

수술 전 자가통증조절기 교육 프로그램 적용이 노인 척추 수술 환자의 통증 조절에 미치는 효과

박혜란¹⁾ · 정은주¹⁾ · 유미정¹⁾ · 이슬기¹⁾ · 정수연¹⁾ · 강바다²⁾

¹⁾연세대학교 강남세브란스병원 간호국, ²⁾연세대학교 간호대학·김모임간호학연구소

The Effect of a Preoperative Patient-Controlled Analgesia Education Program on Postoperative Pain Control in Older Patients with Spine Surgery

Park, Hye Ran¹⁾ · Jeong, Eun Ju¹⁾ · Yoo, Mi Jung¹⁾ · Lee, Seul Gi¹⁾ · Jeong, Su Yeon¹⁾ · Kang, Bada²⁾

¹⁾Department of Nursing, Yonsei University Gangnam Severance Hospital

²⁾College of Nursing·Mo-Im Kim Nursing Research Institute, Yonsei University

Purpose: This study aimed to investigate the effectiveness of preoperative patient-controlled analgesia(PCA) education program on older patients with spine surgery. **Methods:** A quasi-experimental research with a non-equivalent control group pretest-posttest design was conducted to investigate the impact of a PCA education program before surgery on postoperative pain, pain knowledge and attitudes, and frequency of additional analgesic use. The sample size for experimental and control group was 55 respectively. **Results:** The experimental group, which underwent the PCA education program, had lower postoperative pain scores compared to the control group. Furthermore, the experimental group exhibited a higher level of knowledge on PCA ($p < .001$) and more positive attitudes toward analgesic use ($p < .001$). While there was a significant difference in the use of opioid analgesics for additional pain relief between two groups ($p < .001$), there was no significant difference in the use of non-opioid analgesics. **Conclusion:** The implementation of the PCA education program was found to increase knowledge and positive attitudes on the use of PCA. Moreover, it significantly alleviated pain, particularly during physical activity, within initial 48 hours after spinal surgery in older patients. Therefore, the findings of this study supported that the PCA education program could be used as a preoperative intervention to alleviate postoperative pain for older patients with spinal surgery.

Key words: Patient-Controlled Analgesia; Education; Spine

I. 서론

1. 연구의 필요성

인구 고령화의 가속화로 수술 환자의 평균 연령 또한 상승하고 있다. 이에 따라 노인 환자를 대상으로 하는 수술 간호가 중요한 영역으로 강조되고 있다. 수술 후 통증은 빈맥, 혈압 상승, 폐렴, 무기폐, 장폐색 등을 유발한다. 특히, 노인 환자의 경우에는 수술 후 통증이 섬망과 인지기능 저하의 위험성을 증가시킬 수

있으며, 이는 입원 기간 연장과 사망률 증가와 관련이 있다[1,2].

현재 대부분의 병원에서는 자가통증조절기(Patient-Controlled Analgesia, PCA)를 사용하여 수술 후 통증을 관리하고 있다[3]. PCA는 진통제를 지속 주입하여 혈중 농도를 일정하게 유지하고, 환자가 통증을 느낄 때 버튼을 누르면 일정량의 진통제가 추가 투여되어 환자가 스스로 약물의 투여 시기와 투여량을 결정할 수 있는 장치이다[4]. 의료진들은 보통 PCA를 사용하는 환자가 스스로 통증을 효과적으로 관리하고 있으며 진통제가 충분히 투약되고 있다고 가정하지만, 환자들은

주요어: 자가통증조절기, 교육, 척추

Corresponding author: Kang, Bada

College of Nursing, Yonsei University, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea.

Tel: 82-2-2228-3283, Fax: 82-2-2227-8303, E-mail: BDKANG@yuhs.ac

* 본 연구에서 사용한 PCA 교육프로그램은 이화바이오메딕스에서 제작한 교육용 동영상을 지원받아 진행함.

투고일: 2024년 1월 30일 / 심사완료일: 2024년 2월 5일 / 게재확정일: 2024년 2월 27일

PCA 작용에 대한 이해가 부족하거나 사용법에 대한 지식이 충분치 않아 실제로는 의료진이 기대하는 정도만큼 통증 관리가 효과적으로 이루어지지 않는다[3,4]. PCA에 대한 정보 제공과 사용법에 대한 설명이 일반적으로 수술 종료 후 환자가 의식이 완전히 회복되지 않는 상태 또는 이미 심한 통증을 경험하고 있는 상황에서 이루어지는 등 효과적인 교육이 제공되고 있지 못하는 실정이다[5]. 이처럼 PCA 사용법에 대한 시기적절한 교육의 부재는 수술 후 적절한 통증 관리를 방해하고, PCA 사용에 대한 환자의 만족도에 부정적인 영향을 미친다[6].

