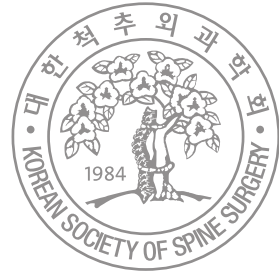


Journal of Korean Society of Spine Surgery



Current Concept on the Surgical Treatment by Anterior Approach in Degenerative Cervical Radiculopathy

Byung-Wan Choi, M.D., and Kyung-Jin Song, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2011 Mar;18(1):34-41.

Originally published online March 31, 2011;

doi: 10.4184/jkss.2011.18.1.34

Korean Society of Spine Surgery

Department of Orthopaedic Surgery, Ewha Womans University College of Medicine

#911-1 Mok-dong, Yangcheon-gu, Seoul, 158-710, Korea Tel: 82-2-2646-6808 Fax: 82-2-2646-6804

©Copyright 2011 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOLx.php?id=10.4184/jkss.2011.18.1.34>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Current Concept on the Surgical Treatment by Anterior Approach in Degenerative Cervical Radiculopathy

Byung-Wan Choi, M.D., and Kyung-Jin Song, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, Inje University, Haeundae Paik Hospital, Busan,
Departments of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital, Jeonju, Korea*

Study Design: A review of the literature regarding anterior cervical surgery in degenerative cervical radiculopathy.

Objectives: To review and discuss anterior cervical spine surgery.

Summary of Literature Review: Anterior cervical spine surgery is commonly used to treat numerous pathologic entities and is expected to increase with the development of surgical techniques and instruments. Nevertheless, there is some controversy.

Materials and Methods: Literatures review.

Results: Surgical treatments using the anterior approach in degenerative cervical disease have shown excellent results. A range of techniques using plate augmentation and artificial disc replacement are now accepted as effective methods.

Conclusions: The appropriate method considering the pathologic status of the patient and surgeon's surgical experience can prevent complications and lead to excellent surgical outcomes.

Key Words: Degenerative cervical radiculopathy, Anterior approach, Clinical outcome

서론

경추증(cervical spondylosis)은 연령의 증가와 관련하여 발생하는 경추 퇴행성 질환의 광범위한 표현이다. 이에 포함되는 질환들로서 증상에 따라 크게 경부통을 동반한 경추증, 경추 신경근증(cervical radiculopathy), 경추증성 척수병증(cervical spondylotic myelopathy)으로 구분할 수 있고 환자에 따라 병합된 증상을 나타낼 수도 있다. 경추 신경근증은 압박된 신경 지배 부위를 따라 상지의 통증과 감각이상, 근력약화, 건 반사 감소 및 근위축을 유발하며 경부통의 동반 없이 발생하기도 한다. 연간 발생률은 10만 명 당 83명으로 보고되고 있으며 특히 50대의 경우 천 명 당 3.5명으로 그 빈도가 증가한다.^{1,2)} 대부분의 급성기 증상은 보존적 치료로 90%이상 호전되며 자연 경과가 좋은 것으로 보고되고 있다.³⁾ 하지만 영상도구의 발전으로 진단이 보다 수월해지고 다양한 수술적 방법의 개발로 치료의 빈도와 다양성도 증가하고 있다. 미국의 통계에 따르면 1979년과 1990년간의 비교에서 연령 대비 경추 유합술의 빈도는 70% 이상 증가했으며 경추 수술과 관련된 입원 기간도 45% 이상 증가했다고 하였으며⁴⁾ 1990년과 1999년 간 자료에서도 연령 대비 경추 수술 자체의 빈도는 비슷하였으나 경추 유합술에서는 남성에서 40%, 여성에서 62%가 증가하였다고 보고하였다.⁵⁾

경추 신경근증의 수술적 치료는 전방 도달법을 통한 감압 및

유합술과 후방을 경유한 감압술이 흔히 사용된다. 두 가지 방법의 장기 추시에 대한 결과는 아직 논란이 있으나 전방도달법의 효과와 안정성은 이미 잘 알려져 있고 수술 빈도도 꾸준히 증가하고 있다. 저자들은 퇴행성 경추 신경근증의 수술적 치료 중 전방도달법에 의한 다양한 방법들에 관하여 문헌 고찰과 저자들의 경험을 통해 임상적 적용에 도움을 주고자 하였다.

Received: February 26, 2011

Revised: February 27, 2011

Accepted: February 28, 2011

Published Online: March 31, 2011

Corresponding author: Kyung-Jin Song, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital,
School of Medicine of Chonbuk National University, 634-18, Geum-am Dong,
Duk-jin Gu, Jeonju, Korea

TEL: 82-63-250-1770, **FAX :** 82-63-271-6538

E-mail: kysong@jbnu.ac.kr

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

수술적 치료의 적응증과 접근법의 결정

퇴행성 경추 신경근증은 보존적 치료로 대부분 좋은 결과를 얻을 수 있으나 충분한 보존적 치료에도 경부통, 신경근 혹은 척수의 압박 증상이 지속되거나 증가되는 경우 수술적 치료를 고려해야 한다. 대개 보존적 치료의 기간은 6-12주 정도가 권장되지만 최근에는 짧아지는 경향을 보이며 수술은 환자의 신경방사 선학적 소견이 임상 증상과 부합되는 병적 소견을 보이는 경우에 시행한다. 또한 진행되는 근력 약화나 신경근증으로 인한 근력의 장애에도 수술이 고려될 수 있다.⁶⁾

수술적 방법은 크게 전방접근법과 후방접근법이 있다. 환자의 증상이 신경근의 압박에 의한 것인지 척수 압박에 의한 것인지, 연성 또는 경성 추간판 탈출증인지, 추간판 탈출의 부위가 중앙부 또는 후측방인지에 따라 수술 방법이 달라질 수 있다. 전방접근법은 중앙부나 양측 추간판 탈출이 있을 때 선호되며 외측에 병변이 있는 경우 전방 혹은 후방으로 접근할 수 있다. 경부통을 동반한 신경근증의 경우나 후만 변형이 동반된 경우에는 전방 감압과 유합술이 더 유용한 방법으로 제시되고 있으며,^{7,8)} 반면 후방 접근법은 후측방이나 추간공으로 탈출된 디스크에 시행할 수 있고 목이 짧아 전방접근이 어려운 하위 경추병변이나, 황색인대 비후 또는 골화증이 동반된 경우에 사용될 수 있다.

