

척추 수술을 받은 환자에게 발생한 섬망과 섬망 발생 위험요인

김성경
삼성서울병원 정형외과

The Incidence and Risk Factors of Delirium in Patients after Spine Surgery

Seong Kyong Kim
Samsung Medical Center, Department of Orthopedic Surgery

요약 본 연구는 척추 수술을 받은 환자에게 발생한 섬망의 발생 빈도 및 시기를 확인하고 섬망 발생의 위험요인을 파악하고자 전향적으로 시행한 서술적 조사연구이다. 연구대상자는 2016년 11월 20일부터 2017년 7월 3일까지 서울에 소재한 S병원 정형외과에 척추 수술을 위해 입원한 만 18세 이상의 환자를 대상으로 연속적으로 선정한 337명이었다. 섬망은 Confusion Assessment Method를 이용하여 측정하였다. 수집된 자료는 SAS version 9.4를 이용하여 Wilcoxon rank sum test, χ^2 -test, Fisher's exact test, 로지스틱 회귀분석으로 분석하였다. 총 337명 중 25명(7.4%)에서 섬망이 나타났다. 척추 수술 후 섬망 발생 위험요인은 나이($p=.002$), 수술 전 K-MMSE($p=.014$), 수술 후 셋째날 백혈구 수치($p=.010$)였다. 본 연구의 결과를 바탕으로 척추 수술을 받는 환자의 섬망 발생 위험을 예측하고, 섬망 발생 시 조기 발견하여 조기 치료될 수 있도록 고려되어야 하겠다. 또한 교정 가능한 위험인자에 대한 적극적인 개입이 필요하다.

Abstract The purpose of this study was to examine the incidence and timing of delirium after spine surgery and identify the risk factors for its occurrence. This study enrolled 337 patients who underwent spine surgery from November 20, 2016, to July 3, 2017. The Confusion Assessment Method(CAM) was used to detect delirium. Data collected prospectively were analyzed by the Wilcoxon rank sum test, χ^2 -test, Fisher's exact test, and logistic regression analysis using the SAS version 9.4. The incidence rate of delirium was 7.4%. Logistic regression analysis showed that age, K-MMSE(Korean mini mental state examination) (pre-operative), and WBC(white blood cells) (3rd day post-surgery) were factors influencing delirium in patients after spine surgery. These results should be taken into consideration to predict the risk factors for delirium in patients after spine surgery, and to detect and treat delirium at an early stage. Also, active intervention is needed to address the correctable risk factors.

Keywords : Delirium, Incidence, Timing, Risk Factor, Spine Surgery

1. 서론

2007년 11만 건에서 2013년 17만 건으로 매년 증가하여 33개 주요 단일 수술 중 4번째로 많은 수술이 되었다[1].

1.1 연구의 필요성

척추 질환은 임상에서 매우 자주 접하는 건강 문제 중 하나로 척추 질환이 증가함에 따라 척추 수술 건수도

수술을 하면 여러 가지 합병증이 나타날 수 있다. 섬망은 수술 후 가장 흔하게 나타날 수 있는 합병증 중 하나로 [2] 심각한 문제를 일으킬 수도 있다[3]. 일 대학병원에서

*Corresponding Author : Seong Kyong Kim(Samsung Medical Center)

email: ksk0124@hanmail.net

Received May 9, 2022

Revised May 24, 2022

Accepted June 3, 2022

Published June 30, 2022

5개년간 섬망의 발생을 본 연구를 보면 섬망이 발생하게 되는 여러 원인 중에서 수술이 30.9%로 가장 많았고, 염증성 질환이 16.3%로 두번째 많았다[4]. 섬망은 일시적인 의식 변화, 인지 및 지각 장애, 집중력 저하 등이 특징인 급성 임상증후군으로 짧은 기간 동안 발생하고 하루 동안에도 심각하게 변동하는 경향이 있다[5]. 섬망은 다양한 임상 상황에서 흔하게 나타나지만 특히 수술로 인한 스트레스 반응은 교감신경계 활성을 증가시키고, 섬망의 기원 역할을 하는 코티솔의 감소를 야기한다고 알려져 있다[6]. 수술 후 섬망의 발생은 7.6%[7]~50.0%[8]까지 광범위하게 보고되고 있으며, 척추 수술 후 섬망의 발생도 7.6%[7]~40.5%[9]로 다양하게 보고되고 있다. 수술 후 섬망의 발생은 환자의 기저질환을 악화시키고 내과적 합병증을 증가시키며, 수술 후 회복 지연 및 일상생활 기능 감소에 영향을 미치는 등 예상치 못한 부정적인 결과를 초래한다[10]. 이는 입원 기간의 증가 뿐만 아니라 병원 비용도 증가시킨다[9,11]. 이처럼 척추 질환의 발병률 증가 및 척추 수술의 증가 등 현 의료 현황을 고려해 볼 때, 앞으로 척추 수술을 받은 환자에게 발생하는 섬망이 지속적으로 증가할 것으로 예측할 수 있다.

섬망에 대한 연구들은 국내외에서 다양하게 시행되고 있으며, 특히 정형외과적 수술과 관련된 섬망에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다[12,13]. 그러나 대부분이 고관절 수술[14,15]과 관련된 연구들로 척추 수술과 관련된 섬망 발생에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이다. 또한 국외에서는 최근 섬망과 관련하여 전향적으로 진행되는 연구들도 발표되고 있지만[9,16], 국내 연구의 경우 후향적으로 진행된 연구들이 대부분으로 신뢰도가 좀 더 높은 전향적인 연구가 필요한 상황이다.

선행 연구에서 섬망은 입원 전 일상생활 수행 능력, 입원 시 나트륨 수치, 입원에서 수술까지 시간에 영향을 받기도 하고[17] 나이, 수술 전 활동상태, 항정신성 약물 복용, 수술 후 3개 이상의 카테터 삽입과 중환자실 입원에 영향을 받기도 하였다[10]. 또한 인지기능 검사인 MMSE의 수술 전 점수의 영향을 받기도 하고[9], 기저질환 종류, 기저질환 수, 수술 전 혈액검사 결과와 수술 후 혈액검사 결과에 영향을 받기도 하였다[7].

따라서 본 연구는 척추 수술을 위해 입원한 환자를 대상으로 전향적인 연구를 통해 척추 수술 후 섬망 발생 빈도 및 섬망 발생 시기를 확인하고 섬망 발생의 주요 위험요인을 파악하고자 하였다. 이를 근거로 척추 수술을 받은 환자에게 발생하는 섬망에 대한 이해를 높이고, 향후 섬망을 조기에 진단하고 중재하여 척추 수술 후 섬망으

로 인한 부정적 결과를 최소화하기 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

1.2 연구의 목적

본 연구는 척추 수술을 받은 환자에게 발생한 섬망의 발생 빈도 및 섬망 발생 시기를 확인하고 섬망 발생의 주요 위험요인을 파악하고자 하였으며 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 척추 수술을 받은 대상자의 섬망 발생률과 섬망 발생 시기를 파악한다.

