성인척추변형 수술치료의 건강보험정책

김 호 중

서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 정형외과 척추센터

Health insurance policy on surgical treatment of adult spinal deformity

Ho-Joong Kim, MD

Spine Center and Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seongnam, Korea

Background: Recent burgeoning research on adult spinal deformity (ASD) has unveiled the benefits of surgical treatment and how to gain the benefits although these have only been around for 10 years.

Current Concepts: During the last decade, the significance of pelvic incidence in the global spinal sagittal alignment and introductions of the Scoliosis Research Society-Schwab classification for ASD have been the guidelines of surgical treatment for ASD and the milestones for promising surgical results. However, one of the unsolved problems for the surgical treatment of ASD is the proximal junctional kyphosis, for which multifactorial causative factors have been suggested. Recent studies have focused on dynamic natures in patients with ASD during daily activities, which might be a clue for both prevention of proximal junctional kyphosis and a better level of surgical results. Even though a recent remarkable advancement for surgical treatment for ASD is present, the national guideline for reimbursement is still following the surgical indication for lumbar degenerative kyphosis published in 1988.

Discussion and Conclusion: A significant gap exists between the national reimbursement guideline and generally held surgical indication for ASD surgery. Consequently, this huge gap raises trouble in both patients and surgeons. The patients with ASD cannot take an appropriate surgery for ASD, while the spine surgeons experience unreasonable adjustment of the cost by the Health Insurance Review and Assessment Service.

Key Words: Adult spinal deformity; Treatment; Health insurance

서론

척추변형 질환은 역사적으로 가장 오래된 척추질환이다. 고대 이집트의 미라에 대해 컴퓨터단층촬영 스캔을 시행한

연구에서 이미 고대 이집트인이 척추의 측만 및 후만변형을 가지고 있었음을 보고하였고[1], 이집트 우화로 잘 알려진 고대 그리스의 이집트 역시 그 흉상과 초상화로 미루어 보아 결핵성 척추 후만증을 가지고 있었던 것으로 짐작된다. 고대 그리스의 히포크라테스와 갈렌은 여러 저서에서 측만증과 후만증을 사다리꼴 침상을 이용한 견인력 및 압박력을 만곡의 침부에 가해서 치료하는 방법을 소개하였다[2,3].

척추질환의 수술적 치료는 1900년대에 들어서 본격적으로 시행되었다. Mixter와 Barr [4]에 의해서 추간판 탈출증에 대한 추간판 제거술이 시행되었고(이전에도 추간판 제거술은 시행되었지만, 종양이나 Schmorl's nodule로 여겨졌

Received: October 13, 2021 Accepted: October 31, 2021

Corresponding author: Ho-Joong Kim
E-mail: oshkim@snu.ac.kr

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

다), 척추경 나사못이 개발되면서 척추 유합술이 많은 척추 질환의 수술적 치료 방법의 하나가 되었다[5]. 특히 척추변형을 수술적으로 교정하기 위해서는 척추경 나사못의 삽입과 적절한 절골술이 필수적이다[6]. 소아 측만증의 경우는 질병의 자연 경과 및 이에 따른 수술적 치료의 적응증이 어느 정도 확립된 반면, 성인척추변형은 아직 더 많은 연구가 필요한 실정이다[7,8].

성인척추변형 질환의 치료

과거 20년 전만 하더라도 척추를 어느 정도 교정할 것인지에 대해서는, 즉 개인별로 이상적인 시상면 균형을 위해서 요추 전만이 어느 정도 필요한지에 대해서는 알려지지 않았었다. 하지만 골반 입사각과 골반의 모양에 따라 요추의 전체적인 만곡의 정도가 결정된다는 사실과 골반 입사각과 요추 전만의 불균형이 심할 경우 환자의 장애 지수와 통증이 증가한다는 개념이 대두되면서[9,10], 최근 10년 동안 본격적으로 시상면 불균형에 대한 척추변형 수술과 관련 연구들이 급속도로 증가하고 있다.