전방 경추 추간판 제거 및 추체간 유합술

1. 수술 시기

가장 보편적이고 고식적인 방법으로 Smith-Robinson 도달법⁹⁾을 이용하여 추간판의 광범위한 절제 뿐 아니라 연골 종판과 전방 골극까지 제거할 수 있다. 저자들의 경우 만회 후두 신경(recurrent laryngeal nerve) 손상을 줄이기 위해 좌측 도달법을 선호한다. Jung 등¹⁰⁾은 신경 손상이 우측 도달법 시 13.3%인 것에 비해 좌측 도달법 시 6.5%로 낮았으며 이 때 기관내 커프(endotracheal cuff) 압력을 낮춤으로서 1.3%까지 줄일 수 있다고 하였다.

최근 경추 전방 감압술을 시행하는 수술 술기 상의 가장 큰 논란 중 하나는 후종인대와 구추관절(uncovertebral joint)의 절제 여부이다. 전방 경추 수술을 시행 시 충분한 감압 여부와 감압에 따른 불필요한 불안정의 발생 및 신경혈관 손상의 위험성 증가의 사이에서 수술자의 균형이 필요하다. 후종인대의 경우 척수 손상이나 술 후 혈종을 형성할 수 있으므로 대부분 제거할 필요는 없으나,¹¹⁾ 수술 전 후종인대 뒤쪽으로 탈출된 병변이 의심되거나 수술 중 인대의 균열이 확인된 경우 절제를 시행하여야 한다. 탈출된 추간판 조각은 그 크기에 상관없이 기계적 압박보다

염증 반응을 통해 환자의 신경학적 증상을 유발할 수 있으므로 탈출된 추간판의 제거는 중요한 과정이다. 이 과정에서 수술 전 시행한 자기 공명 영상(MRI) 소견보다 수술 중 후종인대의 찢어진 틈(rent) 여부를 확인하는 과정의 진단 민감도가 더 정확하다고 보고되고 있다.¹²⁾ 하지만 추체 간 골이식을 통한 견인 자체만으로 척수와 신경근에 충분한 공간을 얻을 수 있어 탈출된 추간판의 제거 자체가 필요하지 않다는 의견도 있다. 추체 간 디스크를 제거한 뒤 후방 골극의 제거는 척수나 신경근의 적절한 감압을 위해 필요할 수 있으나 이 자체가 척수의 손상이나 출혈을 일으킬 수 있다. 이전은 존재하지만 추체 간 이식을 통해 추간공이 간접적으로 넓어질 수 있고 성공적인 유합 후 후방 골극은 흡수될 수 있으므로 항상 제거할 필요는 없다.^{13,14)} 생역학적 연구에서도 구추관절의 후방 부위는 관절의 안정성에 가장 중요한 구조물이며 척추동맥(vertebral artery) 자체가 구추관절에 가까이 존재하며 이는 상위척추로 갈수록 더 심해진다. 이에 대한 임상적 결과를 분석한 연구로 Shen 등¹⁵⁾은 금속판 고정을 병행하여 전방 감압술과 유합술을 시행한 109 명 중 구추관절을 직접 감압한 71명의 경우 95.8%의 유합을 보였고 반면 구추관절을 제거하지 않은 38명에서는 100%의 유합을 보였으며 양 군의 임상적 결과에 차이는 없다고 하였다. 더 나아가 Albert 등¹⁶⁾은 전방 경추간 이식골을 삽입하기 전과 후의 추간공의 면적을 컴퓨터 단층 촬영(CT)을 이용하여 측정하여 이 경우 수술 후에 33%의 추간공 간격의 증가를 보고하였다.

2. 이식골의 종류와 대체 유합물질

추간판을 제거한 빈 공간은 환자의 장골이나 비골을 이용하는 자가골 이식이나 동종골 혹은 케이지를 삽입하게 된다. 삼면 피질 자가 장골을 이용한 유합술은 고전적으로 최상의 선택으로 사용되었고 거의 100%에 가까운 유합율을 보였으나 이식골 공여부의 문제점이 보고되고 있다. Banwart 등¹⁷⁾은 261예 중 통계적 추시가 가능한 180예를 분석한 결과로 동맥 손상이나 신경 손상, 심부 감염 등의 심한 합병증이나 공여부위 탈장, 골반골의 불안정, 골절과 같은 심한 후기 합병증이 18예(10%)에서 나타났다. 73예(39%)에서 흉터형성, 공여부 주위의 이상감각, 지속되는 배액, 천부 감염 등의 심하지 않은 합병증이 동반되었다고 보고 하였다. Hacker 등¹⁸⁾도 장골 이식을 시행한 비교 군에서 35.9%에서 무시하지 못할 정도의 수술 후 통증이 발생하였고 12개월 추시상 10.6%에서 공여부 통증이 계속되었다고 하였고, 반면 cage를 사용한 군에서는 1.2%에서만 수술 후 통증이 발생하였고 12개월 추시 상 1예에서만 통증이 잔존하였다고 보고하였다. 이를 줄이기 위해 동종골이나 케이지 등이 사용되고 좋은 결과가 보고되고 있으나 아직은 장기 추시가 필요할 것으로 생

