

퇴행성 요추 질환에 대한 요천추부 유합술 후 인접 분절의 퇴행성 변화에 대한 재유합술의 원인

송경진 · 최병완[#] · 송지훈 · 김규형

전북대학교 의학전문대학원 정형외과학교실, 임상의학연구소, 광주 보훈병원 정형외과학교실[#]

The Causes of Revision Arthrodesis for the Degenerative Changes at the Adjacent Segment after Lumbosacral Fusion for Degenerative Lumbar Diseases

Kyung-Jin Song, M.D., Byung-Wan Choi, M.D.[#], Ji-Hun Song, M.D., Gyu-Hyung Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Institute for Clinical Medicine,
Chonbuk National University, Hospital, Jeonju, Korea
Department of Orthopedic Surgery, Veterans Hospital, Gwangju, Korea[#]*

– Abstract –

Study Design: A Retrospective study

Objectives: To analyze the causes of revision arthrodesis for the degenerative changes at the adjacent segment after lumbosacral fusion for degenerative lumbar diseases.

Summary of Literature Review: Revision arthrodesis is quite common. However, there is some controversy regarding the causes and risk factors.

Materials and Methods: Twenty cases who had undergone revision arthrodesis after lumbosacral fusion were examined. Preexisting degenerative changes to the adjacent segment, location of the adjacent segment and extent of fusion, as well as changes in lumbar lordosis were observed in primary arthrodesis, and the relationship between the changes in the adjacent segment degeneration were analyzed in terms of the area of residence, activity level and living pattern of the patients.

Results: Preexisting degenerative changes in the adjacent segment were observed in 14 cases and degenerative changes developed at the proximal junction in 19. Multiple segment fusion were performed in 13 cases during primary arthrodesis, 9 cases developed degenerative changes at the proximal junction. Fifteen cases with abnormal postoperative lumbar lordosis demonstrated adjacent segment degeneration. Sixteen cases living in the countryside and 15 cases with a history of severe physical labor after the primary operation showed degenerative changes in the adjacent segment before secondary arthrodesis.

Conclusion: The causes of revision arthrodesis for the degenerative changes at the adjacent segment are believed to be preexisting degenerative changes in the adjacent segment at the proximal junction, loss of lordosis after primary fusion, and severe physical labor from living in the countryside

Key Words: Lumbosacral fusion, Adjacent segment degeneration, Revision arthrodesis

Address reprint requests to

Gyu-Hyung Kim M.D

Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk University Hospital
634-18, Keum Am-dong, Dukjin-gu, Jeonju-si, Chonbuk, 561-712, Korea

Tel: 82-63-250-1760, Fax: 82-63-271-6538, E-mail: cbnuhosman@naver.com

* 본 논문은 전북대학교병원부설 임상의학연구소의 일부 지원에 의해 연구되었음.

서 론

퇴행성 척추 질환을 포함하여 척추 변형, 종양, 감염과 외상에 의한 척추 골절 등의 치료에 있어 척추 유합술은 현재 보편화된 수술 방법이 되었으며, 특히 척추경 나사 등 금속 고정술을 이용한 척추 유합술의 빈도가 증가하고 있다. 이런 척추 유합술이 증가하면서 이와 관련된 재수술 역시 증가하는 추세이므로 수술 후 인접 분절의 변화에 대한 연구 또한 활발히 진행되고 있다^{1,2,3,4)}. 이러한 인접 분절의 퇴행성 변화는 유합술로 인한 상, 하 인접 분절의 비정상적인 부하 집중 현상과 가동성 증가에 의해 촉진된다고 알려져 있다^{5,6,7)}. 그러나 요천추 유합술 후 인접 분절의 변화에 대한 연구 결과가 저자들마다 다른 양상을 보이는 경우가 많아 인접 분절의 퇴행성 변화가 어떤 인자들에 의해 가속화 되는지가 불분명한 상황이다. 이에 저자들은 요천추부 유합술을 받은 환자에서 인접 분절의 퇴행성 변화에 의해 재유합술을 시행하였던 예에서 인접 분절 퇴행성 변화의 원인을 분석하고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

