

경추전방 유합술후 인접분절의 퇴행성 변화

김환정 · 강종원 · 성환일 · 박건영[#] · 박재국^{\$} · 강성일 · 최원식

을지대학교 의과대학 정형외과학교실, 대전 보훈병원 정형외과[#], 홍성의료원 정형외과^{\$}

Degenerative Changes of Adjacent Segment after Anterior Cervical Discectomy and Fusion

Whoan Jeang Kim, M.D., Jong Won Kang, M.D., Hwan Il Sung, M.D.,
Kun Young Park, M.D.[#], Jae Guk Park, M.D.^{\$}, Sung Il Kang, M.D., Won Sik Choy, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University School of Medicine, Daejeon,
Department of Orthopaedic Surgery, Daejeon Veterans Hospital[#], Daejeon,
Department of Orthopaedic Surgery, Hongseong Medical Center, Hongseong^{\$}, Korea*

– Abstract –

Study Design: A retrospective radiologic analysis of 34 patients

Objectives: To evaluate the factors influencing the radiographic degenerative changes in the adjacent segments in one-level ACDF (ed note: define ACDF).

Summary of Literature Review: There is a 25% incidence of adjacent segment degeneration after 5 years.

Materials and Method: From 2002 to 2005, 34 patients (male 23, female 11) underwent anterior cervical spine fusion using a cage or bone block for degenerative cervical spine. The mean age of the patients was 51 years and the mean follow-up period was 24 months. The degenerative findings of the upper and lower adjacent segment were measured from the pre-operative MRI. The fused segment curvature, disc heights of the adjacent segments, displacement of the vertebral bodies and angular mobility in the adjacent segments were measured from the pre-operative and final follow-up lateral views in the neutral position, in both flexion and extension.

Results: Degenerative changes in the adjacent segments were observed in 19 of the 34 patients. The group with degenerative changes showed significantly more lordotic angular loss of the fusion segments ($11.9 \pm 3.1^\circ$) at the follow-up observation than the group with no degenerative changes ($9.0 \pm 1.1^\circ$) ($p=0.04$). The group with degenerative change showed a significantly larger increase in disc height of the fusion segments (2.8 ± 0.2 mm) at the follow-up observation than the group with no degenerative changes (2.2 ± 0.3 mm) ($p=0.02$). The group with a Grade IV or higher level of pre-operative disc degeneration showed more degenerative changes in the adjacent segments than those with Grade III or lower.

Conclusions: It is important to preserve the lordotic angle of fused segments and avoid excessive increases in disc height. The recurrence of the neurological is not associated with the preoperative adjacent segmental degenerative changes in ACDF.

Key Words: Anterior cervical discectomy and fusion, Adjacent segments, Degenerative change

Address reprint requests to

Jong Won Kang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University College of Medicine,
1306, Dunsan-dong, Seo-gu Daejeon, 302-799, Korea

Tel: 82-42-611-3279, Fax: 82-42-259-1289, E-mail: jwkang@eulji.ac.kr

서 론

경추 신경근증이나 척수증에 대하여 전방 감압 및 유합술을 시행할 경우 인접분절의 방사선학적 변화와 함께 새로운 신경근증이나 인접 분절 문제가 매년 약 3% 정도로, 10년 이내에 25% 이상에서 발생한다고 보고되고 있다. 인접 분절의 변화가 전방 유합술에서 뿐만 아니라 posterior foraminotomy를 시행한 후에도 같은 정도로 보고되고 있고, 또한 다분절 유합에서보다 단분절에서 더 많이 발생한다고 알려져 있기 때문에 adjacent segment disease가 전방 유합술의 결과인지 아니면 경추증(cervical spondylosis)의 자연경과인지에 대해서는 논란의 여지가 많다.

