대한척추외과학회지 제 9 권 제 2 호
Journal of Korean Spine Surg.
Vol. 9, No. 2, pp 115~120, 2002

강직성 척추염 환자에서 후만 변형의 교정시 Chin-brow vertical angle의 의의

석경수 · 김기택 · 김진문 · 정광훈*

경희대학교 의과대학 정형외과학교실, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과학교실*

Significance of Chin-brow Vertical Angle in Correction of Kyphotic Deformity of Ankylosing Spondylitis Patients

Kyung-Soo Suk, M.D., Ki-Tack Kim, M.D., Jin-Moon Kim, M.D., Kwang Hoon Chung, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea
*Department of Orthopaedic Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University, Seoul, Korea**

– Abstract –

Study design : Retrospective study of 34 ankylosing spondylitis patients with kyphotic deformity who performed correction osteotomy.

Objectives : To assess significance of chin-brow vertical angle for planning and evaluating correction of kyphotic deformity with ankylosis of cervical spine in ankylosing spondylitis patients

Summary of Literature Review : Accurate assessment and measurement of spinal kyphotic deformity is required when planning treatment and assessing its results. The most reliable measure of trunk deformity is the chin-brow vertical angle.

Materials and Methods : Thirty-four ankylosing spondylitis patients with cervical ankylosis who had underwent pedicle subtraction extension osteotomy for correction of kyphotic deformity were studied. The patients consisted of 32 male and 2 female patients. Mean age was 35.7 years. Most common apex of kyphosis was T12 in 11 cases. The levels of osteotomy were L1 in 3 case, L2 in 4 cases, L3 in 17 cases, and L4 in 10 cases. Radiographic assessment for sagittal balance was performed by measuring thoracic kyphosis, lumbar lordosis, and distance between the vertical line on anterosuperior point of T1 and that of S1. Chin brow-vertical angle was measured on the preoperative and postoperative clinical photo of the patients. Clinical outcomes were assessed by questionnaire measuring changes in physical function, indoor activity, outdoor activity, psychosocial activity, pain, and patient's satisfaction with the surgery.

Results : Chin brow-vertical angle was 35.5 degrees preoperatively and 1.8 degrees postoperatively. Final follow-up radiograph showed an increase in lumbar lordosis from 5.5 to 43.2 degrees(an increase of 37.7 degrees) while thoracic kyphosis remain stable from 50.4 to 50.2 degrees. Sagittal imbalance significantly improved from 101.5 to12.7 mm. Decreased chin-brow vertical angle correlated negatively with correction angle while chin-brow vertical angle did not correlate with overall clinical outcome. However, the patients with chin brow vertical angle greater than 10 degrees or less than -10 degree had significantly low score concerning the item of horizontal gaze.

Conclusions : The ankylosing spondylitis patient with cervical ankylosis, who had chin-brow vertical angle ranging from -10 to

Address reprint requests to
Kyung-Soo Suk, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University
#1 Hoeki-Dong, Dongdaemun-ku, Seoul, Korea 130-702
Tel : 822-958-8345, Fax : 822-964-3865, E-mail : sks111@khmc.or.kr

10 degrees, had better horizontal gaze. Based on the results of this study, measurement of chin-brow vertical angle was recommended for planning correction of kyphosis and accurate evaluation of treatment outcome.

Key Words : ankylosing spondylitis, chin-brow vertical angle, correction osteotomy, horizontal gaze

서 론

강직성 척추염 환자에서 요추부의 전만의 감소나 흉추부의 후만의 증가로 원형의 고정된 후만증(global fixed kyphosis)이 초래된다. 특히 강직성 척추염에 속발된 후만은 척추결핵 후에 발생된 예각상의 후만증(angular kyphosis)과는 달리 보상기전이 거의 없으므로 일상생활에 매우 많은 제약을 초래하며 특히 경추부까지 강직이 진행된 경우에는 기립자세에서 전방 주시가 불가능할 뿐만 아니라 반듯이 눕지 도 못하게 되어 환자에게 사회 생활의 제약 뿐만 아니라 일상 생활의 영위에도 커다란 장애를 가져오게 되어 수술적 교정이 필요하다. 김 등[9]은 강직성 척추염에 속발한 후만 변형 교정후의 임상적 평가를 보고한 바 있으며 이후 후만 변형을 교정한 환자들을 추시 관찰 중 경추부 강직이 있는 환자중 일부가 전방 주시에 불편함을 호소하였다. 이에 술전 및 술후 전방 주시가 가능한지 객관적인 평가를 하여야 할 것으로 생각되었다.

