 후 1시간 되는 시점에서 통증, 혈압 및 맥박을 측정하였다.
- 대상자가 회복실에서 병동으로 이동한 후에는 수술 후 3시간, 6시간 및 24시간에 각각 통증, 혈압 및 맥박을 측정하였다. 또한 자가 통증 조절 장치의 버튼 누름 횟수, 추가 진통제 투여 및 부작용 발생 등을 기록하였다. 수술 후 회복실과 병실에서 환자가 VAS 7점 이상의 통증을 호소하면 진통제를 추가로 투여하고 오심, 구토, 가려움증, 진정, 호흡저하 및 요저류 등의 부작용을 관찰하였다. 수술 후 24시간에 불안을 측정하였다.

자료 분석

수집된 자료는 SPSS(Version 13.0)를 이용하여 전산처리 하였으며, 본 연구에 이용된 통계분석 방법은 다음과 같다.

- 연구 대상자의 일반적 특성에 대해 실수와 백분율, 평균 및 표준편차를 구하였다.
- 실험군과 대조군간의 동질성 검증은 t-test와 Chi-test를 이용하여 분석하였다.
- 실험군과 대조군간의 혈압, 맥박, 통증, PCA 조절 버튼 누름 횟수 및 추가 진통제 투여의 차이는 t-test, 두 집단 간의 실험처치 후 비교는 반복측정 분산분석을 이용하였다.

반복측정분산분석에서 시점간의 사후 검증은 Bonferroni 다중 비교법으로 분석하였다.

연구 결과

연구대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성 및 수술과 관련된 사항에 대한 두 집단 간의 동질성 검증 결과는 다음과 같다. 종교, 직업, 월수입, 학력, 결혼상태 및 수술경험 유무에 대한 동질성 검증에

서 ketamine 투여군과 대조군 간에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다<Table 1>.

ketamine 투여군과 대조군에 연령, 체중, 신장, 수술 전 상태불안, 기질 불안, 수술소요시간, 마취시간 및 수술 중 출혈량에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다<Table 2>.

혈압

수축기압의 경우 ketamine 투여군과 대조군 두 집단간에 차이는 없으나 수술전, 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간

<Table 1> Homogeneity test for sociodemographic characteristics

(N=60)

Variables		Exp(n=30) n(%)	Cont(n=30) n(%)	χ^2	P
Religion	none	13(21.7)	12(20.0)	1.765	.414
	christian, catholic	13(21.7)	10(16.7)		
	buddhism	4(6.7)	8(13.3)		
Education	elementary	4(6.7)	3(5.0)	.425	.935
	middle	7(11.7)	9(15.0)		
	high	16(26.7)	15(25.0)		
	College>	3(5.0)	1(5.0)		
Operation history	no	17(28.3)	14(23.3)	.601	.438
	yes	13(21.7)	16(26.7)		
Marital status	married	29(48.3)	29(48.3)		
	unmarried	1(1.7)	1(26.7)		

Exp : Experimental group Cont : control group

<Table 2> Homogeneity test for physiological characteristics

(N=60)

Variables	Exp(n=30) mean±SD	Cont(n=30) mean±SD	t	P
Age (year)	42.0± 5.0	43.4± 5.2	-1.054	.296
Body weight (kG)	57.0± 7.6	58.1± 8.0	-.710	.481
Height (cm)	159.0± 4.4	58.0± 4.7	1.218	.228
Trait anxiety (score)	43.4± 8	41.1± 8	1.113	.270
State anxiety (score)	47.0± 10.2	51.2± 13.3	-1.370	.176
Duration of surgery (min)	116.0± 26	108.0± 21	.554	.582
Duration of anesthesia(min)	131.3± 26	125.3± 21	.989	.327
Estimated blood loss (mL)	277.0± 157	287.0± 148	-.254	.800

Exp : Experimental group Cont : control group SD : standard deviation

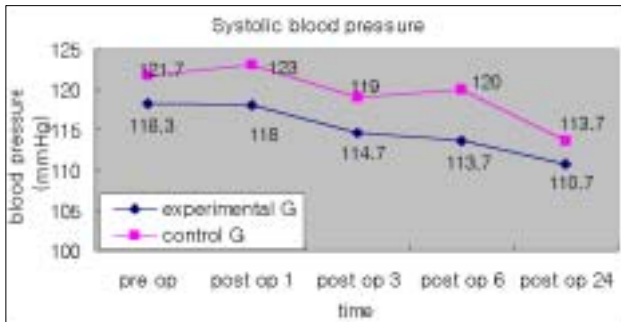
<Table 3> Systolic blood pressure

(N=60)

systolic blood pressure(mm Hg) mean±SD					
	Pre op.	Post op. 1hr	Post op. 3hr	Post op. 6hr	Post op. 24hr
Exp (n=30)	118.3±16.4	118.0±16.0	114.7±11.7	113.7±10.7	110.7±1.4
Cont(n=30)	121.7±16.2	123.0±16.6	119.0±19.2	120.0±17.2	113.7±1.0
		Source	F	P	
		Group	1.894	.174	
		Time	18.591	.000	
		G*T	.006	.941	