저자들은 단분절 추간판 탈출증으로 전방 감압 및 유합술을 시행한 환자를 대상으로 수술전과 최종 추시에 유합분절의 추간판 높이의 변화, 유합분절의 만곡, 유합인접 분절의 추간판 높이, 유합 인접분절의 추체 전위 및 각 운동의 변화를 측정하여 퇴행성 병변과의 관계 및 영향을 미치는 인자에 대해 알아보고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2002년 2월부터 2005년 7월까지 단분절 경추 추간판 탈출증으로 진단받고 전방감압과 cage 또는 bone block을 이용한 유합술을 시행한 50례중 1년 이상 추시가 가능한 34례를 대상으로 하였다. 환자의 평균 연령은 51세 이었고, 퇴행성 변화를 보인 군 50세, 퇴행성 변화를 보

이지 않은 군 52세 이었다. 성별은 남자 23명, 여자 11명이었고, 퇴행성 변화를 보인 군의 남자는 13명, 여자 6명, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군의 남자는 10명, 여자 5명 이었다. 평균 추시 기간은 24개월(18~48개월)이었다(Table 1).

2. 연구 방법

술전과 최종 추시시의 측면 방사선 사진을 굴곡 및 신전, 중립 위에서 촬영하여 유합분절의 만곡, 유합분절과 유합 인접분절의 추간판 높이, 유합 인접분절의 추체 전위 및 각 운동의 변화를 측정하였다. 유합분절의 전만각은 유합분절 상하연의 연장선이 만나는 각으로 하였다(Fig. 1). 경추의 운동 범위는 굴곡 및 신전 사진에서 각각의 경추 운동 각의 합으로 하였으며, 각 운동의 변화는 최종 추시 굴곡 및 신전 사진에서 상부 추체의 하연과 하부 추체의 상연이 이루는 각의 합으로 하였다(Fig. 2). 추간판 높이의 측정은 추간판의 전방 높이와 후방 높이 합의 평균값으로 하였다.

수술 전 측면 단순 방사선 사진과 비교하여 아래 3가지 중 한가지라도 나타나면 유합 인접분절의 퇴행성 변화가 생긴 것으로 평가하였다.

1. 1 mm 이상의 추간판 높이의 감소
2. 추체의 전방 또는 후방 골극 형성
3. 굴곡 및 신전 사진상 시상면에서 3 mm 이상 전위 또는 인접 분절의 각 운동이 Dvorak 등¹⁾의 정상 각운동 이상의 운동을 보인 경우(Table 2).

술전 MRI를 통해 상, 하 인접 추간판의 퇴행성 정도를 Modified Pearce classification을 이용 측정하여 5가지 군으로 분류하였다.

Table 1. Baseline characteristics of the study population

	Total	Degenerative change (+)	Degenerative change (-)
Mean age	51	50	52
Gender (M:F)	23:11	13:6	10:5
Mean follow up	24	23	26

Table 2. Summary of the normal values established by different authors (°)

	Bakke	Buetti-Baumli	De Seze	Penning	Dvorak
C1-C2	11.7				12
C2-C3	12.6	11	13	12.5	10
C3-C4	15.4	17	15.5	18	15
C4-C5	15.1	21	19	20	19
C5-C6	20.4	23	27.5	21.5	20
C6-C7	17.0	19	17.5	15.5	19

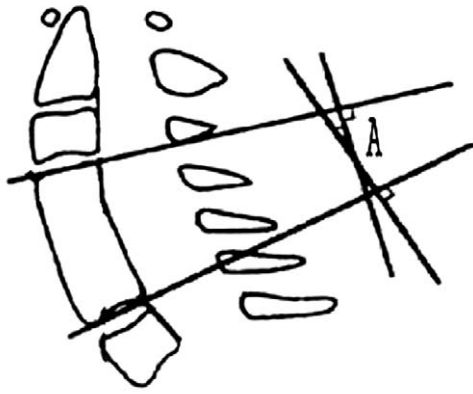


Fig. 1. Measurement of the alignment of the fused segment (angle A). Angle A was formed by the upper plane and lower plane of the fused segment.

grade I: 이상소견이 없는 경우

grade II: MRI소견상 T2강조 영상에서 저신호 강도만 보이는 경우

grade III: MRI소견상 시상면, 축상면 상에서 추간관의 팽윤 또는 돌출 소견이 보이는 경우

grade IV: MRI소견상 축상면 상에서 섬유륜의 파열이 있는 경우

grade V: 단순 방사선 사진에서는 잘 보이지 않는 후방 골극이 관찰된 경우

통계학적 분석은 t-test와 Chi-Square test를 이용하였다.