PCA 교육에 관한 국내의 선행연구[2,4-6]를 살펴보면 특정 질환 수술에 국한되어 암 환자, 부인과 질환 및 정형외과 질환 수술 환자를 대상으로 수행되었고, 척추 수술 환자들에 관한 연구는 매우 제한적이다. 국민건강보험공단[7]에 의하면 척추 수술은 인구 10만 명당 359건으로 주요 수술 중 두 번째로 많이 시행되고 있는 수술로 인구의 고령화 추세로 인해 노인의 척추 수술은 더욱 증가할 것으로 예상된다. 척추 수술은 수술 과정에서 골절술이 시행되기 때문에 수술 후 환자는 심한 통증을 경험한다. 또한 대부분의 수술이 전신 마취 하에 시행되며 평균 마취 시간은 4시간이 넘어 마취 시간이 짧은 다른 수술에 비하여 수술 후 합병증 예방 활동이 중요하다[8]. 합병증 예방을 위한 활동을 위해서는 통증 조절이 필수적이나 노인 환자의 경우에는 진통제 남용 및 부작용에 대한 우려가 통증 조절의 장애요인으로 작용한다고 보고되고 있다. 또한 학습 속도 저하 및 기억력 감소 등 노화와 관련된 특성이 교육 제공에 있어 장애요인으로 작용하므로 이러한 장애요인을 고려한 효과적인 수술 전 통증 관리 교육의 개발이 요구된다[9].

기존의 선행연구[10]를 살펴보면 소책자, 실물모형, 동영상 등을 이용한 교육 프로그램을 적용한 연구가 있었으나, 대부분 한 가지의 중재만을 적용하거나 표본 수가 50명 이하로 적었다. 이에 본 연구에서는 연구대상인 노인 수술 환자의 집중력과 기억력 증가를 위하여 애니메이션 기반의 동영상과 실물모형을 활용한 교육 프로그램을 제공하였다. 선행연구[4,10]에서 제공된 특정 웹사이트나 애플리케이션을 활용한 PCA 교육 프로그램은 사용 방법이 복잡하여 노인 환자에게 적용하는 것에 한계가 있으며, 동영상 접속을 위해 추가로 제공되는 교육은 의료진의 업무 과다로 이어질 수 있다. 이에 본 연구에서는 스마트폰으로 쉽게 접근할 수 있는 Quick Response (QR)코드를 사용하여 시간과 공간의 구애를 받지 않고 효율적으로 교육이 제공될 수 있도록 계획하였다. 본 연구를 통하여 노인 척추 수술 환자들에게 접근이 용이하면서도 체계적인 교육을 제공하고, 그 효과를 분석함으로써 수술 후 통증 관리를 위한 간호중재에 대한 새로운 가능성을 제시하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 PCA를 적용하는 대상자에게 수술 전 QR코드를 이용한 동영상 교육과 실물모형을 이용한 직접 교육을 제공하여 그 효과를 파악하는 것이다. 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성을 파악한다.
- 2) PCA 교육 프로그램의 적용이 수술 후 통증 정도에 미치는 효과를 평가한다.
- 3) PCA 교육 프로그램의 적용이 PCA 사용에 대한 지식 정도에 미치는 효과를 평가한다.
- 4) PCA 교육 프로그램의 적용이 대상자의 통증 조절 약물 사용에 대한 태도에 미치는 영향을 파악한다.
- 5) PCA 교육 프로그램의 적용이 대상자의 추가 진통제 투여 빈도에 미치는 효과를 평가한다.

3. 연구가설

- 가설 1: PCA 교육 프로그램을 적용한 실험군은 적용하지 않은 대조군보다 수술 후 통증 정도가 낮을 것이다.
- 가설 2: PCA 교육 프로그램을 적용한 실험군은 적용하지 않은 대조군보다 PCA 사용에 대한 지식 정도가 높을 것이다.
- 가설 3: PCA 교육 프로그램을 적용한 실험군은 적용하지 않은 대조군보다 통증 약물 사용에 대한 태도가 긍정적일 것이다.
- 가설 4: PCA 교육 프로그램을 적용한 실험군은 적용하지 않은 대조군보다 추가 진통제 투여 빈도가 낮을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 수술 전 PCA 교육 프로그램 제공이 수술 후 통증, 통증 지식 및 태도, 추가 진통제의 투여 빈도에 미치는 효과를 평가하기 위한 비 동등성 대조군 전후 시차 설계를 적용한 유사 실험연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 2022년 11월부터 2023년 4월까지 서울 소재 A 상급종합병원 B 병동에 계획된 척추 수술을 위해 입원하고, PCA를 사용 예정인 65세 이상의 환자 중 본 연구의 목적을 이해하고 참여하기로 동의한 자를 대상으로 하였다. 인지기

능 장애나 치매 기왕력 있는 환자, 응급으로 척추 수술이 예정되어 있는 환자, 또는 PCA 적용을 동의하지 아니한 환자는 대상자에서 제외하였다. G*Power 3.1 프로그램을 이용하여 선행연구[11]의 통증 정도값 및 표준편차를 토대로 두 집단 간 평균 차이 검정을 위해 유의수준 .05, 효과 크기 .58, 검정력 .80으로 설정하여 표본의 크기를 산출하였다. G*Power 3.1 프로그램을 통해 산출한 실험군과 대조군 그룹별 최소 표본 크기는 48명이었으나, 탈락률 10.0%를 고려하여 그룹별 각 55명 모집을 목표로 하였다.

3. 연구도구

본 연구에서 환자의 수술 후 통증 정도 측정은 Numerical Pain Intensity Scale (NPIS)를 사용하였으며, 시간대별 안정 시 통증과 활동 시 통증으로 나누어 측정하였다. PCA에 대한 지식과 태도는 구조화된 설문지를 사용하였고 추가 진통제 투여는 전자의무기록에서 확인하였다.