Exp : Experimental group Cont : control group SD : standard deviation
Pre op : preoperative Post op : postoperative

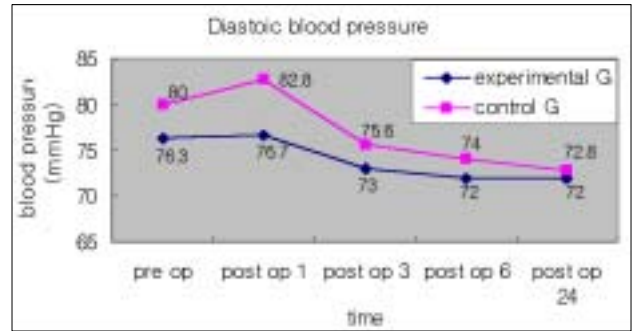
에서 반복 측정된 수축기압의 차이는 유의한 것으로 나타났다($P=.000$). 시점간 Bonferroni 다중 비교 결과 수술 전과 수술 후 24시간($P=.000$), 수술 후 1시간과 수술 후 24시간($P=.000$), 수술 후 3시간과 수술 후 24시간($P=.002$) 그리고 수술 후 6시간과 수술 후 24시간($P=.002$)간에 수축기압에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나 ketamine 투여군과 대조군 간에 수술전, 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간으로 경과하면서 수축기압의 변화하는 양상에 차이가 없어 교호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다<Table 3, Figure 1>.



<Figure 1> Systolic blood pressure

ketamine 투여군과 대조군간의 이완기압에는 차이가 없으나($P=.060$), 수술전, 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간에서 반복 측정된 이완기압에는 차이가 있는 것으로 나타났다

($P=.009$). 시점간 Bonferroni 다중 비교 결과 수술 후 1시간과 수술 후 24시간($P=.002$)간의 이완기압에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나 ketamine 투여군과 대조군은 수술전, 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간으로 경과하면서 수축기압의 변화하는 양상에 차이가 없어 교호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다<Table 4, Figure 2>.



<Figure 2> Diastolic blood pressure

맥박

맥박의 경우 ketamine 투여군과 대조군 간에 차이가 없으나 수술전, 수술 후 1시간, 3시간, 6시간에서 반복 측정된 맥박에는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P=.000$). 시점 간 Bonferroni 다중 비교 결과 수술 전과 수술 후 1시간

<Table 4> Diastolic systolic blood pressure

(N=60)

Diastolic blood pressure(mm Hg) mean±SD					
	Pre op.	Post op. 1hr	Post op. 3hr	Post op. 6hr	Post op. 24hr
Exp (n=30)	76.3±10.3	76.7±12.4	73.0± 8.4	72.0±8.9	72.0±9.3
Cont(n=30)	80.0± 9.1	82.8± 7.9	75.6±10.4	74.0±9.1	72.8±7.4
			Source	F	P
			Group	3.683	.060
			Time	7.338	.009
			G*T	.1701	.197

Exp : Experimental group

Cont : control group

SD : standard deviation

Pre op : preoperative

Post op : postoperative

<Table 5> Pulse rate

(N=60)

Pulse rate (beat) mean±SD					
	Pre op.	Post op. 1hr	Post op. 3hr	Post op. 6hr	Post op. 24hr
Exp (n=30)	84.2± 9.3	75.6± 7.8	76.4±7.0	75.5±7.7	75.5±6.7
Cont(n=30)	82.8±13.0	75.7±12.0	77.0±9.2	76.3±8.0	75.2±6.3
			Source	F	P
			Group	.000	.994
			Time	23.763	.000
			G*T	.173	.679

Exp : Experimental group

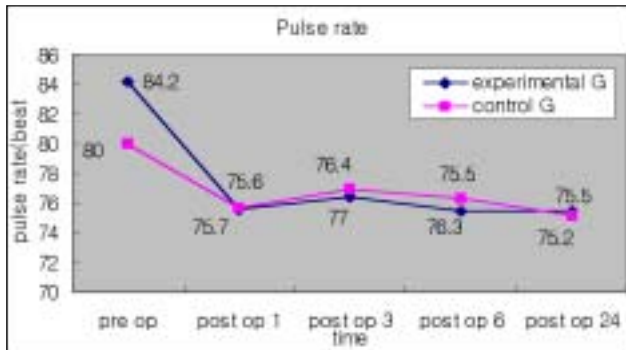
Cont : control group

SD : standard deviation

Pre op : preoperative

Post op : postoperative

($P=.000$), 수술전과 수술 후 3시간($P=.000$), 수술 전과 수술 후 6시간($P=.000$), 그리고 수술 전과 수술 후 24시간($P=.000$)에 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나 ketamine 투여군과 대조군은 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간으로 경과하면서 맥박 수의 변화양상에 차이가 없어 교호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다<Table 5, Figure 3>.

