

# 경추 디스크 질환의 수술적 치료의 최신 지견

전택수 · 장한\* · 최병완 | 인제대학교 해운대백병원 정형외과학교실 척추센터

## Current concept on the operative treatment for degenerative cervical disc disease

Taek-Soo Jeon, MD · Han Chang, MD\* · Byung-Wan Choi, MD

Spine Center, Department of Orthopedic Surgery, Haeundae Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Busan, Korea

\*Corresponding author: Han Chang, E-mail: chspine@korea.com

Received June 3, 2011 · Accepted June 17, 2011

**D**egenerative changes in the cervical spinal column are common in the adult population. Although most patients respond well to initial nonsurgical management, those who continue to have symptoms or patients with clinically evident myelopathy are candidates for surgical intervention. The objective of this article is to review and discuss the surgical treatment for degenerative cervical spine disease. 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. Autogenous tricortical iliac crest struts are the best option for anterior fusion, but they are associated with donor site morbidity. Equivalent fusion rates have been reported after allografting and autografting, combined with the use of anterior plates. Artificial disc replacement, one of the emerging motion-sparing technologies, is currently used and has shown excellent results. However, longer follow-up is needed to determine whether these devices can function well over time. Surgical treatments in degenerative cervical disease have shown excellent results. Appropriate methods that take into account the pathologic status of the patient and the surgeon's surgical experience can prevent complications and lead to excellent surgical outcomes.

**Keywords:** Herniated cervical disc; Cervical radiculopathy; Cervical myelopathy; Anterior cervical discectomy and fusion; Artificial disc replacement

### 서론

경추 추간관 질환은 하나의 질환 개념이 아닌 경추에 발생되는 모든 퇴행성 변화에 따른 증상을 언급하는 매우 광범위한 개념이며, 흔히 발생하는 퇴행성 변화로는 추간관 탈출증, 골극의 형성, 황색인대의 비후 등이 있고 임상적으로는

경추부 동통, 신경근증, 척수증 등의 증상을 일으키게 된다.

약물치료 또는 물리치료 등의 보존적 치료가 일차적으로 시행되고 많은 경우 증상의 호전을 가져올 수 있지만, 효과가 없는 일부 경우에는 수술적 치료가 필요하게 된다[1]. 하지만 최근에는 영상장비의 발전으로 진단이 보다 용이해지고 과거에 비해 술기의 습득에 대한 많은 교육기회가 제공되



어 술자의 숙련도가 증가되었으며, 다양한 수술기구 및 기구의 개발에 따른 수술적 치료의 빈도가 증가하고 있다. 미국의 통계에 따르면 1979년과 1990년간의 비교에서 연령 대비 경추유합술의 빈도는 70% 이상 증가했으며 경추수술과 관련된 입원기간도 45% 이상 증가했다고 하였으며 1990년과 1999년 간 자료에서도 연령 대비 경추수술 자체의 빈도는 비슷하였으나 경추유합술은 남성에서 40%, 여성에서 62%가 증가하였다고 보고하였다[2,3].

퇴행성 경추 추간판 질환에 대한 수술적 치료의 목적은 척성 동통의 원인이 되는 추간판의 제거를 위해서, 혹은 신경 증상의 원인이 되는 척수 또는 신경근을 압박시키거나 불안정성이 있는 분절에 안정성을 제공하기 위한 것이라 할 수 있다. 요즈음 시행되는 대부분의 수술은 숙련된 술자에 의해 시행된다면 어떤 방법이던지 만족스러운 결과를 보이므로, 수술에 따른 합병증이 적고 안전하면서 통증 및 장애를 최대한 줄여 삶의 질과 환자의 만족도를 향상시켜 일상생활 및 직업으로의 복귀를 빨리 할 수 있게 해주는 수술방법이 최선이라고 생각된다. 또한 장기적으로는 인접 분절의 퇴행성 변화의 발생률이 낮을수록 바람직하다고 할 수 있다. 성공적인 수술이 되기 위해서 무엇보다 중요한 것은 환자의 선택, 즉 수술의 적응증이고 다음으로 수술 범위의 결정 역시 매우 중요하며, 술자의 경험 및 수술 테크닉도 고려되어야 한다.

## 환자의 선택(적응증)

경추의 척성 동통을 호소하는 환자들의 70-80% 정도는 보존적 치료에 호전되므로 비수술적 치료가 우선되어야 한다. 하지만 보존적 치료를 12개월 이상 하였으나 호전이 없는 경우 전방 추간판 제거 및 유합술을 시행할 수 있으나 척성 통증의 원인이 되는 퇴행성 변화는 진단뿐만 아니라 수술적 치료를 시행함에 있어서도 적절성 여부에 논란이 있다. 실지로 자연 경과와 비교하여 차이가 있을 것인지를 신중하게 생각해야 하며, 더욱이 증상의 원인이 되는 분절을 정확히 판단하기가 어려운 경우가 많다. 이럴 때는 통증이 원인으로 추정되는 분절에 추간판 조영술을 시행하여 통증이 유발되는 것을 확인해 보는 것이 도움이 될 수 있다. 제3, 4 경

추 신경근의 압박에 의한 통증일 경우 경부 척성 동통과 비슷할 수 있으며 이런 경우 6-12주 정도의 보존적 치료에 효과가 없다면 수술을 고려할 수 있다.