퇴행성 요추 질환에 대해 본원에서 요천추부의 1차 유합술 후 유합 부위 인접 분절의 퇴행성 병변으로 인한 척추관 협착증이나 불안정성으로 재유합술을 했던 20예를 대상으로 하였다(Table 1). 수술 후 감염이나 신경 손상 등으로 인한 급성기의 재수술과 금속 부전으로 인한 금속 제거술 등 다른 합병증으로 인한 재수술은 대상에서 제외하였고, 인접 분절의 퇴행성 변화가 심하고 6개월 이상의 보존적 치료 후에도 증상이 지속되는 경우에 수술적 치료를 시행하였다. 평균 연령은 59.5세(35~81세)로 남자 8례, 여자 12례이었으며, 일차 수술시 진단은 척추관 협착증 12례, 척추 전방 전위증이 8례였고, 일차 수술 후 최종 추시 까지의 평균 추시 기간은 84.8개월(38~216개월)이었다.

일차 유합술 방법으로 16례는 후외측방 유합술을, 4례는 후방 추체간 유합술을 시행하였다. 재수술은 일차 수술 후 평균 49.7개월(8~168개월) 후에 시행하였고, 재유합술은 일차 유합부에서 가관절증이 동반되고 인접 분절에 퇴행성 변화가 동반되어 일차 유합 범위를 포함하여 이미 내고정기기가 삽입된 경우에는 이를 제거하고 더 굵은 나사를 삽입하여 연장하거나 전혀 다른 종류

Table 1. Overall data in this study

N	Age	Sex	FU (M)	1st Dx	K. grade*	1st Op	NPFL [†]	SLA [‡]	DRC [§]	2nd Dx	RAL**	R ^{††}	ROA ^{††}
1	61	F	216	SLT. L4	1	PLF	1	12	○	JS	Above	Rural	SPL ^{§§}
2	53	F	134	SLT. L4		PLF	1	32		JS	Above	Rural	MPL
3	54	F	142	LSS. L4-S1	3	PLF	2	14	○	ASI [¶]	Above	Urban	SPL
4	77	F	87	SLT. L4, L5	2	PLF	2	21	○	JS	Below	Rural	SPL
5	81	F	137	LSS. L4-S1	2	PLF	2	18	○	JS	Above	Urban	SPL
6	59	F	123	LSS. L3-5	2	PLF	2	38	○	JS	Above	Rural	SPL
7	61	F	108	LSS. L5-S1	2	PLF	1	16	○	JS	Above	Rural	SPL
8	58	M	61	LSS. L1-5	4	PLF	4	5	○	JS	Above	Urban	SPL
9	57	F	74	SLT. L4		PLIF	1	36		ASI	Above	Rural	MPL
10	62	M	96	LSS. L4-5	1	PLF	1	15	○	JS	Above	Rural	SPL
11	53	F	75	SLT. L4, L5		PLF	2	33		JS	Above	Rural	SPL
12	62	M	67	LSS. L2-5	2	PLF	3	21	○	JS	Above	Urban	MPL
13	71	M	61	LSS. L2-5	3	PLF	3	19	○	JS	Above	Rural	SPL
14	70	F	43	LSS. L2-5	3	PLF	3	9	○	ASI	Above	Rural	MPL
15	56	M	57	LSS. L4-S1		PLF	2	39		JS	Above	Rural	SPL
16	56	M	46	SLT. L4	1	PLF	1	16	○	JS	Above	Rural	SPL
17	35	M	47	LSS. L3-5	2	PLF	2	24	○	ASI	Above	Rural	SPL
18	63	M	44	SLT. L4		PLIF	1	42		JS	Above	Rural	MPL
19	64	F	39	LSS. L3-5		PLIF	2	33		ASI	Above	Rural	SPL
20	57	F	38	SLT. L3, L4	2	PLIF	2	12	○	JS	Above	Rural	SPL

*Kellgren grade; [†]Number of primary fusion level; [‡]Segmental lordosis angle; [§]Degenerative radiologic changes;

^{||}Junctional stenosis; [¶]Adjacent segmental instability; **Revision arthrodesis level; ^{††}Residency; ^{††}Range of activity;

^{§§}Severe physical labor; ^{||}Minor physical labor

의 내고정기기를 사용해서 재유합술을 시행한 경우가 6례(30%)였고, 14례(70%)에서는 일차 유합부의 합병증 없이 인접 분절에 퇴행성 변화로 인한 협착증이나 불안정성이 발생하여 일차 수술시 삽입한 내고정기기를 제거한 후 인접 분절 병변에 대해서만 재유합술을 시행하였다.