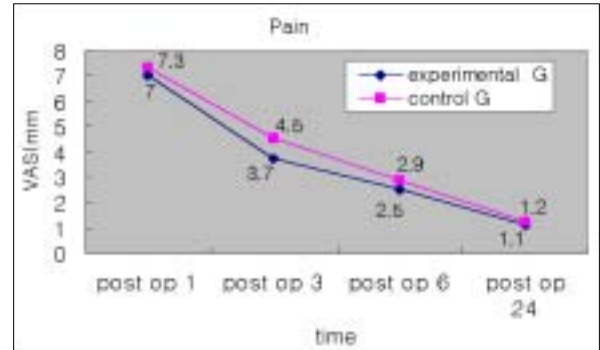


<Figure 3> Pulse rate

통증

통증의 경우 ketamine 투여군과 대조군 간에 차이가 없으나, 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간의 네 시점에서 반복 측정한 통증에는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P=.000$). 시점 간 Bonferroni 다중 비교 결과 수술 전과 수술 후 3시간($P=.000$), 수술 전과 수술 후 6시간($P=.000$), 수술 전과 수술 후 24시간($P=.000$)의 통증에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 수술 후 1시간과 수술 후 3시간($P=.001$), 수술 후 1시간과 수술 후 6시간($P=.000$), 수술 후 1시간과 수술 후 24시간($P=.000$), 수술 후 3시간과 수술 후 6시간($P=.000$), 수술 후 3시간과 수술 후 24시간($P=.000$) 그리고 수술 후 6시간과 수술 후 24시간($P=.000$)간의 통증에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나 ketamine 투여군과 대조군은 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간으로 경과하면서

통증 점수의 변화 양상에 차이가 없어 교호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다<Table 6, Figure 4>.



<Figure 4> Pain

PCA 조절 버튼 누름 횟수

PCA 조절 버튼 누름횟수의 경우 ketamine 투여군과 대조군 간에 차이가 있는 것으로 나타났고($P=.026$), 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간의 네 시점에서 반복 측정한 PCA 조절 버튼 누름 횟수는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P=.000$). 시점 간 Bonferroni 다중 비교 결과 수술 전과 수술 후 3시간($P=.000$), 수술 후 1시간과 수술 후 6시간($P=.000$), 수술 후 1시간과 수술 후 24시간($P=.000$), 수술 후 3시간과 수술 후 6시간($P=.000$) 그리고 수술 후 3시간과 수술 후 24시간($P=.000$)의 통증에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 ketamine 투여군과 대조군은 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간으로 경과하면서 PCA 조절 버튼 누름 횟수의 변화 양상이 서로 달라 교호작용은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($P=.015$)<Table 7, Figure 5>.

추가 진통제 투여 및 부작용

ketamine 투여군에 비해 대조군의 추가 진통제 투여 횟수가

<Table 6> Pain

(N=60)

Pain by VAS(mm) mean±SD				
	Post op. 1hr	Post op. 3hr	Post op. 6hr	Post op. 24hr
Exp (n=30)	7.0±0.3	3.7±2.0	2.5±1.1	1.1±0.8
Cont(n=30)	7.3±1.5	4.5±1.5	2.9±1.3	1.2±0.97
	Source		F	P
	Group		0.806	.373
	Time		226.916	.000
	G*T		.066	.798

Exp : Experimental group

Cont : control group

SD : standard deviation

Pre op : preoperative

Post op : postoperative

〈Table 7〉 Frequency of pressing PCA button

(N=60)

	Frequency of pressing PCA button (number)			
	mean±SD			
	post OP 1hr	post OP 3hr	post OP 6hr	post OP 24hr
Exp (n=30)	1.43±1.1	.67±1.3	.13±.35	.00±.00
Cont(n=30)	2.17±1.1	.69±1.1	.13±.35	.00±.00
	Source		F	P
	Group		.524	.026
	Time		164.988	.000
	G*T		.624	.015