경추 신경근증의 교과서적인 수술 적응증은 3개월 이상의 보존적 치료를 하였는데도 팔이나 손의 통증이나 저림이 계속되거나 재발하는 경우, 신경학적 증상이 계속 진행되는 경우, 신경학적 증상이 계속 남아 있으면서 방사통이 있는 경우, 영상촬영 상 임상 소견과 일치되는 소견이 확인된 경우 등이다. 저자가 생각하는 적응증은 환자가 참지 못할 정도로 심한 통증으로 일상 생활에서의 지장이 현저한 경우와 충분한 보존적 치료를 하였으나 호전이 안되는 경우, 근력 약화와 근위축 등 마비가 심하거나 점차 증가되는 경우 등인데, 무엇보다 환자 스스로 수술적 치료에 대한 절실한 요구가 있어야 한다.

척수증은 증상이 일단 나타나면 자연적인 회복은 드물고 대부분 더 진행하기 때문에 조기에 수술적 치료를 하는 것이 바람직하다. 척수 압박이 심하고 증상이 오래된 환자일수록 수술 경과가 좋지 않고 단지 더 이상의 진행 만을 방지하는 것을 기대할 뿐이다. 어떠한 경우라도 성공적인 수술을 위해서는 무엇보다 중요한 것은 환자의 증상이 신경학적 진찰 소견 및 자기공명영상을 비롯한 영상 소견과 일치해야만 한다는 것이다.

## 수술방법의 선택

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 후측방인지, 침범 분절의 수, 척추관 협착증의 유무, 경추 만곡의 정도 등에 따라 접근 방법이 달라질 수 있다[4-7]. 즉, 중앙부나 양측 추간판 탈출이 있을 때는 전방 접근법이 선호되며 외측에 병변이 있는 경우는 전방 혹은 후방으로 접근할 수 있다. 또, 경부통을 동반한 신경근증의 경우나 후만 변형이 동반된 경우에는 전방 압박과 유합술이 더 유용한 방법으로 제시되고 있으며, 반면 세 분절 이상의 추간판 탈출증이나 목이 짧아 전방 접근이 어려운 하위



**Figure 1.** Anterior cervical discectomy and fusion using autogenous tricortical iliac bone (arrow).

경추의 병변, 황색인대의 비후 또는 골화증이 동반된 경우 등에는 후방 접근법이 사용될 수 있다. 하지만 전방 혹은 후방의 선택은 어느 쪽이 더 감압에 효율적이고 안전한가의 문제이며 이보다 더 중요한 것은 집도의의 수술방법에 대한 선호 및 숙련도라 할 수 있다. 현실적으로는 집도의의 선호도에 의한 주관적인 선택에 따라 수술방법이 결정되는 경향이 많다. 그리고 수술 시 합병증을 줄이고 신속하게 수술을 하기 위해서는 수술의 범위(extent of surgery)의 결정이 무엇보다도 중요하다. 즉 어디를, 얼마만큼, 그리고 어떻게 수술해야 할 것인지를 결정하는 것이 수술을 얼마나 잘 하는가보다 훨씬 중요하다고 할 수 있다.

## 1. 전방 수술법

### 1) 전방 추간관 제거 및 유합술

전방 추체간 제거 및 유합술(anterior cervical discectomy and fusion)의 수술방법은 술자에 따라 여러 가지가

있고 각각 장단점이 있으나 Smith와 Robinson [5]에 의한 전방 추체 제거술 및 자기골이식, 금속판 내고정술이 가장 쉽고 안전하며 보편적인 방법으로, 현재에도 경추의 퇴행성 디스크 질환에 대한 수술방법으로 가장 많은 술자들이 선호하는 경향이 있다.