각된다.^{19,20)}

현재까지 동종골은 공여부 합병증을 고려했을 때 자가골을 대체할 좋은 선택으로 여겨지고 있으나 전방 금속판을 같이 사용하는 것을 추천하고 있으며 비교적 고가인 점과 지연유합 등이 제한점으로 작용하고 있다.²¹⁾

케이지 사용의 이점으로 추간판 높이와 전만각을 유지함으로써 이식골의 붕괴를 막을 수 있고 케이지 안에 해면골을 채워넣어 공여부 합병증은 줄이면서 삼면 피질 자가 장골과 비슷한 유합율을 얻을 수 있다. 반면 케이지 자체가 안에 삽입한 이식골에 응력 상실(stress shielding) 효과를 나타내어 골 유합율이 떨어지며 케이지 자체의 이동이나 침강, 전만각 상실 등으로 지연 유합과 불유합, 후만 변형 등을 나타낸다는 의견도 제시되었다.²²⁾ 케이지 종류도 금속 케이지, 타이타늄 케이지, 카본 케이지 등이 사용되었으나, 현재 PEEK cage가 그 물리적 특성 상 정상 골과 비슷한 강도를 보이고, 방사선학적으로도 유합 분석에 좋아 널리 사용되고 있다.

척추 분야에서 골유합 분야를 거론하는데 최고 이슈는 BMP(Bone morphogenetic protein)의 사용이다. 현재 BMP는 요추 분야에서 우수한 결과를 보여주고 있으나 경추 분야에서는 술 후 심한 연하곤란과 발생 장애, 혈종, 기도 압박 등의 합병증이 보고됨에 따라 결국 미국 식약청(FDA)에서 2008년 7월 경추의 전방 수술에서 BMP 사용에 사용을 경고하는 내용을 발표하였다.²³⁾ 이후 케이지와 전방금속판을 이용한 임의 비교 연구에서 rhBMP-2를 삽입한 군과 ceramic bone filler만 사용한 군을 비교했을 때, BMP-2를 사용한 경우 심한 연하곤란과 후인두 부종, 케이지 뒤 쪽의 척수와 인접분절까지 진행되는 이소성 골 조직형성을 보여 아직까지는 사용에 제한을 권고하고 있다.

3. 전방 금속판 고정 여부

자가골을 이용한 추체 간 유합술 후 금속판 고정술의 추가에 대한 점은 아직까지도 논란의 대상이 되고 있다. 금속판 추가 고정은 수술 부위에 대한 일차적 안정성 제공, 이식골 전위 방지, 생리적 전만곡 유지를 통해 높은 유합율을 얻을 수 있는 등 좋은 결과가 보고되고 있지만²⁴⁾ 금속판 고정 후 고정 금속에 의한 응력 차단 효과(stress shield effect)에 의한 이식골 및 추체의 약화에 의한 불유합, 이식골 골절 및 붕괴의 발생, 이로 인한 금속의 응력 증가로 금속부전(metal failure) 발생 등의 단기 합병증과 장기 추시 시 인접 관절의 퇴행성 변화가 증가되는 점 등으로 인해 금속판 사용에 부정적 견해를 보고하는 술자도 있다.²⁵⁾ 저자들의 경험에서 자가 장골을 이용한 유합술 시 전방 금속판 고정의 병용은 전만각을 유지함으로 인접 분절의 퇴행성 변화를 보다 줄일 수 있으며, 양호한 임상적 결과를 얻을 수 있었다.²⁶⁾ 또한 저자들은 경추 전방유합술 시 PEEK 케이지 단독 사용과 이에 금속판을 보강한 증례를 비교하였는데 비록 임상적 결과는 의미 있는 차이는 보이지 않았으나 경추 전만각 유지, 유합률 증가, 침강의 감소, 적은 합병증 발생 등 여러 면에서 금속판 보강이 좋은 결과를 보였다(Fig. 1).^{27,28)}

한동안 전방 금속판을 대체하여 생체흡수성 판(bioabsorbable plate)이 일부 사용되었으나 몇몇 연구에서 조기 파열과 돌출, 불유합, 후만 변형 등의 합병증이 반 이상의 환자에게 나타나 사용에 주의가 필요하더라 하였다.

경추 인공 추간판 치환술

전방 경추 추체 간 유합술은 현재 보편적으로 인정된 술식이나 유합술 자체의 근본적 단점은 움직이는 관절 자체를 고정된 분절로 바꾸는 데 있다. 경추 분절간 긴장도 분석에서 유합술