3. 수술 방법

전례에서 Smith와 Robinson의 전방 도달법을 이용하였고, 병변 추체 주위의 골극과 환부의 추간관 및 상하 추체의 말단 연골판을 제거한 뒤 후종인대 전방의 추간관과 골극까지 완전히 제거하였다. 이후 인접 추체 사이의 길이를 측정 한 뒤 장골능에서 피질 해면골 골편을 채취하여 추체 사이에 삽입하거나, 장골능에서 채취한 해면골을 채워 넣은 cage를 추체 사이에 삽입하였다. 수술 후에는 Philadelphia brace를 6주간 착용하였다.

결 과

저자들의 기준에 따라 퇴행성 변화를 보인 군과 정상인 군으로 구분하였다. 수술 분절로는 경추 3-4번이 2례, 경추 4-5번이 5례, 경추 5-6번이 20례, 경추 6-7번이 7례였다. 34례 중 19례(55.9%)에서 유합 인접분절에서 단순 방사선 소견에 의한 퇴행성 변화를 보였으나, 신경 증상의 악화로 인한 재수술은 없었다. 인접분절의 추간관 높이가 1 mm 이상 감소한 경우는 총 11례(32.3%)로 윗분

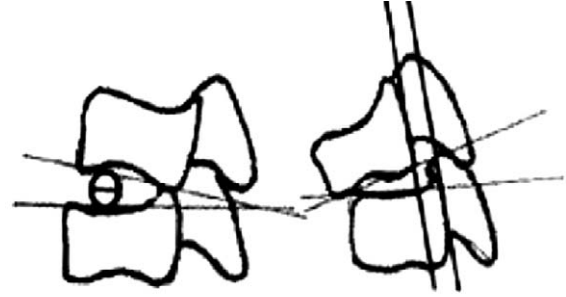


Fig. 2. Changes in the motion segment between vertebrae. Calculation of the angular displacement of the flexion/extension views.

절 4례와 아랫분절 7례였다. 굴곡 및 신전 사진상 시상면에서 3 mm 이상 전위가 있는 경우는 9례(26.5%)였다. 인접 분절의 각운동이 정상적인 경추운동범위 이상의 운동을 보인 경우는 9례(26.5%)였다.

1. 유합분절의 전만각과 인접분절의 퇴행성 변화

술후 유합분절의 전만각은 인접분절에 퇴행성 변화를 보인군에서는 $12.1 \pm 4.9^\circ$, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에서는 $13.8 \pm 2.9^\circ$ 로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 최종 추시시 유합분절의 전만각은 인접분절에 퇴행성 변화를 보인군에서는 $1.1 \pm 0.2^\circ$, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에서는 $4.8 \pm 4.0^\circ$ 로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 최종 추시시 술후와 비교한 유합분절의 전만각 감소량은 인접분절에 퇴행성 변화를 보인 군에서는 $11.9 \pm 3.1^\circ$, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에서는 $9.0 \pm 1.1^\circ$ 로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p = 0.04$, Fig. 3).

2. 유합분절의 추간관 높이와 인접분절의 퇴행성 변화

술전 유합분절의 추간관 높이는 인접분절에 퇴행성 변화를 보인 군에서는 4.8 ± 0.5 mm, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에서는 4.4 ± 0.3 mm로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 술후 유합분절의 추간관 높이는 인접분절에 퇴행성 변화를 보인 군에서는 7.5 ± 0.8 mm, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에서는 7.1 ± 0.5 mm로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 수술 전후 유합분절 추간관 높이의 변화량은 인접분절에 퇴행성 변화를 보인 군에서는 2.8 ± 0.2 mm, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에서는 2.2 ± 0.3 로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p = 0.02$).