1) 대상자의 일반적 특성

선정기준에 부합하는 대상자에게 성별, 연령, 학력, 결혼 상태, 키, 몸무게를 구조화된 설문지를 사용하여 수집하였다.

2) 통증 정도

NPIS는 환자가 통증 정도를 0 (통증 없음)에서 10 (상상할 수 없을 정도의 가장 심한 통증)까지 수치화하여 표현한 것이다. 본 연구에서는 연구자 중 1인인 PCA 전담 간호사가 수술 직후(post 0 hour), 수술 후 6시간 이내(post~6 hour), 6~24시간(post 6~24 hour), 24~48시간(post 24~48 hour)으로 시간대를 구분하여 시간대별 휴식 시 통증과 활동 시 통증을 측정하였다. 휴식 시 통증이란 수술 후 환자가 안정을 취하고 있을 때 느끼는 통증을 의미하고 활동 시 통증이란 환자가 활동을 시작한 후 느끼는 통증을 의미한다.

3) PCA 사용에 대한 지식과 태도

대상자의 PCA에 대한 지식과 태도에 관한 내용으로 Knoerl 등[12]이 고안하고 Seo와 Park [13]이 수정·보완한 구조화된 설문지를 사용하였다. 설문지는 총 11문항으로 1번부터 6번까지는 PCA 사용에 대한 지식에 관한 내용으로 구성되었으며, 7번부터 11번까지는 PCA 사용 태도에 대한 문항으로 구성되었다. 각 질문은 정답을 선택했을 때 1점, 오답이나 잘 모름은 0점으로 처리하여 총 점수가 높을수록 PCA에 대한 지식이 높고 태도가 긍정적인 것을 의미한다. 수술 환자를 대상으

로 한 Seo [14]의 연구에서 Cronbach's α 는 .78이었다.

4) 추가 진통제 사용 빈도

PCA 사용만으로도 통증이 충분히 조절되지 않아 추가로 투약된 비마약성 및 마약성 진통제를 의미하며 연구자가 환자의 전자의무기록을 열람하여 투여여부를 확인하였다.

4. 연구 중재 개발

1) 교육용 동영상 개발 및 제작

연구팀에서 선행연구[10]와 온라인에서 검색 가능한 기존에 제작된 동영상을 검토한 후 세 번의 연구 회의를 거쳐 교육용 동영상의 대본을 개발하였다. 연구팀은 20년 이상의 임상 경력을 가지고 간호학 석사학위를 가진 간호사 2인과 PCA 전담 간호사, 입원 전담 간호사, 병동 간호사 1인으로 구성되었다. 대본을 바탕으로 제작팀과의 미팅을 통하여 최종 시나리오를 완성하였다. 시나리오는 크게 두 가지 세션으로 구성하였다. 첫 번째 세션에서는 수술 후 통증 관리의 중요성, PCA에 대한 설명과 사용 방법, 부작용 시 대처법으로 구성하였다. 두 번째 세션에서는 문헌 고찰을 통해 도출된 환자들이 PCA에 대해 오해하거나 부정확하게 알고 있는 내용을 중심으로 질문을 구성하고 올바른 정보를 제공하는 형식으로 완성하였다. 동영상 자료의 내용타당도를 확보하기 위하여 마취과 교수 1인에게 PCA 관련 전문적 내용에 대한 자문을 받았다. 수술 환자가 주로 입원하는 병동에서 20년 이상 근무했으며 간호학 석사 학위과정을 수료한 연구자 2인과 자문위원 간호사 1인이 내용을 검토한 후 수정 및 보완하는 과정을 거쳐 최종 완성되었다. 노인의 특성 중 청력 및 시력 저하를 고려하여 성우가 더빙하여 내용이 더욱 정확하게 들리도록 하였고, 글자는 크고 굵게 표기하였다. 또한 청장년기와 비교하여 상대적으로 짧은 노인의 주의 집중 시간을 고려하여 동영상은 3분 이내로 제작하였으며 교육 내용을 상기시킬 수 있는 애니메이션을 삽입하여 이해하기 쉽도록 동영상을 보완하였다. 완성된 동영상의 QR 코드는 명함 형태로 제작하여 환자와 보호자에게 제공하였다 (Table 1).

2) PCA 실물모형 교육

실물모형을 이용한 교육은 연구자 1인이 수술 전날 환자의 병실을 방문하여 A 상급종합병원에서 실제 사용하는 기기 (ANAPA plus NEW AP1020, Ewha Biomedics, Seoul, Korea)를 직접 시연하며 일대일 개별 교육하였다. 연구자 중 1인인 입원 전담 간호사가 환자의 침상에 찾아가 실물모형을

보여주며 PCA의 작동 원리와 잔량을 확인하는 방법에 관해 설명하였다. 통증이 심해지기 전이나 운동 등 통증 유발이 예상되는 활동을 하기 전 버튼을 눌러 통증을 스스로 조절할 수 있게 설명하고 환자가 실제로 버튼을 눌러 보도록 하였다. 오심, 구토, 어지러움 등 부작용이 있을 시 의료진에게 알리도록 하였다. 총 실물교육 시간은 5분이었다. 교육 후에는 필요에 따라 2분 정도의 질의응답을 통해 환자가 궁금해하는 내용에 대한 정보를 제공하였다. 동영상 교육과 실물모형 교육시간을 포함한 총 교육시간은 10분 이내였다.