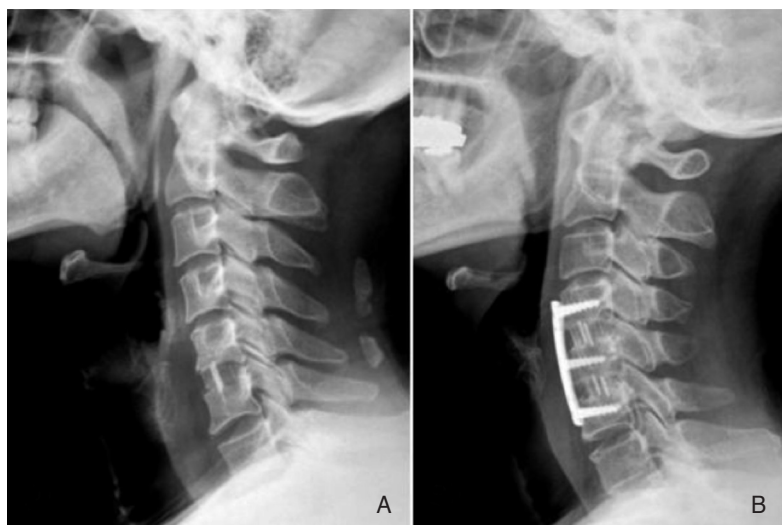
하지만 이렇듯 보편적인 술식도 많은 단점이 보고되기 시작하였는데, 경부, 골 공여부, 기타 다른 부위의 합병증에 대한 많은 보고들이 있었으며, 특히 인접 분절의 퇴행성 변화의 가속화는 잘 알려진 합병증 중의 하나이다. 1998년 Gore와 Sepic [8]은 퇴행성 추간관 질환에서 전방 추체간 유합술을 시행한 50례를 대상으로 평균 21년을 추적 관찰한 결과 술 후 처음에는 탁월한 통증 감소를 보였지만 1/3의 환자들은 뒤에 통증의 재발이 있었으며 그 중 절반의 환자들은 추가적인 수술이 필요하였다고 하였다. 또 Hilibrand 등[9]은 전방 추체간 유합술을 시행한 374명을 10년간 관찰하였더니 해마다 약 2.9%에서 인접분절의 변화로 인하여 증상이 발생되었다고 보고한 바 있다. 이렇듯 유합술과 관련된 다양한 합병증 및 후유증이 보고됨에 따라 새로운 치료방법이 많이 소개되었다.

이환된 쪽의 추간관의 부분 절제 및 골극의 제거(anterior fractional decompression)는 비교적 건강한 수핵을 남겨 놓고 병리만 제거하는 장점은 있으나 재발의 위험성과 추간관 변성으로 후만곡 변형의 가능성이 있다. 일부 저자들은 골이식을 하지 않고 추간관 절제술만을 시행해서 좋은 결과를 보고한 바가 있으나 이 역시 지속적인 목의 통증과 불안정성, 후만곡 변형의 가능성이 있다[7,10].

최근 전방 수술법의 시행에서 논란이 되는 부분이 많이 있는데 술자가 해야 할 선택이 너무나 많다. 먼저 유합술을 할 것인가, 비유합술을 할 것인가를 선택해야 하고, 유합술을 선택했다면 이식골로 자가골을 사용할 것인가 동종골이나 케이지 등을 사용할 것인가를 또 선택해야 한다. 또한, 골극에 의한 신경근의 압박이 있을 경우 골극의 제거 여부와 금속판 고정을 할 것인지 하지 않을 것인지도 결정해야 한다. 비유합술을 시행할 경우 인공디스크 치환술을 선택할 수도 있고 추체 경추 추간관 제거술이나 내시경적 수핵제거술을 시행할 수도 있다.



**Figure 2.** Anterior cervical discectomy and fusion using allogeneous tricortical iliac bone.



**Figure 3.** Anterior cervical discectomy and fusion using polyetheretherketone cage filled with autogenous cancellous bone (A) without plate fixation, (B) additional plate fixation.

#### (1) 자가골, 동종골, 골대치물의 사용

Smith-Robinson의 전방 추간관 유합술 시 추간관을 제거한 후 추체간 공간에 유합을 위하여 자가골이나 동종골, 케이지 등을 삽입하게 된다. 자가 장골에서 채취한 삼면 피질골은 높은 유합율로 과거부터 전통적이고 보편적으로 이용되었으나(Figure 1) 공여부의 합병증에 의한 문제점들이

부각되어 수술결과에 악영향을 주는 경우가 종종 발생된다.

최근에는 자가골이식에 대한 공여부 이환의 문제점으로 여러가지 골대치물과 골유합을 높이기 위한 골유도 혹은 생성유도체(osteoinductive or osteogenetic material)가 개발되어 사용되고 있다[11-13]. 가장 흔히 사용되는 자가골 대체물은 동종골(allograft)이라 할 수 있다[14-16]. 동종골의 장점은 골채취가 필요 없어 수술시간을 단축시키고 자가골채취와 관련된 합병증을 피하면서 금속판과 같이 사용할 경우 자가골과 유사한 골유합률을 얻을 수 있다는 것이다(Figure 2). 2011년 Miller와 Block [17]에 의하면 자가골 및 동종골의 골유합률은 91%로 차이가 없다고 발표하였다. 그리하여 최근의 전방 유합술의 경향은 자가골 이식보다는 안정성과 뛰어난 효과가 입증된 동종골의 사용빈도가 증가되는 추세이다. 저자들도 대부분의 전방 유합술에서 삼면 피질 동종골과 금속판 고정술을 병행하여 왔으며 자가골과 동등한 유합율과 양호한 임상적 결과를 얻을 수 있어 최근 가장 보편적인 방법이라고 생각하고 있다. 하지만 국내에서는 2011년 개정된 건강보험심사평가원(심평원)의 기준이 삼면 피질 동종골과 금속판의 병행 사용이 인정되지