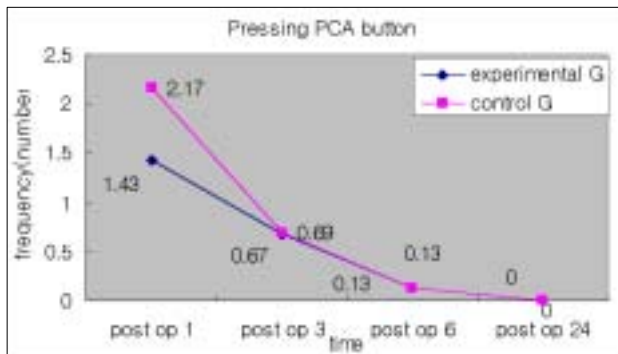
Exp : Experimental group

Cont : control group

SD : standard deviation

Pre op : preoperative

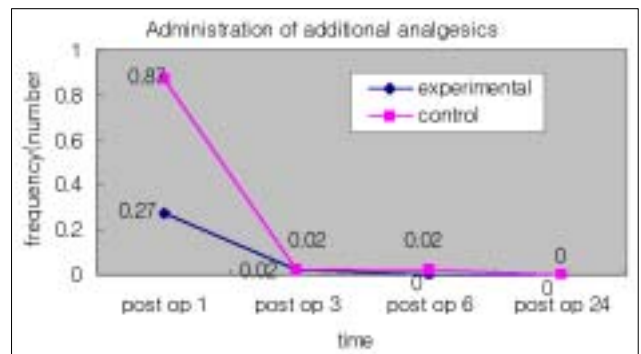
Post op : postoperative



〈Figure 5〉 Frequency of pressing PCA button

많고(P=.000), 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간의 네 시점간 추가 진통제 투여 횟수에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(P=.000). 시점 간 Bonferroni 다중 비교 결과 수술 후 1시간과 수술 후 3시간(P=.001), 수술 후 1시간과 수술 후 6시간(P=.000) 그리고 수술 후 1시간과 수술 후 24시간(P=.000)간에 추가 진통제 소모량에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 ketamine 투여군과 대조군은 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간으로 경과하면서 추가 진통제 투여 횟수의 변화 양상이 서로 달라 교호작용은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(P=.008)〈Table 8, Figure 6〉. 수술 후 부작용은 두 집단에서 각각 2명에게 오심이 발생한 것 외에 다른 부작용

은 발생하지 않았다.



〈Figure 6〉 Frequency of administration of additional analgesics

수술 후 불안

불안의 경우 ketamine 투여군과 대조군 간에 차이가 없었으며, 수술전과 수술 후 24시간에 측정한 불안은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(P=.000). 또한 ketamine 투여군과 대조군은 각각 수술 전과 수술 후 24시간으로 경과하면서 불안 점수의 변화 양상에 차이가 없어 교호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다〈Table 9, Figure 7〉.

〈Table 8〉 Frequency of administration of additional analgesis

(N=60)

	Frequency of pushing PCA button (number)			
	mean±SD			
	Post OP 1hr	Post OP 3hr	Post OP 6hr	Post OP 24hr
Exp (n=30)	.27±.54	-.02±.25	.00±.00	.00±.00
Cont(n=30)	.87±.68	-.02±.18	-.02±.25	-.02±.37
	Source		F	P
	Group		16.631	.000
	Time		35.2	.000
	G*T		7.574	.008

Exp : Experimental group

Cont : control group

SD : standard deviation

Pre op : preoperative

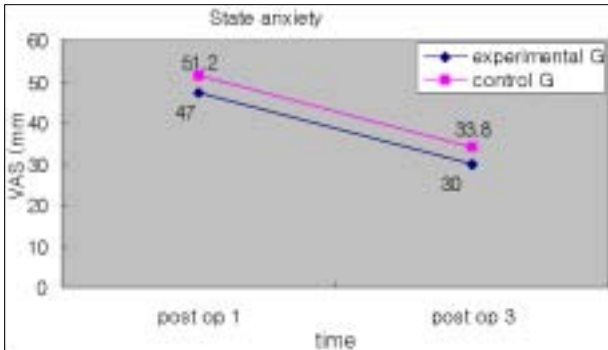
Post op : postoperative

〈Table 9〉 State anxiety

(N=60)

	State anxiety(score) mean±SD		Source	F	P
	Pre operative	Post operative			
Exp (n=30)	47.0±10.2	30.0±9.62	Group	.969	.329
Cont(n=30)	51.2±13.3	33.8±11.6	Time	92.097	.000
			G*T	1.257	.267

Exp : Experimental group Cont : control group SD : standard deviation
Pre op : preoperative Post op : postoperative



〈Figure 7〉 State anxiety

논 의

수술 후 통증은 심호흡과 기침을 방해하여 기도 내에 분비물을 축적시키며, 폐환기 기능을 감소시켜 저산소증을 초래할 위험이 크고, 혈압 상승, 부정맥, 빈맥 및 심근 산소 소모량을 증가시키기도 한다(Vander et al., 2004). 수술 후 통증이 건강 소비자에게 미치는 생리적 합병증 및 부작용을 감안해 볼 때 수술 후 통증을 최소화시키기 위한 간호중재 전략이 필요하다.

본 연구에서는 ketamine에 의한 선행 진통법이 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간의 수축기압, 이완기압, 맥박, 통증 및 불안에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 충수 절제술 환자를 대상으로 한 Kwon, Choi, Park, Lee와 Kim(2002)의 연구와 담낭 절제술 환자를 대상으로 한 Roytblat 등(1993)의 연구에서 피부절개 5분전 ketamine(0.15 mg/kg)의 투여가 수술 후 수축기압과 이완기압 및 맥박에 영향을 미치지 못한 것으로 보고한 연구결과와 유사하다. 이러한 결과는 심한 통증에 의한 스트레스는 교감신경계를 활성화시켜 혈압과 맥박을 증가시킬 수 있지만(Vander et al., 2004) 수술 후 24-48시간 동안 ketamine 투여군과 대조군 모두에게 마약성 진통제를 이용한 PCA와 같은 적극적인 통증 관리가 이루어지므로 통증이 혈압 및 맥박에 까지 영향을 미치지 못하기 때문에 나타나는 현상으로 사료된다.