둘째, 섬망 발생 유무에 따른 대상자의 인구사회학적, 임상적, 혈액학적 특성의 차이를 파악한다.

셋째, 척추 수술 후 섬망 발생에 영향을 미치는 위험요인을 분석한다.

2. 연구방법

2.1 연구설계

본 연구는 척추 수술을 위해 입원한 환자를 대상으로 수술 후 섬망 발생의 빈도 및 시기를 확인하고 섬망 발생의 위험요인을 파악하고자 전향적으로 조사한 서술적 조사연구이다.

2.2 연구대상

본 연구는 2016년 11월 20일부터 2017년 7월 3일까지 서울에 소재한 S병원 정형외과에 척추 수술을 위해 입원한 만 18세 이상의 환자를 대상으로 연속적으로 선정하였다. 척추 수술을 시행한 18세 이상의 환자를 대상으로 섬망 발생에 대해 연구한 결과 18~44세 사이에서도 섬망이 발생한다는 선행연구[18]를 기반으로 본 연구에서는 만 18세 이상 척추 수술을 받는 모든 환자를 대상으로 연구를 진행하였다.

대상자 수는 선행연구[17]를 기반으로 산출하였다. 선행연구[17]에서 마취시간의 평균±표준편차가 섬망군에서 194.68±67.27분 이고 비섬망군에서 228.20±65.03분 이었다. 이 추정치를 기반으로 2-sided alpha=5%를 사용한 t-test로 검정력 80%, 섬망군과 비섬망군의 샘플 사이즈 비율을 1:9로 했을 경우, 섬망군의 샘플 사이즈는 33명이고 비섬망군의 샘플 사이즈는 297명으로 총 330명이 필요하였다[19]. 이에 탈락률 10%를 고려하여 총 363명을 대상으로 자료를 수집하였다. 총 363명 중 설

문에 미응답 하고 제외 기준에 부합한 26명을 제외하고 선정 기준을 만족한 337명을 최종 분석 대상으로 하였다. 선정 기준은 의사소통이 가능하며 한글을 읽을 수 있는 자 중 연구목적을 이해하고 참여를 수락한 자료, 의사소통이 불가능한 인지적 장애가 있거나 정신과적 질환이 있는 자는 제외하였다.

2.3 연구도구

2.3.1 대상자의 인구사회학적, 임상적, 혈액학적 특성

본 연구에서 섬망 발생 위험요인을 확인하기 위해 국내 외 선행 문헌들[7,9,10,12,17] 바탕으로 하여 다양한 요인들을 대상자의 인구사회학적, 임상적, 혈액학적 특성으로 구분하여 조사하였다.

대상자의 인구사회학적 특성으로는 연령, 성별, 보청기와 안경의 사용 여부, 보행 정도, 수면장애, 낙상 기왕력, 섬망 기왕력, 입원력, 수술력, 입원기간 동안 돌보는 사람을 포함하였다.

대상자의 임상적 특성으로는 기저질환, 투약력, 입원에서 마취까지 시간, 마취시간, 수술시간, 수술 시 출혈량, 수혈 여부, 수술 후 중환자실 재실 여부, 수술 전 K-MMSE(Korean mini mental state examination) 점수를 포함하였다. K-MMSE는 인지기능 검사로 MMSE의 원래 문항들을 그대로 유지하여 강연옥 등에 의해 개발한 도구[20]를 사용하였다.

대상자의 혈액학적 특성으로는 의무기록을 이용하여 확인한 백혈구, CRP, 헤모글로빈, 총단백, 혈청 알부민, 혈당, 크레아티닌, 나트륨, 칼륨을 조사하였다.

2.3.2 섬망

본 연구에서 섬망은 Inouye 등[21]이 개발한 CAM (Confusion Assessment Method)를 이용하여 측정하였다. CAM은 4개의 핵심 증상(정신상태 변화, 주의집중 장애, 비조직적 사고, 의식수준의 변화)과 다른 질환들과의 감별을 위한 5개의 부가항목(지남력 장애, 기억 장애, 지각 장애, 정신행동성 초조, 정신행동성 지체 및 수면 주기의 변화)으로 구성되어 있으며, 각 문항은 예, 아니오, 불확실, 적용불가능에 응답하게 되어 있다. 4개의 핵심 증상 중 정신상태 변화, 주의집중 장애 증상이 있고, 비조직적 사고 또는 의식수준의 변화가 있으면 섬망으로 판단한다. CAM은 민감도와 특이도가 모두 90% 이상인 것으로 검증된 도구[21]로 본 연구에서 Cronbach's α 는 .86이었다.

2.4 자료수집

본 연구의 자료는 2016년 11월 20일부터 2017년 7월 3일까지 서울에 소재한 S병원 정형외과 병동에 척추 수술을 위해 입원한 만 18세 이상의 환자를 대상으로 수집하였다. 대상자에게 자료수집 전에 연구자가 직접 연구의 목적, 연구 절차 및 내용에 대해 충분히 설명 후 직접 서면동의서를 받고 진행하였다. 서면동의를 한 이후라도 본인의 자발적인 의사에 따라 언제든지 연구를 중단할 수 있고 이에 대한 치료적 불이익은 절대 없음을 설명하였다.

자료수집은 설문지 작성과 의무기록 검토로 이루어졌다. 인구사회학적 특성 및 기저질환, 수술 전 K-MMSE는 설문지를 이용하여 자료를 수집하였다. 환자 1명당 설문지의 작성 시간은 약 15~20분 정도 소요되었다. 임상적, 혈액학적 특성에 대해서는 의무기록을 이용하여 자료를 수집하였다. 의무기록은 간호 정보 조사지, 입원 기록지, 마취 기록지, 마취 간호 기록지, 수술 간호 기록지, 회복실 간호 기록지, 혈액검사 기록지를 사용하였다. 전자 의무기록을 통한 자료수집은 환자 1명당 약 30분 정도 소요되었다.

선행연구[16]를 참고하고 추간판 제거술이나 감압술만 시행한 환자의 경우 수술 후 3~4일에 퇴원하는 것을 고려하여, 본 연구에서는 척추 수술 후 최대 3일까지 CAM을 이용하여 하루에 한 번씩 연구자가 섬망 발생 여부를 측정하였다. 수술 후 3일까지 섬망이 한 번이라도 발생한 대상자는 섬망군으로 분류하고 발생하지 않은 대상자는 비섬망군으로 분류하였다.