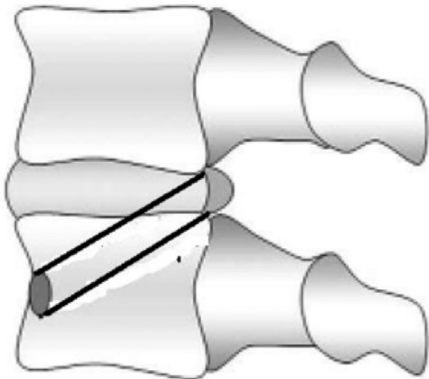
않아 앞으로는 사용이 어려워져 아쉬움이 크다.

자가골 혹은 동종골 이식 이외의 방법으로 자가골 및 골대체물을 채운 cage를 이용하는 경우도 있다(Figure 3). 만들어진 재질에 따라 여러 종류의 케이지가 존재하나, polyetheretherketone (PEEK) cage의 물리적 특성이 정상 골과 가장 유사하고 유합의 판단도 용이하여 현재 가장 많이 사용





**Figure 4.** Anterior cervical discectomy and fusion using zero-profile implant with a stand-alone cage filled local bone.



**Figure 5.** Anterior transvertebral herniotomy.

되고 있다. Cage의 가장 큰 장점은 중앙에 채운 이식물이 유합되는 동안 안정성을 제공할 수 있다는 것으로 높은 유합률을 얻을 수 있으나, 금속판과 병행하지 않을 경우 cage의 침강에 의한 국소적 후만 변형 및 불유합이 발생될 수 있는 문제점도 보고된 바 있다[18]. 이 단점을 극복하기 위해 최근 금속 나사의 삽입이 가능한 cage도 생산되어 사용되고 있다 (Figure 4). 이외의 골대체물로 hydroxyapatite, tricalcium phosphate, demineralized bone matrix, 점차 흡수되는 polylactic acid polymer 등으로 제작된 cage와 spacer 등도 이용되고 있다.

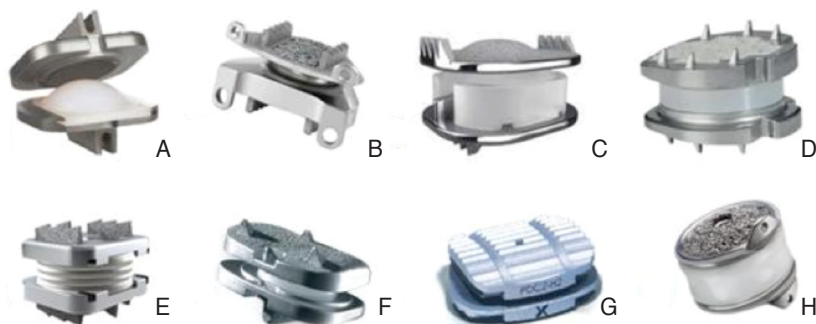
요추 수술에서는 유합률이 거의 100%로 그 탁월한 효과

가 입증된 bone morphogenic protein (BMP)는 경추수술 후 심한 연하 곤란과 인후부종, 이로 인한 기도압박 등의 심각한 합병증이 보고되어 미국 식약청에서 2008년 7월 경추 전방 수술에서의 BMP 사용을 경고하는 내용을 발표하였다[19]. 대부분의 척추외과의들 역시 용량이나 안정성이 확실히 입증될 때까지 경추 전방 유합술에서 BMP의 사용은 상당한 위험 부담이 있다는 데에 동의하고 있다.