본 연구의 목적은 경추부의 강직까지 동반된 강직성 척추염 환자에서 후만 변형의 교정을 위한 절골술 시행 전후의 chin-brow vertical angle을 방사선 소견 및 임상결과와 비교, 분석하여 교정 절골술의 계획 및 결과 평가에 도움을 주고자 하는 것이다.

연구대상 및 방법

경추의 강직이 동반된 후만 변형이 있는 강직성 척추염 환자로 척추경 절제 신전 절골술을 시행받은 34명을 대상으로 하였다. 경추의 강직은 단순 방사선 검사상 경추체간 및 경흉추 이행부위가 완전히 골성 유합이 되어 경추 및 경흉추 이행부위의 움직임이 전혀 없는 경우로 정의 하였다. 이들의 평균 연령 35.7세, 남자 32명, 여자 2명이었다. 후만의 첨부는 제 12흉추가 11례로 가장 많았고 제 11흉추 7례, 10흉추 5례, 제 9흉추 3례, 제 8흉추 3례, 제 7 흉추 2례, 제 1요추 2례, 제 2요추 1례 이었다. 절골술을 시행한 부위는 제 1요추 3례, 제 2요추 4례, 제 3요추 17례, 제 4요추 10례이었다. 술전 및 술후에 슬관절을 신전한 상태에서 촬영한 환자의 측면 임상 사진을 이용하여 Chin-brow vertical angle을 측정하였으며 방사선 소견상 요추의 전만각, 흉추의 후만각, 제 1흉추체 전상부에서 내린 수선과 제 1천추체 전상부와의 최단거리 및 교정각을 측정하였다(Fig. 1). 임상적 평가는 최종 추시시 AIMS(Arthritis Impact Measurement Scales) 설문을 변형하여[9] 교정술 후 환자에게 나타난 다양한 임상 결과를 점수화하여 평가 분석하였다.

통계분석은 paired sample t-test, Wilcoxon signed ranks test, Pearson correlation, independent sample t-test등으로 시행하였다.

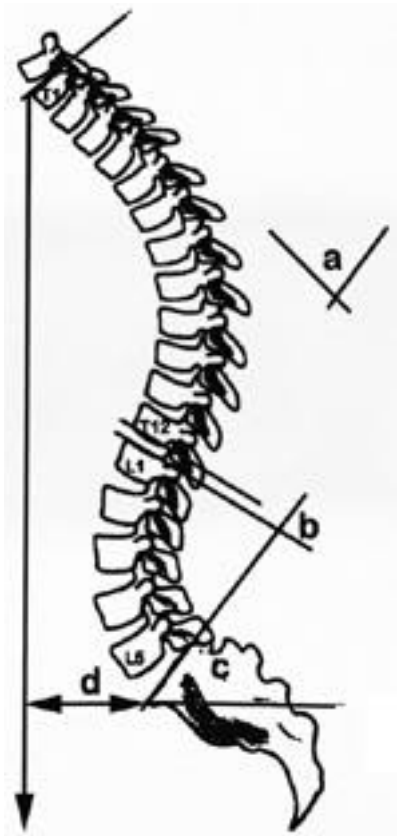

Fig. 1. The parameters for radiological measurements(a: thoracic kyphosis, b: lumbar lordosis, d: distance between the vertical line on anterosuperior point of T1 and that of S1).

결 과

수술 전 후에 촬영한 환자의 측면 임상 사진을 이용하여 측정한 chin-brow vertical angle은 술전 평균 35.5도에서 술후 1.8도로 의의 있게 교정되었다(P=0.000). 요추의 전만은 술전 5.5도에서 술후 43.2도로 의의 있게 교정되어(P=0.000) 평균 37.7도의 교정각을 얻었으며 흉추의 후만은 술전 50.4도에서 술후 50.2도로 별 변화는 없었다.(P=0.880) 제 1흉추의 전상부에서 내린 수선과 제 1천추체 전상부와의 최단거리는 술전 평균 101.5 mm에서 술후 평균 12.7 mm로 감소하였다.(P=0.000)