2.5 자료분석

수집된 자료는 SAS version 9.4(SAS Institute Inc, Cary, NC, USA)를 이용하여 유의수준을 .05로 하여 분석하였으며, 구체적인 방법은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 섬망 발생 유무 및 섬망 발생 시기는 빈도와 백분율로 분석하였다.
- 2) 대상자의 인구사회학적, 임상적, 혈액학적 특성과 관련된 자료에 대해서는 빈도와 백분율, 중앙값과 1분위수와 3분위수로 분석하고 섬망 발생 유무에 따른 대상자의 차이는 Wilcoxon rank sum test, χ^2 -test, Fisher's exact test로 분석하였다.
- 3) 섬망 발생 위험요인은 로지스틱 회귀분석으로 분석하였다.
- 4) 측정도구의 신뢰도 평가는 Cronbach's α 로 계산하였다.

2.6 윤리적 고려

본 연구는 자료수집 전에 연구대상자들의 윤리적 고려를 위해 해당 연구 병원인 서울에 소재한 S병원 기관윤리심의위원회의 승인(IRB No: SMC 2016-10-115)을 받은 후 진행하였다. 정형외과 척추 수술을 앞둔 대상자에게 자료수집 전에 연구자가 직접 연구의 목적, 연구 절차 및 내용에 대해 충분히 설명을 하였고 대상자가 동의한 경우에만 직접 서면 동의서를 받고 진행하였다. 서면 동의를 한 이후라도 본인의 자발적인 의사에 따라 언제든지 연구 참여를 중단할 수 있고 이에 대한 치료적 불이익은 절대 없음을 설명하였다. 수집한 자료는 개인정보가 노출되지 않도록 일련번호로 표기했으며 생년월일, 이름, 병원 등록번호 등 대상자를 식별할 수 있는 자료는 수집하지 않았고 연구자 외 접근할 수 없는 곳에 잠금장치를 이용하여 보관하였다.

3. 연구결과

3.1 대상자의 섬망 발생률과 섬망 발생 시기

총 337명 중 25명(7.4%)에서 섬망이 나타났다. 섬망 발생 시기는 수술 후 1일에 9명(36.0%) 수술 후 2일에 9명(36.0%) 수술 후 3일에 7명(28.0%) 순으로 나타났다(Table 1).

Table 1. Incidence and Onset of Delirium in Patients after Spine Surgery (N=337)

Variables	Categories	n (%)
Incidence of delirium	Yes	25 (7.4)
	No	289 (92.6)
Onset of delirium	POD 1	9 (36.0)
	POD 2	9 (36.0)
	POD 3	7 (28.0)

POD=post operative day

3.2 대상자의 인구사회학적, 임상적 특성

섬망군과 비섬망군의 인구사회학적, 임상적 특성을 비교한 결과(Table 2) 대상자의 연령은 섬망군에서 중앙값이 78.58세로 비섬망군 65.90세보다 높았다($p<.001$). 비섬망군은 92.6%가 독립적으로 걸을 수 있었지만, 섬망군은 52.0%만 독립적으로 걸을 수 있었고 48.0%는 지팡이나 워커, 휠체어를 이용해서 걷거나 침상에서 누워서 지냈다($p<.001$). 섬망군에서 비섬망군보다 기저질환 수

가 많았고($p=.001$), 신경계($p=.043$), 당뇨($p=.030$), 신장 질환($p=.028$)이 있는 대상자가 더 많았다. 입원기간 동안 돌보는 사람은 섬망군에서는 52.0%가 가족이고 48.0%가 간병인이었으나 비섬망군에서는 76.6%가 가족이었고 23.4%가 간병인으로 섬망군에서 간병인이 돌보는 비율이 비섬망군보다 더 높았다($p=.006$). 섬망군에서 마취시간이 4.6시간으로 비섬망군의 3.7시간보다 길었고($p=.014$) 수술시간도 3.5시간으로 2.8시간인 비섬망군보다 길었다($p=.037$). 수술 시 출혈량은 섬망군이 500cc로 비섬망군의 200cc보다 많았고($p=.040$), 수술 후 중환자실에 재실한 비율은 섬망군이 20.0%로 비섬망군의 2.9%보다 높았다($p=.002$). 수술 전 K-MMSE로 인지검사를 시행했을 때 섬망군은 25점, 비섬망군은 27점으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<.001$).

섬망군과 비섬망군 간에 성별, 보청기와 안경의 사용 여부, 수면 장애, 낙상 기왕력, 섬망 기왕력, 입원력, 수술력, 약물복용 유무, 입원에서 마취까지 시간, 수혈 여부는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

3.3 대상자의 혈액학적 특성

섬망군과 비섬망군의 혈액학적 특성을 비교한 결과 섬망군에서 비섬망군보다 백혈구 수치가 수술 후 첫날($p=.030$)과 셋째날($p<.001$) 높았고, CRP는 수술 전($p=.019$)과 수술 후 셋째날($p=.001$) 높았으며, 헤모글로빈은 수술 전($p=.013$)과 수술 후 첫날($p=.014$) 낮았다. 섬망군에서 총단백이 수술 후 셋째날($p=.021$) 낮았고, 혈청 알부민은 수술 전($p<.001$)과 수술 후 첫날($p<.001$)과 셋째날($p<.001$) 모두 낮았으며, 혈당은 수술 후 첫날($p<.001$)과 셋째날($p=.034$) 높았다. 또한 섬망군에서 크레아티닌이 수술 후 첫날($p=.032$) 높았고, 나트륨 수치가 수술 전($p=.033$)과 수술 후 셋째날($p=.009$) 낮아 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 3).