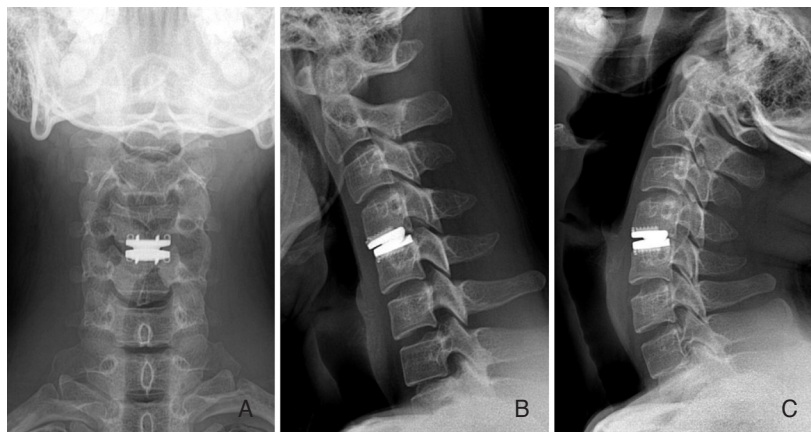
#### (2) 금속판 고정

골이식 후 전방 금속판 고정의 필요성에 대한 점은 아직까지도 논란의 대상이 되고 있다. 금속판 고정은 감압술을 시행한 부위의 술 후 안정성 제공, 이식골의 전위 혹은 함몰의 방지 및 유합률의 향상, 정상적인 전만곡을 유지할 수 있다는 장점 등이 있어 최근 그 사용이 공식화되고 있는 경향이 있으나 금속판 고정 후 고정 금속에 의한 응력 차단 효과(stress shield effect)에 의한 이식골 및 추체의 약화에 의한 불유합과 이로 인한 금속의 응력 증가로 금속부전(metal failure) 발생 등의 합병증 및 연하 장애 및 이물감, 드물지만 금속판 또는 금속 나사의 돌출이나 이완에 의한 식도의 손상 등의 부작용과 최근 관심이 높아진 인접 분절의 골화증(adjacent level ossification disease)의 발생, 의료비의 증가 등이 문제로 금속판 사용에 대한 부정적인 견해도 있다[20-22].

퇴행성 추간판 질환에서 자가골을 사용한 전방 추체간 유합술 후 금속판을 사용한 군과 사용하지 않은 군을 비교한 몇몇 전향적 혹은 후향적 연구가 있었다[23,24]. Connolly 등[23]은 임상적 결과는 두 군간의 차이가 없고, 유합률은 단분절에서는 두 군이 유사하나 두 분절 이상에서는 금속판을 사용한 군이 유합률과 이식골 관련 합병증 면에서 더 우수한 결과를 보인다고 하였다. Samartzis 등[24]도 단분절 경추 전방 유합술에서 금속판을 사용한 군과 사용하지 않은 군 사이의 임상적 결과 및 유합율에 차이가 없다고 하여 삼면 피질 자가 장골을 이용한 단분절 전방 유합술에서 금속판



**Figure 6.** Currently available artificial cervical disc in USA. (A) Prodisc-C, Synthes® (B) Prestige LP, Medtronic® (C) MobiC, LDR Medica® (D) Discover, DePuy® (E) M6, Spinal Kinetics® (F) ActivC, Aesculap® (G) Discovery, Scient'X® (H) Bryan, Medtronic®.



**Figure 7.** Postoperative plain radiographs of cervical disc replacement. Anteroposterior view (A). Flexion-extension lateral X-ray show motion at C5-6 level (B,C).

의 추가적인 사용의 불필요함을 보고한 바 있다. 반면 Song 등[25]은 PEEK cage 단독 사용군과 금속판을 보강한 경우를 비교한 연구에서 비록 임상적으로는 의미 있는 차이가 없었으나, 국소 전만각 유지, 유합률 증가, 침강의 감소, 적은 합병증 발생 등 여러 면에서 금속판을 추가적으로 사용한 경우에서 좋은 결과를 보인다고 하였다.

이분절 이상의 수술에서의 금속판 사용에 대해서는 대부분의 술자가 동의하나 단분절 수술에서는 논란이 있을 수 있는데, 저자들도 여러 문헌에서와 같이 임상적 결과나 유합률에서는 차이가 없다고 생각하나, 국소 전만각의 유지 및 이식골의 함몰 방지 등의 측면에서 볼 때 금속판을 사용한 경우가 더 좋다고 생각하며, 또한 최근 저자들은 경추 전방 유

합술 시 이식골로 거의 대부분 동종골을 사용하기 때문에 금속판 고정을 추가적으로 사용하는 것을 원칙으로 하고 있다. 금속판과 관련된 합병증의 방지를 위해서 금속판 고정에 대한 술기를 잘 습득하는 것이 필수적이며 인접 분절의 골화를 방지하기 위하여 적절한 크기의 금속판을 사용하는 것이 매우 중요하다.

## 2) 비유합 수술

### (1) 전방 추체 경유 추간판 제거술

1960년대 유합과 관련된 합병증을 피하기 위해 전방 추간판 제거 및 비유합술(anterior cervical discectomy without any fusion)이 시행된 후 Maurice-Williams와 Elsmore [26]는 이 술식의 장기적 결과 및 합병증에 대하여 발표하였다. 그들은 25%의 환자들은 수술 후에도 경부의 통증이 지속되었고, 방사선학적으로 71%에서는 유합이 관찰되었으나 13%에서는 굴곡 시 불안정성을 보이고 28%의 환자들에서는 추간공 협착증이 발생되

었다고 하였으나, 유합술과는 달리 인접 분절의 퇴행성 변화를 가속화시키지는 않았다고 보고하였다. 이 술식의 단점을 보완하고 유합술의 합병증을 피하기 위한 방법으로 전방 추체 경유 추간판 제거술(anterior transvertebral herniotomy)가 1988년 Noguchi와 Matsushita [27]에 의해 소개되었다(Figure 5). 이 술식은 섬유륜이나 추간판의 제거 없이 탈출된 수핵으로 접근하므로 이론적으로는 수술 후에도 생리적인 추간판의 운동성을 보존한다는 장점이 있다. Sakai 등[28]은 전방 추체 경유 추간판 제거술을 시행하고 10년 이상 경과된 15명의 환자들을 대상으로 한 연구에서 수술 분절의 운동범위는 감소되었지만 인접분절에 새로운 병변이 발생된 경우는 없어 매우 유용한 술식이라고 하였다.

