

무릎 인공관절 수술 후 통증: 모든 환자는 똑같이 아프는가?

인 용 가톨릭의대 서울성모병원



AT A GLANCE

- 중추감작은 지속적인 말초 자극에 의한 중추신경계의 과흥분 상태를 의미하며 이질통(異質痛, allodynia)과 통각과민(痛覺過敏, hyperalgesia) 등으로 나타난다.
- 중추감작 환자는 무릎 인공관절 수술 후 정상 환자보다 더 강하고 지속적인 통증을 호소하는데, 이러한 중추감작 여부를 수술 전에 선별하는 것이 중요하다.
- 중추감작 환자의 무릎 인공관절 수술 후 통증 조절에 선택적 세로토닌 노르에피네프린 재흡수 억제제(selective serotonin norepinephrine reuptake inhibitor)인 duloxetine의 사용이 효과가 있다.

| 서론 |

말기 무릎 관절염 환자에서 무릎 인공관절 수술을 시행할 때 의사와 환자는 모두 드라마틱한 증상 호전을 기대하나, 실제로는 15~20%의 환자들이 무릎 인공관절 수술 후 불만족을 호소한다. 이러한 불만족은 주로 술 후 통증 발생과 관계가 있다. 관절

강직, 감염, 불안정성, 또는 인공관절 삽입물의 이완(loosening) 등과 같이 통증을 일으킬 수 있는 수술 합병증들은 재수술을 해서라도 통증을 해결해 보자는 희망을 가져볼 수 있으나, 현실적으로는 수술 후 통증의 명확한 원인을 밝히지 못하는 경우가 대부분이다. 설명할 수 없는 통증의 원인으로 우울증, 통증 파국화(破局化, pain catastrophizing)와 같은 정신 질환, 그리고 척추 질환, 근력 감소 등 동반 신체 질환도 검사해봐야 하겠지만, 무릎 관절염 환자와 같이 만성 통증환자에서는 지속적이고 강한 유해 자극에 의한 중추감작(中樞感作, central sensitization) 여부를 확인하여야 한다. 본 종설에서는 중추감작의 정의, 진단 방법, 중추감작 환자에서의 수술 후 통증 조절 방법에 대해 정리하고자 한다.

| 본론 |

1. 중추감작의 정의

무릎 관절염으로 인한 통증과 같이 지속적이고 유해한 말초 자극은 중추신경계를 과흥분시킬 수 있는데, 이렇게 되면 유해한 자극 또는 무해한 자극에도 과민반응이 일어나는 중추감작이 발생할 수 있다. 중추감작의 의학적 정의는 말초의 통증이 중추신경에서 비정상적으로 강하게 증폭되는 것을 의미하며 이질통(異質痛, allodynia)과 통각과민(痛

覺過敏, hyperalgesia), 연관통(聯關痛, referred pain), 지속통(持續痛, persistent pain)이 포함된다. 이질통은 통증을 느끼지 않을 자극(무해 자극)에도 통증을 느끼는 것을 의미하며 통각과민은 유해 자극에 과대하게 통증을 느끼는 것을 말한다. 중추감작은 골관절염은 물론 섬유근육통, 류마티스관절염, 만성 요통, 등 다양한 만성 근골격계 질환의 통증의 원인으로 알려져 있다. 무릎 인공관절 수술은 정상 통증 기전을 가진 환자에서도 상당한 통증을 유발하는 수술인 바 수술 대상자가 중추감작된 환자인지 여부를 수술 전에 선별하는 것은, 수술 후 통증을 조절하는 데 중요한 요소라 하겠다.