5. 자료수집방법

본 연구의 자료수집은 2022년 11월부터 2023년 4월까지 실시하였다. 실험 효과의 확산을 방지하기 위해 시차 설계를 적용하여 대조군 자료수집이 끝난 후 실험군 자료수집을 진행하였다. 대조군은 기존의 방식처럼 수술 전날 PCA 사용 동의서를 받고 실제 사용 방법은 수술 후 병실에서 담당 간호사가 간단히 설명하였다. 실험군에는 본 연구에서 개발한 교육 프로그램을 적용하였다. 교육 전달 과정에서 발생하는 교육자 간의 오차를 없애기 위해 연구자 중 1인인 입원 전담 간호사가 실험군에게 교육을 시행하였다. PCA에 대한 지식과 태도 설문지는 수술 후 환자가 의식이 완전히 깨어난 후 연구자 중 1인이 직접 환자를 방문하여 수집하였다. 수술 후 통증 점수는 연구자 중 1인인 PCA 전담 간호사가 직접 환자의 상태를 확인하고 작성한 '마취 후 PCA 환자 평가서' 서식을 통하여 자료를 수집하였다. 추가 진통제 사용 빈도는 수술 후부터 수술 후 3일 동안의 사용 빈도를 책임연구자 1인이 환자의 의무기록을 열람하여 수집하였다.

6. 자료분석방법

본 연구에서 수집된 자료는 SAS version 9.4 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며 분석방법은 다음과 같다. 대상자의 일반적 특성은 백분율과 평균, 표준편차로 분석하였다.

일반적 특성에 따른 대조군과 실험군 간의 동질성 분석은 Independent t-test와 χ^2 test (Fisher's exact test)로 분석하였다. 대조군과 실험군에서 시간에 따른 휴식과 활동 통증 점수의 변화의 차이는 선형혼합모형(Linear mixed model)을 적용하여 분석하였다. 대조군과 실험군 간의 PCA에 대한 지식과 태도는 χ^2 test (Fisher's exact test)와 Independent t-test로 분석하였다. 추가 진통제 사용 빈도는 Independent t-test와 χ^2 test로 분석하였다.

7. 윤리적 고려

본 연구를 위하여 책임연구자와 공동연구자가 소속된 병원 연구윤리심의위원회[Institutional Review Board, IRB]의 승인 [IRB No. 3-2022-0339]을 받았다. 연구 시작 전 모든 대상자를 별도의 공간에서 일대일로 만나 연구의 목적에 관해 설명한 후 자발적인 동의를 얻었으며, 연구를 위한 목적 이외에 개인의 정보가 사용되지 않을 것임을 설명하였다. 또한, 연구참여와 불참여에 따르는 불이익이 발생하지 않을 것임을 공지하고, 연구에 참여하는 것을 원하지 않으면 연구 진행 과정 중 언제든지 자율적 의사결정을 할 수 있음을 설명하였다. 대상자 설명문 및 서명한 연구 동의서의 사본 1부는 연구참여 대상자가, 다른 1부는 연구자가 보관하였다. 수집된 자료는 대상자의 개인정보가 노출되지 않도록 잠금장치가 된 서류함에 보관하며, 연구 진행 과정에 대해 문의가 있으면 언제든지, 책임연구자, 공동연구자에게 문의할 수 있도록 연락처를 제공하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성 및 동질성 검증

연구대상자의 일반적 특성은 성별, 나이, 교육 정도, 결혼 상태, 키, 몸무게의 6문항으로 측정하였다. 대상자의 일반적

Table 1. Education Contents and Methods

Education program	Contents	Methods	Duration
Education using video	Importance of post-operative pain management Instruction for PCA device Approach to the side effects of PCA Misconceptions and truths about PCA devices	Video via QR code	3 minutes
Education using real PCA	Actual use of PCA	1:1 instruction	5 minutes
Question and answers	Information based on patients' needs	1:1 instruction	2 minutes

PCA=patient-controlled analgesia; QR=quick response.

Table 2. Characteristics of the Experimental and Control Groups

(N=110)

Variables	Categories	Total (N=110)	Cont. (n=55)	Exp. (n=55)	χ^2 or t	p
		n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD		
Gender	M	46 (41.8)	23 (41.8)	23 (41.8)	0.00	1.000
	F	64 (58.2)	32 (58.2)	32 (58.2)		
Age (yr)		71.2 \pm 4.9	70.9 \pm 4.8	71.5 \pm 5.0	-0.62	.537
Education level	\leq Middle school	57 (51.8)	34 (61.8)	23 (41.8)	4.68	.096
	High school	33 (30.0)	14 (25.5)	19 (34.6)		
	\geq College	20 (18.2)	7 (12.7)	13 (23.6)		
Marital status*	Unmarried	1 (0.9)	0 (0.0)	1 (1.8)	3.01	.495
	Married	107 (97.3)	53 (96.4)	54 (98.2)		
	Other	2 (1.8)	2 (3.6)	0 (0.0)		
Height		158.2 \pm 8.6	157.6 \pm 9.3	158.7 \pm 7.9	-0.71	.479
Weight		63.1 \pm 12.0	63.1 \pm 12.8	63.1 \pm 11.2	-0.01	.994

*Fisher's exact test; Cont.=control group; Exp.=experimental group; M=mean; SD=standard deviation.