본 연구에서 ketamine에 의한 선행 진통법은 수술 후의 통증인지에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 또한 Baik(2000)과 Menigaux 등(2004), Dahl 등(2000), Fu 등(1997),

Kim과 Lee(1999) 그리고 본 연구의 결과를 종합해 볼 때 ketamine의 투여 여부가 수술 후 통증 인지에 영향을 미치지 못하는 것은 물론 ketamine의 투여 시기에 따른 수술 후 통증 인지에도 유의한 차이가 없는 것으로 결론을 내릴 수 있겠다. 그러나 Roytblat 등(1993), Choe 등(1997), Hong, Lee, Park, Lim과 Kang(1998)과 Lee 등(2000)은 모두 ketamine에 의한 선행 진통법이 통증을 완화시킨 것으로 결론을 내리고 있다. 특히 Lee 등(2000)도 요추 고정술 환자를 대상으로 ketamine (0.5mg/kg)의 수술 전 투여 집단이 수술 후 투여집단에 비해 수술 후 1시간에서 9시간까지 통증인지가 유의하게 낮은 것으로 보고하였다. 그러나 Choe 등(1997)은 ketamine 외에 morphine을 추가로 투여하였고, Hong 등(1998)은 수술 중에도 지속적으로 ketamine을 정맥내 주사하였기 때문에 엄밀히 보면 ketamine의 선행 진통법에 의한 통증 완화 효과라고 간주하기에는 어려움이 있다.

이와 같이 통증인지에 대한 ketamine의 효과가 다양하게 상반된 결과를 보여주는 현상은 수술 후 적극적인 통증관리를 하며, 통증자체가 주관적이며, 자아보고 형태인 VAS를 이용하여 통증을 측정하였으며, 연구자에 따라 ketamin의 투여 용량이 다양하거나 마약성 진통제 등을 함께 투여한 경우와 같이 외생변수의 통제가 어렵기 때문에 나타나는 현상으로 사료된다.

본 연구에서 ketamine 투여군이 대조군에 비해 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간의 네 시점에서 PCA 조절 버튼 누름 횟수와 추가진통제 투여가 적은 것으로 나타났다. 특히 ketamine 투여 집단이 대조군에 비해 수술 후 1시간 경의 PCA 조절 버튼 누름 횟수와 추가진통제 투여 횟수가 현저히 적은 것으로 나타났다. 자궁 적출술 환자를 대상으로 한 Kim과 Lee(1999), 복부수술 환자를 대상으로 한 Fu 등(1997)과 Guillou 등(2003), 십자인대 재건술 환자를 대상으로 한 Menigaux 등(2004), 그리고 부인과 내시경 수술환자를 대상으로 한 Kwok, Lim, Chan, Gin과 Chiu(2004)는 수술 전 ketamine의 투여가 수술 후 아편양 진통제의 사용량을 현저히 감소시킨 것으로 보고하였다. 한편 Kee 등(1997)은 제왕절개술환자를 대상으로 수술 전 ketamine(1mg/kg)투여가 thiopental (4mg/kg) 투여에 비해 수술 후 morphine의 사용량을 감소시켰

다며 ketamine에 의한 선행 진통의 효과를 주장하기도 하였다.

물론 ketamine에 의한 선행 진통법이 수술 후의 진통제 요구량에 영향을 미치지 못한 것으로 보고된 경우도 있다. 복강경하 담낭절제술에서 수술 전 ketamine(1 mg/kg) 투여가 수술 후 진통제 사용량을 감소시키지 못했고(Mathisen et al., 1999), 경막외강으로 ketamine 60mg의 수술 전 투여 집단과 수술 후 투여 집단을 비교한 결과 두 집단간에 진통제 사용량에 차이가 없었다는 연구결과도 있다(Kucuk, Kizilkaya & Tokdemir, 1998). Baik(2000)도 척추골 융합술 환자에서 전신마취 시 ketamine(0.15mg/kg)의 피부절개 5분전 투여집단과 피부절개 15분 후 투여집단 간에 수술 후 진통제 요구량에 차이가 없는 것으로 보고하였다. Jaksch 등(2002)도 ketamine(2 µg/kg/min)의 수술 전 투여와 수술 중의 지속적 정맥 투여 간에 수술 후 진통제 요구량에 차이가 없는 것으로 보고하였다. 본 연구에서는 ketamine 투여군과 대조군에서 모두 수술 종료 후 24시간이 지나면서 불안이 감소되는 현상은 수술 종료 후 환자가 정서적으로 안정되면서 나타나는 결과로 사료된다.

이와 같이 ketamine에 의한 선행 진통법의 효과에 대한 다양한 결과는 ketamine의 투여 용량, 투여 방법, 수술 전 진통제 및 아편양 제제 투여와 수술자, 수술 종류 및 수술 시간 등의 다양한 요인이 수술 후 통증에 영향을 미치기 때문에 나타나는 현상으로 사료된다. McCartney(2004)는 ketamine에 의한 선행 진통에 관련된 선행연구를 분석하여 연구의 58%에서는 ketamine에 의한 선행 진통법이 통증 완화에 효과가 있는 것으로, 42%는 효과가 없는 것으로 결론을 내리고 있다. 그러나 McCartney 등(2004)의 이러한 결론은 ketamine에 의한 선행 진통법에 대한 효과의 유무를 단순히 Mann-Whitney U-test로 분석을 했기 때문에 미흡한 부분이 있다. 따라서 추후 연구로는 ketamine의 선행 진통법에 관련된 연구의 효과 크기, 유의도와 표본의 수를 고려하는 메타분석연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구를 통해 수술 후 24시간에 걸쳐 혈압 및 맥박이 안정되고 통증 및 불안이 낮아져 수술 및 마취로부터 신체적 및 심리적 기능이 점차적으로 회복되는 것으로 볼 수 있다. 따라서 수술 환자의 경우 수술 후 24시간에 걸친 집중적인 수술 후 간호가 필요하며 특히 6시간 까지가 보다 중요한 것으로 사료된다. ketamine을 이용한 선행 진통법은 수술 후 24시간 동안의 혈압, 맥박, 통증 그리고 불안에 영향을 미치지 못하였으나, 수술 후 PCA 조절 버튼누름 횟수 및 추가 진통제 투여량을 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다.