술 후 술 전에 비하여 감소한 chin-brow vertical angle은 교정각과 의의 있는 음의 상관관계를 보였으나(pearson correlation=-0.381, P=0.025) 술 후 chin-brow vertical angle과 전반적인 임상 결과와는 의의 있는 상관관계는 없었다.(pearson correlation=-0.222, P=0.361) 술 후 chin-brow vertical angle의 절대값이 10도 이상인 경우와 10도 이하인 군을 비교하였을 때 전반적인 임상 결과에는 의의 있는 차이는 없었다.(mean difference=-1.1, P=0.907) 그러나 전방 주시 항목(mean difference=1.0, P=0.000)에 있어서 통계적으로 의의 있게 낮은 점수를 보였다. 과교정으로 chin-brow vertical angle이 -10도 보다 작은 경우에는(절대값이 10도보다 큰 경우) 특히 계단 내려가기 항목(mean difference=0.9, P=0.001)에 있어서 통계적으로 의의 있게 낮은 점수를 보였다. 계단 올라가기 항목(mean difference=-0.1, P=0.708)에 있어서는 의의 있는 차이가 없었다.

고 찰

1945년 Smith Peterson 등[17]이 요추부 후만 변형에 대한 절골술을 보고한 이래 여러 저자들에 의하여 다양한 수술 방법이 소개되었으나 척추 고정의 문제로 수술에 많은 제약이 있었다[8,10,11,13]. 1985년 Thomasen[19]에 의하여 척추경 및 척추체 후방 해면골을 제거후 척주의 전주의 신연 없이 중주 및 후주를 단축시키며 교정하는 술식이 보고되며 기존의 단일 분절 절골술의 합병증을 현저히 감소시켜 그 사용이 보편화되었다[4,5]. 그러나 강직성 척추염 환자의 후만 변형의 교정 절골술에 대한 연구는 대부분 술기 및 합병증에 대한 연구가 대부분이었으며[10-12,14,16-20] 1995년 Halm 등[6]과 2002년 김 등[9]이 술 후 임상적 결과에 대한 보고를 한바 있다.

후만변형이 있는 강직성 척추염 환자가 수술적 치료를 받게 되는 주소는 후만 변형으로 인하여 '반듯이 누워 잘 수 없다', '후만 변형으로 인한 외모가 불만이다', 등 여러 가지가 있을 수 있으나 상당수의 환자에서 전방 주시가 불가능하여 사회생활은 물론 일상 생활의 제약이 심한 경우가 많다. 그럼에도 불구하고 대부분의 저자들이 후만 변형의 교정 후 결과의 판정에 있어서 전방 주시 능력에 대한 평가를 하지 않고 시상면 정렬의 교정 정도에만 관심을 가져왔다[3-5,6-10,14,16,18-20]. 따라서 강직성 척추염 환자의 후만 변형의 교정을 계획함에 있어서 술 후 전방 주시 능력의 향상을 고려하여야 할 것이며 이를 위하여 수술 전 전방 주시능력에 대한 평가와 술 후 결과의 평가에 있어서도 전방 주시능력에 대한 객관적인 지표가 있어야 하겠다. 특히 경추의 강직이 동반되어 있는 환자는 경추부에서의 움직임이 전혀 없으므로 전방 주시를 위한 보상기전이 전혀 없는 경우가 흔하다.

본 연구에서는 전방 주시 능력에 대한 객관적 지표로서 chin-brow vertical angle을 사용하였다. 이는 환자가 기립한 상태에서 슬관절과 고관절을 신전 시키고 경추부가 중립위일 때 환자의 미간과 턱을 연결한 선이 수직선과 이루는 각이다[2](Fig. 2, 3) . 그러나 실제로 경추부의 중립위는 임상적으로 알기 힘들고 개인에 따른 오차가 크므로 본 연구에서는 경추부의 강직이 있는 환자들만을 대상으로 하였다. 또한 실제 환자의 안면부에서 각도를 측정하는 것은 오차가 많고 임상적으로 어려움이 많았다. 그래서 고안한 방법이 상기한 자세에서 환자의 측면 임상 사진을 촬영하여 측면 사진 상에서 chin-brow vertical angle을 측정하였다.