## (2) 경피적 내시경 경추간판 절제술

국소마취 하에서 5 mm 정도의 절개창을 통해 관을 삽입하여 영상장치 하에서 경피적으로 수핵을 제거하는 수술방법으로 미용적 효과가 있고 정상 디스크를 보존하면서 선택적으로 병변 부위를 제거하는 것이 가능하다는 장점이 있으나 술기의 습득이 비교적 어렵고 혈관 손상의 위험성이 있다는 단점이 있다. 적응증은 추간판 간격이 유지되어 있고, 퇴행성 골 변화가 동반되지 않은 연성 추간판 탈출증에서만 시행이 가능하다.

## (3) 인공디스크 치환술

경추 인공디스크의 역사는 약 40년 전부터 시작되었으나, 현대적인 인공디스크의 출시는 1998년 Cummins disc (Bristol disc)부터라 할 수 있다. 현재 다양한 종류의 경추 인공디스크가 개발되어 사용되고 있는데, 국내에는 2003년 11월 처음 도입되어 사용 중이며, 2010년 현재 미국 식약청에서 사용이 허가된 종류는 모두 8가지이다(Figure 6).

인공디스크의 장점은 감압술을 시행한 분절의 운동성을 보존할 수 있다는 것이다(Figure 7). 단일 분절의 유합술 후의 경추의 전반적인 운동범위와 비교할 때 차이가 난다고 할 수는 없지만 분절의 운동성을 보존함으로써 인접분절에 가해지는 비정상적인 하중을 줄여서 퇴행성 변화가 가속화되는 것을 감소시킬 수 있다는 것이다. 또, 이차적으로는 활동 제한을 줄여 조기에 일상 및 직업으로의 복귀가 빠르다는 장점이 있다.

현재 인공디스크 치환술에 대한 국내 심평원 기준은 외국에 비해 다소 제한적이라고 생각은 되지만 21세 이상의 환자에서 한 분절 또는 인접한 두 분절에 국한된 병변으로 6주 이상의 적극적 보존적 요법에도 불구하고, 연성 추간판 탈출에 의한 심한 신경근성 통증의 지속이 확인되는 경우에만 인정을 하며 감압성 질환, 골다공증, 불안정성, 골극 형성이나 후방 종인대, 후관절의 퇴행성 변화 또는 황색인대의 비후 소견이 있는 경우, 추간판의 퇴행성 변화가 다분절에서 나타나는 경우에는 금기로 하고 있다. 그리고 시술은 요양급여 대상이며 재료대는 비급여 대상으로 전방 유합술에 비해 많은 비용이 들고 있다.

인공디스크 치환술은 경추의 신경근증 또는 척수증의 수술적 치료에 있어서 경추 유합술을 대신할 만한 믿을만한 수

술기법으로 인정되고 있다. 2009년 Heller 등[29]은 463명을 대상으로 인공디스크 치환술과 전방 유합술을 비교한 연구에서 두 군 모두 우수한 임상적 결과를 보였는데, 인공디스크 수술 환자군이 통증 호전의 정도 및 일상생활로의 복귀가 더 빨랐다고 보고하였다. 이외에도 인공디스크와 전방 유합술의 초기 결과를 비교한 많은 연구가 있었는데, 대부분 전방 유합술과 비교할 때 나쁘지 않거나 비슷한 결과를 보인다고 보고되었다. 척수증에서의 결과는 아직까지는 만족스럽다고 알려져 있으나, 척수증에서 운동성을 보존하는 것이 척수 신경의 회복에 좋지 않을 수 있다는 논란의 여지가 존재한다.

인공디스크 치환술의 단기 추시 결과가 좋긴 하지만 아직 추시 기간이 짧아 장기적인 임상 결과에 대한 보고가 없어 술기에 대한 무조건적인 맹신은 바람직하지 않다. 또한 기기의 마모, 시상면상의 정렬, 인접 분절에 미치는 영향, 기능 상실(loss of motion)에 의한 자발적인 유합의 발생, 이소성 화골염(heterotopic ossification) 등에 연구가 충분히 이루어지지 않았기 때문에 적응증을 좁게 정하여 제한적으로 사용해야 하고 인공 디스크에 대한 보다 많은 연구와 이해가 필요하리라고 생각된다.

## 2. 후방 수술법

### 1) 열쇠 구멍 후궁 감압술

후방도달법은 1950년대 이전에는 대부분의 경추 추간판 질환의 수술적 치료방법이었는 데, 경부 축성 동통이 없고, 한두 분절에 국한된 편측 신경근증인 경우 열쇠 구멍 후궁 감압술(key-hole foraminotomy)을 선택적으로 시행할 수 있다[30,31]. 즉, 후측방이나 추간공으로 탈출된 디스크에 의한 신경 통증이 주된 병변일 경우, 전방도달이 어려운 C2-3이나 C7-T1의 경우, 세 분절 이상의 추간판 탈출증이나 신경근증, 또는 목이 짧은 환자에서의 하위 경추부, 황색인대의 비후나 골화증이 동반되어 있는 경우 등이 적응증이라 할 수 있다.