2. 연구 방법

일차 유합 범위에 따른 재유합술 범위를 조사하여 두 분절 이상 유합시 재유합술을 많이 시행하였는지 조사하였고, 일차 유합술 전 인접 분절의 방사선학적 퇴행성 변화의 평가는 Kellgren⁹⁾의 분류를 이용하였다. 1등급은 경미한 골극 형성, 2등급은 저명한 골극 형성과 추체 전연부 일부의 경화상, 3등급은 저명한 골극과 추체 연골 중판의 경화상에 경도의 추간관 간격 감소, 4등급은 큰 골극과 추체 연골 중판의 경화와 추간관 간격이 두드러지게 감소한 경우로 분류하였고, 2등급 이상의 변화가 인접 분절에 있는 경우를 정도 이상의 퇴행성 변화가 있다고 판단하였다. 단순 방사선 사진과 자기 공명 영상(MRI) 및 컴퓨터 단층 촬영(CT)을 이용하여 1차 수술 전 이미 존재하였던 인접 분절의 퇴행성 변화에 의한 협착증이나 불안정성 유무를 확인하여 인접 분절 병변의 위치, 재유합술 까지의 기간 및 재유합술의 원인을 파악하였다. 이로 인한 유합 범위 및 제1 요추 상연과 제5요추 하연이 이루는 각인 요추 전만각을 일차 수술 전후, 재수술 직전, 재수술 후와 장기 추시로 나눠 측정하여 변화를 관찰하였으며 유합 부위 분절간 전만각은 Gelb 등¹⁰⁾의 기준을 활용하였다. 이중 인접 분절의 불안정성은 Aota 등¹¹⁾이 기술한 굴곡 신전의 측면 방사선 계측상 4 mm 이상의 전위나 15° 이상의 각 변형이 있는 경우로 정의하였다. 또한 환자의 의무 기록을 통하여 환자의 거주 지역 및 활동 정도, 생활습관 등을 조사하여 인접 분절의 퇴행성 변화와의 인과 관계를 알아보았으며, 주 4회 이상 일일 2시간 이상 육체 노동을 했던 환자를 심한 육체 노동자로, 그 이하나 사무직 종사자를 경한 육체 노동자로 정의하였다.

방사선학적 결과에 대한 통계적 처리는 Chi-Square test를 적용하였고, 유의수준은 p-value<0.01로 하였다.

결 과

1. 일차 유합 범위에 따른 재유합술

일차 유합술 시 유합 범위는 단분절이 7례(35%)로 이중 제4-5 요추간이 6례였고, 두분절이 9례(45%), 세분절

이 3례(15%), 4분절이 1례(5%)로 두분절 이상을 유합한 13례에서 재유합술이 많았다. 재유합술은 일차 수술 후 평균 49.7개월(8~168개월) 후에 시행하였고, 재유합술 전 인접 분절 병변의 위치는 유합부 상위 한분절이 14례(70%), 상위 두분절이 3례(15%), 상위 한분절이 인접 상위 분절을 넘어 병변이 발생한 경우가 2례(10%), 그리고 하위 1분절이 1례(5%)로 19례에서 인접 분절 병변 위치가 유합부 상위 분절 상위 분절에서 발생하였으며(p=0.002), 재유합술 방법으로 13례는 후방 추체간 유합술을, 6례는 후외측방 유합술을, 1례는 전방 추체간 유합술을 시행하였다

2. 인접 분절의 퇴행성 병변

요추부 유합술 후 유합 부위 인접 분절의 퇴행성 병변으로 인한 척추관 협착증이나 불안정성으로 재유합술을 했던 20례에 대해 일차 수술 전 방사선 사진을 후향적으로 조사한 결과, 일차 수술 전 이미 인접 분절에 퇴행성 변화가 존재 했던 경우가 14례(70%)로 모두 일차 유합부의 상위 분절에 있었으며, 이중 해당 분절의 퇴행성 변화 소견은 Kellgren의 1등급이 3례, 2등급이 7례, 3등급이 3례, 4등급이 1례로 정도 이상의 퇴행성 변화가 존재하였던 예는 14례중 11례(78.6%)였다. 방사선학적 검사 결과 재유합술의 원인은 유합 부위 인접 분절의 퇴행성 변화에 의한 협착증이 15례, 불안정성이 5례였다.