결론 및 제언

본 연구는 자궁 적출술 환자를 대상으로 ketamine에 의한

선행 진통이 수술 후 통증에 미치는 효과를 파악하기 위해 수행되었으며 동등성 대조군 전 후 설계를 이용한 실험 연구이다. 자료 수집은 이중차단 설계하에서 인천 소재 G 대학병원에서 2004년 4월 1일부터 2004년 10월 30일까지 이루어졌다. 본 연구의 대상자는 ASA 신체 상태 II이하에 해당하는 자궁적출술 대상자 60명을 난수표를 이용하여 실험군과 대조군에 각각 30명씩 무작위화 배정하였다. 실험 처치로 실험군에게는 수술 전 ketamine 0.3mg/kg을 투여하였으며 대조군에게는 투여하지 않았다. 실험처치 효과는 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간의 네 시점에서 혈압, 맥박, 통증, PCA 버튼 누름 횟수와 추가진통제 투여횟수 및 부작용 발생과 수술 후 상태 불안을 비교 분석하였다. 수집된 자료는 SPSS 통계처리 프로그램 13.0 version을 사용하여 평균, 표준편차, t-test, Chi-test, Repeated Measures ANOVA로 분석하였고 시점에 대한 사후 검증은 Bonferroni 다중 비교법으로 분석하였고 그 결과는 다음과 같다.

- ketamine 투여군과 대조군 간에 수축기압, 이완기압 및 맥박에 대한 차이는 없었으나, 수술전, 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간에서 반복 측정한 수축기압($P=.000$), 이완기압($P=.009$) 및 맥박($P=.000$)에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 수축기압, 이완기압 및 맥박의 경우 집단과 시점간의 교호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다.
- ketamine 투여군과 대조군 간의 통증 및 불안에 대한 차이는 없었으며, 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간에서 반복 측정한 통증($P=.000$), 수술 전과 수술 후 24시간에 측정한 불안($P=.000$)에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 통증 및 불안의 경우 집단과 시점간의 교호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다.
- ketamine 투여군과 대조군 간의 PCA 버튼 누름 횟수에 대한 차이는 있었으며($P=.026$), 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간의 네 시점에서 반복 측정한 PCA 버튼 누름 횟수의 변화는 유의한 것으로 나타났다($P=.000$). 집단과 시점간의 교호작용은 유의한 것으로 나타났다($P=.015$).
- ketamine 투여군과 대조군 간에 추가 진통제 투여에 대한 차이가 있었으며($P=.000$), 수술 후 1시간, 3시간, 6시간 및 24시간의 네 시점에서 반복 측정한 추가 진통제 투여 횟수에는 유의한 차이가 있었으며($P=.000$) 집단과 시점간의 교호작용은 유의한 것으로 나타났다($P=.008$). 수술 후 부작용으로 두 집단에서 각각 2명에게 오심이 발생하였으며 다른 부작용은 없었다.

ketamine을 이용한 선행 진통법은 수술 후 24시간 동안의 혈압, 맥박, 통증 그리고 불안에 영향을 미치지 못하였으나, 수술 후 PCA 조절 버튼누름 횟수 및 추가 진통제 투여횟수를 감소시켜 수술 후의 진통제 요구량을 감소시킬 수 있을

것으로 기대된다.

본 연구는 집도의를 한 명으로 제한하지 못하여 수술기법이 수술 후 통증에 미치는 영향을 통제하지 못하였으며, 반응변수로서 PCA 조절 버튼누름 빈도만을 조사하였고 또한 추가 진통제의 투약 용량을 정확히 측정하지 못하였다는 제한점이 있다.

