

감마나이프 수술 환자의 정위적 틀 고정과 제거 시 통증에 영향을 미치는 요인

백소영¹ · 최자윤²

¹화순전남대학교병원 간호부, ²전남대학교 간호대학 · 전남대학교 간호과학연구소

Associated Factors with Pin-fixing & Pin removal Pain among Patients Undergoing Gamma Knife Radiosurgery

Baek, So Young¹ · Choi, Ja Yun²

¹Hwasun Chonnam National University Hospital, Hwasun; ²College of Nursing, Chonnam National University · CRINS, Gwangju, Korea

Purpose: Gamma knife radiosurgery (GKR) requires frame positioning because the treatment target should be as close as possible to the center of the frame. The purpose of this study was to identify the level of pin-fixing (PFP) and removal pain (PRP), and the associated factors with the pain undergoing GKR. **Methods:** A total of 116 patients who underwent GKR for their brain tumor were recruited from C University hospital located in H city, J province. The level of pain was measured by the 10 cm VAS. **Results:** The level of PFP and PRP were 6.36 and 3.26 points, respectively. Step-wise multiple regressions found that the group who have not perceived numbness after applying 5% EMLA cream was the highest associated factor with PFP, following the time from lidocaine injection to pin-fixation, which explained 21% of total variance of the level of PFP. On the other hand, a group who did not perceive numbness after applying 10% lidocaine spray was the highest factor with PRP, among female patients, which explained 27% of total variance of the level of PRP. **Conclusion:** Both of PFP and PRP of the stereotactic frame were moderate so that nurses should consider diverse strategies to reduce pain among patients undergoing gamma knife radiosurgery.

Key Words: Gamma Knife Radiosurgery, Pain, Precipitating Factors

서론

1. 연구의 필요성

감마나이프 수술(Gamma Knife Radiosurgery, GKR)은 1968년에 Lars Leksell이 처음 시행하였고, 우리나라에서는 1990년에 처음으로 도입되어 시도되었다.¹⁾ GKR은 환자를 기계적으로 고정된 상태에서 이온화된 방사선의 다발방출을 사용하여 작거나 중간정도의

두개내 구조물을 단일 고농도 외부조사하는 비침습적인 방법이다. 최근 GKR은 1차 혹은 2차 종양을 치료하는 전통적인 수술요법이나 분할외부 방사선요법(fractionated external beam radiation)의 중요한 대안적 치료법으로 자리 잡고 있다.²⁾ 초기에는 양성종양이 GKR의 적응증이었으나, 신경방사선학의 표적 위치선정의 발달로 악성종양인 신경아교종(glioma)과 전이성 뇌종양의 치료에도 널리 사용되고 있다.²⁾ 감마나이프 수술에 의한 치료는 질환에 따라 완치율이 다르지만, 평균 85-90%의 완치율을 보이고 있다.³⁾ 게다가 전통적인 개두술에 비해 사망률이나 합병증 발생률이 낮고 재원기간이 짧은 것으로 보고되고 있다.⁴⁾

이처럼 감마나이프 수술이 전통적인 수술에 비해 비침습적이고, 수술 위험성을 낮추면서도 높은 완치율을 유지하는 장점이 있지만, 방사선을 정확한 위치에 조사해야하므로 환자를 기계적으로 고정시키기 위해 정위적 틀 고정이라는 시술이 반드시 필요하며, 이로 인해 고정된 부위의 통증이 수반된다. Linzer 등⁵⁾은 암의 크기가 13.5 cm³ 이상 되는 큰 원발 혹은 전이암을 치료하기 위해 GKR을 받

주요어: 감마나이프 수술, 통증, 영향요인

*본 논문은 제1저자 백소영의 석사학위논문 축약본임.

*This article is a condensed form of the first author's master's thesis from Chonnam National University.

Address reprint requests to: Choi, Ja Yun

College of Nursing, Chonnam National University, 5 Hak-dong, Dong-gu, Gwangju 501-746, Korea
Tel: +82-62-220-4343 Fax: +82-62-225-3307 E-mail: choijy@chonnam.ac.kr

투 고 일: 2012년 11월 6일 심사회의일: 2012년 11월 7일

심사완료일: 2012년 12월 23일

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.

은 35명 뇌종양 환자를 대상으로 수술 후 급성 합병증을 확인하였다. 이 연구에서 3명의 환자가 24시간 이내의 급성증상을 호소하였는데, 이 중 1명이 정위적 틀 고정된 부위의 매우 심한 통증을 호소하였음을 보고하였다. 따라서 국내 대부분의 감마나이프 센터에서는 이러한 정위적 틀 고정된 부위 통증을 줄이기 위해 미리 엠라크림을 도포한 후 국소마취 하에 정위적 틀(Leksell frame)의 나사 핀을 돌리면서 고정하는 프로토콜을 시행하고 있다.⁶⁾ 그럼에도 불구하고 수술 전 과정동안 의식이 있는 상태로 머리에 무게감 있는 뇌 정위적 틀을 쓰고 있기 때문에 압력이나 진동에 대한 통증은 지속되며, 날카롭고 찌르는 듯 한 통증을 호소한다. Jeong 등⁶⁾의 연구에서도 정위적 틀 설치 시의 통증이 GKR에 만족하지 못하는 요인으로 나타났고, 수술 중 가장 불편했던 점 역시 응답자의 절반 정도에서 정위적 틀을 머리에 고정할 때라고 응답하였다. Jeong 등⁶⁾의 연구에서는 정위적 틀 고정 시 통증을 줄이기 위한 프로토콜을 준수하였으나 통증감소에 효과가 없어 여전히 75%정도의 대상자에서 통증을 호소하는 것으로 나타났다. 게다가 감마나이프 수술 환자들이 정위적 틀을 고정할 때뿐만 아니라 제거 시에도 고정 시와 유사한 심한 통증을 호소한다는 보고가 있다.⁷⁾ 따라서, 이들 통증을 잘 관리한다면 감마나이프 수술에 대한 대상자 만족도가 증가할 수 있을 것이다.