교정 절골술 후 흉추의 후만은 의의 있는 변화는 없었으며 요추의 전만은 술 전 5.5도에서 술 후 43.2도로 의의 있게 교정되어(P=0.000) 평균 37.7도의 교정각을 얻었다. 또한 chin-brow vertical angle은 술전 평균 35.5도에서 술후 1.8도로 의의 있게 교정되어 평균 33.7도 감소되어 술후 전방 주시 능력이 향상 되었음을 객관적으로 알 수 있었으며 이는 임상 결과에 대한 설문 조사에서도 대부분의 환자에서 전방 주시 능력이 향상되었다는 긍정적인 답을 얻을 수 있었다. 요추에서 절골술로 얻은 교정각과 술후 감소한 chin-brow angle의 차이는 4.0도로 이는 각도 측정시의 오차로 인한 것으로 생각되었다.

교정 절골술의 목적은 시상면 정렬을 회복하고 전방 주시 능력을 회복하는 것이다. Royen과 Slot[20]은 시상면 균형과 전방 주시 능력은 서로 다른 개념의 것이라 지적한 바 있으나 본 연구에서 절골술로 얻은 교정각과 chin-brow angle과의 상관 관계를 분석하여보면 음의 상관 관계(negative correlation)를 보였다. 임상 결과와 chin-brow angle과의 관계를 분석하여 보면 의의 있는 관계가 없었으며 이는 임상 결과에는 전방 주시에 대한 항목은 극히

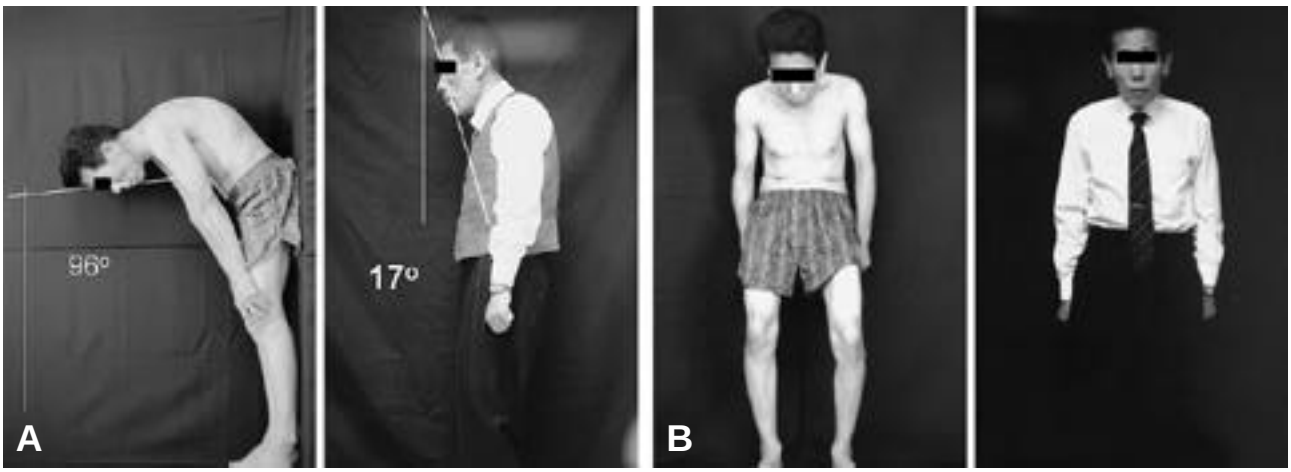

Fig. 2. Clinical photo of a 45-year old patient. **A.** Preoperative chin brow vertical angle was 96 degrees and postoperative chin brow vertical angle was 17 degrees. **B.** Even though, chin brow vertical angle was undercorrected, he could get good horizontal gaze after surgery.

Fig. 3. Clinical photo of a 37-year old patient. **A.** Preoperative chin brow vertical angle was 17 degrees and postoperative chin brow vertical angle was -13 degrees. **B.** Chin brow vertical angle was overcorrected and he could not look straight forward after surgery.

일부분이고 그 외에도 많은 항목이 있으므로 chin-brow angle이 전반적인 임상 결과에는 영향을 미치지 못함을 알 수 있었다. 반면에 임상 결과 중 전방 주시와 관계 있는 항목 중 전방 주시하기, 계단 오르기, 계단 내려가기 항목을 분석하여 보았을 때 전방 주시하기와 계단 내려가기 항목이 chin-brow vertical angle과 의의 있는 관계가 있었으며 술 후 chin-brow vertical angle이 -10도 이하인 경우(환자의 안면이 하늘을 향하는 경우) 계단 내려가기 항목에서 특히 의의 있게 낮은 점수를 보였다. 즉, chin-brow vertical angle의 과교정은 전방 주시 능력의 회복에 좋지 않은 영향을 미치는 것으로 생각되었다(Fig. 2, 3).