3.4 척추 수술 후 섬망 발생의 위험요인

척추 수술 후 섬망 발생에 영향을 미치는 위험요인을 분석하기 위하여 단변량 분석을 시행한 결과 유의미한 요인들은 나이, 기저질환 수, 신경계·당뇨·신장 질환이 있는 사람, 입원기간 동안 돌보는 사람, 입원에서 마취까지 시간, 마취시간, 수술시간, 수술 후 중환자실 재실, 수술 전 K-MMSE 점수, 수술 후 셋째날 백혈구, 수술 후 셋째날 CRP, 수술 전과 수술 후 첫날 헤모글로빈, 수술 전과 수술 후 셋째날 총단백, 수술 전과 수술 후 첫

Table 2. General and Clinical Characteristics related Risk Factors for Postoperative Delirium (N=337)

Characteristics	Category	Total (n=337)	Delirium (n=25)	Non-delirium (n=312)	χ^2 or z or p (p)
		Freq(%) or Median [Q1,Q3]	Freq(%) or Median [Q1,Q3]	Freq(%) or Median [Q1,Q3]	
Age (yr)		67.49 [59.15, 75.33]	78.58 [72.07, 80.58]	65.90 [58.40, 74.54]	4.77 (<.001)
Gender	Male	146 (43.3%)	14 (56.0%)	132 (42.3%)	0.77 (.184)
	Female	191 (56.7%)	11 (44.0%)	180 (57.7%)	
Hearing aid	Yes	11 (3.3%)	1 (4.0%)	10 (3.2%)	0.38 (.577)
	No	326 (96.7%)	24 (96.0%)	302 (96.8%)	
Eyeglasses	Yes	158 (46.9%)	11 (44.0%)	147 (47.1%)	0.09 (.764)
	No	179 (53.1%)	14 (56.0%)	165 (52.9%)	
Walking	Independent	302 (89.6%)	13 (52.0%)	289 (92.6%)	<0.01 (<.001)
	Cane	25 (7.4%)	8 (32.0%)	17 (5.5%)	
	Walker	6 (1.8%)	2 (8.0%)	4 (1.3%)	
	Wheel chair	3 (0.9%)	1 (4.0%)	2 (0.6%)	
	Bed ridden	1 (0.3%)	1 (4.0%)	0 (0.0%)	
Sleep disorder	Yes	41 (12.2%)	6 (24.0%)	35 (11.2%)	0.05 (.101)
	No	296 (87.8%)	19 (76.0%)	277 (88.8%)	
History of fall	Yes	31 (9.2%)	1 (4.0%)	30 (9.62%)	0.22 (.715)
	No	306 (90.8%)	24 (96.0%)	282 (90.4%)	
History of delirium	Yes	13 (3.9%)	2 (8.0%)	11 (3.5%)	0.19 (.250)
	No	324 (96.1%)	23 (92.0%)	301 (96.5%)	
History of admission	Yes	263 (78.0%)	22 (88.0%)	241 (77.2%)	1.56 (.211)
	No	74 (22.0%)	3 (12.0%)	71 (22.8%)	
History of operation	Yes	254 (75.4%)	21 (84.0%)	233 (74.7%)	1.08 (.298)
	No	83 (24.6%)	4 (16.0%)	79 (25.3%)	
Disease*	Neurological	37 (11.0%)	6 (24.0%)	31 (9.9%)	0.03 (.043)
	DM	76 (22.6%)	10 (40.0%)	66 (21.2%)	4.71 (.030)
	Hypertension	181 (53.7%)	17 (68.0%)	164 (52.6%)	2.22 (.136)
	Hepatological	17 (5.0%)	1 (4.0%)	16 (5.1%)	0.37 (1.000)
	Renal	25 (7.4%)	5 (20.0%)	20 (6.4%)	0.02 (.028)
	Cardiovascular	101 (30.0%)	11 (44.0%)	90 (28.9%)	2.53 (.112)
	Pulmonary	41 (12.2%)	5 (20.0%)	36 (11.5%)	0.11 (.208)
Disease count (n)		1 [0, 2]	2 [1,3]	1 [0,2]	3.19 (.001)
Caregiver	Family	252 (78.8%)	13 (52.0%)	239 (76.6%)	7.43 (.006)
	Non family	85 (25.2%)	12 (48.0%)	73 (23.4%)	
Medication	Yes	281 (83.4%)	24 (96.0%)	257 (82.4%)	0.05 (.095)
	No	56 (16.6%)	1 (4.0%)	55 (17.6%)	
Time from admission to anesthesia (hr)		21 [17, 24]	23 [18, 118]	21 [17, 23]	1.90 (.057)
Anesthesia time (hr)		3.8 [2.7, 4.9]	4.6 [3.1, 5.9]	3.7 [2.6, 4.8]	2.47 (.014)
Surgery time (hr)		2.8 [1.7, 4.1]	3.5 [2.0, 4.7]	2.8 [1.7, 3.9]	2.08 (.037)
Bleeding volume (cc)		200 [50, 500]	500 [150, 700]	200 [50, 500]	2.06 (.040)
Blood transfusion	Yes	131 (38.9%)	13 (52.0%)	118 (37.8%)	1.96 (.162)
	No	206 (61.1%)	12 (48.0%)	194 (62.2%)	
ICU admission	Yes	14 (4.2%)	5 (20.0%)	9 (2.9%)	<0.01 (.002)
	No	323 (95.9%)	20 (80.0%)	303 (97.1%)	
K-MMSE (pre-op)		27 [25, 29]	25 [23, 27]	27 [25, 29]	-3.61 (<.001)

*multiple response method

ICU=intensive care unit; K-MMSE=korean mini mental state examination(total score 30); pre-op=pre operative; DM=diabetes mellitus

날과 셋째날 혈청 알부민, 수술 후 첫날과 셋째날 혈당, 수술 전과 수술 후 첫날과 셋째날 크레아티닌, 수술 전과 수술 후 셋째날 나트륨 수치였다.

다변량 분석에서 통계적으로 유의미하게 도출된 요인들을 독립변수로 하고, 섬망 발생 유무를 종속변수로 하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였다(Table 4). 본 회귀분석 모형은 Hosmer and Lemeshow 모형적합도 검정을 시행한 결과 적합한 것으로 나타났으며($\chi^2=2.40$, $p=.966$), 종속변수에 대한 설명력은 37.2% (Nagelkerke

$R^2=.37$)이었다. VIF(variance inflation factor)로 다중공선성 체크를 하여 >4인 변수로만 다변량 로지스틱 회귀분석을 진행하였다. 분석 결과, 척추 수술 후 섬망 발생 위험요인은 나이($p=.002$), 수술 전 K-MMSE($p=.014$), 수술 후 셋째날 백혈구 수치($p=.010$)였다. 나이가 많아질수록 섬망이 발생할 가능성은 1.12배 증가하였고, 수술 전 K-MMSE 점수가 낮을수록 섬망이 발생할 가능성은 0.85배 증가하였으며, 수술 후 셋째날 백혈구 수치가 높을수록 섬망이 발생할 가능성은 1.00배 증가하였다.