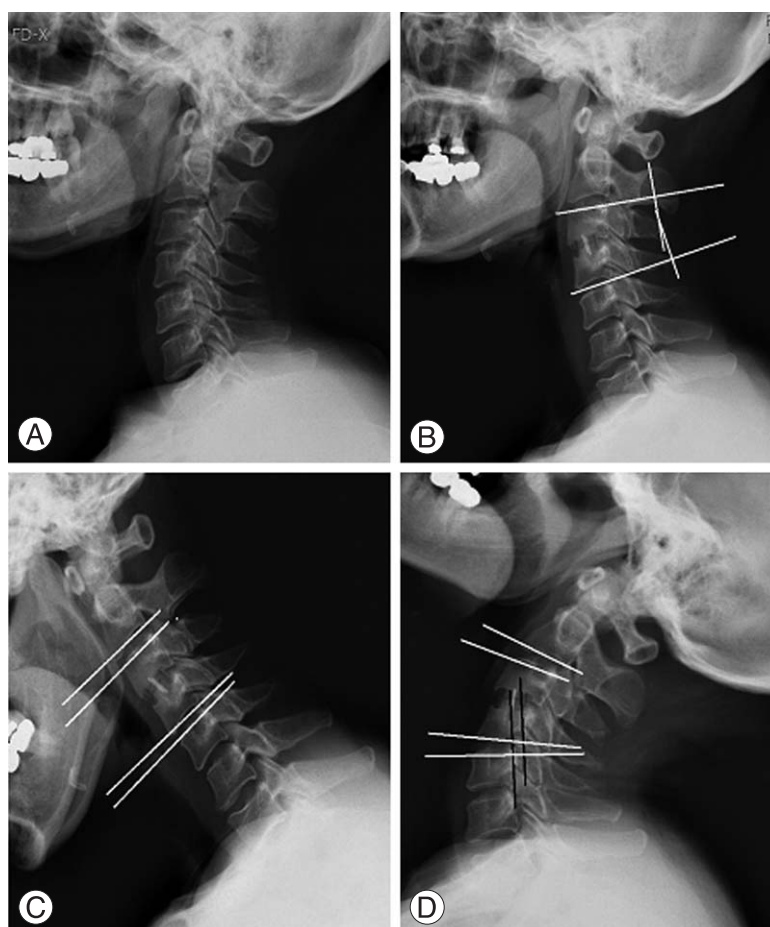


Fig. 3. A 42-year-old woman, disc herniation at C3-4 and treated with anterior cervical disectomy and fusion. (A) Preoperative lateral radiograph, (B) Radiograph at postoperative 2-years follow-up shows solid union and maintained lordosis at fusion segment (10°), (C, D) At last follow-up, adjacent intervertebral segment shows degenerative change, angular motion is within normal limit but sagittal translation is 3 mm.

Table 3. Influencing factors in degenerative change of adjacent segment

	퇴행성 병변(+)	퇴행성 병변(-)	p-value
유합분절 술후 전만각	12.1 ± 4.9	13.8 ± 2.9	0.2
유합분절 추시후 전만각	1.1 ± 0.2	4.8 ± 4.0	0.06
유합분절 전만각 변화량	12.3 ± 3.1	9.0 ± 1.1	0.04
유합분절 술전 추간판 높이	4.8 ± 0.5	4.4 ± 0.3	0.9
유합분절 술후 추간판 높이	7.5 ± 0.8	7.1 ± 0.5	0.2
유합분절 추간판 높이 증가량	2.8 ± 0.2	2.2 ± 0.3	0.02
술전 윗분절 추간판 간격	5.7 ± 0.6	4.8 ± 1.1	0.06
술전 아랫분절 추간판 간격	5.6 ± 0.8	6.5 ± 1.1	0.57

3. 유합 인접분절의 추간판 높이와 퇴행성 변화

술전 윗분절 추간판 간격은 퇴행성 변화를 보인군에서는 5.7 ± 0.6 mm, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에서는 4.8 ± 1.1 mm로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않

았다($p > 0.05$). 술전 아랫분절 추간판 간격은 퇴행성 변화를 보인군에서는 5.6 ± 0.8 mm, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에서는 6.5 ± 1.1 mm로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$, Table 3).