3. 유합 부위 분절간 전만각의 변화에 따른 인접 분절의 변화

일차 유합술 전 인접 분절의 퇴행성 변화가 관찰되었던 14례중 10례(71%)에서 재유합술 전 방사선 사진상 전만각이 감소되어 있었으며, 일차 유합술 전 인접 분절의 퇴행성 변화가 관찰되지 않았으나 일차 유합술 후 퇴행성 변화로 인해 재유합술을 받은 환자 6례에서는 5례(83%)에서 유합 부위 분절간 전만각이 감소되어 유합 부위 분절간 전만각이 감소한 경우에 보다 많은 인접 분절의 변화가 발생하였다(p=0.005).

4. 생활환경에 따른 인접 분절의 변화

재유합술 전 인접 분절의 퇴행성 변화는 농촌 거주 16례(80%)에서 보여 도시 거주 4례(20%)보다 많은 인접 분절의 퇴행성 변화를 보였다. 재유합술을 했던 20례중 15례(75%)에서 일차 수술 후 심한 육체노동을 하였으며, 이중 농촌 거주는 16례중 14례(87.5%)였고 도시 거주는 4례중 1례(25%)로 농촌에 살면서 일차 수술 후 심

한 육체노동을 한 경우에 인접 분절 퇴행성 변화의 빈도가 높았다($p=0.008$).

고 찰

퇴행성 요추 질환의 수술적 치료에서 유합술은 감압술과 더불어 가장 중요한 원칙이며 유합의 성공 여부는 좋은 임상 결과를 얻는데 가장 중요한 요소이다¹¹⁾. 그러나 요추부의 유합 수술은 요추 질환의 치료에 매우 중요한 역할을 하지만, 유합 후에는 요추의 생역학적인 변화가 초래되고 요추의 일부분을 유합한 후에는 유합으로 인하여 소실된 운동성과 역학적인 부하를 잔여 인접 가동 분절이 감당해야 하므로 유합한 인접 분절에 운동 부하가 더 많이 집중되어 퇴행성 변화가 촉진된다^{3,4,5)}. 유합술 후 상, 하 인접 분절의 퇴행성 변화가 유합술의 합병증인지 추간판 퇴행의 자연 경과인지에 대해서는 논란이 있었지만, 유합 인접 분절의 생역학적인 연구 등을 통해 인접 분절의 응력 증가나 과운동성, 추간판 내 압력증가, 운동축의 후방 전위 등이 관찰되어 유합에 의해 인접 분절의 퇴행성 변화가 가속화됨이 받아들여지고 있다^{12,13,14)}. 이런 인접 분절의 퇴행성 변화에 대한 분석을 위해 Pfirrmann 등¹⁵⁾은 요추부 추간판의 퇴행성 정도를 분류하였고, T2 강조영상 MRI가 추간판 퇴행성 정도를 측정하는데 유용함을 제시하였으며 저자들의 경우에도 단순 방사선 사진에서 골극의 형성과 추간판 간격의 감소, 골단판 경화등과 함께 MRI에서 추간판의 수핵과 섬유륜의 변성 정도, 추간판의 간격 변화, 신호 강도 등을 판단하여 추간판 퇴행성 정도를 측정하였다.