대부분의 퇴행성 척추질환의 자연 경과는 양호한 것으로 알려져 있다[11,12]. 따라서 보존적인 치료가 가장 먼저 선택되어야 하며, 많은 경우에 있어서 좋은 치료결과를 얻을 수 있다. 이 경우 수술적 치료는 가장 마지막의 선택지가 되는 것이 합리적인 것이다. 하지만 시상면 불균형의 척추변형은 다른 척추질환에 비해서 보존적 치료의 효과가 적은 것으로 알려져 있으며, 시상면 불균형은 노화가 진행되면서 점점 악화된다[13]. 따라서 시상면 불균형의 척추변형이 일상생활의 심각한 장애를 일으킬 경우 수술적 치료를 선택해야 하는 경우가 일반적인 다른 척추질환에 비해 많으며, 치료효과 역시 다른 보존적인 치료에 비해 수술적 치료가 월등히 높은 것으로 알려져 있다[13-15]. 그럼에도 불구하고 수술적 치료에 있어서 신중해야 하는 이유는 고령의 환자에서 시행되는 경우가 많으며, 수술의 범위 및 출혈의 정도가 다른 척추 수술보다 크기 때문이고, 이에 따라 수술 합병증의 확률이 다른 척추 수술에 비해 훨씬 높다[13,16].

성인척추변형 수술의 합병증

척추변형 수술 후 합병증의 종류는 다른 척추 수술과 크게 다르지 않지만, 대량 출혈과 관계 있는 경우가 많기 때문에 항상 수술 시 출혈의 위험을 줄이는 노력을 하여야 한다[17,18]. 척추변형 수술에 국한된 대표적인 합병증으로는 근위 이행부 후만변형(proximal junctional kyphosis, PJK)이 있다[19-21]. 시상면 불균형 환자의 척추 교정술 이후에 PJK가 생길 확률은 많게는 49%까지 보고되기도 한다[22]. PJK가 발생한다고 해서 반드시 재수술이 필요한 것은 아니지만, 수술 후 얻은 교정의 효과가 상쇄되는 만큼 PJK를 예방하기 위한 많은 연구들이 시행되고 있다[23]. 그럼에도 불구하고 여전히 PJK는 척추변형 수술 후 해결되지 않는 중요한 합병증 중의 하나로 간주되고 있으며, 그 발병 원인 또한 매우 다양한 것으로 생각된다[24]. 대표적인 환자 요인으로 골다공증이 있을 수 있고, 수술적 요인으로 과교정이 있다[25-27].

성인척추변형 수술에 대한 최신 연구동향

최근의 많은 연구들은 이러한 PJK를 어떻게 하면 예방할 수 있는가에 초점이 맞추어져 있다[26,28]. 최근에 소개된 Global Alignment and Proportion (GAP) score 역시 이러한 PJK를 예방하기 위해서 고안되었다[29]. GAP score의 PJK에 대한 예측력에 대해서는 여전히 논란이 있는 상황이지만, 최근 저자의 연구에 의하면 70세 이상의 고령의 척추변형 환자의 수술에서는 PJK의 발생에 대해서 어느 정도 예측력을 가지는 것으로 생각된다[30]. 하지만 전술한 바와 마찬가지로 PJK는 다인자 원인으로 발생하기 때문에 GAP score 하나만으로 PJK를 전적으로 예방하기에는 무리가 있을 것이다[23].

최근 성인척추변형 환자의 동작분석에 대한 연구가 진행되고 있다[31-33]. 실제로 시상면 불균형의 척추변형 환자는 일상생활, 특히 보행을 하면서 후만변형의 악화를 경험하는데, 이러한 dynamic nature는 일반적인 단순방사선 검사

로는 측정하기 힘들다[34]. 따라서 이러한 성인척추변형 환자의 동작분석을 통해서 그 동안 알지 못했던 새로운 사실을 알게 되었다. 최근 저자의 연구를 통해서, 시상면 불균형 척추변형 환자는 보행 시 골반 보상의 실패가 더 두드러져 보일 수 있으며, 이렇게 골반 보상이 실패할 경우 PJK가 발생할 확률이 유의하게 높음이 발표되었다[33,35]. 또한 수술 후 1년 추적관찰에서 수술 전 보행 시 골반 보상이 실패한 정도와 수술 결과와 밀접한 상관관계가 있었다(골반 보상이 실패한 경우 수술 결과가 좋지 않았다.). 그렇다면 어떠한 환자에서 시상면 불균형에 대한 골반 보상이 실패하는가? 골반 보상의 실패의 원인에 대해서는 아직 논란이 있는 상태이다[36]. Lee 등[34]은 고관절 신전근의 약화가 관계가 있다고 하였으며, Lamartina와 Berjano [37]는 이러한 골반 보상의 실패가 파킨슨병에서 잘 관찰되는 것으로 보아 신경-근육계의 병변과 관련이 있을 것으로 발표하였다. 저자의 최근 연구에서는 PJK의 발생이 수술 전 환자의 기능적 보행 평가(functional mobility test)와 연관이 있었으며, 그 중에서도 sit-to-stand test와 매우 밀접한 연관성이 관찰되었다. 즉, 의자에서 앉고 서는 동작을 5회 반복할 때 소요되는 시간이 긴 환자에서 수술 후 PJK가 발생할 확률이 높았다. 종합적으로 판단하건대, 골반 보상의 실패와 기능적 보행 평가의 결과가 PJK의 발생과 연관성이 높을 것으로 보아, 수술 후 PJK 발생은 단순히 교정에 대한 방사선학적 결과로 판단할 수는 없으며, 환자의 수술 전 균형감각 또한 깊은 연관성이 있을 것으로 생각한다.