Table 4. Preoperative degenerative findings and radiologic result

	Grade I~III	Grade IV~V
윗 분절	24	10
아랫 분절	28	6
윗분절 퇴행성변화(-)	12	3
윗분절 퇴행성변화(+)	12	7
아랫분절 퇴행성변화(-)	14	1
아랫분절 퇴행성변화(+)	14	5

4. 유합 인접분절의 술전 MRI상 퇴행성 변화 정도와 술후 퇴행성 변화

윗분절에서 술전 MRI상 grade III 이하인 군에서 최종 추시시 50%, grade IV 이상인 군에서 70%의 퇴행성 변화를 보였고, 아랫분절에서 술전 MRI상 grade III 이하인 군에서 최종 추시시 50%, grade IV 이상인 군에서 83%의 퇴행성 변화를 보였으나 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$, Table 4).

고 찰

경추 전방 감압 및 유합술은 비교적 도달이 쉽고 출혈이 적으며 수술 시야가 좋고 수술후 경추 운동 범위 제한이 적은 수술로^{2,3)} Bailey와 Badgley⁴⁾, Smith와 Robinson⁵⁾, Cloward⁶⁾ 등에 의해 시작되어 경추의 병변, 즉 퇴행성 병변에 의한 척수병증이나 신경근증의 치료에 널리 이용되고 있으며 좋은 결과를 보고하고 있다^{7,8,9)}. 경추 전방 감압 및 유합술에서 수술후 합병증은 비교적 드문 것으로 알려져 있으며, 속발형과 지연형으로 크게 2가지로 나누어 볼 수 있다. 속발형 합병증에는 척추 동맥의 손상이나 경부의 혈종, 후방 후두부 부종, 식도나 기도의 손상, 회귀인두신경의 손상, 호너 증후군 등이 있으며, 지연형 합병증에는 감염, 유합 부위의 불안정 운동, 척추관 협착증, 추간판 병변 그리고 인접 분절의 퇴행성 변화 등이 보고되고 있다. 특히 경추 전방 감압 및 유합술 후 장기 추시에서 유합 인접분절의 퇴행성 변화는 비교적 높은 빈도로 나타나며^{10,8)}, 이에 대한 유발 인자, 예방법 혹은 진단 기준 등은 아직 확실치 않으며, 저자마다 의견이 분분하다. 또한 전방 유합술의 결과인지 아니면 경추증(cervical spondylosis)의 자연경과인지에 대해서도 논란의 여지가 많다. Hiroto 등¹¹⁾은 사람과 동물을 대상으로 한 실험에서 유합 부위에 인접한 운동 가능 분절에서 운동 범위의 증가를 발견하였고, 유합된 추체의 수가 증가할수록 인접 운동 가능 분절의 운동 범위가 증가하였다고 발표하였다. 실제로 Cinerentgenography를

이용해 촬영하면 경추 분절유합 상하 모든 분절에서 운동이 증가하고 인접분절에서 최대로 증가하는 것을 알 수 있다. 이렇게 증가된 분절운동이 인접분절의 퇴행성 병변을 촉진 시킨다고 보고하였다^{12,13)}. Jiayong 등¹⁹⁾은 유합 방법에 상관없이 경추 유합시 인접분절에 운동성이 부가되어 퇴행성 변화를 촉진시킨다고 하였고, 7.2년의 추시 결과 31%에서 통증의 재발을 일으켰으며, 17.8%에서 재수술을 하였다고 발표하였고, Hilibrand 등¹⁵⁾은 경추 전방 감압 및 유합술 후 2.9%에서 인접 분절의 퇴행성 변화를 발표하였다.