2 중추감작의 진단

중추감작 조사지(central sensitization inventory, CSI)는 외래에서 환자의 중추감작 정도를 문항으로 평가할 수 있도록 고안된 설문지이다. CSI의 한국어판(CSI-K, Table 1)의 타당성이 검증되어 사용할 수 있다.¹ CSI는 크게 두 개의 표로 이루어지는데 첫 번째 표는 25개의 문항으로 이루어진 중추감작 설문지이며 두 번째 표는 중추감작이 통증 악화의 원인이 될 수 있는 질환의 동반 유무를 선별하는 표이다. 설문지 각 문항은 0~4점으로 평가하며 총점 0~100점이 가능하다. CSI 설문 총점에서 29점 이하는 중추감작되지 않은 것으로 평가하고, 30~39는 경도 중추감작, 40~49는 중등도 중추감작, 50~59는 심한 중추감작, 60 이상은 매우 심한 중추감작으로 평가하는데, 중추감작의 진단은 40점 이상을 기준으로 내릴 수 있다. 대개 무릎 인공관절 수술 대상자인 말기 무릎관절염 환자의 20%~30% 정도가 중추감작 진단 기준인 40점 이상의 CSI 점수를 보이는 것으로 보고된다.² CSI 점수 40점 이상인 환자들과 40점 미만인 환자들에 비해 무릎 인공관절 수술 후 유의하게 더 심한 통증을 장기간 호소한다고 보고되고 있다.² 따라서 무릎 인공

관절 대상자가 수술을 결정하면 CSI-K 조사지로 중추감작 여부를 조사하는데, 환자가 설문지를 읽고 작성하므로 편리하고 유용하게 사용할 수 있다.

3. 중추감작 환자의 무릎 인공관절 수술 후

통증 조절

무릎 인공관절 수술 후 통증 조절은 최근 많은 연구가 되어왔는데 그 결과들을 요약하면 선제적(先制的, preemptive), 다경로(多徑路, multimodal) 통증 조절이다. 선제적 통증 조절은 수술 전에 진통제 투여를 시작하여 실제 통증이 유발되는 시점에 약효가 극대화될 수 있도록 하는 개념으로 수술 전에 통증 조절은 이미 시작되어야 한다는 것이다. 다경로 통증 조절은 통증을 일으키는 다양한 경로, 예를 들면 말초와 중추 신경계를 동시에 차단하는 개념이다. 중추감작 환자의 통증 조절에서도 이러한 선제적, 다경로 통증조절 원칙이 적용되는데, 특히 다경로 통증 조절이 중요하다. 다경로 통증 조절 시 중추신경계에 작용하는 약물로는 아편 유사제(opioid), alpha-2 adrenergic agonist, 항우울제 등이 있다. 고 등³은 이러한 점에 착안하여 골관절염에 용법 허가를 받은 항우울제인 선택적 세로토닌 노르에피네프린 재흡수 억제제(selective serotonin norepinephrine reuptake inhibitor, duloxetine [Cymbalta, Lilly, USA])를 사용하여 전향적 무작위 대조 연구를 시행하였다. 무릎 인공관절 수술 전에 CSI 조사지 설문으로 환자의 중추감작 정도를 평가하여 CSI 점수가 40점 이상인 중추감작 환자 80명을 등록시켰다. 이들을 수술 전날부터 수술 후 6주간 duloxetine 30mg을 투여한 실험군 40명과 duloxetine을 주지 않은 대조군 40명으로 무작위 배정하였다. 실험군에서 수술 2주 후부터 통증 완화는 물론 감정과 기능 회복이 대조군보다 유의하게 우수했다고 보고하였다. 저자들의 결과에 따르면 무릎 인공관절 수술 대상자를 CSI-K

표 1. 한국어 판 중추감작 조사지(Central Sensitization Inventory for Koreans, CSI-K)