그런데, GKR 관련 연구는 수술 후 합병증 발생, 완치율 등 의학적 결과에 초점을 두는 등 의학적 관점에서 연구가 주로 이루어지고 있다. 전통적인 뇌종양 수술법에 비해 완치율, 합병증발생률, 재원기간 등 다양한 관점에서 우수한 방법일지라도 정위적 틀 관련 통증을 심각하게 호소한다는 것은 이에 대한 관리가 필요하다. 의식이 있는 상태에서 이루어지는 국소마취 시 수술이나 처치 관련 통증은 수술대기 시간과 같은 전신마취와 다른 요인에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다.⁸⁾ 그러나 일반적으로 국소마취 후 수술부위 통증은 전신마취 수술 후 통증에 비해 강도가 약하고, 수술 후 만족도 역시 더 높아,⁹⁾ 전신마취 수술 후 통증에 비해 상대적으로 연구 초점에서 벗어나 있었다. 그러나 감마나이프 수술에 필요한 정위적 고정 틀 관련 통증은 몇 편의 연구가 이루어지지 않았지만, 상당한 정도의 통증으로 수술 후 전반적인 만족도에 영향을 미치는 요인인 것으로 나타나,⁶⁾ 통증경감을 위한 노력이 필요할 것이다.

국내외에서 정위적 틀 고정 관련 통증의 영향요인을 확인한 연구가 전혀 없어 정위적 틀 고정과 유사한 특성을 지녔다고 판단된 국소마취 후 처치가 이루어지는 천자부위나 진단적 검사 관련 통증에 관한 문헌을 고찰하여 통증과 관련이 있는 것으로 문헌에서 보고된 요인을 포함하고자 하였다. 골수검사 시 통증은 시술자의 능력에 따른 차이는 없었으나 대상자의 나이, 성별 및 경제수준에 따라 통증정도에 차이가 있는 것으로 나타나 대상자의 인구특성학

적 요인이 통증에 영향을 미치는 것으로 나타났다.^{10,11)} 뿐만 아니라 간암환자의 진단적 검사 시 통증이 암의 위치, 기존 통증정도에 따라 차이가 있어 질병관련 특성에 영향을 받았다.^{10,12)} 침습적 외래 검사 시 통증관련 요인으로는 대기에서 진단적 검사까지 소요시간이 영향을 미치는 것으로 나타나 처치나 수술 관련 특성이 영향을 미치는 것으로 나타났다.^{8,13)} 또한 의식이 있는 상태이므로 불안이 침습적 처치관련 통증에 영향을 미치는 것으로 나타나 사회심리적 특성에 따라 통증정도에 차이가 있는 것으로 나타났다.¹⁵⁾

따라서, 뇌종양 환자에서 감마나이프 수술 시 정위적 틀 고정과 제거 시 통증에 영향을 미치는 요인에 관한 기존연구가 부족하기 때문에 시술관련 통증에 영향을 미친 것으로 보고된 일반적 특성, 질병과 시술관련 특성 및 사회 심리적 특성을 중심으로 영향요인을 확인하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 뇌종양 치료를 위해 감마나이프 수술을 받는 환자의 정위적 틀 고정과 제거 시 발생하는 통증정도에 영향을 미치는 요인을 확인하고자 하며, 이를 위한 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 1) 뇌종양 치료를 위한 감마나이프 수술 환자의 정위적 틀 고정과 제거 시 통증정도를 확인한다.
- 2) 감마나이프 수술 환자의 일반적 특성, 질병과 시술 관련 특성 및 사회 심리적 특성에 따른 정위적 틀 고정과 제거 시 통증정도의 차이를 파악한다.
- 3) 감마나이프 수술 환자의 정위적 틀 고정과 제거 시 통증에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

3. 연구의 제한점

기존 연구에서 시술관련 통증이 시술자의 숙련도에 의해 영향을 받지 않았기 때문에 감마나이프 수술 환자 정위적 틀 고정과 제거 시 단일 시술자에 의한 시술로 통제하지 않았지만, 정위적 틀 고정과 제거 시 시술자에 따라 핀을 조이는 압력 차를 일정하게 통제하지 못 했던 점은 연구의 제한점으로 고려된다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 뇌종양 치료를 위해 감마나이프 수술을 받는 환자를 대상으로 환자의 정위적 틀 고정과 제거 시 통증에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 하는 탐색적 조사연구이다.

2. 연구 대상자

본 연구의 대상자는 2011년 9월 9일부터 2012년 3월 2일까지 J도 소재 C대학교 병원에서 뇌종양 치료를 위해 감마나이프 수술을 받은 환자를 대상으로 연구 참여를 서면으로 승낙한 118명을 대상으로 하였으며, 중도탈락이 2명으로 최종 116명이 연구대상이었다.

연구 대상자의 기준은 다음과 같다.

첫째, 뇌종양 치료를 위해 감마나이프 수술을 하기 위해 신경외과에 입원한 환자

둘째, 감마나이프 방사선을 1회에 걸쳐 단일 치료하는 환자, 즉 분할하여 여러 날 치료하는 환자는 제외됨

셋째, 감마나이프 수술 전 통증 완화제를 투여 받지 않는 환자

넷째, 의사소통이 가능하고 시각, 청각, 언어 및 정신장애가 없는 환자

표본의 크기는 효과 크기(effect size) medium = .30, 유의수준 $\alpha = .05$, power $(1-\beta) = .80$ 으로 하였을 때 상관관계 및 회귀분석에서 투입될 변수의 수를 20개 정도로 감안하면, 필요한 표본 수는 90명¹⁴⁾을 근거로 하여 회수율 및 응답 누락 등을 고려하여 116명으로 산출하였다.