요추 유합 후의 부정 정렬이 유합 인접 분절의 퇴행성 병변을 촉진 시킨다고 하는 보고들은 있었으나^{16,17)}, 경추 유합후의 부정정렬이 경추 인접 분절에 해로운 영향을 미친다는 보고는 드물다¹⁸⁾. 경추 유합후의 전만각의 감소가 정상적인 전만이 유지되었을 때와는 달리 인접 분절 응력 분포에 변화를 일으키게 되며, 후만은 경추의 굴신 운동 시 인접 분절에 후방 활주력을 증가 시키고 후주에 가해지는 장력이 증가하게 되어¹⁷⁾, 유합분절이나 인접 분절의 퇴행성 변화가 초래 되게 된다고 알려져 있다. 저자들의 경우 최종 추시시 술후와 비교하여 유합분절 전만각의 감소량은 퇴행성 변화를 보인 군에서 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에 비해 더 크게 나타났다. 다시 말하면 유합분절의 전만각의 감소가 인접분절의 퇴행성 변화를 더 초래하였고, 그 원인으로는 이식골의 흡수나 cage의 인접 추체로의 침강 때문이었다.

An 등¹⁹⁾은 기본 추간판 높이보다 2 mm 정도 큰 것이 가장 적절한 추간판의 높이, 신경공의 높이 및 후관절면의 접촉을 얻을 수 있다고 하였으며, Jiayong 등¹⁹⁾은 C4-5에서 추간판 높이가 1 mm 증가함에 따라 신경공이 0.8 mm 증가하는 반면에 후관절면의 접촉부위가 8%씩 감소한다고 하였다. 결론적으로는 추간판 높이의 적절하지 못한 증가가 후관절면의 접촉부위를 감소시켜 아탈구를 유발할 수 있다고 하였다. 그러나 어느 정도까지 추간판 높이를 늘리는지에 대해서는 알려진 바가 없다. 본 연구에서는 퇴행성 변화를 보인 군에서 유합분절 추간판 높이의 증가량이 더 크게 나타났으나, 가장 적절한 추간판 높이에 대해서는 추시기간이 짧고, 증례의 수가 적어 추가적인 연구가 필요하리라 사료된다.

유합 인접 분절이 수술 전에 이미 퇴행성 변화가 있는 상태에서는 유합술 시행이 인접 분절의 퇴행성 변화를 더욱 빠르게 진행시킨다는 것이 널리 알려져 있다^{20,21,22,23)}. 퇴행성 변화를 알 수 있는 방사선 사진 소견은 추간판의 높이가 감소하게 되고, 퇴행성 변화가 진행함에 따라 주위 골조직에도 변화가 병행하여 추체중판의 경화상, 골극의 형성, 후관절의 비후 등이 나타난다. 또한 후관절의 손상으로 분절 불안정 소견을 보일 수도 있다^{24,25)}. 본 연

구에서도 MRI 상 술전 추간판 퇴행성 정도가 grade IV 이상인 군에서 grade III 이하인 군에 비해 인접 분절의 퇴행성 변화가 더 많이 나타났다. 단순 방사선 소견상의 변화, CT나 MRI에 의해 제공되어지는 술전 퇴행성 변화가 수술후의 퇴행성 변화와 연관성이 있으므로 수술시 세심한 주의가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

단분절 경추 추간판 탈출증에서 전방 압박 및 유합술을 시행할 경우, 최종 추시시 술후와 비교한 유합 분절의 전만각 감소량과 수술 전후 유합 분절 추간판 높이의 변화량이 유합 인접분절의 퇴행성 변화와 관련이 있다. 따라서 인접 분절의 퇴행성 변화를 감소시키기 위해 술 후 유합분절의 전만각을 유지하도록 주의를 기울여야 하며 수술시 추간판 높이의 과도한 증가를 피하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