### 2) 후궁 성형술

후궁 성형술(laminoplasty)은 1979년 Hirabayashi와 Satomi [32]가 보고한 이후 여러가지 다양한 방법들이 고안되었다. 이중 대표적인 방법은 편측을 개방하는 expansive



open door laminoplasty, 중앙의 극돌기를 절개하여 개방하는 spinous process split laminoplasty와 후궁의 Z-plasty를 이용한 laminoplasty 등이 있다[13,32-34].

후궁 성형술은 척수를 뒤로 이동시켜(posterior migration of cord) 앞쪽의 신경 압박으로부터 멀어지게 하고 척수의 긴장을 감소시키고 혈액순환을 호전시킬 뿐만 아니라, 섬유성 강직으로 경부 운동을 일부 제한함으로써 불안정성이나 인접분절의 문제점을 막을 수 있는 장점이 있다. 또한 후궁을 완전 절제하지 않기 때문에 후궁 절제술 후 막(laminectomy membrane)형성을 방지하고 척수를 보호할 수 있으며 후궁 절제술 후 발생하는 후만 변형을 줄일 수 있다[35]. 그러나 전방 도달법보다 술후 후경부 및 어깨 통증이 빈번하고, 경척부의 골절이나, 신경근의 견인(tethering effect)에 의한 일시적인 신경근 마비증상이나 저린감, 재단 힘 등의 합병증이 일어날 수 있다[36-38].

## 결론

퇴행성 경추 디스크 질환은 대부분 보존적 치료로 호전되나 수술적 치료가 필요한 경우 전방 도달법을 이용한 감압과 유합술은 과거부터 믿을만한 수술방법으로 인정되고 있으며, 최근 이식골로 동종골을 사용하여 골 채취와 관련된 합병증을 피할 수 있어 더 좋은 결과를 보이고 있다. 유합에 의한 인접분절의 퇴행성 변화의 문제점을 해결하기 위한 시도로 최근 인공디스크 치환술이 매우 관심을 받고 있으나 장기적인 추시가 필요하다고 하겠다. 무조건 새로 나온 기구나 수술법을 선호하는 것보다는 환자 개인의 증상과 증후, 병리해부학적 특성, 방사선학적 소견 및 수술자의 숙련도에 따라 적절한 방법을 선택하는 것이 합병증을 최소화하고 만족할 만한 임상 결과를 얻기 위한 최선이라고 생각하는 바이다.

**핵심용어:** 경추 추간판 탈출증; 경추 신경근증; 경추 척수증; 전방추간판제거및유합술; 인공디스크치환술

## REFERENCES

- 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;29:279-287.
- Davis H. Increasing rates of cervical and lumbar spine surgery in the United States, 1979-1990. *Spine (Phila Pa 1976)* 1994; 19:1117-1123.
- Angevine PD, Arons RR, McCormick PC. National and regional rates and variation of cervical discectomy with and without anterior fusion, 1990-1999. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003;28: 931-939.
- 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.
- Smith GW, Robinson RA. The treatment of certain cervical-spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. *J Bone Joint Surg Am* 1958;40-A:607-624.
- Zdeblick TA, Bohlman HH. Cervical kyphosis and myelopathy. Treatment by anterior corpectomy and strut-grafting. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:170-182.
- Benini A, Krayenbühl H, Brödel R. Anterior cervical discectomy without fusion. Microsurgical technique. *Acta Neurochir (Wien)* 1982;61:105-110.
- 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 (Phila Pa 1976)* 1998;23:2047-2051.
- 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;81:519-528.
- Watters WC 3rd, Levinthal R. Anterior cervical discectomy with and without fusion. Results, complications, and long-term follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)* 1994;19:2343-2347.
- Arrington ED, Smith WJ, Chambers HG, Bucknell AL, Davino NA. Complications of iliac crest bone graft harvesting. *Clin Orthop Relat Res* 1996;(329):300-309.
- Banwart JC, Asher MA, Hassanein RS. Iliac crest bone graft harvest donor site morbidity. A statistical evaluation. *Spine (Phila Pa 1976)* 1995;20:1055-1060.
- Sandhu HS. Bone morphogenetic proteins and spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003;28(15 Suppl):S64-S73.
- Goldberg VM, Stevenson S. Natural history of autografts and allografts. *Clin Orthop Relat Res* 1987;(225):7-16.
- Malloy KM, Hilibrand AS. Autograft versus allograft in degenerative cervical disease. *Clin Orthop Relat Res* 2002;(394): 27-38.
- Zdeblick TA, Ducker TB. The use of freeze-dried allograft bone for anterior cervical fusions. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991;16: 726-729.