Table 3. Hematological Characteristics related Risk Factors for Postoperative Delirium (N=337)

Characteristics	Category	Total (n=337)	Delirium (n=25)	Non-delirium (n=312)	z (p)
		Median [Q1,Q3]	Median [Q1,Q3]	Median [Q1,Q3]	
WBC count (n/ μ l)	pre-op	6620 [5510, 7910]	7200 [6060, 9160]	6575 [5470, 7860]	1.85 (.065)
	M:3800~10580	9430 [7900, 11300]	9970 [9100, 12270]	9330 [7875, 11260]	2.17 (.030)
	F:3150~8630	7400 [6190, 9330]	9330 [8400, 12710]	7215 [6095, 9155]	4.24 (<.001)
CRP (mg/dl)	pre-op	0.10 [0.04, 0.33]	0.22 [0.06, 1.91]	0.09 [0.04, 0.30]	2.35 (.019)
	0~0.3	7.49 [3.87, 11.37]	10.84 [7.63, 17.76]	6.76 [3.74, 11.14]	3.21 (.001)
Hemoglobin (g/dl)	pre-op	13.4 [12.4, 14.5]	12.4 [10.2, 13.9]	13.5 [12.5, 14.5]	-2.48 (.013)
	M:13.6~17.4	11.4 [10.5, 12.5]	10.6 [9.2, 11.4]	11.5 [10.6, 12.6]	-2.47 (.014)
	F:11.2~14.8	10.7 [9.8, 11.9]	10.4 [9.3, 11.5]	10.8 [9.9, 12.0]	-1.59 (.111)
Protein (g/dl)	pre-op	7.2 [6.8, 7.5]	7.0 [6.4, 7.3]	7.2 [6.8, 7.5]	-1.78 (.076)
	6~8.2	5.5 [5.0, 5.9]	5.5 [4.8, 5.7]	5.5 [5.0, 6.0]	-0.96 (.339)
		5.6 [5.1, 6.0]	5.2 [4.9, 5.6]	5.6 [5.2, 6.1]	-2.31 (.021)
Albumin (g/dl)	pre-op	4.4 [4.2, 4.6]	4.1 [3.7, 4.4]	4.5 [4.2, 4.6]	-3.74 (<.001)
	3.5~5.2	3.5 [3.3, 3.8]	3.3 [3.0, 3.5]	3.5 [3.3, 3.8]	-3.13 (<.001)
		3.5 [3.2, 3.8]	3.2 [2.9, 3.2]	3.5 [3.2, 3.8]	-4.01 (<.001)
Glucose (mg/dl)	pre-op	102 [95, 120]	103 [89, 118]	102 [95, 120]	-0.81 (.418)
	70~109	118 [101, 140]	139 [130, 153]	116 [100, 139]	3.10 (<.001)
		109 [96, 129]	119 [103, 160]	109 [95, 129]	2.12 (.034)
Creatinine (mg/dl)	pre-op	0.80 [0.66, 0.98]	0.89 [0.70, 1.05]	0.80 [0.66, 0.96]	1.90 (.058)
	M:0.7~1.3	0.71 [0.59, 0.89]	0.82 [0.65, 1.01]	0.71 [0.58, 0.88]	2.14 (.032)
	F:0.6~1.1	0.64 [0.51, 0.81]	0.76 [0.51, 0.85]	0.63 [0.51, 0.80]	1.91 (.056)
Natrium (mmol/l)	pre-op	141 [140, 143]	141 [139, 142]	142 [140, 143]	-2.13 (.033)
	136~145	140 [138, 141]	140 [138, 141]	140 [138, 141]	-0.22 (.826)
		139 [137, 141]	138 [136, 140]	140 [138, 141]	-2.61 (.009)
Kalium (mmol/l)	pre-op	4.2 [4.0, 4.5]	4.3 [4.0, 4.5]	4.2 [4.0, 4.5]	0.21 (.834)
	3.5~5.1	4.1 [3.9, 4.4]	4.2 [4.0, 4.6]	4.1 [3.9, 4.3]	1.50 (.135)
		4.0 [3.8, 4.3]	4.2 [3.8, 4.6]	4.0 [3.8, 4.3]	1.21 (.225)

WBC=white blood cells; M=male; F=female; CRP=C-reactive protein; pre-op=pre operative; POD=post operative day

Table 4. Risk Factors for Postoperative Delirium by Logistic Regression Analysis

(N=337)

Variables	Univariate				Multivariate			
	B	OR	95% CI	p	B	OR	95% CI	p
Age (yr)	0.13	1.14	1.07 ~ 1.21	<.001	0.12	1.12	1.04 ~ 1.21	.002
Disease : Neurological	1.05	2.86	1.06 ~ 7.70	.037				
Disease : DM	0.91	2.49	1.07 ~ 5.79	.035				
Disease : Renal	1.29	3.65	1.24 ~ 10.74	.019				
Disease count (n)	0.50	1.65	1.21 ~ 2.25	.002				
Caregiver	1.11	3.02	1.32 ~ 6.91	.009				
Time from admission to anesthesia (hr)	0.01	1.01	1.00 ~ 1.01	.001				
Anesthesia time (hr)	0.20	1.22	1.05 ~ 1.41	.009				
Surgery time (hr)	0.19	1.21	1.04 ~ 1.41	.015				
ICU admission	2.13	8.42	2.58 ~ 27.48	<.001				
K-MMSE (pre-op)	-0.26	0.77	0.68 ~ 0.87	<.001	-0.17	0.85	0.74 ~ 0.97	.014
WBC count (n/ μ L) : POD3	<0.01	1.00	1.00 ~ 1.00	<.001	<0.01	1.00	1.00 ~ 1.00	.010
CRP (mg/dl) : POD3	0.09	1.09	1.03 ~ 1.15	.001				
Hemoglobin (g/dl) : pre-op	-0.37	0.69	0.54 ~ 0.88	.002				
Hemoglobin (g/dl) : POD1	-0.36	0.70	0.52 ~ 0.94	.018				
Protein (g/dl) : pre-op	-0.56	0.57	0.34 ~ 0.96	.036				
Protein (g/dl) : POD3	-0.75	0.47	0.23 ~ 0.98	.043				
Albumin (g/dl) : pre-op	-1.62	0.20	0.09 ~ 0.42	<.001				
Albumin (g/dl) : POD1	-1.98	0.14	0.05 ~ 0.42	.001				
Albumin (g/dl) : POD3	-2.28	0.10	0.03 ~ 0.34	<.001				
Glucose (mg/dl) : POD1	0.01	1.10	1.00 ~ 1.02	.018				
Glucose (mg/dl) : POD3	0.01	1.10	1.00 ~ 1.02	.019				
Creatinine (mg/dl) : pre-op	0.40	1.49	1.03 ~ 2.15	.032				
Creatinine (mg/dl) : POD1	0.31	1.36	1.01 ~ 1.83	.044				
Creatinine (mg/dl) : POD3	0.32	1.37	1.00 ~ 1.89	.049				
Natrium (mmol/l) : pre-op	-0.20	0.82	0.71 ~ 0.96	.012				
Natrium (mmol/l) : POD3	-0.17	0.84	0.73 ~ 0.96	.014				