1. 본인이 해당하는 정도에 "V" 표 하세요

	전혀 아니다 (0 점)	거의 아니다 (1 점)	가끔 그렇다 (2점)	자주 그렇다 (3점)	항상 그렇다 (4점)
1. 늘 피곤하고 아침에 일어날 때 상쾌하지 않다					
2. 나의 근육은 경직되고 동증이 있다.					
3. 불안감이 엄습할 때가 있다.					
4. 이(치아)를 갈거나 짹 문다.					
5. 변비나 설사가 있다.					
6. 일상 생활에 타인의 도움이 필요하다					
7. 밝은 불빛에 민감하다.					
8. 활동시 쉽게 피로를 느낀다.					
9. 전신에 동증을 느낀다					
10. 두통이 있다					
11. 방광에 불편감과 소변시에 화끈거리는 느낌이 있다.					
12. 잠을 깊이 자지 못한다					
13. 집중을 잘 하지 못한다					
14. 건조하거나 가렵거나 발진 같은 피부 문제가 있다					
15. 스트레스는 나의 신체 증상을 더 악화시킨다					
16. 슬프고 우울하다.					
17. 에너지가 별로 없다					
18. 나의 목과 어깨 근육은 늘 긴장하고 있다					
19. 턱에 동증이 있다					
20. 향수 같은 특정 냄새에 어지럽고 구역질이 난다					
21. 소변을 자주 본다					
22. 밤에 잠 자려 할 때 다리(종아리)가 불편하거나 불안하여 가만히 있기가 어렵다.					
23. 무언가를 기억하기가 힘들다					
24. 나는 어렸을 적 트라우마로 고통받는다.					
25. 골반에 동증이 있다.					

총점 _____ 점

(29점 이하: 정상, 30~39: 경도, 40~49: 중등도, 50~59: 심각, 60점 이상: 매우 심각)



2. 의사로부터 다음과 같은 질환을 진단받은 적이 있습니까?
(잘 모르시면 비워 두시기 바랍니다.)

	질환	아니오	예	진단 연도
1	하지 불안 증후군			
2	만성 피로 증후군			
3	섬유근육통			
4	족두 하악 (턱관절) 장애			
5	편두통 또는 긴장성 두통			
6	과민성 대장 증후군			
7	다발성 화학물질 과민증			
8	경추 손상 (편타성 손상)			
9	불안장애 또는 공황장애			
10	우울증			

조사지로 선별하고, 중추감작 환자에 대해서는 수술 전 2주 전부터 duloxetine을 처방한다면 중추신경계 과흥분에 의한 수술 후 통증을 유의하게 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다.

| 결론 |

무릎 인공관절 수술 대상자들은 지속적이고 강한 통증을 앓아온 환자들이며, 상당수의 환자가 중추감작 상태이다. 중추감작된 환자는 무릎 인공관절 수술 후에도 중추감작되지 않은 환자들에 비하여 지속적이고 강한 통증을 호소한다. 이는 수술에 대한 불만족과 직접적인 연관이 있다. 중추감작 정도는 수술 전 CSI-K 조사지로 설문하여 간편하게 조사할 수 있다. 중추감작으로 진단된 환자를 수술하는 경우 수술 2주 전부터 duloxetine을 선제적, 다경로 통증조절 요법(regimen)에 추가하면 유의한 수술 후 통증의 감소와 빠른 기능 회복을 얻을 수 있다. [JoinOS](#)

References

1. Kim MS, Koh IJ, Kim CK, Choi KY, Kim CY, In Y. Cross-cultural adaptation and validation of the Korean version of the Central Sensitization Inventory in patients undergoing total knee arthroplasty for knee osteoarthritis. *PloS one*. 2020;15(12):e0242912.
2. Kim SH, Yoon KB, Yoon DM, Yoo JH, Ahn KR. Influence of Centrally Mediated Symptoms on Postoperative Pain in Osteoarthritis Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: A Prospective Observational Evaluation. *Pain practice : the official journal of World Institute of Pain*. 2015;15(6):E46-53.
3. Koh IJ, Kim MS, Sohn S, Song KY, Choi NY, In Y. Duloxetine Reduces Pain and Improves Quality of Recovery Following Total Knee Arthroplasty in Centrally Sensitized Patients: A Prospective, Randomized Controlled Study. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2019;101(1):64-73.