인접 분절 퇴행성 변화의 위험 요소로 요추부 후측방 유합술을 시행한 환자의 3년 추시 결과 유합 분절의 수가 많을수록, 수술 부위 분절간 전만각이 정상 범위를 벗어날수록 인접 분절에서 퇴행성 변화가 많이 발생한다고 보고된 바 있다¹⁾. 이에 따라 저자들은 일차 유합술 시 일차적으로 다분절 유합을 가급적 피하기 위해 환자 증상과 자기 공명 영상을 통해 적절한 유합 부위 결정이 어려운 경우에는 척수강 조영술 및 컴퓨터 단층 촬영을 통해 정확한 유합 범위를 결정하려고 하였으며, 저자들의 연구에서도 일차 유합 범위가 두분절 이상인 경우 13례(65%), 비정상 분절간 전만각을 보인 경우 15례(75%)에서 조기에 퇴행성 변화가 발생하는 것을 알 수 있었다. 또한 Grouw 등¹⁶⁾도 유합 분절 전만각의 감소는 비유합 분절에서 대상성 전만각의 증가로 운동 부하의 집중을 초래하고, 조기에 퇴행성 변화를 초래한다고 하였다.

인접 분절의 퇴행성 변화는 유합 분절의 상위 분절에 주로 나타난다고 보고되어 있는데, Goel 등¹⁷⁾은 역학적

인 실험에서 제4-5 요추 분절을 고정하면 요천추 분절보다 상위의 제3-4 요추 분절에서 운동성이 더 많이 증가한다고 하였다. Aota 등¹⁰⁾은 상위 분절에 25.5%, 하위 분절에 2.6%의 불안정성을, Lehmann 등¹⁸⁾도 유합술 후 평균 33년 추시 보고에서 42%의 유합술 후 척추관 협착증과 45%의 유합 상부 분절 불안정성을 보였던 결과를 보고하였다. 즉 유합 분절의 상 하위 인접 분절에 관계없이 퇴행성 변화는 생기며, 상위 분절에 퇴행성 변화가 많은 다른 원인은 유합술 과정에서 상위 인접 분절의 후관절에 손상을 입힐 수가 있고 특히 내고정 기기 사용시에 나사못이나 금속 막대가 후관절에 손상을 줄 수 있기 때문이라고 보고하였다. 본 연구에서도 총 20례중 상위 인접 분절에서 퇴행성 변화에 의한 협착증이나 불안정성이 발생한 경우가 19례(95%)로 다른 연구에서 보고한 상위 인접 분절의 빈도보다 높았다. 환자들의 증상은 처음에는 추간판의 퇴행성 병변 및 불안정 분절로 인한 요통이 주증상이다가 시일이 경과함에 따라 협착증이 속발함으로서 하지에 신경증상이 나타나고 장기간 추시한 예들에서는 결국 신경성 파행으로 발전하였다. 이에 대해 저자들은 유합 인접 분절에 속발한 퇴행성 병변은 자연 발생적인 퇴행성 변화보다 그 진행 속도가 더 빨리 진행되는 것으로 생각하였다.

요추부 유합술을 받은 환자에서 인접 분절의 퇴행성 변화에 의해 재유합술이 필요한 경우에는 병변에 따라서 적절한 감압 또는 유합이 필요할 것이다. 이미 유합된 분절로 인하여 새로 유합할 인접 분절에 부하가 더 많이 집중되기 때문에 유합이 쉽지 않고, 효과적인 유합을 위해서는 내고정이 필요하며, 또한 충분한 골 이식이 동반되어야 한다. Whitecloud 등¹⁹⁾은 요천추부 유합 수술 후 인접 분절에 합병증이 발생한 14례에 수술적 치료를 시행한 후 많은 예에서 불량한 결과를 얻어서 치료의 어려움을 경험하였으며, 내고정 없이 유합한 경우에는 80%에서 가관절이 발생하였으나 내고정을 한 경우에는 가관절 발생이 17%로 감소함을 경험하고, 유합 인접 분절을 추가로 유합할 때는 내고정기기를 사용하도록 권고하였다. 저자들의 경우에는 기존의 유합에 내고정기기가 사용되지 않은 경우에는 이차 유합에 내고정기기의 사용에 문제가 없었지만 이미 내고정기기가 삽입된 경우에는 이를 제거하고 더 굵은 나사를 삽입하여 연장하거나 전혀 다른 종류의 내고정기기를 사용해야 함으로서 많은 어려움이 있었다. 결국 요추질환의 치료에 유합 수술이 매우 중요하지만 유합 후 장기간 경과하면 가동 인접 분절에 또 다른 문제가 흔히 속발될 수 있을 뿐만 아니라 이러한 합병증이 발생하면 치료가 쉽지 않으므로¹⁸⁾ 유합 수술, 특히 견고한 내고정 유합 수술의 적응을 신중히 선택해야 할 것이며, 특히 제4-5 요추 분절이