3. 도구

1) 통증

본 연구에서 사용한 통증사정 도구는 시각적 상사 척도(Visual Analogue Scale, VAS)를 이용하여 정위적 틀 고정과 제거 시 환자가 느낀 통증정도를 1-100 mm의 일직선상에 표시하도록 구한 값을 의미하며, 점수가 높을수록 통증이 심한 것을 의미한다.

2) 질병과 시술 관련 특성

정위적 틀 고정 시 피부 국소마취 후 틀 고정까지의 시간을 초로 구했으며, 제거 시 역시 피부 국소마취 후 틀 제거까지의 시간을 초로 구하였다. 총 대기시간은 수술을 위해 병동에서 엠라 크림을 시술 부위에 도포한 시간부터 수술시작까지의 시간을 분으로 구하였다. 총 정위적 틀 고정 시간은 틀 제거 시각에서 틀 고정 시각을 뺀 시간을 분으로 구하였다.

3) 사회 심리적 특성

(1) 수면의 질

수면의 질은 Synder-Halperan과 Verran¹⁵⁾이 개발한 8문항의 도구를 이용하여 측정하였으며, 각 문항의 내용은 밤 수면 중 자다 깨 정도, 뒤척인 정도, 총 수면시간, 수면의 깊이, 수면에 이르는 정도, 깨어날 때의 기분, 잠을 깬 방법, 수면에 대한 만족으로 이루어져 있다. 10cm 수평선을 이용한 시각적 상사척도로 되어 있으며, 각 문항 1cm 당 1점으로 하여 점수화 하였고, 총 수면점수는 8문항 점수의 합으

로 총 수면 점수가 높을수록 수면의 질이 높은 것을 의미한다. 측정 점수의 범위는 각 항목 당 최저 0점에서 최고 10점이며, 총 수면 점수는 최저 0점에서 최고 80점이다. Cronbach's $\alpha = .90$ 이었고, 본 연구에서는 .85였다.

(2) 불안과 우울

불안과 우울은 Zigmond와 Snaith¹⁶⁾가 개발한 병원 불안-우울척도(Hospital Anxiety and Depression, HAD)를 Oh, Min과 Park¹⁷⁾이 번안, 표준화한 것을 사용하였다. 모두 14개의 문항으로 홀수번호 7개는 불안에 관한 문항으로 불안 하부 척도(HAD-A)이며, 짝수번호 7개는 우울에 관한 문항으로 우울 하부 척도(HAD-D)로 구성되어 있으며 각각의 문항은 4점 척도(0-3점의 범위)로 구성되어 있다.

총점의 범위는 불안과 우울 각각 최저점수 0점에서 최고 점수 21점까지이고, 점수가 높을수록 불안, 우울 정도가 높음을 의미한다. 도구의 개발당시 신뢰도 Cronbach's α 는 불안 .89, 우울 .86이었고, 본 연구에서는 불안과 우울 모두 .79였다.

(3) 사회적지지

Park¹⁸⁾이 개발한 사회적 지지 측정도구를 이용하였으며, 정서적 지지, 물질적 지지, 정보적 지지 및 평가적 지지의 4개 하부영역으로 구성되었다. 정서적 지지 11문항, 물질적 지지 4문항, 정보적 지지 5문항 및 평가적 지지 5문항의 총 25문항으로 구성되었다. 각 문항은 '모두에게 그렇게 느끼지 않는다' (1점에서 '모두에게 그렇게 느낀다' (5)점까지 5점 likert척도로 측정되며, 총점의 범위는 최소 1점에서 5점으로 점수가 높을수록 수술 전 사회적 지지 정도가 높음을 의미한다. Park¹⁸⁾이 도구 개발 당시 신뢰도를 검증한 결과 Cronbach's $\alpha = .93$ 이었고, 본 연구에서는 .98이었다.

4. 자료 수집 방법

자료 수집 기간은 2011년 9월 15일부터 2012년 3월 2일까지였으며, 전라남도 소재한 C 대학교병원의 연구윤리위원회로부터 연구 승인을 받았고 직접 방문하여 간호부와 해당 수간호사에게 연구의 목적을 설명하고 협조를 얻어 실시하였다. 대상자에게 연구의 목적과 내용을 설명하고 연구 참여에 서면 동의를 받은 후, 자가 보고식으로 자료를 수집하였다.

감마나이프 수술 관련 모든 처치는 연구대상 병원 감마나이프 센터의 프로토콜을 따랐다. 먼저 정위적 틀 고정 1시간 전 병동에서 고정 부위인 양 눈썹 위 이마부위와 양쪽 후두부 피부에 5% 엠라 크림을 도포하였다. 이때 연구보조원에 의해 일반적 및 심리 사회적 특성에 대한 설문 하였다. 1시간 후 감마나이프 센터로 환자를 이동하여 시술부위를 2% 리도카인을 이용하여 국소마취하였다. 이때 국소

마취 후 정위적 틀 고정 직전까지의 시간을 직접 관찰하여 초 단위로 측정하였고, 틀 고정 후 환자의 통증정도를 측정하였다. 감마나이프 수술 종료 후 정위적 틀 제거 전 틀 고정 부위에 10% 리도카인 스프레이를 분무한 후 틀을 제거하였으며, 틀 제거 직후에 환자의 통증 정도를 측정하였다. 총 대기시간은 병동에서 피부에 5% 엠라 크림을 도포한 시각부터 GKR 시작 직전까지의 시간을 직접 관찰하여 분 단위로 측정하였다. 총 정위적 틀 고정 시간은 틀 제거 시각과 틀 고정 시각을 직접 관찰하여 틀 시간을 분 단위로 측정하였다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS PC+ 17.0 for Windows를 사용하여 전산통계 처리하였으며, 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 대상자의 일반적 특성, 질병 및 시술관련 특성, 사회 심리적 특성과 정위적 틀 고정과 제거 시 통증 정도는 실수, 백분율, 평균 및 표준편차를 산출하였다.