Table 3. Comparison of Postoperative Pain Score on Rest and during Activity between the Experimental and Control Groups (N=110)

Time	Cont. (n=55)	Exp. (n=55)	Effect	F (p)	Time post-hoc	
	M \pm SD	M \pm SD			Difference between two groups (95% CI)	t (p)
Comparison of postoperative pain score on rest						
post 0 hour	3.04 \pm 0.19	3.00 \pm 0.00	Group	17.17 (<.001)	-0.04 (-0.10, 0.01)	-1.61 (.111)
post 0~6 hour	3.47 \pm 0.63	3.07 \pm 0.72	Time	119.67 (<.001)	-0.41 (-0.66, -0.15)	-3.17 (.002)
post 6~24 hour	2.35 \pm 0.78	1.76 \pm 0.84	Group*Time	5.30 (.002)	-0.59 (-0.89, -0.29)	-3.84 (<.001)
post 24~48 hour	1.65 \pm 0.81	1.56 \pm 0.66			-0.21 (-0.54, 0.12)	-1.27 (.208)
Comparison of postoperative pain score during activity						
post 0 hour	5.65 \pm 0.93	5.58 \pm 0.98	Group	18.77 (<.001)	-0.12 (-0.50, -0.26)	-0.64 (.526)
post 0~6 hour	5.85 \pm 1.03	5.20 \pm 0.87	Time	46.04 (<.001)	-0.68 (-1.05, -0.31)	-3.67 (<.001)
post 6~24 hour	5.05 \pm 1.68	3.95 \pm 1.68	Group*Time	3.75 (.013)	-1.13 (-1.77, -0.50)	-3.54 (.001)
post 24~48 hour	4.10 \pm 1.74	3.41 \pm 1.18			-1.03 (-1.71, -0.34)	-2.98 (.004)

CI=confidence interval; Cont.=control group; Exp.=experimental group; M=mean; SD=standard deviation.

Table 4. Comparison of Knowledge and Attitude Regarding the Use of Patient-controlled Analgesics

(N=110)

Variables	Total (N=110)	Cont. (n=55)	Exp. (n=55)	t	p
	M \pm SD	M \pm SD	M \pm SD		
Knowledge	3.13 \pm 1.06	2.69 \pm 0.96	3.56 \pm 0.98	-4.73	<.001
Attitude	2.31 \pm 1.41	1.80 \pm 1.22	2.82 \pm 1.42	-4.04	<.001

Cont.=control group; Exp.=experimental group; M=mean; SD=standard deviation.

Table 5. Frequency of Use of Additional Analgesics

(N=110)

Variables	Total (N=110)	Cont. (n=55)	Exp. (n=55)	χ^2 or t	p
	n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD		
Opioid analgesics	0.72 \pm 1.39	1.18 \pm 1.68	0.26 \pm 0.80	3.70	< .001
Opioid analgesics injection				14.28	< .001
No	78 (70.9)	30 (54.6)	48 (87.3)		
Yes	32 (29.1)	25 (45.4)	7 (12.7)		
Non-opioid analgesics	2.16 \pm 2.09	2.04 \pm 2.08	2.29 \pm 2.11	-0.64	.525
Non-opioid analgesics injection				0.18	.675
No	32 (29.1)	17 (30.9)	15 (27.3)		
Yes	78 (70.9)	38 (69.1)	40 (72.7)		

Cont.=control group; Exp.=experimental group; M=mean; SD=standard deviation.

특성에 해당하는 변수 간 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 두 집단은 동질한 것으로 나타났다(Table 2).

2. 수술 후 통증, PCA 사용에 대한 지식 정도, 통증 조절 약물 사용에 대한 태도, 추가 진통제 투여 빈도에 대한 효과 및 가설검정

수술 후 통증, PCA 사용에 대한 지식과 태도, 통증 조절 약물 사용에 대한 태도, 추가 진통제 투여 빈도에 대한 효과를 수술 직후(post 0 hour), 수술 후 0~6시간(post 0~6 hour), 수술 후 6~24시간(post 6~24 hour), 수술 후 24~48시간(post 24~48 hour) 사이의 통증 점수 변화와 두 집단 간 차이를 검정하기 위해 선형혼합모형을 실시하였다. 휴식 시 통증 점수는 대조군과 실험군 간 유의한 차이($p < .001$)가 있었다. 대조군과 실험군 내에서도 시간에 따른 통증 점수의 유의한 차이($p < .001$)가 있었으며, 대조군과 실험군의 통증 점수가 변화하는 정도가 유의하게 다른 시점은 post 0~6 hour ($p = .002$), post 6~24 hour였다($p < .001$). 활동 시 통증 점수 역시 휴식 시 통증 점수와 같은 양상을 보여 그룹 간($p < .001$), 시간별로 통증 점수($p < .001$)는 유의한 차이가 있었다. 통증 측정시기(time)와 집단(group)의 상호교호작용에 유의한 차이는 post 0~6 hour ($p < .001$), post 6~24 hour ($p = .001$), post 24~48 hour ($p = .004$) 사이에 나타났다. 따라서 PCA 교육 프로그램을 적용한 실험군은 적용하지 않은 대조군보다 수술 후 통증 정도가 낮을 것이라는 가설 1은 채택되었다(Table 3).