성인척추변형 수술에 대한 건강보험 인정 기준

전술한 바와 같이 시상면 불균형의 척추변형 수술은 최근 10년간 그 개념부터 수술 기법에 이르기까지 매우 급속한 발전이 있어온 분야이다. 따라서 수술 적응증, 수술 교정각, 예후인자 등에 대해서 새로운 사실이 밝혀지고 있다. 그럼에도 불구하고 현재 우리나라 건강보험심사평가원의 척추변형 수술에 대한 급여 기준은 1988년 Takemitsu 등[38]이 발표한

요추퇴행성후만증(lumbar degenerative kyphosis, LDK)에 국한되어 있는 실정이다. 현재의 고시사항은 다음과 같다. 요추퇴행성후만증(lumbar degenerative kyphosis, LDK) 수술은 다음의 (1), (2) 조건을 모두 충족한 경우에 인정한다. (1) 의무기록지와 동영상에서 다음의 임상증상이 세 개 이상 확인된 경우이다. 평가할 임상증상은 기립 및 보행 중 체간의 구부러짐(stooping), 무거운 물건 들기의 장애, 주관절부의 굳은 살 형성, 언덕길 또는 계단 보행 장애 등과 같다. (2) 기립 전신 척추 방사선 사진에서 국소적 후만변형(또는 0도 이상의 요추부 후만변형)과 시상면 불균형(sagittal imbalance)의 소견이 확인되며, 골다공성 압박 골절이 없는 경우이다.

실제 LDK는 시상면 불균형 척추변형의 한 원인에 국한될 뿐이다[39]. LDK 이외에 다양한 시상면 불균형의 원인이 존재한다. 실제로 흉추부의 골절 이후에 흉추부 후만변형이 심한 환자는 현재 건강보험심사평가원 기준으로는 수술적 치료를 받을 수 없는 실정이다.

이와 같은 상황은 척추변형으로 통증과 장애를 호소하는 환자와 수술하는 외과 의사 사이에 의사-환자 신뢰관계를 구축하는 데 장애가 될 뿐만 아니라, 힘들게 수술적 치료를 한 외과 의사는 때때로 진료비 전액 혹은 일부를 받지 못하는 상황이 생기기도 한다. 또한 척추변형 장애가 있는 환자 입장에서, 충분히 치료가 가능함에도 불구하고 적절한 수술적 치료를 받지 못하여 척추변형 장애를 평생 가지고 살아야 되는 형편에 놓일 수 있다.

결론

가끔씩 글을 쓰거나, 혹은 책을 읽을 때 원래 의도했던 바를 잊어버리고 길을 잃어버린 경험이 있을 것이다. 건강보험심사평가원은 우리나라의 적정 진료의 틀을 세우는 데 큰 기여를 하였음은 이미 주지의 사실이다. 아마 현재도 이러한 역할을 수행하고 있을 것으로 생각한다. 하지만 의학이 발전함에 따라서 그 가이드라인을 개정하지 않는다면, 오히려 적정 진료에 큰 장애가 될 수 있음을 명심해야 한다. 적어도

척추변형 수술에 있어서는 원래의 취지에서 벗어나 길을 잃어버리고 있음은 다름 아닌 현장의 목소리이다. 이는 환자에게는 적절한 진료를 받을 권리를 박탈할 뿐만 아니라, 의사들을 불합리한 진료비의 삭감을 감당해야 하는 처지로 몰고 있다.