17. Miller LE, Block JE. Safety and effectiveness of bone allografts in anterior cervical discectomy and fusion surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011 Feb 7 [Epub]. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181ff37eb.
18. Gercek E, Arlet V, Delisle J, Marchesi D. Subsidence of stand-alone cervical cages in anterior interbody fusion: warning. *Eur Spine J* 2003;12:513-516.
19. FDA public health notification: life-threatening complications associated with recombinant human bone morphogenetic protein in cervical spine fusion [Internet]. Silver Spring (MD): US Food and Drug Administration; 2008 [cited 2011 Jul 11]. Available from: <http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/PublicHealthNotifications/ucm062000.htm>.
20. Bolesta MJ, Rechtine GR 2nd, Chrin AM. Three- and four-level anterior cervical discectomy and fusion with plate fixation: a prospective study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25:2040-2044.
21. Park JB, Cho YS, Riew KD. Development of adjacent-level ossification in patients with an anterior cervical plate. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:558-563.
22. Emery SE, Fisher JR, Bohlman HH. Three-level anterior cervical discectomy and fusion: radiographic and clinical results. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997;22:2622-2624.
23. 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.
24. Samartzis D, Shen FH, Lyon C, Phillips M, Goldberg EJ, An HS. Does rigid instrumentation increase the fusion rate in one-level anterior cervical discectomy and fusion? *Spine J* 2004;4:636-643.
25. Song KJ, Taghavi CE, Lee KB, Song JH, Eun JP. The efficacy of plate construct augmentation versus cage alone in anterior cervical fusion. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34:2886-2892.
26. Maurice-Williams RS, Elsmore A. Extended anterior cervical decompression without fusion: a long-term follow-up study. *Br J Neurosurg* 1999;13:474-479.
27. Noguchi K, Matsushita M. Anterior decompression for cervical spondylosis using microscope. *Bessatsu Seikeigeka* 1988;13:54-57.
28. Sakai T, Katoh S, Sairyo K, Tamura T, Hirohashi N, Higashino K, Yasui N. Anterior transvertebral herniotomy for cervical disc herniation: a long-term follow-up study. *J Spinal Disord Tech* 2009;22:408-412.
29. Heller JG, Sasso RC, Papadopoulos SM, Anderson PA, Fessler RG, Hacker RJ, Coric D, Cauthen JC, Riew DK. Comparison of BRYAN cervical disc arthroplasty with anterior cervical decompression and fusion: clinical and radiographic results of a randomized, controlled, clinical trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34:101-107.
30. Hirabayashi K, Miyakawa J, Uzawa M. Canal-expansive laminoplasty as a new method of cervical posterior decompression. *Chubu Seisai-shi* 1979;22:417-419.
31. Henderson CM, Hennessy RG, Shuey HM Jr, Shackelford EG. Posterior-lateral foraminotomy as an exclusive operative technique for cervical radiculopathy: a review of 846 consecutively operated cases. *Neurosurgery* 1983;13:504-512.
32. Hirabayashi K, Satomi K. Operative procedure and results of expansive open-door laminoplasty. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988;13:870-876.
33. Kurokawa T, Tsuyama N, Tanaka H. Enlargement of spinal canal, sagittal splitting of spinous process. *Bessatsu Seikeigeka* 1982;2:234-240.
34. Kawai S, Sunago K, Doi K, Saika M, Taguchi T. Cervical laminoplasty (Hattori's method). Procedure and follow-up results. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988;13:1245-1250.
35. Chang H, Park JB, Kim KW, Choi WS. Expansive open door laminoplasty. *J Korean Soc Spine Surg* 2000;7:497-501.
36. Chiba K, Toyama Y, Matsumoto M, Maruiwa H, Watanabe M, Hirabayashi K. Segmental motor paralysis after expansive open-door laminoplasty. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002;27:2108-2115.
37. Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, Ishii T, Yoshikawa H. C5 palsy after decompression surgery for cervical myelopathy: review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003;28:2447-2451.
38. Tsuzuki N, Abe R, Saiki K, Zhongshi L. Extradural tethering effect as one mechanism of radiculopathy complicating posterior decompression of the cervical spinal cord. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996;21:203-211.



## Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 퇴행성 경추 추간판 질환의 수술적 치료의 적응증 및 치료 방법에서의 장단점과 합병증 등에 대해 상세히 기술하고 있다. 최근 국내에서 척추 수술이 너무 만연되고 있는 현실을 생각할 때 엄격한 수술적 치료의 적응에 대한 언급은 매우 바람직하다고 생각된다. 또한 검증되지 않은 다양한, 새로운 수술 방법 및 기구, 재료 등의 무분별한 사용에 대한 주의를 언급하고 있으며, 각각의 수술법의 적응 및 장단점, 합병증 등에 대한 상세한 기술과 문헌 고찰이 잘 되었다고 생각한다.

[정리:편집위원회]