둘째, 대상자의 특성 중 비연속적 변수에 따른 통증 정도의 차이는 t-test, ANOVA로 분석하였다.

셋째, 대상자의 특성 중 연속적 변수에 따른 통증 정도의 차이는 Pearson's correlation으로 분석하였다.

넷째, 대상자의 정위적 틀 고정과 제거 시 통증에 영향을 주는 예측요인을 분석하기 위해 단변량 검정에서 유의하게 차이가 나타난

변수들을 각각 회귀 분석식에 투입한 후 단계적 다중회귀분석을 사용하여 분석하였다. 이때 이 중 명목척도들은 가변수(Dummy variables)로 전환하였다.

6. 연구의 윤리적 고려

본 연구에 대한 전라남도 소재 C대학교병원 IRB 승인(2011-67)을 받았고 계획서대로 연구를 수행하였다.

연구 결과

1. 정위적 틀 고정 및 제거 시 통증 정도

본 연구에서 정위적 틀 고정 시 통증은 평균 6.36점(SD 2.09)이었고, 제거 시 통증은 평균 3.26점(SD 2.30)이었다(Table 1).

2. 대상자의 특성과 정위적 틀 고정 및 제거 시 통증

1) 대상자의 일반적 특성에 따른 정위적 틀 고정 및 제거 시 통증의 차이

대상자는 여성이 65명(56%), 남성은 51명(44%)이었고, 평균연령은 60.37 (SD 13.64)세로, 65세 미만은 66명(56.9%), 65세 이상은 50명(43.1%)인 것으로 나타났다. 배우자가 있는 경우가 86명(74.1%)으로 많았고, 최종학력은 초등학교 졸업 이하의 학력을 가진 경우가 42

Table 1. Pin-fixing Pain and Pin-removal Pain according to General Characteristics (N=116)

Variable	n	%	Pin-fixing pain			Pin-removal pain		
			Mean ± SD	t or F	p	Mean ± SD	t or F	p
Gender								
Male	51	44	6.35 ± 1.96	-0.02	.983	2.69 ± 2.01	-2.42	.017
Female	65	56	6.36 ± 2.20			3.71 ± 2.44		
Age (yr)								
< 65	66	56.9	6.34 ± 1.98	-0.10	.921	3.21 ± 2.50	-0.25	.804
≥ 65	50	43.1	6.38 ± 2.25			3.32 ± 2.04		
Marital status								
Couple	86	74.1	6.31 ± 1.97	0.23	.667	3.33 ± 2.33	0.65	.598
Single	30	25.9	6.50 ± 2.47			3.07 ± 2.26		
Education level								
≤ Elementary	42	36.2	6.45 ± 2.32	0.26	.855	3.12 ± 2.16	0.40	.756
Middle	25	21.6	6.58 ± 1.94			3.08 ± 2.40		
High	31	26.7	6.16 ± 1.99			3.65 ± 2.33		
≥ College	18	15.5	6.17 ± 2.04			3.17 ± 2.57		
Salary per month (10,000 won)								
< 100	19	16.4	6.53 ± 2.39	2.93	.024	2.63 ± 1.39	0.77	.550
100-199	31	26.7	6.58 ± 1.67			3.26 ± 2.31		
200-299	20	17.2	5.00 ± 2.03			3.90 ± 2.43		
≥ 300	22	19.0	6.48 ± 2.13			3.36 ± 2.75		
Others	24	20.7	6.96 ± 2.03			3.13 ± 2.37		
Total			6.36 ± 2.09			3.26 ± 2.30		

명(36.2%)으로 가장 많았으며, 가족의 월수입은 100에서 199만원이 31명(26.7%)으로 가장 많았다(Table 1).

정위적 틀 고정 시 통증정도에 유의한 차이를 보인 일반적 특성은 가족의 월수입 정도($F=2.93, p=.024$)였으나, 사후 검증결과 집단별 차이는 없었다. 반면 정위적 틀 제거 시 통증에 유의한 차이를 보인 일반적 특성은 성별($t=-2.42, p=.017$)로 여성이 정위적 틀 제거 시 통증을 더 높게 보고하였다. 그러나 정위적 틀 고정 시 통증은 성별, 나이, 결혼상태 및 교육정도에 따라 차이가 없었으며, 정위적 틀 제거 시 통증은 나이, 결혼상태, 결혼상태 및 가족의 월수입 정도에 따라 차이가 없었다(Table 1).

2) 대상자의 질병과 시술 관련 특성에 따른 정위적 틀 고정 및 제거 시 통증과의 관계

대상자의 질병과 시술 관련 특성은 뇌종양의 종류로 전이암이 59명(50.9%)로 가장 많았고 다음으로 수막종이 49명(42.2%)이었다. 과거 감마나이프 수술 경험이 있는 경우가 20명(17.2%)이었으며, 감마나이프 수술 이외의 다른 수술을 경험한 적이 있는 경우가 66명(56.9%)이었다. 뇌종양 이외의 동반질환을 가지고 있는 경우는 92명(79.3%)

으로 이중 고혈압이 가장 많았고, 폐질환, 당뇨병, 유방암, 대장암, 신장질환 등의 질환이 있는 것으로 나타났다. 5% 엠라 크림 도포 후 피부 무감각을 지각하지 못한 경우가 61명(52.6%)이었다. 국소마취에서 정위적 틀 고정 직전까지 소요시간은 평균 204.47 (SD 70.60)초였으며, 3분을 초과한 경우가 59명(50.9%)이었다. 정위적 틀 제거 전 10% 리도카인 스프레이 도포 후 피부 무감각을 지각하지 못한 경우는 22명(19.0%)인 것으로 나타났다. 총 대기시간은 평균 50.12 (SD 46.33)분 이었고, 총 정위적 틀 고정 시간은 226.47 (SD 95.97)분 이었다(Table 2).