참고문헌

- 1) Dvorak J, Froehlich D, Penning L, Baumgartner H, Panjabi MM: Functional radiographic diagnosis of the cervical spine: Flexion/Extension. *Spine* 1988; 13: 748-755.
- 2) Connolly PJ, Esses SI, Kostuik JP: Anterior cervical fusion: outcome analysis of patients fused with and without anterior cervical plates. *J Spinal Disord* 1996; 9: 202-206.
- 3) Suh Pb, Kostuik JP, Esses SI: Anterior cervical plate fixation with the titanium hollow screw plate system. A preliminary report. *Spine* 1990; 10: 1079-1081.
- 4) Bailey RW, Badgley CE: Stabilization of the cervical spine by anterior fusion. *J bone Joint Surg* 1960; 42-A: 565-594.
- 5) Robison RA, Smith GW: Anterolateral cervical disk removing and interbody fusion for cervical disk syndrome. *Bull John Hopkins Hospital* 1955; 96: 223-224.
- 6) Cloward RB: Treatment of acute fractures and fracture-dislocations of the cervical spine by vertebral body fusion. A report of eleven cases. *J Neurosurg* 1958; 18: 201-210.
- 7) Bohlman HH, Emery SE, Goodfellow DB, Jones PK: Robinson anterior cervical discectomy and arthrodesis for cervical radiculopathy : Long-term follow-up of one hundred and twenty-two patients. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75: 1298-1307.
- 8) Gore DR, Sepic SB: Anterior cervical fusion for degenerated or protruded discs: A review of one hundred forty-six patients. *Spine* 1984; 9: 667-671.
- 9) Goto S, Mochizuki M, Kita T et al: Anterior surgery in four consecutive technical phases for cervical spondylotic myelopathy. *Spine* 1993; 18: 1968-1973.
- 10) Braunstein EM, Hunter LY, Bailey RW: Long term radiographic changes following anterior cervical fusion. *Clin Radiol* 1980; 31: 201-203.
- 11) Hiroto N, Michael JS, Ensor ET, Jack LL: The effect of immobilization of long segments of the spine on the adjacent and distal facet force and lumbosacral motion. *Spine* 1993; 18(16): 2471-2479.
- 12) Dohler JR, Kahn MR, Hughes SP: Instability of the cervical spine after anterior interbody fusion. A study on its incidence and clinical significance in 21 patients. *Acta Orthop truma Surg* 1985; 104: 247-250.
- 13) Fuller DA, Kirkpatrick JS, Emery SE, Wilber RG, Davy DT: A kinematic study after cervical spine before and after segmental arthrodesis. *Spine* 1998; 23: 1649-1659.
- 14) Jiayong Liu, Nabil Ebraheim, Steven Haman et al: How the increase of the cervical disc space height affects the facet joint. *Spine* 2006; 31: 350-354.
- 15) Hilibrand AS, Carlson GD, Palumbo MA et al: Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J bone joint Surg Am* 1999; 81: 519-528.
- 16) Jackson RP, McMaus AC: Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age, sex and size: a prospective controlled clinical study. *Spine* 1994; 19: 1611-1618.
- 17) Oda I, Cunningham BW, Buckley RA et al: Does spinal kyphotic deformity influence the biomechanical characteristics of the adjacent motion segments An in vivo animal model. *Spine* 1999; 24: 2139-2146.
- 18) Katsuura A, Hukuda S, Saruhashi Y, Mori K: Kyphotic malalignment after anterior cervical fusion in one of the factors promoting the degenerative process in adjacent intervertebral levels. *Eur Spine* 2001; 10: 320-324.
- 19) An HS, Evanich C, Nowicki B, Houghton V: Ideal thickness of Smith-Robinson graft for anterior cervical fusion. *Spine* 1993; 18: 2043-2047.
- 20) Gore DR, Sepic SB: Anterior discectomy and fusion for painful cervical disc disease. A report of 50 patients with

- an average follow-up of 21 years. Spine 1998; 23: 2047-2051.*
- 21) **Shinomiya K, Okamoto A, Kamikozuru M, Furuya K, Yamaur I:** *An analysis of failures in primary cervical anterior spinal cord decompression and fusion. J Spinal Disord 1993; 6: 277-288.*
 - 22) **Wu W, Thuomas KA, Hedlund R, Leszniewski W, Vavruch L:** *Degenerative changes following anterior cervical discectomy and fusion evaluated by fast spin-echo MR imaging. Acta Radiol 1996; 37: 614-617.*
 - 23) **Yonenobu K, Okada K, Fuji T, Fujiwara K, Yamashita K, Ono K:** *Cause of neurologic deterioration following surgical myelopathy. Spine 1986; 11: 818-823.*
 - 24) **Gore DR, Gardner GM, Sepic SB, Murray MP:** *Roentgenographic findings following anterior cervical fusion. Skeletal Radiol 1986; 15: 556-559.*
 - 25) **Hunter LY, Braunstein EM, Bailey RW:** *Radiographic changes following anterior cervical fusion. Spine 1980; 5: 399-401.*