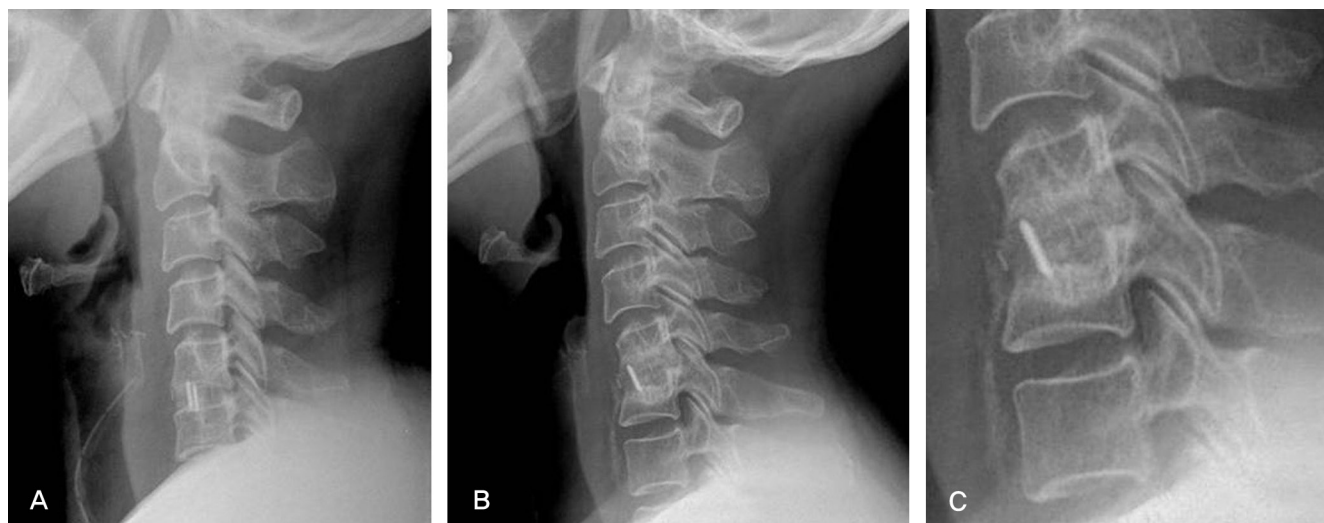


Fig. 1. Thirty-eight-year-old female status post ACDF-CA at C5-C6, (A) postoperative plain lateral radiograph; (B, C) plain lateral radiograph 2 years postsurgery showing anterior migration of cage approximately 40 however, bony fusion developed outside the cage in the posterior intervertebral disc space.

은 수직적 긴장도를 증가시키고 특히 인접분절의 긴장도 증가로 퇴행성 변화를 가속시킨다고 생각되고 있으나 아직 논란이 있는 상태이다. 이론적으로 경추 인공 추간판 치환술 (cervical artificial disc replacement)은 경추 분절의 운동성을 유지하고, 인접 분절의 퇴행성 변화를 막을 수 있다는 장점이 있다. 이에 더하여 수술 후 경추 운동 제한에 따른 부작용을 줄이고 정상으로의 조기 복귀가 가능한 장점이 있다. 경추 인공 추간판 치환술의 조기 결과들은 전방 유합술과 비슷한 결과들을 보고하였고^{29,30)} 일부에서는 전방 유합술로 치료한 경우 인공 추간판 치환술에 비해 증상을 유발하는 인접분절의 퇴행성 변화가 유의하게 높게 나왔다는 보고도 있다.³⁰⁾ 초기 인공 추간판 치환술의 합병증으로 이소성 골화증이나 자동 유합(autofusion), 비대칭적 연골 종판 조작으로 인한 수술 후 척추 후만증, 이식물의 이동이나 실패 등이 보고되었으나 현재 48개월 이상의 중기 추시 상 유합술과 유사한 임상적 결과를 보였고 재수술의 빈도는 더 낮게 보고하고 있다.³¹⁾ 그 적응증도 초기에는 단순히 연성 추간판 탈출증에 의한 신경근증에 제한하였으나 점차 그 적응증이 늘어나 현재는 경추증성 척수병증에서도 좋은 결과를 보고하고 있다.³²⁾ 현재까지 인공 추간판 치환술 자체는 좋은 결과와 적은 합병증을 보여 그 사용이 점차 늘어나고 있으며 유합술보다는 적은 추간판 내 압력과 보상적 운동성(compensatory motion)을 보이고 있다 (Fig. 2). 하지만 인공 디스크는 인접 분절은 보존하는 반면 시술 부위의 후관절 부하를 증가시켜 시술 분절의 후관절 질환을 일으킬 수 있고, 이식 숙주와 삽입물과의 관계, 삽입 기구의 장기 안정성 등에 대한 장기 추시가 필요하다. 특히 사용의 이론적 배경이 되는 인접 분절 퇴행성 변화 자체에 대한 전향적 연구를 통해 고가의 기구 사용에 따른 명확한 이점의 제시가 필요할 것으

로 생각된다.

인접분절 퇴행성 질환

경추 유합 후 인접 분절의 퇴행성 질환(adjacent segment disease)은 척추 수술 분야에서 가장 논란이 많은 분야 중 하나이다. 결국 인접 분절의 병변이 이론적인 것처럼 유합 자체가 인접 분절의 생역학을 바꾸면서 인접 분절 병변이 발생하는지 혹은 경추의 퇴행성 변화 자체의 자연 경과에 의한 것인지가 주요 쟁점이며 최근 운동범위를 보존하여 인접 분절에 병변을 막을 수 있다는 인공 추간판 치환술에 대한 관심과 사용이 증가하면서 더욱 대두되고 있다. 정상 추간판 변성의 원인으로 기계적인 수요(mechanical demand) 증가 자체를 들 수 있는데 이는 정상 영양 공급을 방해하고, 손상된 영양 공급은 추간판 퇴행의 주요 원인으로 밝혀져 있다. 또 시간이 지남에 따른 압박력의 증가는 세포외 기질의 변화를 가져오게 된다. 이러한 변화는 정상적인 노화 과정의 일환으로도 발생할 수 있다. 몇몇의 생역학적 연구 중 Eck 등³³⁾과 Park 등³⁴⁾은 경추 유합 자체가 인접 분절의 스트레스를 증가시키고 특히 단분절보다 이분절 유합술 시에, 주로 4-5 경추 부위가 취약하다고 발표하였다. 하지만 Rao 등³⁵⁾은 유합 후 추간판 내 압력이나 추체간 운동에서 비유합 부위와 차이를 보이지 않는다는 결과도 보고하였다. 임상적 연구도 다양한 결과들을 보고하고 있는데 가장 많이 인용되고 있는 Hillibrand 등³⁶⁾의 연구처럼 증상을 일으키는 인접 분절 질환의 발생을 10년에 25%까지 발생한다는 연구도 있는 반면 비록 전방 유합술 후 인접분절의 방사선학적 변화는 발생하지만 이 자체가 임상적 증상의 발현과 관련이 없다는 보고도 있다. 저자들은 동일 환자에