OR=odd ratio; CI=confidene interval; DM=diabetes mellitus; ICU=intensive care unit; K-MMSE=korean mini mental state examination; pre-op=pre operative; WBC=white blood cells; POD=post operative day; CRP=C-reactive protein

4. 논의

다양한 원인에 의해 발생할 수 있는 섬망이 특히 노인 수술환자에게 발생하면, 환자의 회복을 지연시키고 재수술의 위험을 높이며 입원 기간을 연장시켜 의료비를 올리는 등 치료 결과에 부정적인 영향을 미칠 수 있어[9] 섬망 발생 위험요인을 분석하고 섬망 발생 위험군을 예측하고 예방하는 것은 매우 중요하다[3]. 이에 본 연구는 척추 수술을 받은 환자에게 발생한 섬망의 발생 빈도 및 섬망 발생 시기를 확인하고 섬망 발생의 주요 위험 요인을 파악하여 척추 수술 후 발생하는 섬망에 대한 이해를 높이고, 향후 섬망을 조기에 진단하고 중재하여 척추 수술 후 섬망으로 인한 부정적 결과를 최소화하기 위한 기

초자료로 활용하고자 연구를 진행하였다.

본 연구에서 척추 수술을 받은 환자 총 337명 중 25명(7.4%)에서 섬망이 나타났다. 이는 70세 이상의 척추 수술을 받은 환자의 섬망 발생률 40.5%[9]와 65세 이상의 척추 수술을 받은 환자의 섬망 발생률 17.4%[11] 보다는 매우 낮은 수치지만, 척추 수술을 받은 중장년층의 환자 9.5%에서 섬망이 발생한 선행연구[22]와는 유사한 결과이다. 18세 이상의 환자를 대상으로 진행한 본 연구에서 섬망군의 연령 중앙값이 78.58세이고, 45세 이상을 대상으로 진행된 선행연구[22]에서 섬망군의 연령이 평균 66.3세인 것을 고려할 때 전반적으로 섬망의 발생이 노인층에서 나타나는 것으로 볼 수 있다. 이는 노인 환자를 대상으로 수술 후 섬망 발생률을 확인한 선행연구

[1,9]는 섬망 발생률이 다소 높았으나 45세 이상을 대상으로 진행된 선행연구[22]와 18세 이상의 환자를 대상으로 진행된 본 연구에서는 낮은 연령군까지 연구대상에 포함되어있어 섬망 발생률이 다소 낮게 나온 것으로 생각된다. 섬망 발생 시기는 수술 후 1일에 9명(36.0%) 수술 후 2일에 9명(36.0%) 수술 후 3일에 7명(28.0%) 순으로 나타났다. 이는 대부분의 섬망이 수술 후 1일(44.0%) 또는 2일(42.0%)에 진단된다는 선행연구[9] 결과와 유사하였다. 본 연구는 모든 척추 수술 환자를 대상으로 연구를 진행하였기에 추간판 제거술이나 감압술만 시행한 환자의 경우 수술 후 3~4일에 퇴원하는 것을 고려하여 수술 후 3일까지만 섬망 발생 유무를 측정하였다. 그러나 섬망이 급성 임상증후군 이지만, 수술 후 6일까지도 발생하는 것을 볼 때[23] 3일 이상 입원하는 척추 수술 환자들에게도 입원기간 동안 최대한으로 섬망 발생 유무를 확인해 볼 필요가 있다.

단변량 분석에서는 통계적으로 유의미하게 도출되었지만 다변량 로지스틱 회귀분석에서는 유의하지 않게 분석된 변수로는 기저질환 수, 신경계·당뇨·신장 질환 유무, 입원기간 동안 돌보는 사람, 입원에서 마취까지 시간, 마취시간, 수술시간, 수술 후 중환자실 재실 여부, 수술 후 셋째날 CRP, 수술 전과 수술 후 첫날 헤모글로빈, 수술 전과 수술 후 셋째날 총단백, 수술 전과 수술 후 첫날과 셋째날 혈청 알부민, 수술 후 첫날과 셋째날 혈당, 수술 전과 수술 후 첫날과 셋째날 크레아티닌, 수술 전과 수술 후 셋째날 나트륨 수치가 있다. 당뇨환자에게서 섬망 발생 위험이 증가한다는 선행연구[24,25]와 신장질환이 있을 경우에도 섬망 발생 위험이 증가한다는 선행연구[1]가 있다. 또한 입원에서 마취까지의 시간이 길어지고[17] 수술 시간이 길며[22] 수술 후 중환자실에 재실하고[23] 수술 전후 CRP, 헤모글로빈, 혈청 알부민, 나트륨 수치 등의 불균형이 척추 수술 환자에게서 섬망 발생 위험을 증가[1,23,26] 시킨다는 연구 보고도 있다. 척추 수술뿐만 아니라 모든 정형외과 수술을 받은 환자를 대상으로 섬망 발생 관련 요인을 분석한 결과[17] 입원 전 일상생활 수행 능력과 입원 시 나트륨 수치, 입원에서 수술까지 시간이 섬망 발생에 영향을 미친다고 하였다. 본 연구에서 입원 전 보행정도가 섬망군과 비섬망군에서 차이는 있었지만 로지스틱 회귀분석 결과 위험요인은 아니었고, 입원에서 마취까지의 시간이나 수술 전 나트륨 수치는 단변량 분석에서는 유의미한 요인이었지만 다변량 분석 결과는 유의하지 않았다. 위장관계 수술을 받은 환자를 대상으로 한 연구[27]에서는 나이와 수술 전 알부민

수치, 기저질환 중 정신병, 진정제나 수면제 복용 및 중환자실 재실이 섬망 발생의 위험요인이었다. 나이가 위험요인인 결과는 본 연구 결과와 일치하였으나 수술 전 알부민 수치나 중환자실 재실은 본 연구에서 단변량 분석에서는 유의미한 요인이었지만 다변량 분석 결과는 유의하지 않았다. 이에 간호사가 척추 수술을 받은 환자들을 돌볼 때, 본 연구에서 다변량 로지스틱 회귀분석에서는 유의하지 않지만 단변량 분석으로 유의한 요인들에 대해서도 면밀하게 살펴보고 교정 가능한 부분에 대해서는 적극적인 개입을 해야 할 필요가 있다.