대상자의 질병과 시술 관련 특성에 따른 정위적 틀 고정 시 통증은 과거 감마나이프 수술 경험이 있는 경우($t=2.29, p=.024$), 정위적 틀 고정 전 5% 엠라 크림 도포 후 피부 무감각을 지각하지 못한 경우($t=-3.26, p=.001$), 국소마취 시각부터 정위적 틀 고정 직전까지 소요된 시간이 3분 초과에서 4분까지가 3분이하 보다($t=-2.39, p=.018$) 더 높게 나타났다. 반면, 대상자의 질병과 시술관련 특성에 따른 정위적 틀 제거 시 통증은 제거 전 10% 리도카인 스프레이 분무 후 피부 무감각을 지각하지 못한 경우($t=-5.88, p<.001$)에서 더 높은 것으로 나타났다. 그러나 정위적 틀 고정 시 통증은 암종, 다른 수술력,

Table 2. Pin-fixing Pain and Pin-removal Pain according to Disease and Procedural Characteristics (N=116)

Variable	n	%	Pin-fixing pain			Pin-removal pain		
			Mean ± SD	t or F or r	p	Mean ± SD	t or F or r	p
Type of cancer								
Meningioma	49	42.2	6.03 ± 2.07	1.28	.283	3.55 ± 2.21	1.07	.347
Metastasis	59	50.9	6.66 ± 2.01			3.14 ± 2.40		
Others	8	6.9	6.13 ± 2.70			2.38 ± 2.13		
History of GKR								
Yes	20	17.2	7.30 ± 1.72	2.29	.024	2.90 ± 2.43	-0.75	.456
No	96	82.8	6.14 ± 2.12			3.33 ± 2.29		
History of other surgery								
Yes	66	56.9	6.63 ± 2.22	1.62	.109	3.30 ± 2.38	0.24	.813
No	50	43.1	6.00 ± 1.87			3.20 ± 2.22		
Comorbidity								
Yes	92	79.3	6.43 ± 2.15	0.72	.473	3.28 ± 2.35	0.22	.827
No	24	20.7	6.08 ± 1.86			3.17 ± 2.16		
Perceived numbness after applying 5% EMLA cream								
Yes	55	47.4	5.72 ± 2.22	-3.26	.001	3.44 ± 2.58	0.79	.432
No	61	52.6	6.93 ± 1.80			3.10 ± 2.03		
Time from regional anesthesia to pin fixation (sec)								
≤ 180	57	49.1	5.89 ± 2.01	-2.39	.018	3.23 ± 2.39	-0.14	.889
181-240	59	50.9	6.81 ± 2.09			3.29 ± 2.24		
Perceived numbness after applying 10% lidocaine spray								
Yes	94	81.0	6.25 ± 2.06	-1.15	.253	2.72 ± 1.81	-5.88	<.001
No	22	19.0	6.82 ± 2.20			5.55 ± 2.79		
Waiting time (min)	50.12 ± 46.33		-.010	.919		.027	.776	
Duration of pinning (min)	226.47 ± 95.97		.078	.408		.111	.237	

GKR=gamma knife radiosurgery; EMLA=Eutectic mixture of local anaesthetics.

동반질환, 10% 리도카인 스프레이 분무 후 피부 무감각에 따라 차이가 없었으며, 정위적 틀 제거 시 통증은 암종, 감마나이프 수술력, 다른 수술력, 동반질환, 5% 엠라 크림 도포 후 피부 무감각에 따라 차이가 없었다(Table 2). 또한 정위적 틀 고정 시 통증, 제거 시 통증과 총 대기시간, 총 정위적 틀 고정 시간과의 상관성을 확인한 결과 통계적으로 유의하지 않았다(Table 2).

3) 대상자의 사회 심리적 특성과 정위적 틀 고정과 제거 시

통증과의 관계

대상자의 수면의 질 정도는 80점 만점에 평균 42.74 (±13.20)점이였다. 불안과 우울은 21점 만점에 각각 9.09 (±3.75), 7.60 (±3.43)점이였다. 사회적지지 정도는 5점 만점에 평균 3.83 (±0.80)점으로 나타났다. 대상자의 정위적 틀 고정, 제거 시 통증과 수면의 질, 불안, 우울 및 사회적지지 간의 관계는 모든 변수에서 통계적으로 유의하지 않았다(Table 3).

3. 정위적 틀 고정과 제거 시 통증에 영향을 미치는 요인

1) 정위적 틀 고정 시 통증에 영향을 미치는 요인

대상자의 정위적 틀 고정 시 통증은 정위적 틀 고정 전 5% 엠라 크림 도포 후 피부 무감각을 지각하지 못한 경우($\beta = .38, p < .001$)에서 가장 관련이 높은 것으로 나타났고, 국소마취 시각부터 틀 고정 직전까지의 소요 시간($\beta = .18, p = .013$)인 것으로 나타났으며, 두 변수의 설명력은 21%였다(Table 4).

Table 3. Correlation of Pain related to Stereotatic Frame with Psycho-social Characteristics (N=116)

	Quality of sleep r (p)	Anxiety r (p)	Depression r (p)	Social support r (p)
Pin-fixing pain	-.13 (.152)	.91 (.332)	.15 (.113)	.15 (.113)
Pin-removal pain	-.03 (.782)	.07 (.467)	.16 (.092)	.07 (.467)

Table 4. Factors Associated with Pin Fixation Pain of Stereotatic Frame (N=116)

Variable	B	SE	β	t	p	Adj R ²	F	p
Constant	3.21	.77		7.51	<.001		10.61	<.001
Perceived numbness after 5% applying EMLA cream (none)	1.21	.35	.38	3.61	<.001	.12		
Time from lidocaine injection to pin-fixation (> 180 sec)	0.82	.37	.18	3.07	.013	.21		

Adj = Adjustment; EMLA = Eutectic mixture of local anaesthetics.