나 상위 분절에 이미 퇴행성 변화가 있어 심각한 후기 변화가 우려되는 경우에는 이를 유합에 포함시키는 것을 고려해야 할 것이다.

본 연구에서는 수술 전 상위 인접분절에 퇴행성 병변이 있는 경우, 다분절 유합인 경우 및 분절간 전만각이 감소된 경우에 유합 인접분절에 퇴행성 변화의 빈도가 높음을 알 수 있었다. 하지만 상대적으로 농촌과 인접해 있는 지역 특성상 일차 수술 후 지속적인 요추 관리와 생활 형태 개선이 부족하여 이로 인해 인접 분절의 퇴행성 변화의 발생 빈도가 높았다는 점은 중요한 새로운 발견으로 생각된다. 따라서 수술 후에는 지나친 노동으로 인한 인접 분절 과부하를 피하고, 적절한 척추 주변 근육 강화운동으로 튼튼한 허리를 만드는 것이 무엇보다 중요할 것으로 생각한다. 향후에는 전향적인 연구계획을 수립하여 도시와 농촌 거주자, 유합 범위, 활동정도, 수술 후 지속적인 요추부 관리 등의 여러 가지 요인들을 분석하여 유합술 후 인접분절의 퇴행성 변화를 최소화할 수 있는 방법을 지속적으로 모색해야 될 것으로 생각한다.

결 론

퇴행성 요추 질환으로 유전추부 유합술시에 술 전 인접분절 퇴행성 병변, 술 후 전만각 감소와 심한 육체 노동은 유합 근위부 재수술의 원인으로 생각된다. 따라서 일차 수술시 기존의 인접 분절 병변을 유합 범위에 포함시킬지 신중히 고려해야 하며, 인접 분절의 이차적 발병을 줄이기 위해 술 후 지속적인 요추부 관리와 생활 형태 개선으로 인접분절의 퇴행성 변화를 줄일 수 있다고 생각한다.

