

# 요추부 척추관 협착증의 후방 감압술에서 후방인대의 보존 여부와 술 후 척추 불안정성과의 연관성: 포트홀(Port-Hole) 감압술과 후궁 이전절제술 간 비교 연구

정유훈 · 나화엽<sup>✉</sup> · 최세헌 · 김 진 · 이준하

분당제생병원 정형외과

## Preservation of the Posterior Ligaments for Preventing Postoperative Spinal Instability in Posterior Decompression of Lumbar Spinal Stenosis: Comparative Study between Port-Hole Decompression and Subtotal Laminectomy

Yu-Hun Jung, M.D., Hwa-Yeop Na, M.D.<sup>✉</sup>, Saehun Choe, M.D., Jin Kim, M.D., and Joon-Ha Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Bundang Jeasaeng General Hospital, Seongnam, Korea*

**Purpose:** To determine if sparing the interspinous and supraspinous ligaments during posterior decompression for lumbar spinal stenosis is significant in preventing postoperative spinal instability.

**Materials and Methods:** A total of 83 patients who underwent posterior decompression for lumbar spinal stenosis between March 2014 and March 2017 with a minimum one-year follow-up period, were studied retrospectively. The subjects were divided into two groups according to the type of surgery. Fifty-six patients who underwent posterior decompression by the port-hole technique were grouped as A, while 27 patients who underwent posterior decompression by a subtotal laminectomy grouped as B. To evaluate the clinical results, the Oswestry disability index (ODI), visual analogue scale (VAS) for both back pain (VAS-B) and radiating pain (VAS-R), and the walking distance of neurogenic intermittent claudication (NIC) were checked pre- and postoperatively, while simple radiographs of the lateral and flexion-extension view in the standing position were taken preoperatively and then every six months after to measure anteroposterior slippage (slip percentage), the difference in anteroposterior slippage between flexion and extension (dynamic slip percentage), angular displacement, and the difference in angular displacement between flexion and extension (dynamic angular displacement) to evaluate the radiological results.

**Results:** The ODI (from 28.1 to 12.8 in group A, from 27.3 to 12.3 in group B), VAS-B (from 7.0 to 2.6 in group A, from 7.7 to 3.2 in group B), VAS-R (from 8.5 to 2.8 in group A, from 8.7 to 2.9 in group B), and walking distance of NIC (from 118.4 m to 1,496.2 m in group A, from 127.6 m to 1,481.6 m in group B) were improved in both groups. On the other hand, while the other radiologic results showed no differences, the dynamic angular displacement between both groups showed a significant difference postoperatively (group A from 6.2° to 6.7°, group B from 6.5° to 8.4°, p-value=0.019).

**Conclusion:** Removal of the posterior ligaments, including the interspinous and supraspinous ligaments, during posterior decompression of lumbar spinal stenosis can cause a postoperative increase in dynamic angular displacement, which can be prevented by the port-hole technique, which spares these posterior ligaments.

**Key words:** port-hole, laminectomy, spinal stenosis, decompression, posterior ligaments

Received January 21, 2019 Revised April 3, 2019 Accepted May 20, 2019

<sup>✉</sup>Correspondence to: Hwa-Yeop Na, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Bundang Jeseang General Hospital, 20 Seohyeon-ro 180beon-gil, Bundang-gu, Seongnam 13590, Korea

TEL: +82-31-779-0175 FAX: +82-31-779-0176 E-mail: hynaspin@naver.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9740-7039>

The Journal of the Korean Orthopaedic Association Volume 55 Number 1 2020 Copyright © 2020 by The Korean Orthopaedic Association