Table 5. Factors Associated with Pin Removal Pain of Stereotatic Frame (N=132)

Variable	B	SE	β	t	p	Adj R ²	F	p
Constant	-1.35	.20		-1.68	.095		20.60	<.001
Perceived numbness after applying 10% lidocaine spray (none)	2.74	.47	.49	6.45	<.001	.23		
Female	.86	.37	.19	2.307	.023	.27		

Adj = Adjustment.

2) 정위적 틀 제거 시 통증에 영향을 미치는 요인

대상자의 정위적 틀 제거 시 통증은 정위적 틀 제거 전 10% 리도카인 스프레이 분무 후 피부 무감각을 지각하지 못한 경우($\beta = .49, p < .001$)가 가장 관련이 높은 것으로 나타났고, 여성 뇌종양환자($\beta = .19, p = .023$)인 것으로 나타났으며, 두 변수의 설명력은 27%이었다(Table 5).

논 의

본 연구는 감마나이프 수술 받는 환자의 틀 고정과 제거 시 발생하는 통증 영향요인을 확인하여 이중 영향력 있는 예측요인을 파악하고자 하였다.

본 연구에서 뇌종양 치료를 위해 감마나이프수술을 받은 환자의 정위적 틀 고정 시 통증은 10점 만점에 평균 6.25점이었고, 제거 시 통증은 3.21점인 것으로 나타났다. 258명의 골수천자와 골수생검 시술관련 통증정도를 조사한 연구(11)에서 10점 척도에서 평균 3.2 (SD 2.6)점이였다. 국내 시술관련 통증정도를 조사한 연구의 경우 정맥 천자 시 통증은 3.53점,¹⁹⁾ 혈액투석환자의 동·정맥루 천자 시 통증 정도는 3.25점²⁰⁾이었다. 기존 국내외 시술 관련 연구 결과의 통증 정도와 비교해 볼 때, 고정 시 통증은 상당히 높았고, 제거 시 통증 역시 비슷한 수준으로 모두 중등도 정도의 통증을 보고하고 있어 간과할 수 없는 통증으로 생각된다.

본 연구에서 감마나이프수술 환자의 정위적 틀 고정 시 통증에 영향을 미치는 요인으로 정위적 틀 고정 전 5% 엠라 크림 도포 후 지각된 피부 무감각을 느끼지 못한 경우와 2% 리도카인으로 국소마취 시각부터 정위적 틀 고정 직전까지의 소요시간이 3분을 초과한 경우였다. 기존 연구에서 5% 엠라 크림 도포는 학령전기 아동 환자의 정맥 천자 시 피부 국소 마취 효과가 있었고,²¹⁾ 혈액투석환자의 동·정맥루 천자 시에도 통증을 경감시키는 것으로 나타났다.²²⁾ 두 편의 논문 모두에서 엠라 크림 사용 설명에 따라 도포 30분 후 시술

을 하였을 뿐 환자의 피부 무감각을 확인하지는 않았었다. 따라서 개인차가 있을 수 있으므로 크림 도포 30분 후 무조건 수술을 시행하기보다는 환자의 주관적 피부 무감각을 확인하여 수술을 하는 것이 통증감소에 효과적이라고 생각한다. 이를 지지하기 위해서는 기존방법과 비교하여 엠라 크림 사용에 관해 주관적 피부 무감각에 대한 피드백 방법이 통증을 경감시킬 수 있는지 추후연구가 필요하다.

또한, 본 연구에서 2% 리도카인으로 국소마취 시각부터 정위적 틀 고정 직전까지의 소요시간이 3분 이내일 경우 통증정도가 낮았다. 2% 리도카인을 피내 주사하고 얼마 후에 수술을 하라는 정확한 지침은 없으나, 2% 리도카인의 효과를 확인한 기존 연구에서 사용한 지침을 고려해 보면, 국소마취를 시키는 시간이 매우 짧은 것으로 생각된다. Lee와 Kim²³⁾의 연구에서는 리도카인 피내 주사와 스프레이 도포의 통증경감 효과를 비교하기 위해 혈액투석환자의 동·정맥루 천자 시 2% 리도카인을 피내 주사 후 1분이 지나 천자를 하였다. 또한 골수검사나 골수생검 환자의 통증을 감소시키기 위해 1% 리도카인을 주입 후 5분과 10분 기다렸다가 각각 검사한 방법을 비교하였는데 두 방법 모두 통증을 경감시키는데 효과적이지는 못했다.¹¹⁾ 리도카인은 국소마취제를 대표하는 전형적인 약제로 마취 발현시간이 빠르고 국소 자극 증상이 없으며 지속시간이 길어 표면마취제로 널리 사용되고 있다.²⁴⁾ 본 연구에서는 정위적 틀 고정 시 통증과 2% 리도카인 주사 후 고정 전까지 대기시간과의 상관관계는 없었으나 평균치를 가지고 3분 이내와 3분 초과로 나누었을 때 통증에 차이를 보였다. 2% 리도카인의 발현시간이 짧은 것은 하나 짧으면 짧을수록이나 길면 길수록 통증정도에 변화가 있었던 것은 아닌 것으로 나타났기 때문에 주사 후 정확하게 얼마가 지난 후 몇 분을 초과하지 않아야 하는지 수술에 따른 지침의 개발이 필요하다고 생각된다. 또한 국소마취 후 수술시간이 늦어지면 그 만큼 수술 대기시간이 증가하게 되어 불안감이 커지면서 통증을 유발할 수 있다는 연구 보고가 이루어지고 있다. 기존 연구에서는 외래에서 시행하는 수술의 대기시간, 불안 및 수술관련 통증과의 관계를 확인하였다.^{8,13)} 따라서 불필요한 대기시간을 연장하는 처치는 지양해야 하며, 국소마취에 소요되어야 하는 최소한의 시간을 정확하게 알아 수술을 하는 것이 통증을 경감하고 불안감 역시 감소시킬 수 있다고 생각된다.