참고문헌

- 1) Cho JL, Park YS, Han JH, Lee CH, Rho WI: The changes of adjacent segments after spinal fusion, follow-up more than three years after spinal fusion. *J Kor Soc Spine Surg* 1998; 5: 239-246.
- 2) Etebar S, Cahill DW: Risk factors for adjacent segment failure following lumbar fixation with rigid instrumentation for degenerative instability. *J Neurosurg* 1999; 90: 163-169.
- 3) Ha KY, Kim KW, Park SJ, Lee YH: Changes of the adjacent-unfused mobile segment after instrumental lumbar fusion, more than 5-years follow-up. *J Kor Soc Spine Surg* 1998; 5: 205-214.
- 4) Shono Y, Kaneda K, Abum K, McAfee PC, Cunningham BW: Stability of posterior spinal instrumentation and its effects on adjacent motion segments in the lumbosacral spine. *Spine* 1998; 23: 1550-1558.
- 5) Frymoyer JW, Hanley EN Jr, Howe J, Kuhlmann D, Mattern RE: A comparison of radiographic findings in fusion and non-fusion patients in or more years following lumbar disc surgery. *Spine* 1979; 4: 435-440.
- 6) Lee CK: Accelerated degeneration of the segment adjacent to a lumbar fusion. *Spine* 1988; 13: 375-377.
- 7) Schlegel JD, Smith JA, Schleusener RL: Lumbar motion segment pathology adjacent to thoracolumbar, lumbar and lumbosacral fusions. *Spine* 1996; 21: 970-981.
- 8) Kellgren JH, Lawrence JS, Bler F: Genetic factors in generalized osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis* 1963; 22: 237-255.
- 9) Gelb DE, Lenke LG, Bridwell KH, Blanke K, McEnery KW: An analysis of sagittal spinal alignment in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers. *Spine* 1995; 20: 1351-1358.
- 10) Aota Y, Kumano K, Hirabayashi S: Postfusion instability at the adjacent segments after rigid pedicle screw fixation for degenerative lumbar spinal disorders. *J Spinal Disord* 1995; 8: 464-473.
- 11) Hambly MF, Wiltse LL, Raghavan N, Schneiderman G, Koenig C: The transition zone above a lumbosacral fusion. *Spine* 1998; 23: 1785-1792.
- 12) Cunningham BW, Kotani Y, McNulty PS, Cappuccino A, McAfee PC: The effect of spinal destabilization and instrumentation on lumbar intradiscal pressure: an in vitro biomechanical analysis. *Spine* 1997; 22: 2655-2663.
- 13) Lee CK, Langrana NA: Lumbosacral spinal fusion: A biomechanical study. *Spine* 1984; 9: 574-581.
- 14) Weinboller SL, Guyer RD, Herbert M, Griffith SL: Intradiscal pressure measurements above an instrumented fusion: a cadaveric study. *Spine* 1995; 20: 526-531.
- 15) Pfirrmann CW, Metzendorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N: Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine* 2001; 26: 1873-1878.
- 16) Grouw AV, Nadel CI, Weierman RJ, Lowell HA: Long term follow-up of patients with idiopathic scoliosis treated surgically: A preliminary subjective study. *Clin Orthop Relat Res* 1976; 117: 197-201.
- 17) Goel VK, Voo LM, Weinstein JN, Liu YK, Okuma T, Njus GO: Response of the ligamentous lumbar spine to cyclic bending loads. *Spine* 1998; 13: 294-300.

18) **Lehmann TR, Spratt KF, tozzi JE, et al.:** Long-term follow-up of lower lumbar fusion patients. *Spine* 1987; 12: 97-104.

19) **Whitecloud TS 3rd, Davis JM, Olive PM:** Operative treatment of the degenerated segment adjacent to a lumbar fusion. *Spine* 1994; 19: 531-536.

국문초록

연구계획: 요천추부 유합술 후 인접 분절 퇴행성 변화에 대한 재유합술의 원인을 후향적으로 분석하였다.

연구목적: 인접 분절 퇴행성 변화에 대해 재유합술을 받은 환자를 대상으로 인접 분절 퇴행성 변화의 원인을 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 유합 인접 분절의 퇴행성 병변으로 재유합술을 했던 20례를 대상으로 하였다. 일차 유합술 전 인접 분절의 퇴행성 변화 유무 및 인접 분절의 위치, 일차 유합 범위와 일차 수술 후 요추 전만각의 변화를 관찰하였고, 재유합술 전, 후 환자의 거주 지역 및 활동 정도, 생활 습관 등을 조사하여 인접 분절 퇴행성 변화와의 인과 관계를 분석하였다.

결과: 일차 수술 전 이미 인접 분절에 퇴행성 변화가 존재 했던 경우가 20례중 14례(70%)였고, 인접 분절 병변 위치는 유합부 상위 분절이 19례였다. 일차 유합술시 두 분절 이상을 유합한 20례 중에서는 10례(77%)에서 존재하였다. 일차 수술 후 분절간 전만각이 정상 범위를 벗어난 경우는 15례(75%)였다. 재유합술 전 인접 분절의 퇴행성 변화는 농촌 거주 16례, 일차 수술 후 심한 육체노동을 했던 15례에서 있었다.

결론: 퇴행성 요추 질환으로 요천추부 유합술시에 술 전 인접분절 퇴행성 병변, 술 후 전만각 감소와 심한 육체 노동은 유합 근위부 재수술의 원인으로 생각된다.

색인단어: 요천추부 유합술, 인접 분절 퇴행성 병변, 재유합술

※ 통신저자 : 김 규 형

전북 전주시 덕진구 금암동 634-18

전북대학교 의학전문대학 정형외과학교실

Tel: 82-63-250-1760, 2300 Fax: 82-63-271-6538 E-mail: cbnuhosman@naver.com