본 연구에서 다변량 로지스틱 회귀분석 결과 섬망 발생에 영향을 미치는 주요 위험요인은 나이와 수술 전 K-MMSE, 그리고 수술 후 셋째날 백혈구 수치였다. 나이가 많아질수록 섬망이 발생할 가능성은 1.12배 증가하였다. 이는 척추 수술을 받은 환자에서 나이가 증가할수록 섬망 발생 위험이 1.11배 증가한다는 Pan 등[23]의 연구 결과와 일치함을 확인하였다. 기존의 많은 연구 [1,8,25]에서 섬망의 주요 위험요인으로 연령을 꼽았다. 그러나 아직도 노인 환자가 입원을 할 경우 섬망 발생에 대한 의료진들의 인식이 부족하다. 본 연구를 바탕으로 노인 환자가 척추 수술을 위해 입원할 경우 섬망 발생 가능성에 대해 인지하고 위험요인에 대한 지속적인 평가 및 관리가 이루어지길 기대한다. 본 연구 결과 수술 전 K-MMSE 점수가 낮을수록 수술 후 섬망이 발생할 가능성은 0.85배 증가하는 것으로 나타났다. 이는 척추 수술 후 섬망 발생 위험 요인에 대한 체계적 문헌고찰과 메타 분석을 시행한 연구[26]와 수술 전 K-MMSE의 점수가 낮을수록 척추 수술 후 섬망 발생 위험이 높다[9,23]는 선행연구 결과를 지지한다. K-MMSE는 MMSE의 원래 문항들을 가능한 한 그대로 유지하여 제작한 타당도가 증명된 인지기능 선별검사이다[20]. K-MMSE를 시행하는데 소요되는 시간은 5~15분 정도로, 노인 환자가 수술을 위해 입원하였을 때 정규 업무로 K-MMSE를 시행한다면, 수술 후 섬망 발생을 예측할 수 있는 중요한 요인이 될 것이다. 마지막으로 수술 후 셋째날 백혈구 수치가 높을수록 섬망이 발생할 가능성은 1.00배 증가하였다. 분자·세포생물학백과에 따르면 백혈구는 감염성 질병과 외부 물질로부터 신체를 보호하는 면역계의 세포이다[28]. 수술 후 피검사를 통해 백혈구 수치를 모니터링하고 수치가 올라갔을 때 이에 대한 적절한 치료를 조기에 시행한다면 척추 수술 후 섬망의 발생을 줄일 수 있으리라 생각한다.

섬망이 발생하면 환자의 치료 예후 및 경제적인 부분까지 부정적인 영향을 미칠 수 있기 때문에[9-11] 입원

을 했을 때부터 섬망을 예방하기 위한 의료진의 노력이 이루어져야 한다. 특히나 환자를 가장 가까운 곳에서 돌보는 간호사는 환자의 상태를 확인하고 섬망을 조기에 발견할 수 있는 가장 최적의 위치에 있다고 볼 수 있다. 선행 연구[29]를 보면 노인 입원 환자를 위한 섬망 예방을 위한 중재가 섬망 발생을 감소시키는 데 효과가 있었음을 알 수 있다. 이에 본 연구가 바탕이 되어 척추 수술을 받은 환자에게 발생하는 섬망에 대한 이해를 높이고, 섬망을 조기에 진단하고 중재하여 척추 수술 후 섬망으로 인한 부정적 결과를 최소화하기 위한 기초자료로 사용되어질기 기대한다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 척추 수술을 위해 입원한 환자를 대상으로 수술 후 섬망 발생의 빈도 및 시기를 확인하고 섬망 발생의 위험요인을 파악하고자 전향적으로 조사한 서술적 조사연구이다. 총 337명 중 25명(7.4%)에서 섬망이 나타났으며 섬망 발생 시기는 수술 후 1일에 36.0%, 수술 후 2일에 36.0%, 수술 후 3일에 28.0% 순으로 나타났다. 연구 결과 나이, 수술 전 K-MMSE, 수술 후 셋째날 백혈구 수치는 섬망 발생의 위험요인으로 확인되었다. 다변량 로지스틱 회귀분석에서는 유의하지 않지만, 단변량 분석으로 섬망군과 비섬망군을 비교했을 때 유의했던 요인들에 대해서도 면밀하게 살펴보고 교정 가능한 부분에 대해서는 적극적인 개입이 필요하다.

본 연구결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 본 연구에서는 수술 후 3일간의 섬망 발생 여부를 확인하였지만 좀 더 긴 기간, 입원 전반에 걸쳐 섬망 발생 여부를 확인하는 연구가 추가적으로 필요하겠다. 둘째, 일개 상급 종합병원의 정형외과에 입원하는 환자를 대상으로 연구 대상자를 임의 표집 하였기에 연구결과를 일반화하기에는 많은 신중을 기해야 한다. 다기관에 확대하여 반복연구를 시행해 볼 것을 제언한다. 셋째, 이를 바탕으로 척추 수술을 받는 환자들의 섬망 발생을 줄이기 위한 효과적인 중재를 개발 및 적용하는 후속 연구들도 필요하다.

References

[1] S. J. Choi, I. Y. Jung, B. H. Yoo, S. S. Lee, M. C. Kim, "Risk factors for postoperative delirium in elderly

patients after spinal fusion surgery", *Anesthesia & Pain Medicine*, Vol.15, No.3, pp.275-282, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.17085/apm.19092>

- [2] S. Imagama, N. Ishiguro, N. Kawakami, T. Tsuji, T. Ohara, "Perioperative complications and adverse events after lumbar spinal surgery: evaluation of 1012 operations at a single center", *Journal of Orthopaedic Science*, Vol.16, No.5, pp.510-515, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00776-011-0123-6>
- [3] S. K. Inouye, R. G. J. Westendorp, J. S. Saczynski, "Delirium in elderly people", *Lancet*, Vol.383, No.9920, pp.911-922, 2014.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60688-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60688-1)
- [4] J. H. Bae, W. S. Kang, J. W. Paik, J. W. Kim, "Changing trends in the occurrence and management of delirium for 5 years in a university hospital", *Korean Journal of Psychosomatic Medicine*, Vol.20, No.2, pp.112-119, 2012.
- [5] American Psychiatric Association, *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, Fifth Edition, 1120, American Psychiatric Association Publishing, 2013, pp.596-601.
- [6] A. J. Chaput, G. J. Bryson, "Postoperative delirium: risk factors and management: Continuing professional development", *Canadian Journal of Anaesthesia*, Vol.59, No.3, pp.304-320, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s12630-011-9658-4>
- [7] S. H. Kim, J. A. Lee, D. J. Kim, H. G. Kim, S. M. Seo, "A pilot study of postoperative delirium in spine surgery", *Journal of Korean Geriatric Psychiatry*, Vol.11, No.2, pp.98-103, 2007.
- [8] M. Takeuchi, H. Takeuch, D. Fujisawa, K. Miyajima, K. Yoshimura, "Incidence and risk factors of postoperative delirium in patients with esophageal cancer", *Annals of Surgical Oncology*, Vol.19, No.12, pp.3963-3970, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1245/s10434-012-2432-1>
- [9] C. H. Brown 4th, A. LaFlam, L. Max, J. Wyrobek, K. J. Neufeld, "Delirium after spine surgery in older adults: incidence, risk factors, and outcomes", *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol.64, No.10, pp.2101-2108, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1111/jgs.14434>
- [10] E. A. Park, M. Y. Kim, "Postoperative delirium in elderly patients with osteoarthritis surgery : incidence and risk factors", *Journal of Muscle and Joint Health*, Vol.22, No.2, pp.57-66, 2015.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5953/JMJH.2015.22.2.57>
- [11] M. G. Zywiell, R. T. Hurley, A. V. Perruccio, R. L. Hancock-Howard, P. C. Coyte, "Health economic implications of perioperative delirium in older patients after surgery for a fragility hip fracture", *The Journal of Bone and Joint Surgery*, Vol.97, No.10, pp.829-836, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00724>
- [12] B. M. Hwang, "Factors associated with the prolonged