다음으로 본 연구에서는 정위적 틀 제거 시 통증과 관련된 요인으로 정위적 틀 제거 전 10% 리도카인 스프레이를 분무 후 피부 무감각을 지각하지 못한 경우와 여성이었다. 고정 시 통증과 마찬가지로 10% 리도카인 스프레이를 분무하였을 때 수술관련 통증을 경감한 것으로 보고되었다. 무작위대조시험으로 이루어진 비위관 삽입 시 10% 리도카인 스프레이 분무가 통증을 경감한 것으로 나타났

다.²⁵⁾ 10% 리도카인 스프레이가 통증경감에 효과는 있으나 개인차에 의해 피부 무감각을 느끼는 정도나 시간에 차이가 있을 것으로 생각된다. 따라서 삽입 시와 마찬가지로 환자의 주관적 피부 무감각 정도를 피드백 하여 틀을 제거하는 것이 환자의 통증을 경감시키는 데 큰 역할을 할 것으로 생각한다. 또한 본 연구에서는 일반적 특성으로 유일하게 여성인 경우 정위적 틀 제거 시 통증을 남성에 비해 더 느끼는 것으로 나타났다. 그러나 기존문헌에서는 수술관련 통증강도가 성별에 따라 차이를 보이지 않았고, 본 연구에서도 정위적 틀 고정 시 통증과 성별은 관계가 없었기 때문에 어떤 변인으로 인해 정위적 틀 제거 시 통증이 성별에 따라 차이가 있었는지 추후 연구가 필요하다. 반면, 연령에 따른 수술관련 통증강도는 다소 이견이 있었다. 연령의 경우 젊은 경우가 65세 이상보다 수술관련 통증을 더 호소한 연구 결과²⁶⁾와 수술관련 통증강도가 연령에 따라 차이가 없었던 연구 결과²⁷⁾가 있었으나 본 연구에서는 연령에 따른 정위적 틀 관련 통증에는 차이가 없었다.

최근에 이루어진 연구에서는 외래에서 시행된 수술관련 통증강도에 영향을 미친 요인으로 대기시간과 불안이 가장 많이 지지되고 있었으나,^{8,13,28)} 본 연구에서는 두 변수가 모두 정위적 틀 관련 통증강도에 영향을 미치지 못했다. 그 이유로 감마나이프 수술은 전날 저녁에 입원하여 대기시간 동안 입원실에 머물고 있어 외래 수술만큼 대기시간 동안 불편감이나 불안감이 크지 않은 것으로 생각된다. 또한 본 연구결과와 달리 스테로이드 척추 강 주사 후 수술관련 통증정도를 사정한 결과 동반질환을 가진 경우 통증을 더 호소한 것으로 나타났다.²⁶⁾ 1,350명의 류마티스관절염 환자에서 무릎이나 척추 주사와 같은 근골격계 수술관련 통증의 경우 동반질환과 수술 전 불안정도에 따라 통증에 차이가 있는 것으로 나타났다.²⁸⁾ 본 연구 대상자가 뇌종양환자라는 특성 때문에 이와같이 기존 연구결과와 다른 것인지, 정위적 틀 관련 통증의 특성이 다른 수술과 차이가 있어서 인지 추후 연구가 필요하다고 생각된다. 또한 국소마취하의 각 수술에 따른 통증의 특성에 대한 면밀한 조사와 관심이 필요하다.

본 연구에서 지지된 정위적 틀 고정과 제거 시 통증에 영향을 미치는 요인들이 수술 프로토콜과 관련이 있거나 성별이라는 변하지 않는 요인이라는 점과 이들 요인들의 설명력이 20% 정도로 높지 못한 점 등 결과적인 한계는 있다고 생각한다. 그러나 감마나이프 수술이 1990년대에 우리나라에 도입되어 20년 정도 수술이 이루어지고 있는 시점에서 대상자의 좀 더 나은 수술 결과로서 의학적 측면에서 간과하고 있는 정위적 틀 고정과 제거 시 통증을 다루고 있는 점에서 간호학적 의의가 있다고 생각되며, 간호의 영역이 확대되면서 간호사들이 감마나이프 센터의 중추적 역할을 수행하고 있기 때문에 감마나이프 관련 프로토콜의 질관리 측면에서 필요한 연구

라고 생각된다. 추후 정위적 틀 고정과 제거의 특성을 잘 반영할 수 있는 변수에 대한 고찰을 통한 반복 연구가 필요할 것이다.

결론

본 연구의 결과 감마나이프 수술환자의 틀 고정과 제거 시 통증은 각각 평균 6.25점(SD 2.13), 3.21점(SD 2.32)으로 간과할 수 없는 통증강도임을 알 수 있었다. 감마나이프 수술환자의 틀 고정 시 핀 고정 전 5% 엠라 크림 도포 후 피부 무감각을 인지하는 경우, 2% 리도카인으로 국소마취시각부터 핀 고정 직전까지의 시간이 3분 이내인 경우에 통증이 경감되었으며, 제거 시에는 10% 리도카인 스프레이의 분무 후 피부 무감각을 인지하는 경우와 남성에서 통증정도가 더 낮았다. 따라서 감마나이프 수술 환자의 정위적 틀 고정 전과 제거 전 통증을 감소시키기 위하여 대상자의 특성을 고려하여 연고도포나 스프레이 효과가 충분히 있다고 느낄 정도의 양과 시간에 걸쳐 도포해야하며 국소마취제 주입부터 틀 고정까지의 시간에 주의를 기울여야 할 것이다.