국문초록

연구계획: 경추 신경근증이나 척수증에 대하여 전방 감압 및 유합술을 시행할 경우 인접분절의 방사선학적 변화와 함께 새로운 신경근증이나 인접 분절 문제가 매년 약 3% 정도로, 10년 이내에 25% 이상에서 발생한다고 보고되고 있다. 또한 전방 유합술에서 뿐만 아니라 posterior foraminotomy를 시행한 후에도 같은 정도로 보고되고 있고, 다분절 유합에서보다 단분절에서 더 많이 발생한다고 알려져 있기 때문에 adjacent segment disease가 전방 유합술의 결과인지 아니면 경추증(cervical spondylosis)의 자연경과인지에 대해서는 논란의 여지가 많다.

연구목적: 단분절 전방 감압 및 유합술을 시행한 후 방사선학적으로 인접분절의 변화와 이에 영향을 미치는 인자들에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2002년 2월부터 2005년 7월까지 단분절 경추 추간판 탈출증으로 진단받고 전방감압과 cage또는 bone block을 이용한 유합술을 시행한 50례중 1년 이상 추시가 가능한 34례(남자 23명, 여자 11명)를 대상으로 하였다. 환자의 연령은 평균 51세이었고, 평균 추시 기간은 24개월(18~48개월)이었다. 술전 MRI 에서 상, 하 인접 추간판의 퇴행성 정도를 Modified Pearce classification을 이용하여 측정하였고, 술전과 최종 추시시의 측면 방사선 사진을 굴곡 및 신전, 중립 위에서 촬영하여 유합분절의 만곡, 유합분절과 유합 인접분절의 추간판 높이, 유합 인접분절의 추체 전위 및 각 운동의 변화를 측정하였다.

결과: 34례 중 19례에서 인접분절의 퇴행성 변화를 보였으나 신경증상의 악화로 인한 재수술은 없었다. 최종 추시시 술후와 비교한 유합분절의 전만각 감소량은 인접분절에 퇴행성 변화를 보인 군에서는 $11.9 \pm 3.1^\circ$, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에서는 $9.0 \pm 1.1^\circ$ 로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.04$). 수술 전후 유합분절 추간판 높이의 변화량은 인접분절에 퇴행성 변화를 보인 군에서는 2.8 ± 0.2 mm, 퇴행성 변화를 보이지 않은 군에서는 2.2 ± 0.3 mm로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.02$). 윗분절에서 술전 MRI상 grade III 이하인 군에서 최종 추시시 50%, grade IV 이상인 군에서 70%의 퇴행성 변화를 보였고, 아랫분절에서 술전 MRI상 grade III 이하인 군에서 최종 추시시 50%, grade IV 이상인 군에서 83%의 퇴행성 변화를 보였으나 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).

결론: 단분절 경추 추간판 탈출증에서 전방 감압 및 유합술을 시행할 경우, 최종 추시시 술후와 비교한 유합 분절의 전만각 감소량과 수술 전후 유합 분절 추간판 높이의 변화량이 유합 인접분절의 퇴행성 변화와 관련이 있다. 따라서 인접 분절의 퇴행성 변화를 감소시키기 위해 술후 유합분절의 전만각을 유지하도록 주의를 기울여야 하며 수술시 추간판 높이의 과도한 증가를 피하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

색인단어: 경추전방 유합술, 인접 분절, 퇴행성 변화

※ 통신저자 : 강 종 원

대전광역시 서구 둔산동 1306

을지대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel: 82-42-611-3279 Fax: 82-42-259-1289 E-mail: jwkang@eulji.ac.kr