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

## 서론

요추부 척추관 협착증은 평균 수명이 늘어남에 따라 필연적으로 그 환자의 숫자도 증가하는 추세에 있다. 많은 경우에서 보존적 치료만으로도 효과를 볼 수 있지만 보존적 치료에 반응하지 않을 정도로 심한 경우에는 수술적 치료를 하는 것이 불가피하다. 그 동안 많은 수술법들이 소개되었고 그 중 가장 대표적인 것 두 가지는 감압 및 분절간 유합을 동시에 하는 방법과 분절간 유합을 하지 않고 단순 감압만 해주는 것이다. 추체간 전방전위증 또는 추간공 협착증 등이 동반된 경우 등에서는 술 후 발생할 수 있는 불안정성을 예방하기 위하여 감압술에 더하여 분절간 유합을 해주는 것이 일반적이다. 하지만 분절간 유합술은 수술 시간이 길어지고 수술 중 출혈량이 증가하며 이에 따른 심혈관계 등 신체 중요계통의 합병증 가능성이 증가한다는 단점이 있다. 또한 수술 직후에도 통증이 더 심하며 수술 후 기기 고정물의 이완, 감염, 인접분절의 퇴행성변화 등 합병증의 가능성이 상대적으로 높기 때문에 최근에는 분절간 유합술을 최소화하고 가급적이면 감압술만을 시행하려는 시도가 활발히 이루어지고 있으며 여러 연구에서 좋은 결과를 얻었다는 보고가 있다. 이렇게 분절간 유합을 하지 않고 감압술만을 시행하였을 때 수술 후 척추의 불안정성이 발생할 수 있기 때문에 이를 해결하기 위한 여러 수술 방법들이 고안되어 몇 가지 방법들은 최근에도 많은 척추외과의들에 의하여 시행되고 있다.<sup>1-10)</sup> 저자는 이전 논문<sup>11)</sup>에서 후방 인대 즉, 극간돌기 및 극상돌기를 보존한 채로 감압을 하는 포트홀(port-hole) 감압술<sup>1)</sup>에 대해서 소개하였고, 본 논문에서는 포트홀 감압술과, 고식적인 후궁 아전절제술을 이용한 감압술 간의 임상적,

영상의학적 비교 연구를 통하여 후방 인대의 유무가 술 후 척추 불안정성에 미치는 영향에 대하여 연구하고자 하였다.

## 대상 및 방법

2014년 3월부터 2017년 3월까지 본원 척추센터에서 요추부 척

Table 1. General Features of Patients

| Variable                             | Port-hole | Laminectomy | p-value |
|--------------------------------------|-----------|-------------|---------|
| Sex                                  |           |             | 0.061   |
| Male                                 | 19 (33.9) | 15 (55.6)   |         |
| Female                               | 37 (66.1) | 12 (44.4)   |         |
| Age (yr)                             | 72.8±9.2  | 73.4±8.6    | 0.763   |
| Body mass index (kg/m <sup>2</sup> ) | 25.2±3.6  | 25.2±3.2    | 0.943   |
| Follow-up period (mo)                | 24.6±7.6  | 22.9±7.9    | 0.334   |
| Level                                |           |             | 0.291   |
| L3-4                                 | 14 (25.0) | 4 (14.8)    |         |
| L4-5                                 | 42 (75.0) | 23 (85.2)   |         |
| Spondylolisthesis                    | 15 (26.8) | 4 (14.8)    | 0.224   |
| Stenosis grade                       |           |             | 0.827   |
| A                                    | 0 (0)     | 0 (0)       |         |
| B                                    | 5 (8.9)   | 3 (11.1)    |         |
| C                                    | 41 (73.2) | 18 (66.7)   |         |
| D                                    | 10 (17.9) | 6 (22.2)    |         |
| Total                                | 56 (67.5) | 27 (32.5)   |         |

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation.