Fig. 2. A 54-year old man with the clinical symptoms of posterior neck pain and right radiculopathy (A) Preoperative MRI of C4-5 showed right side foraminal stenosis. (B) Preoperative MRI of C5-6 showed both side foraminal stenosis. (C,D,E) AP and lateral roentgenogram of flexion/extension views two years after surgery with hybrid pattern. There was no recurrence of preoperative radiculopathy

서 유합의 인접분절과 비 인접분절의 방사선학적, 임상적 퇴행성 변화를 비교한 결과 방사선학적 변화는 인접분절에서 16%로 비 인접분절의 3%보다 많게 나타났지만 인접 분절 병변 자체의 발생에 차이는 없었다.³⁷⁾ 인접 분절 병변을 유합과 관련하여 분석할 때 Herkowitz 등³⁸⁾의 연구를 주목할 만하다. 이들은 전방 유합술을 시행한 군과 유합술 없이 단순히 후방 추궁추간공 절제술을 시행한 환자 간의 인접분절 병변의 발생을 비교했을 때 전방 유합 후 41%에서, 후방 감압술 후 50%에서 인접 분절의 방사선학적 퇴행성 변화를 보고하였다.

인접 분절 병변의 발생은 생역학적 긴장도의 변화와 경추 추간판 질병의 자연 경과와 같은 다양한 요인들이 관련되어 있다. 경추의 인공 추간판 치환술과 같이 정상 운동을 보존하는 술식은 인접분절의 병변 발생을 줄일 수 있을 것이며 현재까지 임상적 결과 자체는 유용한 결과를 보였다. 결국 인접 분절 질환에

대한 이해를 위해서라도 전방 유합술과 인공 디스크 치환술 간의 전향적, 무작위 비교 연구의 장기 추시 결과가 필요하다.

전방 경추 수술의 합병증

전방 접근법에 의한 합병증은 단순한 연부 조직 부종부터 혈관 손상이나 식도 손상 및 기도폐색과 같은 환자의 생명과 직결되는 위험한 합병증까지 다양하게 나타날 수 있다(Fig. 3).

발성 장애(dysphonia)와 연하곤란(dysphagia)은 전방 경추 수술 후 흔히 발생하는 주 합병증이다. 발성장애나 성대의 손상은 주로 반회 후두 신경의 손상에 의해 발생하며 전방 추간판 제거술 수술 후 발생은 0.07%에서 11%까지 보고되고 있다.³⁹⁾ 신경 손상은 재수술, 견인시 압력, 좌측과 우측의 수술 도달법의 차이, 수술 시간, 기관내 커프의 압력 등이 제시되고 있으나 아직