PCA 사용에 대한 지식에 대한 총 점수의 평균은 실험군에는 3.56 ± 0.98 , 대조군에서는 2.69 ± 0.96 으로 통계적으로 유의한 차이($p < .001$)가 있는 것으로 나타났다. PCA 사용에 대한 태도 점수의 평균은 실험군은 2.82 ± 1.42 , 대조군은 1.80 ± 1.22 으로 두 집단 간 유의미한 차이($p < .001$)를 보여, 교육 프로그램을 제공받은 실험군이 대조군보다 PCA에 긍정적인 태도를

보였다. 따라서 PCA 교육 프로그램을 적용한 실험군은 적용하지 않은 대조군보다 PCA 사용에 대한 지식 정도가 높을 것이라는 가설 2는 채택되었다. 또한, PCA 교육 프로그램을 적용한 실험군은 적용하지 않은 대조군보다 통증 약물 사용에 대한 태도가 긍정적인 것이라는 가설 3도 채택되었다(Table 4).

실험군과 대조군 모두 같은 종류와 용량의 추가 진통제를 사용하였다. 비마약성 진통제는 tramadol 50 mg, 마약성 진통제는 pethidine 25 mg을 사용하였다. 실험군과 대조군 간 마약성 추가 진통제는 실험군은 총 7회, 대조군은 총 25회 사용으로 실험군의 사용 빈도가 낮았으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .001$). 그러나 비마약성 추가 진통제는 실험군은 38회, 대조군은 40회 투여로 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 따라서 PCA 교육 프로그램을 적용한 실험군은 적용하지 않은 대조군보다 추가 진통제 투여 빈도가 낮을 것이라는 가설 4는 부분적으로 채택되었다(Table 5).

IV. 논 의

본 연구는 척추 수술을 받는 노인 환자를 대상으로 수술 전 PCA에 대한 교육을 제공하고 그 효과를 분석하고자 시행되었다. 척추 질환의 경우 평균 수명의 연장과 의료 기술의 발전으로 65세 이상의 노인 환자에게도 예전과는 다르게 수술과 같은 적극적인 치료가 이루어지고 있기에 노인 척추 수술을 대상으로 한 본 연구는 의미가 있을 것으로 생각한다.

수술 전 QR코드를 이용한 동영상 제공과 1:1 실물모형 교육을 받은 실험군에서 휴식(rest) 시 통증과 활동(activity) 시 통증 점수가 모두 유의하게 낮았다. 이는 수술 전 PCA 교육의 효과를 분석한 거의 모든 연구와 비슷한 결과였다[9]. 본 연구의 차별점은 QR코드를 이용한 동영상 제공이다. 교육 방법은 책자 위주에서 동영상 매체로 빠르게 변화하고 있다. 선행연구[6,10]에서 동영상 교육은 특정 웹사이트나 애플리케이션

을 통해서 접근할 수 있었다. 코로나 팬데믹 이후 노인 세대 역시 변화를 적극적으로 받아들이고 있으나 웹사이트, 애플리케이션 다운로드는 노인에게는 여전히 복잡한 접근 방법이다. QR코드는 핸드폰의 카메라로 바코드를 인식하기 때문에 접근이 쉽다. 또한 환자가 원하는 시간에 재교육을 받을 수 있고 의문점이 생겼을 때 바로 해결할 수 있다는 점이 가장 큰 장점이다[15,16]. 대상자가 동영상 교육을 다시 시청하였는지, 몇 번이나 다시 보았는지 등 노출 정도를 측정하지 못한 점과 같은 제한점이 있지만, 본 연구에서 사용한 QR코드를 이용한 동영상 제공은 새로운 간호 교육 제공 방법을 탐색하고 그 방법이 기존의 교육만큼 효과가 있는지 확인하는 연구라는 점에서 의의가 있다[17].

휴식 시 통증은 실험군의 경우 수술 후 6시간(post 0~6 hour)의 통증 점수의 평균이 3.08점에서 수술 후 6~24시간(post 6~24 hour)에서 1.77점으로 감소하였다. 같은 측정시기의 대조군의 통증은 평균 3.49점에서 2.36점으로 감소하였다. 활동 시 통증에서는 실험군과 대조군의 통증 점수 차이를 더 뚜렷하게 확인할 수 있었다, 대조군의 경우 수술 직후(post 0 hour), 수술 후 6시간(post 0~6 hour), 수술 후 6~24시간(post 6~24 hour)의 통증 점수가 모두 5점 이상이고 수술 후 24~48시간(post 24~48 hour)의 통증 점수도 평균 4.23점으로 대조군은 활동 시 중증도 이상의 통증을 경험함을 알 수 있었다. 반면 실험군에서는 수술 후 6~24시간(post 6~24 hour)과 수술 후 24~48시간(post 24~48 hour)의 통증 점수는 각각 3.96점과 3.20점으로 대조군보다 통증 점수가 낮았다. 수술 후 합병증 예방을 위한 심호흡, 기침, 조기 이상은 수술 직후부터 하도록 설명하고 있지만 실제로 환자들이 이러한 활동을 적극적으로 하는 시기는 마취에서 완전히 깨는 수술 후 4~6시간 이후부터 48시간 사이이다. 특히, 척추 수술 환자의 경우 수술 후 1일째부터 보행 운동을 하는 것을 매우 중요하게 생각하는데, 부동과 마취로 인한 복부팽만이 수술 부위 통증을 증가시키기 때문이다[8]. 본 연구를 통하여 수술 전 PCA 교육을 받은 실험군이 대조군과 비교해 수술 후 6시간에서 48시간 사이의 통증 점수가 유의하게 낮음을 확인할 수 있었고, 이는 실험군이 통증을 효과적으로 조절하고 있음을 의미한다. 다만, 실험군과 대조군의 수술 전 통증 점수, 통증에 대한 민감성을 반영하지 않은 점이 본 연구의 제한점이라 할 수 있겠다[18].