따라서 시상면 정렬의 회복을 위한 계획된 교정각이 술후 chin-brow vertical angle을 -10도 이하로 되게 하는 경우(chin-brow vertical angle이 과교정 되는 경우) 전방 주시 능력을 위하여는 절골의 각도를 줄여 chin-brow vertical angle이 과교정되지 않도록 하거나 또는 절골술을 시행하는 부위를 가능하면 낮은 부위 즉, 하요추부에서 시행하여 적은 각의 교정으로 많은 양의 시상면 정렬의 회복을 얻을 수 있도록 하여야 하겠다. 또한 Sengupta 등[15]이 보고하였듯이 추후 별도의 경추부에서의 굴곡 절골술을 시행도 고려하여야 할 것으로 생각되었다.

결 론

Chin-brow vertical angle은 후만변형이 있는 강직성 척

추염 환자의 교정 절골술을 시행함에 있어서 수술 전 및 수술후 전방 주시 능력을 평가할 수 있는 객관적인 지표이었다. 본 연구 결과 수술 전 교정각을 계획하고 수술 후 전방 주시 능력을 평가하기 위하여 chin-brow vertical angle**을 측정하는 것이 도움이 될 것으로 생각되었다.**

REFERENCES

1) **Berven SH, Deviren V, Smith JA, Emami A, Hu SS and Bradford DS** : *Management of fixed sagittal plane deformity: Results of the transpedicular wedge resection osteotomy. Spine, 26(18):2036-2043, 2001.*
2) **Bridwell KH and DeWald RL** : *The textbook of spinal surgery, 2nd ed. Philadelphia, Lippincott-Raven: 1133, 1997.*
3) **Camargo FP, Cordeiro EN and Napoli MM** : *Corrective osteotomy of the spine in ankylosing spondylitis. Experience with 66 cases. Clin Orthop, 208:157-167, 1986.*
4) **Chen IH, Chien JT and Yu TC** : *Transpedicular wedge osteotomy for correction of thoracolumbar kyphosis in ankylosing spondylitis: experience with 78 patients. Spine, 26(16):E354-360, 2001.*
5) **Danisa OA, Turner D and Richardson WJ** : *Surgical correction of lumbar kyphotic deformity: posteior reduction "eggshell" osteotomy. J Neurosurg, 92(1suppl):50-56, 2000.*
6) **Halm H, Metz-Stavenhagen P and Zielke K** : *Results of surgical correction of kyphotic deformities of the spine in ankylosing spondylitis on the basis of the modified arthritis impact measurement scales. Spine, 20:1612-1619, 1995.*
7) **Hehne HJ, Zielke K and Bohm H** : *Polysegmental lumbar osteotomies and transpedicled fixation for correction of long-curved kyphotic deformities in ankylosing spondylitis. Report on 177 cases. Clin Orthop, 258:49-55, 1990.*
8) **Jaffray D, Becker V and Eisenstein S** : *Closing wedge osteotomy with transpedicular fixation in ankylosing spondylitis. Clin Orthop, 279:122-126, 1992.*
9) **Kim KT, Suk KS, Cho YJ, Hong KP and Park BJ** : *Clinical outcome results of pedicle subtraction osteotomy in ankylosing spondylitis with kyphotic deformity. Spine, 27(6):612-618, 2002.*
10) **LaChapelle EH** : *Osteotomy of the lumbar spine for correction of kyphosis in a case of ankylosing spondylitis. J Bone Joint Surg, 28:851-858, 1946.*
11) **Law WA** : *Osteotomy of the cervical spine: report of a case of ankylosing spondylitis. J Bone Joint Surg 44-A:1199-1206, 1962.*
12) **McMaster MJ** : *A technique for lumbar spinal osteotomy in ankylosing spondylitis. J Bone Joint Surg, 67-B:204-210, 1985.*
13) **Puschel J and Zielke K** : *Corrective surgery for kyphosis in Bekhterev's disease-Indication, technique, results. Z Orthop Ihre Grenzgeb, 120:338-342, 1982.*
14) **Puschel J and Zielke K** : *Transpedicular vertebral instrumentation using VDS-instruments in ankylosing spondylitis. Orthopaedic Transactions, 9:130, 1985.*
15) **Sengupta DK, Khazim R, Grevitt MP and Webb JK** : *Flexion osteotomy of the cervical spine: A new technique for correction of iatrogenic extension deformit in ankylosing spondylitis. Spine, 26(9):1068-1072, 2001.*
16) **Simmons EH** : *Kyphotic deformity of the spine in ankylosing spondylitis. Clin Orthop, 128:65-77, 1977.*
17) **Smith-Petersen MN, Larson CB and Aufrand OE** : *Osteotomy of the spine for correction of flexion deformity in rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg, 27A:1-11, 1945.*
18) **Thiranont N and Netrawichien P** : *Transpedicular decancellation closed wedge vertebral osteotomy for treatment of fixed flexion deformity of spine in ankylosing spondylitis. Spine, 18:2517-2522, 1993.*
19) **Thomasen E** : *Vertebral osteotomy for correction of kyphosis in ankylosing spondylitis. Clin Orthop, 194:142-151, 1985.*
20) **von Royen BJ and Slot GM** : *Closing-wedge posterior osteotomy for ankylosing spondylitis. J Bone Joint Surg, 77-B:117-21, 1995.*