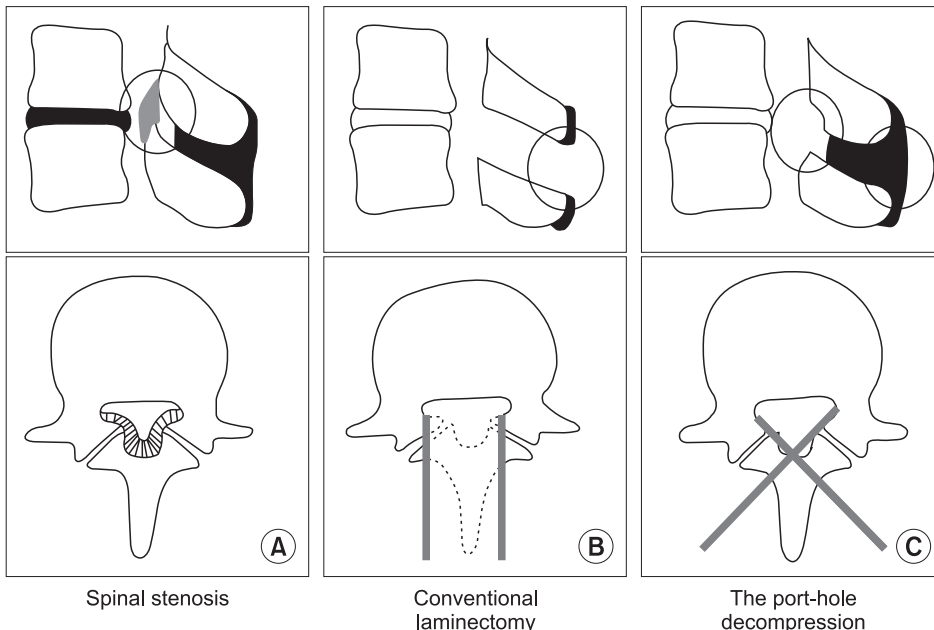


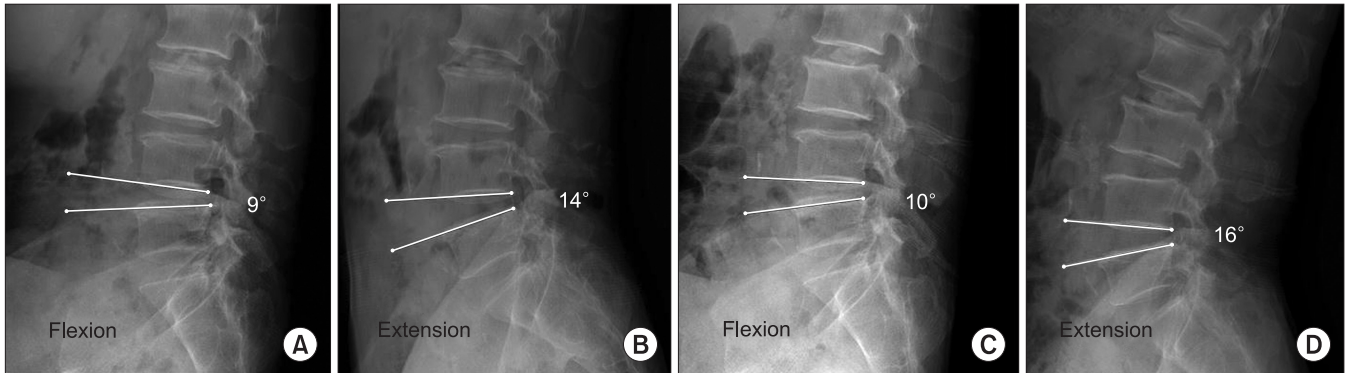
Figure 1. Port-hole decompression is different from a conventional laminectomy. (A) The figure shows spinal stenosis with a thickened ligamentum flavum and hypertrophied facet joints. (B) The figure shows resected posterior ligaments and medial facets in a conventional laminectomy. (C) The figure shows the port-hole decompression preserving posterior ligaments and facet joints, which are important for segmental stability. Cited from Song et al. J Korean Orthop Assoc. 2018;53:44-50.<sup>11)</sup>