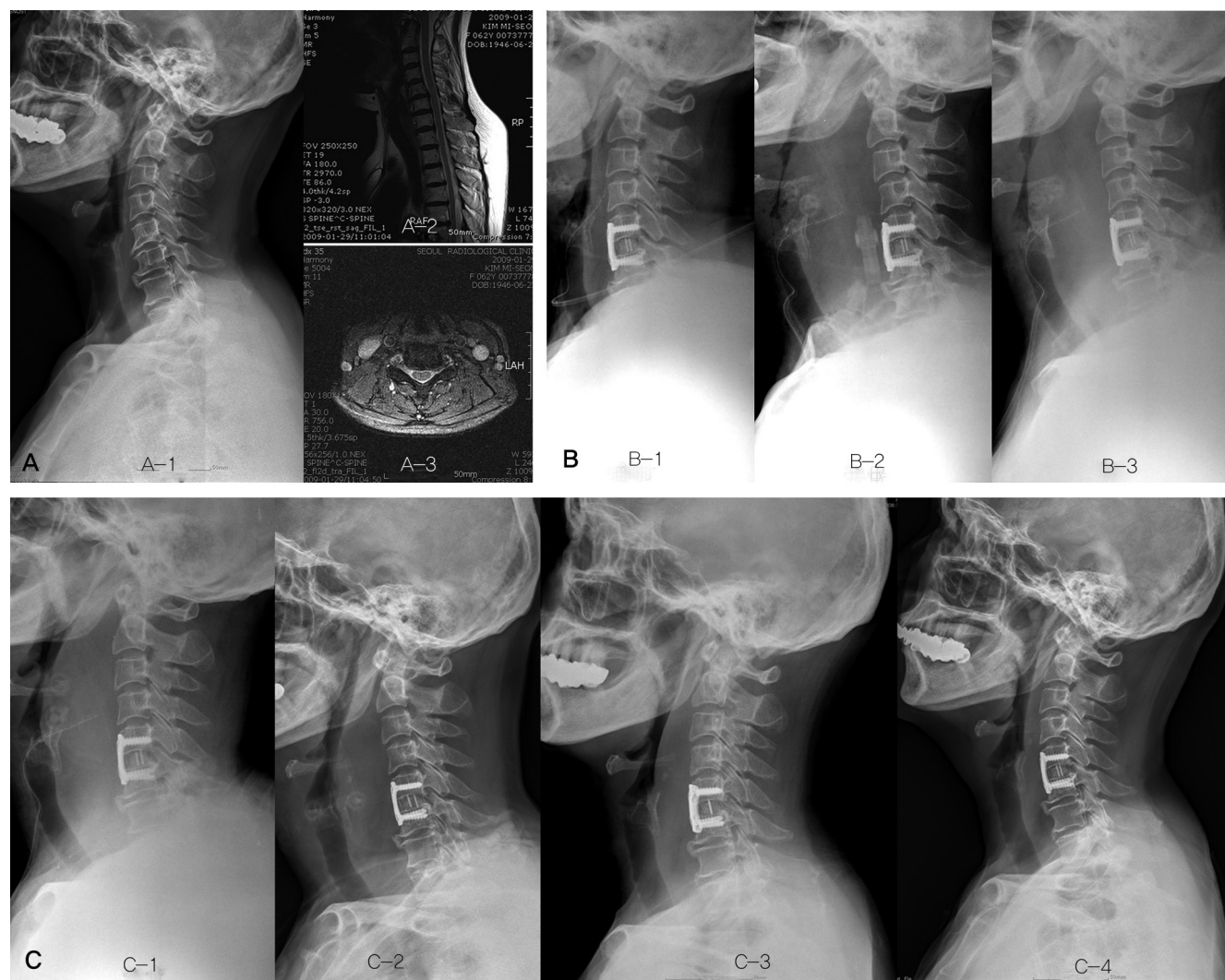


Fig. 3. A 63 year old female patient with neck pain and left radicular pain had postoperative swelling with severe dyspnea. **(A)** Preoperative 1. plain lateral radiograph and 2-3. MRI shows left foraminal disc extrusion on C5-6. **(B)** Serial postoperative radiographs shows 1. immediate lateral radiograph. 2. Eight hours after operation. 3. Twenty-four hours after operation. **(C)** 1. Two days after operation. 2. Seven days after operation. 3. Two weeks after surgery shows decreased soft tissue swelling. 4. Six weeks after operation swelling completely subsided without dyspnea and dysphagia.

까지 이견이 있다. 신경학적 증상은 대개 일시적이며 6-8주 후 회복되지만 일부에서 영구적일 수 있다. 초기 치료로 발성과 근육 강화 운동 등으로 성대 근력을 키울 수 있고 증상의 호전이 없는 경우 주사를 이용한 성형술을 시행할 수 있다. 근본적 치료로 신경 이전술(reinnervation)을 시행하기도 한다. 연하곤란은 경추부 전방수술 후 비교적 흔히 발생하는 합병증으로 명확한 기전은 보고된 바 없으나 견인에 의한 부종, 혈종, 인두 신경총의 손상, 상부 경추부 수술 시 설하신경 손상 등^{39,40)}이 위험인자로 제시되고 있다. 또한 연부조직 손상이 치유되는 과정에서 후두 및 식도와와의 유착을 일으켜 연하장애를 유발시킬 수도 있다. Bazaz 등³⁹⁾은 경추 전방 수술 후 부종은 여성과 다분절 수술 환자에서 많았으며 재수술이나 수술 부위와는 의미 있는 차이가 없다고 하였다. 대부분 경증 환자의 경우 경과관찰을 하면서 딱딱하거나, 큰 덩어리 음식을 당분간 피하는 것이 도움이 되며 전문가의 도움을 통해 특별한 연하 방법을 배울 수도 있다. 증상이 심하거나 지속되는 경우 수술적 치료를 시행할 수 있는데 반회후두 신경의 손상의 경우 내측화(medialization)나 신경 이전술을 시행할 수 있고, 윤상인두 근절제술(cricopharyngeal myotomy)이나 식도 팽창술을 시행하기도 한다.

경추 교감신경의 손상은 안검하수, 동공 수축, 안면 무한증의 Horner 증후군을 일으키며 이는 중간 목 신경절(middle cervical ganglion)이 제 6 경추 부위에 있으므로 하부 경추 수술 시 위험이 높다. 이를 피하기 위해서 경장근 박리를 근육의 내측에서 시행하고 횡절제 시 내측의 1/2을 넘지 않게 하며 과도한 견인으로 인한 손상을 막아야 한다.

척추 동맥의 손상 시 출혈과 척추뇌저동맥 부전(vertebrobasilar insufficiency), 뇌졸중 등 치명적인 문제를 일으킬 수 있다. 특히 제 3-6 경추 부위에서 과도한 경장근의 측면박리 및 구상돌기 부위 압박술 시 손상의 위험이 커진다. 해부학적으로 구상관절의 내측 가장자리부터 척추 동맥까지는 5 mm의 골조직으로 보호되고 있다. 경추의 횡돌기공(transverse foramen)은 특징적으로 좌측이 우측보다 크고 좌측 추골 동맥이 주요 동맥으로 후뇌 혈류의 많은 부분을 차지하므로 좌측 병변의 압박 시 보다 주의를 요한다. 특히 전방 압박술 시 현미경을 이용한 경우 그렇지 않은 경우보다 추골 동맥 손상이 5-6배 더 발생한다는 보고가 있어 현미경 사용 시 중심선 파악을 통해 한쪽만 비대칭적으로 절제되는 상황을 가능한 피하도록 노력해야 한다.