본 연구는 슬관절 수술[19], 자궁중양 환자[20]를 대상으로 한 선행연구와 유사하게 PCA 교육을 받은 실험군이 대조군보다 PCA에 대한 지식 정도가 높았으며 PCA 사용에 대해 긍정적인 태도를 보였다. 또한 노인 환자에게는 수술 전 동의서 작성을 위한 간단한 설명과 수술 직후 제공되는 설명만으로는

PCA의 작동 방법을 충분히 전달하기 어렵다는 Seo [14]의 연구결과와도 유사한 결과이다. PCA에 대한 지식 문항에서는 'PCA는 내가 필요할 때 조절 버튼을 누르면 통증 약물이 투여되게 작동된다'와 '내가 통증이 있을 때 조절 버튼을 너무 자주 누르면 많은 양의 통증 약물이 투여되어 매우 위험하다' 항목에 대한 총점이 높았는데, 이는 실험군이 PCA의 작용기전을 명확하게 이해하고 있음을 의미한다. 태도 문항에서는 '통증 약물에 중독되는 것은 위험한 일이다'라는 항목과 '내가 정말로 통증 약물을 필요로 할 때를 위해 통증 약물을 아껴 두는 것은 좋은 생각이다'라는 문항에 대한 총점이 높았는데 이는 본 연구에서 제공한 교육이 노인 환자의 진통제의 중독을 우려를 감소시키고 수술 후 적극적인 통증 관리가 필요함을 효과적으로 전달했다고 할 수 있겠다.

추가 진통제 사용은 수술 직후부터 수술 후 3일까지의 사용 빈도를 측정하였다. 비마약성 추가 진통제 tramadol 50 mg 사용 빈도는 대조군과 실험군에 유의한 차이가 없었으나, 마약성 진통제 pethidine 25 mg 사용은 대조군과 실험군의 유의한 차이가 나타났다. 비마약성 추가 진통제 tramadol 50 mg은 PCA와 함께 사용했을 때 수술 후 통증을 효과적으로 조절하는 약물이며[21] 마약성 진통제보다 부작용은 적다. 비마약성 진통제 경우 대조군에서 평균 2.16회, 실험군에선 2.04회 추가 진통제를 사용한 것으로 나타나 사용 빈도가 비슷하였다. 한편, 마약성 추가 진통제는 대조군에서 평균 1.18회의 추가 마약성 진통제를 사용했지만, 실험군에서는 평균 0.26회를 사용하였다. 구체적인 사용 빈도를 보면 대조군의 마약성 추가 진통제는 25회이고 실험군은 7회로 큰 차이가 있음을 알 수 있었다. 이상의 결과로 대조군과 실험군 모두 PCA 사용만으로는 조절되지 않은 통증이 있었으나 PCA를 효과적으로 사용하는 실험군에서 마약성 추가 진통제를 사용할 만큼의 심한 통증은 적었음을 유추할 수 있다. 마약성 진통제는 강한 진통 효과가 있지만 오심, 구토, 변비 등의 부작용을 유발하고 이러한 부작용은 환자의 회복을 방해하며 일부는 중독 증상을 나타내기도 한다. PCA를 효과적으로 사용한다면 비마약성 진통제를 추가 사용하는 것으로 충분히 통증을 조절할 수 있으며 부작용의 위험이 큰 마약성 진통제의 투약을 줄일 수 있다[22].

V. 결론 및 제언

본 연구에서 사용한 수술 전 QR코드를 이용한 동영상 제공과 1:1 실물모형 교육 프로그램은 노인 척추 수술 환자의 수술 후 통증을 조절하는 데 효과적이었으며, PCA에 대한 지식을 높이고 PCA 사용에 대해 긍정적인 태도 향상을 끌어내는 데

도움이 되었다. QR코드를 이용한 동영상 교육은 노인과 가족 보호자들이 큰 노력 없이도 사용 방법을 쉽게 이해하고 사용할 수 있으며, 접근이 용이하므로 간호인력이 제한적인 임상 현장에서 척추 수술 노인 환자의 통증 관리를 위한 간호중재로 활용할 수 있을 것이다. 그러나 본 연구는 일 대학병원에서 일부 환자를 대상으로 얻어진 결과이므로 중재를 확대하는 데 신중을 기해야 할 것이다. 또한, 연구대상자가 받은 수술명으로 세분화하지 않았고, 수술 종류의 차이가 수술 후 통증에 미치는 영향을 자료분석에 반영하지 않았기 때문에 결과 해석에 제한점이 있다.