국 문 초 록

연구계획 : 흉요추부 후만 변형으로 신전절골술을 시행한 강직성 척추염환자 34명을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다.

연구목적 : 경추의 강직까지 동반된 강직성 척추염 환자에서 후만 변형의 교정을 위한 절골술 시행 전후의 chin-brow vertical angle을 방사선 소견 및 임상 결과와 비교, 분석하여 교정 절골술의 계획 및 결과 평가에 도움을 주고자 한다.

대상 및 방법 : 경추의 강직이 동반된 후만 변형이 있는 강직성 척추염 환자로 척추경 절제 신전 절골술을 시행받은 34명을 대상으로 하였다. 평균 연령 35.7세, 남자 32명, 여자 2명이었다. 후만의 첨부는 제 12흉추가 11례로 가장 많았고 절골술을 시행한 부위는 제 1요추 3례, 제 2요추 4례, 제 3요추 17례, 제 4요추 10례이었다. 술 전 및 술 후에 슬관절을 신전한 상태에서 Chin-brow vertical angle을 측정하였으며 방사선 소견상 요추의 전만각, 흉추의 후만각 및 제 1 흉추체 전상부에서 내린 수선과 제 1천추체 전상부와의 최단거리를 측정하였다.

결과 : 술 전 chin-brow vertical angle은 평균 35.5도에서 술 후 1.8도로 의의 있게 교정되었고 요추의 전만은 술전 5.5도에서 술 후 43.2도로 의의 있게 교정되어 평균 37.7도의 교정각을 얻었으며 흉추의 후만은 술전 50.4도에서 술후 50.2도로 별 변화는 없었다. 제 1흉추의 전상부에서 내린 수선과 제 1천추체 전상부와의 최단거리는 술전 평균 101.5mm에서 술 후 평균 12.7 mm로 감소하였다. 술후 술전에 비하여 감소한 chin-brow vertical angle은 교정각과 의의 있는 음의 상관관계를 보였으며 술 후 chin-brow vertical angle과 전반적인 임상 결과와는 의의 있는 상관관계는 없었다. 그러나 술 후 chin-brow vertical angle의 절대값이 10도 이상인 경우 전방 주시와 관계 있는 항목에 있어서 의의 있게 낮은 점수를 보였다.

결론 : 경추부 강직이 동반된 강직성 척추염 환자에서는 술 후 chin-brow vertical angle의 절대값이 10도 이하인 경우 전방 주시에 대한 능력이 좋았다. 본 연구결과를 바탕으로 후만의 교정을 위하여 절골술을 시행하기 전 반드시 chin-brow vertical angle을 측정하여 교정각을 계획함에 있어 참고하여야 할 것으로 사료되었다.

색인단어 : 강직성 척추염, 교정 절골술, 전방 주시, chin-brow vertical angle

※ 통신저자 : 석 경 수
서울특별시 동대문구 회기동 1
경희대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel : 822-958-8345, Fax : 822-964-3865, E-mail : sks111@khmc.or.kr