식도 천공은 극히 드물지만 아주 심각한 합병증으로 수술과 관련하여 발생한 경우 시간의 차이는 있으나 대부분 이식 기구에 의한 손상으로 나타난다. 일부는 전방 금속판의 부식에 의해 발생하기도 한다. 수술 후 심부 감염이 진행되어 금속판과 나사

못의 이완에 의해 나사못의 소실과 식도 천공이 동반된 경우도 있다. 치료는 식도를 통해 비강영양 튜브를 삽입하여 철저히 음식물 섭취를 제한하고 항생제 투여를 통해 성공적으로 치료되는 경우도 있지만,⁴¹⁾ 심하게 손상된 급성의 경우 응급 봉합술 및 흉쇄유돌근을 이용한 보강술(sternocleidomastoid muscle flap)이 시행될 수 있다.

결론

경추부의 퇴행성 신경근증은 대부분 보존적 치료로 좋은 결과를 얻을 수 있으나 수술적 치료가 필요한 경우 전방 도달법을 이용한 압박과 유합술은 수술 술기와 기구의 발전에 따라 좋은 결과를 보여주고 있다. 하지만 현재까지도 수술 방법이나 기구 사용에 있어 논란이 지속되고 있고 술 후 연부조직 관련 합병증은 여전히 어려운 문제로 남아있다. 환자 개인의 증상과 증후, 병리해부학적 특성, 방사선학적 소견 및 수술자의 숙련도에 따라 적절한 방법을 선택한다면 합병증을 최소화하고 만족할 만한 임상 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Radhakrishnan K, Litchy WJ, O'Fallon WM, Kurland LT. Epidemiology of cervical radiculopathy. A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain*. 1994;117:325-35.
2. Salemi G, Savettieri G, Meneghini F, et al. Prevalence of cervical spondylotic radiculopathy: a door-to-door survey in a Sicilian municipality. *Acta Neurol Scand*. 1996;93:184-8.
3. Murphy DR, Hurwitz EL, Gregory A, Clary R. A nonsurgical approach to the management of patients with cervical radiculopathy: a prospective observational cohort study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006;29:279.
4. Davis H. Increasing rates of cervical and lumbar spine surgery in the United States, 1979-1990. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994;19:1117-23.
5. Angevine PD, Arons RR, McCormick PC. National and regional rates and variation of cervical discectomy with and without anterior fusion, 1990-1999. *Spine*. 2003;28:931-40.
6. Albert TJ, Murrell SE. Surgical management of cervical radiculopathy. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999;7:368-76.
7. Wirth FP, Dowd GC, Sanders HF, Wirth C. Cervical discectomy. A prospective analysis of three operative

- techniques. *Surg Neurol*. 2000;53:340–8.
8. Herkowitz HN, Kurz LT, Overholt DP. Surgical management of cervical soft disc herniation. A comparison between the anterior and posterior approach. *Spine*. 1990;15:1026–30.
 9. Robinson RA, Smith GW. Anterolateral cervical disc removal and interbody fusion for cervical disc syndrome. *Bull Johns Hopkins Hosp*. 1955;96:223–4.
 10. Jung A, Schramm J. How to reduce recurrent laryngeal nerve palsy in anterior cervical spine surgery: a prospective observational study. *Neurosurgery*. 2010;67:10–5.
 11. Bertalanffy H, Eggert HR. Complications of anterior cervical discectomy without fusion in 450 consecutive patients. *Acta Neurochir (Wien)*. 1989;99:41–50.
 12. Humphreys SC, Hodges SD, Fisher DL, Eck JC, Covington LA. Reliability of magnetic resonance imaging in predicting disc material posterior to the posterior longitudinal ligament in the cervical spine: A prospective study. *Spine*. 1998;23:2468–71.
 13. Connolly ES, Seymour RJ, Adams JE. Clinical evaluation of anterior cervical fusion for degenerative cervical disc disease. *J Neurosurg*. 1965;23:431–7.
 14. Stevens JM, Clifton AG, Whitear P. Appearances of posterior osteophytes after sound anterior interbody fusion in the cervical spine: a high-definition computed myelographic study. *Neuroradiology*. 1993;35:227–8.
 15. Shen FH, Samartzis D, Khanna N, Goldberg EJ, An HS. Comparison of clinical and radiographic outcome in instrumented anterior cervical discectomy and fusion with or without direct uncovertebral joint decompression. *Spine J*. 2004;4:629–35.
 16. Albert TJ, Smith MD, Bressler E, Johnson LJ. An in vivo analysis of the dimensional changes of the neuroforamen after anterior cervical discectomy and fusion: a radiologic investigation. *J Spinal Disord*. 1997;10:229–33.
 17. Banwart JC, Asher MA, Hassanein RS. Iliac crest bone graft harvest donor site morbidity. A statistical evaluation. *Spine*. 1995;20:1055–60.
 18. Hacker RJ, Cauthen JC, Gilbert TJ, et al. A prospective randomized multicenter clinical evaluation of an anterior cervical fusion cage. *Spine*. 2000;25:2646–55.
 19. Frederic S, Benedict R, Payer M. Implantation of an empty carbon fiber cage or a tricortical iliac crest autograft after cervical discectomy for single level disc herniation: a prospective comparative study. *J Neurosurg Spine*. 2006;4:292–9.
 20. Sekerci Z, Ugur A, Ergun R, Sanli M. Early changes in the cervical foraminal area after anterior interbody fusion with polyetheretherketone (PEEK) cage containing synthetic bone particulate: a prospective study of 20 cases. *Neurol Res*. 2006;28:568–71.
 21. Deutsch H, Haid RW, Rodts G, Mummaneni PV. The decision-making process: allograft versus autograft. *Neurosurgery*. 2007;60:S98–S102.
 22. Gercek E, Arlet V, Delisle J, Marchesi D. Subsidence of stand-alone cervical cages in anterior interbody fusion: warning. *Eur Spine J*. 2003;12:513–6.
 23. US Food and Drug Administration. FDA public health notification: life-threatening complications associated with recombinant human bone morphogenetic protein in cervical spine fusion. 2008 Jul 1.
 24. Bolesta MJ, Rechtine GR 2nd, Chrin AM. Three-and four-level anterior cervical discectomy and fusion with plate fixation: a prospective study. *Spine*. 2000;25:2040–4.
 25. Emery SE, Fisher JR, Bohlman HH. Three-level anterior cervical discectomy and fusion: radiographic and clinical results. *Spine*. 1997;22:2622–4.
 26. Song KJ, Choi BW, Kim KH, Lee KB. Anterior Cervical Fusion with Autogenous Iliac Bone Graft with or without Plate Fixation for Degenerative Cervical Spinal Disorders. *J Korean Orthop Assoc*. 2008;43:338–46.
 27. Song KJ, Lee KB. A preliminary study of the use of cage and plating for single-segment fusion in degenerative cervical spine disease. *J Clin Neurosci*. 2006;13:181–7.
 28. Song KJ, Taghavi CE, Lee KB, Song JH, Eun JP. The efficacy of plate construct augmentation versus cage alone in anterior cervical fusion. *Spine*. 2009;34:2886–92.
 29. Coric D, Finger F, Boltes P. Prospective randomized controlled study of the Bryan Cervical Disc: early clinical results from a single investigational site. *J Neurosurg Spine*. 2006;4:31–5.
 30. Sasso RC, Hacker R, Heller JG. Artificial disc versus fusion: A prospective, randomized study with 2-year follow-up on 99 patients. Read at the 34th Annual Meeting of the Cervical Spine Research Society. 2007;15:2933–40.
 31. Garrido BJ, Taha TA, Sasso RC. Clinical outcomes of Bryan cervical disc arthroplasty a prospective, randomized, controlled, single site trial with 48-month follow-up. *J Spinal Disord Tech*. 2010;23:367–71.