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 본 연구에서 사용한 교육 프로그램을 다양한 수술을 받는 노인 환자를 대상으로 적용하는 반복 연구를 제언한다. 둘째, 본 연구에서 사용한 교육 프로그램을 발전시켜 인지장애가 있는 노인이나 청력, 시력 장애가 있는 노인에게 적용하는 연구를 제언한다. 셋째, 변화하는 시대에 맞게 챗봇(chatbot)이나 가상현실(Virtual Reality, VR) 등 다양한 교육 방법을 개발하는 추후 연구를 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

참고문헌

- Kol E, Alpar ŞE, Erdoğan 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>
- 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>
- Maeng SJ, Jung EY, Kwon EH, Jung JH, Byun JH, Song JY. Effects of preoperative education for patient-controlled analgesia on postoperative pain: Focusing on military hospital patients. *Korean Journal of Military Nursing Research*. 2018;36(2):1-12.
- Kim CA, Park HS. Smartphone app education pertaining to patient controlled analgesia use and pain management after spinal anesthesia for lower extremity under orthopedic surgery. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2017;24(4):255-264. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2017.24.4.255>
- Lee JH, Cho 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. <https://doi.org/10.22650/JKCN.2011.17.3.15>
- Jeon HY. Effects of an individualized PCA program on management for older adults after surgery [master's thesis]. Seoul: Yonsei University; 2017. p. 1-63.
- National Health Insurance Service. 2021 Major statistical yearbook of surgery [Internet]. Wonju-si: National Health Insurance Service [cited 2023 Jan 30]. Available from: <https://www.nhis.or.kr/nhis/together/wbhaea01600m01.do?mode=view&articleNo=10830028&article.offset=0&article.Limit=10&srSearchVal=%EC%B2%99%EC%B6%94%EC%88%98%EC%88%A0>.
- Hwang JR, Min HS. Related factors in the occurrence of postoperative ileus following spinal surgery. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2021;14(1):28-39. <https://doi.org/10.34250/jkccn.2021.14.1.28>
- Lee KR, Kim YM. Factors associated with discontinuation of postoperative intravenous patient controlled analgesia. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2018;20(4):236-243. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2018.20.4.236>
- Park MK, Lee JH, Kim GE. The Effects of pre-operative patients controlled analgesia education on operative patients: Systematic review and Meta-Analysis. *Journal of Korea Society for Wellness*. 2020;15(3):103-121. <https://doi.org/10.21097/ksw.2020.08.15.3.103>
- Choi GY, Kim JS. Effects of patient controlled analgesia convergence education on postoperative pain management in spinal surgery patients. *Journal of the Korea Convergence Society*. 2018;9(2):371-380. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2018.9.2.371>
- Knoerl DV, Faut-Callahan M, Paice J, Shott S. Preoperative PCA teaching program to manage postoperative pain. *Med-surg Nursing*. 1999;8(1):25-33, 36.
- Seo HS, Park KS. The effect of education on preoperative PCA upon postoperative pain. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*. 2002;14(3):449-458.
- Seo HS. The effect of education on perspective PCA upon postoperative pain [master's thesis]. Seoul: Chung-Ang University; 2002. p. 1-54.
- Lee EJ, Kim SK. A research analysis of QR code based on big data in Korea. *Journal of the Korea Society of Computer and Information*. 2021;26(9):189-200. <https://doi.org/10.9708/jksci.2021.26.09.189>
- Moon DH, Kim KH. Effect of self-care education using a QR-code on self-efficacy, self-care performance, and education satisfaction among discharged pneumothorax patients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2022;34(5):512-522. <https://doi.org/10.7475/kjan.2022.34.5.512>

17. Caka SY, Cinar N. Effect of education on the readiness levels of primigravida women to hygienic care practices of the newborn with the use of QR code. *Health Care for Women International*. 2022;43(12):1380-1400. <https://doi.org/10.1080/07399332.2021.1908289>
18. Aoki Y, Yoshida K, Nishizawa D, Kasai S, Ichinohe T, Ikeda K, et al. Factors that affect intravenous patient-controlled analgesia for postoperative pain following orthognathic surgery for mandibular prognathism. *PLoS One*. 2014;9(6):e98548. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098548>
19. Lee JH, Kim HS, Lee YW, Kim SH. The effect of preoperative education about patient controlled analgesia on postoperative pain control of elderly receiving total knee arthroplasty. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2014;20(1):28-39. <https://doi.org/10.22650/JKCNr.2014.20.1.28>
20. Park JS, Lee MH, Lee HR. Effects of preoperative pain management education on the control of postoperative pain: Focused on the PCA used surgical patients with uterine tumor. *Journal of Korean Oncology Nursing*. 2011;11(2):108-115. <https://doi.org/10.5388/jkon.2011.11.2.108>
21. Kurtović B, Rotim K, Sajko T, Rotim C, Friganović A, Milošević M. Intermittent tramadol vs tramadol administration via patient-controlled pump after lumbar discectomy: A randomized controlled trial. *Croatian Medical Journal*. 2022;63(2):110-116. <https://doi.org/10.3325/cmj.2022.63.110>
22. Waelkens P, Alsabbagh E, Sauter A, Joshi GP, Beloeil H. Pain management after complex spine surgery: A systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *European Journal of Anaesthesiology*. 2021;38(9):985-994. <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000001448>