- duration of postoperative delirium in patients who underwent orthopedic joint surgery”, *Journal of the Korean Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.16, No.6, pp.3926-3933, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.6.3926>
- [13] C. S. Chu, C. K. Liang, M. Y. Chou, Y. T. Lin, C. J. Hsu, “Short-Form Mini Nutritional Assessment as a useful method of predicting the development of postoperative delirium in elderly patients undergoing orthopedic surgery”, *General hospital psychiatry*, Vol.38, pp.15-20, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2015.08.006>
- [14] B. K. Sohn, Y. B. Sung, E. J. Park, D. W. Lee, “The incidence and related factors of delirium in elderly patients with hip fracture after surgery”, *Journal of the Korean Geriatrics Society*, Vol.14, No.3, pp.162-170, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.4235/jkgs.2010.14.3.162>
- [15] E. S. Oh, M. Li, T. M. Fafowora, S. K. Inouye, C. H. Chen, “Preoperative risk factors for postoperative delirium following hip fracture repair: a systematic review”, *International Journal of Geriatric Psychiatry*, Vol.30, No.9, pp.900-910, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1002/gps.4233>
- [16] W. Y. Zhang, W. L. Wu, J. J. Gu, Y. Sun, X. F. Ye, “Risk factors for postoperative delirium in patients after coronary artery bypass grafting: a prospective cohort study”, *Journal of Critical Care*, Vol.30, No.3, pp.606-612, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.02.003>
- [17] M. H. Chung, S. O. Yun, J. H. Park, S. O. Chu, S. Y. Oh, “Predictors of delirium in patients after orthopedic surgery”, *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, Vol.17, No.3, pp.443-454, 2011.
- [18] S. J. Fineberg, S. V. Nandyala, A. Marquez-Lara, M. Oglesby, A. A. Patel, “Incidence and risk factors for postoperative delirium after lumbar spine surgery”, *Spine*, Vol.38, No.20, pp.1790-1796, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a0d507>
- [19] S. C. Chow, H. Wang, J. Shao, *Sample Size Calculations in Clinical Research*, Second Edition, 480, Chapman & Hall/CRC Biostatistics Series, 2003.
- [20] Y. W. Kang, D. L. Na, S. H. Hahn, “A validity study on the Korea mini-mental state examination (K-MMSE) in Dementia Patients”, *Journal of The Korean Neurological Association*, Vol.15, No.2, pp.300-308, 1997.
- [21] S. K. Inouye, C. H. van Dych, C. A. Alessi, S. Balkin, A. P. Siegal, “Clarifying confusion: the confusion assessment method. A new method for detection of delirium”, *Annals of Internal Medicine*, Vol.113, No.12, pp.941-948, 1990.
DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-113-12-941>
- [22] X. Jiang, D. Chen, Y. Lou, Z. Li, “Risk factors for postoperative delirium after spine surgery in middle- and old-aged patients”, *Aging Clinical and Experimental Research*, Vol.29, No.5, pp.1039-1044, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0640-4>
- [23] Z. Pan, K. Huang, W. Huang, K. H. Kim, H. Wu, “The risk factors associated with delirium after lumbar spine surgery in elderly patients”, *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, Vol.9, No.4, pp.700-710, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.21037/qims.2019.04.09>
- [24] M. Foroughan, A. Delbari, S. E. Said, A. A. Akbarikamrani, V. Rashedi, “Risk factors and clinical aspects of delirium in elderly hospitalized patients in Iran”, *Aging Clinical and Experimental Research*, Vol.28, No.2, pp.313-319, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s40520-015-0400-x>
- [25] M. S. Kim, J. Y. Jun, H. J. Chun, Y. O. Kim, “The incidence and related risk factors of delirium in the older inpatients with neurological disorders in a tertiary hospital”, *Korean Journal of Adult Nursing*, Vol.30, No.3, pp.255-265, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.7475/kjan.2018.30.3.255>
- [26] C. Zhu, B. Wang, J. Yin, Q. Xue, S. Gao, “Risk factors for postoperative delirium after spinal surgery: a systematic review and meta-analysis”, *Aging Clinical and Experimental Research*, Vol.32, No.8, pp.1417-1434, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01319-y>
- [27] Y. Okawa, K. Tanaka, Y. Nakanishi, T. Asano, T. Noji, “The assessment of risk factors for postoperative delirium using cubic spline curves in gastroenterological surgery”, *Surgery Today*, Vol.51, No.12, pp.1969-1977, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00595-021-02379-2>
- [28] Encyclopedia of Molecular and Cellular Biology [Internet]. Leukocyte [cited 2022 May 9] Available from: <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5751370&cid=61233&categoryId=61233> (accessed May 9, 2022)
- [29] S. B. You, J. H. Lee, “A systematic review of non-pharmacological interventions for delirium prevention in elderly inpatients”, *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, Vol.28, No.2, pp.249-262, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.7739/jkafn.2021.28.2.249>

김 성 경(Seong Kyong Kim)

[정회원]



- 2012년 8월 : 가톨릭대학교 임상간호대학원 가정간호 (간호학석사)
- 2019년 2월 : 가톨릭대학교 간호대학 (간호학박사)
- 2002년 12월 ~ 2007년 2월 : 삼성서울병원 간호사
- 2008년 2월 ~ 현재 : 삼성서울병원 간호사

<관심분야>

성인간호, 만성질환