32. Buchowski JM, Anderson PA, Sekhon L, Riew KD. Cervical disc arthroplasty compared with arthrodesis for the treatment of myelopathy. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am. 2009;91(Suppl 2):223-32.
33. Eck JC, Humphreys SC, Lim TH, et al. Biomechanical study on the effect of cervical spine fusion on adjacent-level intradiscal pressure and segmental motion. Spine. 2002;27:2431-4.
34. Park DH, Ramakrishnan P, Cho TH, et al. Effect of lower two-level anterior cervical fusion on the superior adjacent level. J Neurosurg Spine. 2007;7:336-40.
35. Rao RD, Wang M, McGrady LM, Perlewitz TJ, David KS. Does anterior plating of the cervical spine predispose to adjacent segment changes? Spine (Phila Pa 1976). 2005;30:2788-92.
36. Hilibrand AS, Carlson GD, Palumbo MA, Jones PK, Bohlman HH. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. J Bone Joint Surg Am. 1999;81:519-28.
37. Song KJ, Choi BW. Adjacent segment degenerative disease; Is it due to disease progression or a fusion-associated phenomenon? Presented at the Eurospine 2010; September 15 - 17, Vienna, Austria
38. Herkowitz HN, Kurz LT, Overholt DP. Surgical management of cervical soft disc herniation. A comparison between the anterior and posterior approach. Spine. 1990;15:1026-30.
39. Bazaz R, Lee MJ, Yoo JU. Incidence of dysphagia after anterior cervical spine surgery: a prospective study. Spine. 2002;27:2453-8.
40. Fogel GR, McDonnell MF. Surgical treatment of dysphagia after anterior cervical Interbody fusion. Spine J. 2005;5:140-4.
41. Song KJ, Kim KH, Park JH, Lee JM. Esophageal fistula formation by metal loosening following anterior cervical arthrodesis. -A case report-. J Korean Orthop Assoc. 2007;42:404-9.

퇴행성 경추 신경근증에 대한 전방 수술 방법의 최근 개념

최병완 • 송경진*

인제대학교 의과대학 해운대백병원 정형외과학교실, 전북대학교 의학전문대학원 정형외과학교실*

연구계획: 퇴행성 경추 질환의 전방도달법 수술적 치료에 대한 문헌 고찰.

목적: 퇴행성 경추 신경근증의 수술적 치료 중 전방도달법에 의한 다양한 방법들의 임상적 결과를 분석하여 임상적 적용에 도움을 주고자 하였다.

선행문헌의 요약: 퇴행성 경추 질환의 전방 도달법에 의한 수술적 치료는 진단 도구와 수술 기법의 개발로 수술이 점차 증가하며 우수한 결과가 보고되고 있으나 수술 수기나 기구의 사용에 있어 여전히 다양한 논란이 존재하고 있다.

대상 및 방법: 문헌 고찰.

결과: 경추부 전방 도달법에 의한 수술적 치료는 좋은 결과를 보여주고 있으며 금속판 보강이나 인공 추간판 치환술 등 새로운 기구의 사용도 점차 그 효과가 입증되고 있다.

결론: 퇴행성 경추 병변에 의한 신경근증의 전방 수술 시 환자 병변의 해부학적 특성, 수술자의 숙련도에 따른 적절한 방법을 선택할 때 합병증을 방지하고 양호한 치료결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

색인 단어: 퇴행성 경추 질환, 전방 도달법, 임상적 결과

약칭 제목: 퇴행성 경추 신경근증에 대한 전방 수술 방법