References

- Aanonsen, L. M., Lei, S., & Wilcox, G. L. (1990). Excitatory amino acid receptors and nociceptive neurotransmission in rat spinal cord. *Pain*, 41, 309-321.
- Adam, F., Libier, M., Oszustowicz, T., Lefebvre, D., Beal, J., & Meynadier, J. (1999). Preoperative small-dose ketamine has no preemptive analgesic effect in patients undergoing total mastectomy. *Anesth Analg*, 89(2), 444-447.
- Arendt-Nielsen, L., Petersen-Felix, S., Fischer, M., Bak, P., Bjerring, P., & Zbinden, A. M. (1995). The effect of N-methyl-D-aspartate antagonist(ketamine) on single and repeated nociceptive stimuli: a placebo-controlled experimental human study. *Anesth Analg*, 81(1), 63-68.
- Baik, H. J. (2000). The effects of preincisional and postincisional low-dose ketamine in addition to general anesthesia on the patient controlled analgesia for postoperative pain. *Korean J Anesthesiol*, 38(4), 670-678.
- Choe, H., Choi, Y. S., Kim, Y. H., Ko, S. H., Choi, H. G., Han, Y. J., & Song, H. S. (1997). Epidural morphine plus ketamine for upper abdominal surgery : Improved analgesia from preincisional versus postincisional administration. *Anesth Analg*, 84(3), 560-563.
- Cousins, M. J. (1989). Acute pain and injury response immediate and prolonged effects. *Reg Anesth*, 14(1), 162-179.
- Dahl, V., Ernoe, P. E., Steen, T., Raeder, J. C., & White, P. F. (2000). Does ketamine have preemptive effects in women undergoing abdominal hysterectomy procedures?. *Anesth Analg*, 90(6), 1419-1422.
- Ejlertsen, E., Andersen, H. B., Eliassen, K., & Mogensen, T. (1992). A comparison between preincisional and postincisional lidocaine infiltration and postoperative pain. *Anesth Analg*, 74, 495-498.
- Fu, E. S., Miguel, R., & Scharf, J. E. (1997). Preemptive ketamine decreases postoperative narcotic requirements in patients undergoing abdominal surgery. *Anesth Analg*, 84(5), 1086-1090.
- Guillou, N., Tanguy, M., Seguin, P., Branger, B., Campion, J. P., & Malledant, Y. (2003). The effects of small-dose ketamine on morphine consumption in surgical intensive care unit patients after major abdominal surgery. *Anesth Analg*, 97(3), 843-847.
- Hong, J. Y., Lee, Y. W., Park, W. K., Lim, W. C., & Kang, R. (1998). The preemptive analgesic effect of intravenous ketamine. *Korean J Anesthesiol*, 35(6), 1073-1079.
- Hong, M. S. (1989). The effect of music therapy on post operative pain. *J Korean Acad Adult Nurs*, 1(1), 57-70.
- Jaksch, W., Lang, S., Reichhalter, R., Raab, G., Dann, K., & Fitzal, S. (2002). Perioperative small-dose S(+)-ketamine has no incremental beneficial effects on postoperative pain when standard-practice opioid infusions are used. *Anesth Analg*, 94(4), 981-986.
- Kee, W. D., Khaw, K. S., Mainland, P. A., & Gin, T. (1997). Postoperative analgesic requirement after Cesarean section : A comparison of anesthetic induction with ketamine or thiopental. *Anesth Analg*, 85(6), 1294-1298.
- Ketovuori, H. (1987). Nurse's and patients' conception of wound pain and the administration of analgesics. *J Pain & Symptom Management*, 2(4), 213-218.
- Kim, D. H., & Lee, S. C. (1999). Preemptive effect of preoperative intravenous ketamine. *Korean J Anesthesiol*, 37(1), 100-104.
- Kim, H. M., & Kim, K. J. (1997). The effect of relaxation technique on postoperative discomfort of the patients with lumbosacral back pain. *J Korean Acad Adult Nurs*, 9(1), 22-32.
- Kim, J. H., & Park, K. S. (2002). The effect of foot massage on post operative pain in patients following abdominal surgery. *J Korean Acad Adult Nurs*, 14(1), 34-43.
- Kim, J. T., & Shin, D. K. (1978). A Study on the standardization of the STAI for Korean. *The New Medical Journal*, 21(11), 69-75.
- Kissin, I. (1996). Preemptive analgesia ; Why its effect is not always obvious. *Anesthesiology*, 84(5), 101-109.
- Kohrs, R., & Durieux, M. E. (1998). Ketamine : Teaching on old drug new tricks. *Anesth Analg*, 87(5), 1186-1193.
- Kucuk, N., Kizilkaya, M., & Tokdemir, M. (1998). Preoperative epidural ketamine have a postoperative opioid sparing effect. *Anesth Analg*, 87(1), 103-106.
- Kwok, R. F., Lim, J., Chan, M., Gin, T., & Chiu, W. (2004). Preoperative ketamine improves postoperative analgesia after gynecologic laparoscopic surgery. *Anesth Analg*, 98(4), 1044-1049.
- Kwon, W. S., Choi, J. S., Park, C. H., Lee, C. S., & Kim, W. T. (2002). A study on the preemptive analgesic effect of low dose intravenous ketamine and combined ketamine clonidine. *Korean J Anesthesiol*, 43(3), 655-660.
- Lee, I. H., Lee, I. O., Cho, T. H., Kong, M. H., Lee, M. K., Kim, N. S., Choi, Y. S., & Lim, S. H. (2000). The preemptive analgesic effect of intravenous ketamine after lumbar spine instrumentation. *Korean J Anesthesiol*, 39(2), 206-211.
- Lee, E. O., Lim, N. Y., & Park, H. A. (1998). *Nursing-medical research & statistical analysis* (3rd ed). Seoul : Soomoonsa.
- Marieb, E. N. (2001). *Human anatomy & physiology* (5th ed.). San Francisco Boston New York Capetown Hongkong London Madrid Mexicocity Motreal Munich Paris Singapore Sydney Tokyo Toronto : Benjamin Cummings.
- McCartney, C. J. L., Sinha, A., & Katz, J. (2004). A qualitative systematic review of the role of N-Methyl-d-