찾아보기말: 성인척추변형; 치료; 건강보험

ORCID

Ho-Joong Kim, <https://orcid.org/0000-0002-8205-4648>

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

1. Fritsch KO, Hamoud H, Allam AH, Grossmann A, Nur El-Din AH, Abdel-Maksoud G, Soliman MA, Badr I, Sutherland JD, Sutherland ML, Akl M, Finch CE, Thomas GS, Wann LS, Thompson RC. The orthopedic diseases of ancient Egypt. *Anat Rec (Hoboken)* 2015;298:1036-1046.
2. Goodrich JT. History of spine surgery in the ancient and medieval worlds. *Neurosurg Focus* 2004;16:E2.
3. Vasiliadis ES, Grivas TB, Kaspiris A. Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis* 2009;4:6.
4. Mixter WJ, Barr JS; New England Surgical Society. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *Clin Orthop Relat Res* 1963;27:3-8.
5. Heary RF, Madhavan K. The history of spinal deformity. *Neurosurgery* 2008;63(3 Suppl):5-15.
6. Meredith DS, Vaccaro AR. History of spinal osteotomy. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014;24 Suppl 1:S69-S72.
7. Weinstein SL, Dolan LA, Spratt KF, Peterson KK, Spoonamore MJ, Ponseti IV. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *JAMA* 2003;289:559-567.
8. Agabegi SS, Kazemi N, Sturm PF, Mehlman CT. Natural history of adolescent idiopathic scoliosis in skeletally mature patients: a critical review. *J Am Acad Orthop Surg* 2015; 23:714-723.
9. Vialle R, Levassor N, Rillardon L, Templier A, Skalli W, Guigui P. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:260-267.
10. Lafage V, Schwab F, Patel A, Hawkinson N, Farcy JP. Pelvic tilt and truncal inclination: two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34:E599-E606.
11. Beutler WJ, Fredrickson BE, Murtland A, Sweeney CA, Grant WD, Baker D. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis: 45-year follow-up evaluation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;28:1027-1035.
12. Rahyussalim AJ, Zufar MLL, Kurniawati T. Significance of the association between disc degeneration changes on imaging and low back pain: a review article. *Asian Spine J* 2020;14:245-257.
13. Acaroglu E; European Spine Study Group. Decision-making in the treatment of adult spinal deformity. *EFORT Open Rev* 2017;1:167-176.
14. Pumberger M, Schmidt H, Putzier M. Spinal deformity surgery: a critical review of alignment and balance. *Asian Spine J* 2018;12:775-783.
15. Konomi T, Yasuda A, Fujiyoshi K, Yato Y, Asazuma T. Incidences and risk factors for postoperative non-union after posterior lumbar interbody fusion with closed-box titanium spacers. *Asian Spine J* 2020;14:106-112.
16. Wi SM, Lee HJ, Kang T, Chang SY, Kim SM, Chang BS, Lee CK, Kim H. Clinical significance of improved intraoperative neurophysiological monitoring signal during spine surgery: a retrospective study of a single-institution prospective cohort. *Asian Spine J* 2020;14:79-87.
17. Cho SK, Bridwell KH, Lenke LG, Yi JS, Pahys JM, Zebala LP, Kang MM, Cho W, Baldus CR. Major complications in revision adult deformity surgery: risk factors and clinical outcomes with 2- to 7-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37:489-500.
18. Lenke LG, Newton PO, Sucato DJ, Shufflebarger HL, Emans JB, Sponseller PD, Shah SA, Sides BA, Blanke KM. Complications after 147 consecutive vertebral column resections for severe pediatric spinal deformity: a multicenter analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013;38:119-132.
19. Glattes RC, Bridwell KH, Lenke LG, Kim YJ, Rinella A, Edwards C 2nd. Proximal junctional kyphosis in adult spinal deformity following long instrumented posterior spinal fusion: incidence, outcomes, and risk factor analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30:1643-1649.
20. Yagi M, Akilah KB, Boachie-Adjei O. Incidence, risk factors and classification of proximal junctional kyphosis: surgical outcomes review of adult idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011;36:E60-E68.
21. Decker S, Lafage R, Krettek C, Hart R, Ames C, Smith JS, Burton D, Klineberg E, Bess S, Schwab FJ, Lafage V. Is sacral extension a risk factor for early proximal junctional kyphosis in adult spinal deformity surgery? *Asian Spine J* 2020;14:212-219.
22. Kim HJ, Lenke LG, Shaffrey CI, Van Alstyne EM, Skelly AC.