참고문헌

1. Kwo Y. Stereotactic radiosurgery in Korea with the 1st Asian gamma knife unit. *The New Med J*. 1992;35:55-60.
2. Gerosa M, Nicolato A, Foroni R. The role of gamma knife radiosurgery in the treatment of primary and metastatic brain tumors. *Curr Opin Oncol*. 2003;15:188-96.
3. Vesper j, Boike B, Wille C, Gerber PA, Matuschek C, Peiper M, et al. Current concepts in stereotactic radiosurgery: A neurosurgical and radiooncological point of view. *Eur J Med Res*. 2009;14:93-101.
4. Chin LS, Lazio BE, Biggins T, Amin P. Acute complications following gamma knife radiosurgery are rare. *Surg Neurol*. 2000;53:498-502.
5. Linzer D, Ling SM, Villalobos H, Raub W, Wu X, Ting J, et al. Gamma knife radiosurgery for large volume brain tumors: An analysis of acute and chronic toxicity. *Stereotact Funct Neurosurg*. 1998;70(suppl 1):11-8.
6. Jeong SS, Chung HT, Paek SH, Kim DG. A report to improve satisfaction and hospital length of stay of gamma knife surgery patients. *J Kor Soc Qual Assur Health Care*. 2001;8:74-83.
7. Ha SY. The effect of Shinmun and Naegwan Semen Sinapsis Albae stimulus on state anxiety and pain of regional anesthesia patients during the gamma knife surgery [dissertation]. Busan:Busan Catholic Univ.;2007.
8. Carta G, Palermo P, Marinangeli F, Piroli A, Necozone S, De Lellis V, et al. Waiting time and pain during office hysteroscopy. *J Minim Invasive Gynecol*. 2012;19:360-4.
9. Knežević MM, Vlajković GP, Stojković MŽ, Rašić D., Stanković BR, Božić MM. Comparison of postoperative pain and satisfaction after dacryocystorhinostomy in patients operated on under local and general anesthesia. *Med Sci Monit*. 2012;18:CR265-70.
10. Lidén Y, Landgren O, Arnér S, Sjölund KF, Johansson E. Procedure-related pain among adult patients with hematologic malignancies. *Acta*

11. Talamo G, Liao J, Joudeh J, Lamparella NE, Dinh H, Malysz J, et al. Perceived levels of pain associated with bone marrow aspirates and biopsies. *J Support Oncol*. 2012;10:166-70.
12. Lee S, Rhim H, Kim YS, Choi D, Lee WJ, Lim HK, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of hepatocellular carcinomas: factors related to intraprocedural and postprocedural pain. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;192:1064-70.
13. Saraçoğlu T, Unsal A, Taşkın F, Sevinçok L, Karaman CZ. The impact of pre-procedural waiting period and anxiety level on pain perception in patients undergoing transrectal ultrasound-guided prostate biopsy. *Diagn Interv Radiol*. 2012;18:195-9.
14. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39:175-91.
15. Snyder-Halpern R, Verran JA. Instrumentation to describe subjective sleep characteristics in healthy subjects. *Res Nurs Health*. 1987;10:155-63.
16. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983;67:361-70.
17. Oh SM, Min KJ, Park DB. A study on the standardization of the hospital anxiety and depression scale for Korean. *J Korean Neuropsychiatr Assoc*. 1999;38:289-95.
18. Park JY. A study to development a scale of social support [dissertation]. Seoul:Yonsei Univ.;1985.
19. Oh HS. The effect of topical EMLA cream on venipuncture related pain, anxiety and physiologic variables of preoperative autologous blood deposit patients [dissertation]. Seoul:Kyung Hee Univ.;2009.
20. Lee GN. The effects of aroma massage to arterio-venous fistula region on pain and anxiety in needling under hemodialysis [dissertation]. Gangneung:Kwandong Univ.;2010.
21. An SN. Effect of EMLA cream to relieve pain at venipuncture in pre-schooler [dissertation]. Daejeon:Eulji Univ.;2011.
22. Kim KS. Comparison of local anesthetic ointment to warm pack therapy for pain relief during arteriovenous fistula puncture in hemodialysis patients [dissertation]. Suwon:Ajou Univ.;2011.
23. Lee YH, Kim NC. The comparison of effects of 2% lidocaine intradermal injection and 10% lidocaine spray for pain and anxiety relief on arteriovenous fistula puncture in hemodialysis patients. *J Korean Clin Nurs Res*. 2007;13:169-77.
24. Lee DI. Local anesthesia: Anesthesiology and pain medicine. eds. Seoul: Ryo Moon Gak;2004.
25. Kim TK, Chung SM, Kim IB, Kim KH. Effect of local anesthesia for nasogastric tube placement. *J Kor Soc Emerg Med*. 2007;12:433-8.
26. Tekaya R, Sahli H, Besghaier L, Saidane O, Abdelmoula L, Chaabouni L, et al. Procedural pain assessment after spinal injections of corticosteroid. *Tunis Med*. 2012;90:219-22.
27. Stotts NA, Puntillo K, Stanik-Hutt J, Thompson CL, White C, Wild LR. Does age make a difference in procedural pain perception and responses in hospitalized adult? *Acute Pain*. 2007;9:125-34.
28. Perrot S, Laroche F, Marie P, Payen-Champenois C. Are there risk factors for musculoskeletal procedural pain? A national prospective multi-centre study of procedural instantaneous pain and its recall after knee and spine injections. *Joint Bone Spine*. 2011;78:629-35.