- asparate receptor antagonists in preventive analgesia. *Anesth Analg*, 98(5), 1385-1400.
- Mathisen, L. C., Aasbo, V., & Raeder, J. (1999). Lack of preemptive analgesic effect of (R)-ketamine in laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand*, 43(2), 220-224.
- Menigaux, C., Guignard, B., Fletcher, D., Serler, D. I., Dupont, X., & Chauvin, M. (2004). Intraoperative small-dose ketamine enhances analgesia after outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg*, 93(3), 606-612.
- Munafo, M. R. (1998). Perioperative anxiety and postoperative pain, *Psychol Health*, 3(4), 429-433.
- Rang, H. P., Dale, M. M., Ritter, J. M., & Moore, E. E. (2003). *Pharmacology*(5th ed.). Edinburgh London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney Toronto : Churchill Livingstone.
- Rhoades, R., & Pflanzner, R.(2003). *Human physiology*(4th ed.). Australia Canada Mexico Singapore Spain United Kingdom United States : Thompson.
- Roytblat, L., Korotkoruchko, A., Katz, J., Glzaer, M., Greemberg, L., & Fisher, A. (1993). Postoperative pain : The effect of low-dose ketamine in addition to general anesthesia. *Anesth Analg*, 77, 1161-1165.
- Shin, Y. H. (1999). A survey of hospitalized post-op patients' pain experience in Kyungbook province area. *Keimyung J Nur*, 4(1), 93-102.
- Smeltzer, S. C., & Bare, B. G. (1996). *Medical-Surgical Nursing 8th Edition*. Philadelphia : Lippincott.
- Song, Y. S. (2002). The effect of hand massage on pain and anxiety related to chest tube removal in patients with a lobectomy. *J Korean Fundamental Nurs*, 9(1), 27-44.
- Vander, A. J., Shermar, J. H., & Luciano, D. S. (2004). *Human physiology : The mechanisms of body function* (8th ed.). New York St Louis San Francisco Auckland Bogota Caracas Lisbon London Madrid Mexico city Milan Montreal New Delhi San Juan Singapore Sydney Tokyo Toronto : McGraw-Hill Inc.
- Wall, P. D. (1988). The prevention of postoperative pain. *Pain*, 33, 289-290.
- Weissman, C. (1990). The metabolic response to stress : An interview and update. *Anesthesiology*, 73(2), 308-327.
- Woolf, C. J. (1989). Recent advances in the pathophysiology of acute pain. *Br J Anaesth*, 63, 139-146.
- Woolf, C. J., & Chong, M. S. (1993). Preemptive analgesia-treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesth Analg*, 77, 362-379.
- Woolf, C. J., & Thompson, S. W. N. (1991). The induction and maintenance of central sensitization dependent on N-methyl-D-aspartic acid receptor activation : implications for the treatment of post-injury pain hypersensitivity states. *Pain*, 44, 293-299.

The Effects of Ketamine Preemptive Analgesia on Postoperative Pain in Patients undergoing a Hystrectomy

Kim, Hong Yeon¹⁾ · Yoon, Hae Sang²⁾

1) Department of Nursing, Gil Medical Center

2) Graduate School of Nursing, Gachon University of Medicine & Science

Purpose: This study was performed to evaluate the pre-emptive analgesic effects of a small dose of intravenous ketamine on postoperative pain in patients undergoing a hysterectomy. **Method:** Sixty patients undergoing a hysterectomy under general anesthesia were randomly allocated to 2 groups. The experimental group(30 patients) received 0.3mg/kg of ketamine after induction of anesthesia, approximately 5 min prior to surgery, but the control group(30 patients) did not receive ketamine. Data was collected in a double-blind manner from April 1st, to October 30th, 2004. Postoperatively, the patients used a patient-controlled analgesia(PCA) pump. Blood pressure, pulse rate, pain, anxiety, count of times pressing the PCA button, administration of additional analgesics and side effects of ketamine were measured at 1 hour, 3 hours, 6 hours and 24 hours after the operation. **Result:** There were no statistical differences in blood pressure, pulse rate, pain and anxiety between the experimental and control groups. There were statistical differences in blood pressure, pulse rate, pain and anxiety during the 24 hours postoperatively. In the experimental group, the number of times pressing the PCA button and administering additional analgesic drugs were significantly lower than those of the control group. **Conclusion:** A 0.3 mg/kg dose of ketamine given at approximately 5 min before surgery resulted in decreasing the number of times pressing the PCA and the administration of additional analgesics.

Key words : Ketamine, Postoperative pain, Preemptive analgesia

- Address reprint requests to : Yoon, Hae-Sang

Department of Nursing, Gachon University of Medicine & Science

Younsoodong 534-2, Younsoogu, Incheon 406-812

Tel: +82-32-820-4212 Fax: +82-32-820-4201 E-mail: hsyoon@gcgc.ac.kr