- Proximal junctional kyphosis as a distinct form of adjacent segment pathology after spinal deformity surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37(22 Suppl):S144-S164.
23. Cerpa M, Sardar Z, Lenke L. Revision surgery in proximal junctional kyphosis. *Eur Spine J* 2020;29(Suppl 1):78-85.
24. Kim HJ, Iyer S. Proximal junctional kyphosis. *J Am Acad Orthop Surg* 2016;24:318-326.
25. Ishihara M, Taniguchi S, Adachi T, Kushida T, Paku M, Ando M, Saito T, Kotani Y, Tani Y. Rod contour and overcorrection are risk factors of proximal junctional kyphosis after adult spinal deformity correction surgery. *Eur Spine J* 2021;30:1208-1214.
26. Line BG, Bess S, Lafage R, Lafage V, Schwab F, Ames C, Kim HJ, Kelly M, Gupta M, Burton D, Hart R, Klineberg E, Kebaish K, Hostin R, Mundis G, Eastlack R, Shaffrey C, Smith JS; International Spine Study Group. Effective prevention of proximal junctional failure in adult spinal deformity surgery requires a combination of surgical implant prophylaxis and avoidance of sagittal alignment overcorrection. *Spine (Phila Pa 1976)* 2020;45:258-267.
27. Krishnan V, Varghese V, Kumar GS, Yoganandan N. Identification of pedicle screw pullout load paths for osteoporotic vertebrae. *Asian Spine J* 2020;14:273-279.
28. Mehta VA, Wang TY, Sankey EW, Goodwin CR, Abd-El-Barr MM, Karikari IO. Prevention of proximal junctional kyphosis or failure: soft landings and tension band augmentation. *Tech Orthop* 2021;36:30-34.
29. Yilgor C, Sogunmez N, Boissiere L, Yavuz Y, Obeid I, Kleinstück F, Pérez-Grueso FJS, Acaroglu E, Haddad S, Mannion AF, Pellise F, Alanay A; European Spine Study Group (ESSG). Global alignment and proportion (GAP) score: development and validation of a new method of analyzing spinopelvic alignment to predict mechanical complications after adult spinal deformity surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:1661-1672.
30. Ham DW, Kim HJ, Choi JH, Park J, Lee J, Yeom JS. Validity of the global alignment proportion (GAP) score in predicting mechanical complications after adult spinal deformity surgery in elderly patients. *Eur Spine J* 2021;30:1190-1198.
31. Kim HJ, Chun HJ, Shen F, Kang KT, Chang BS, Lee CK, Yeom JS. Analysis of pelvic compensation for dynamic sagittal imbalance using motion analysis. *Eur Spine J* 2020;29:428-437.
32. Kim HJ, Park SM, Kwon OS, Han H, Kang KT, Yeom JS. Improvement in gait pattern and its relationship with preoperative pelvic compensation after surgery in patients with sagittal plane deformity. *Spine (Phila Pa 1976)* 2021;46:E56-E64.
33. Kim HJ, Shen F, Kang KT, Chun HJ, Kim ST, Chang BS, Lee CK, Yeom JS. Failure of pelvic compensation in patients with severe positive sagittal imbalance: comparison between static radiographs and gait analysis of spinopelvic parameters in adult spinal deformity and lumbar stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2019;44:E759-E765.
34. Lee CS, Lee CK, Kim YT, Hong YM, Yoo JH. Dynamic sagittal imbalance of the spine in degenerative flat back: significance of pelvic tilt in surgical treatment. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001;26:2029-2035.
35. Ham DW, Han H, Kim HJ, Park SM, Chang BS, Yeom JS. Risk factors for acute proximal junctional kyphosis after adult spinal deformity surgery in preoperative motion analysis. *Eur Spine J* 2021;30:1215-1225.
36. Ferrero E, Vira S, Ames CP, Kebaish K, Obeid I, O'Brien MF, Gupta MC, Boachie-Adjei O, Smith JS, Mundis GM, Challier V, Protosaltis TS, Schwab FJ, Lafage V; International Spine Study Group. Analysis of an unexplored group of sagittal deformity patients: low pelvic tilt despite positive sagittal malalignment. *Eur Spine J* 2016;25:3568-3576.
37. Lamartina C, Berjano P. Classification of sagittal imbalance based on spinal alignment and compensatory mechanisms. *Eur Spine J* 2014;23:1177-1189.
38. Takemitsu Y, Harada Y, Iwahara T, Miyamoto M, Miyatake Y. Lumbar degenerative kyphosis. Clinical, radiological and epidemiological studies. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988;13:1317-1326.
39. Park JH, Kim YB, Hyun SJ, Kang KB, Park PS. Changes in thoracic kyphosis and thoracolumbar kyphosis in asymptomatic Korean male subjects aged >50 years: do they progress above T5, T10, T12, or L2? *Asian Spine J* 2020;14:192-197.