추관 협착증 진단하 포트홀 감압술 또는 후궁 아전절제술 중 한 가지 방법으로 제3, 4 요추간 또는 제4, 5 요추간에 단분절 후방 감압술을 받은 환자 중 1년 이상 추시하였던 총 83명(포트홀 감압술 56명, 후궁 아전절제술 27명)을 대상으로 하였다. 이 중 포트홀 감압술을 시행한 환자를 A그룹으로, 요추 전만곡이 심하거나 근육층 혹은 지방층이 두꺼운 등의 이유로 수술시야확보에 어려움이 있는 경우에 시행한 후궁 아전절제술 환자는 B 그룹으로 분류하여 후향적 분석방법을 통하여 연구하였다(Fig. 1). 평균 추시기간은 24.1개월(A그룹 24.6개월, B그룹 22.9개월), 평균나이는 72.4세(A그룹 72.8세, B그룹 73.4세)였고, 성별은 남자 34명(A그룹 19명, B그룹 15명), 여자 49명(A그룹 37명, B그룹 12명)이었다. 수술 분절에 두 군 모두에서 술 전 방사선적 불안정성이 동반된 경우는 없었고 퇴행성 척추 전방 전위증이 동반된 환자는 19명으로 모두 Meyerding grade I의 정도전위 소견을 보였으며 Schizas 등<sup>12)</sup>의 척추관 협착증 분류법에 의한 방사선적 협착의 정도는 두 군 간의 유의한 차이가 없었다. 또한 수술 분절은 제3,

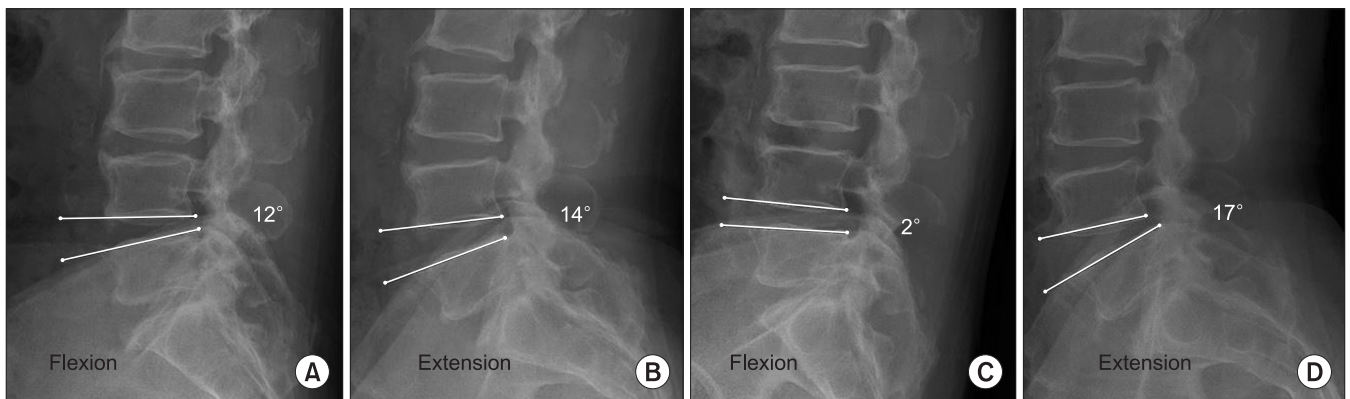
4 요추간이 18명(A그룹 14명, B그룹 4명), 제4, 5 요추간이 65명(A그룹 42명, B그룹 23명)이었다(Table 1).

영상의학적 결과에 대한 평가를 위하여 수술 전 및 수술 후 12개월 이후 최대 1년마다 직립상태에서 전후방, 측면, 굴곡-신전 단순 방사선 사진을 촬영하여 전위 정도(slip percentage) 및 각 변위(angular displacement)를 측정하고 불안정성이 관찰되는 지를 확인하였다. 수술 전과 수술 후 마지막 외래방문 시 촬영한 단순 방사선 사진상에서 전위 정도는 측면 사진상 상위 추체의 후방 경계와 하위 추체의 상방 경계를 연장한 선이 만나는 점에서부터 하위 추체의 후연까지의 길이를 수술 전후로 측정하였고 각변위는 측면 사진상 상위 추체의 하방 경계와 하위 추체의 상방 경계가 이루는 각도를 측정하여 기록하였으며, 측면 굴곡-신전 사진상에서 각각 측정한 각변위 간의 차이를 역동적 각 변위, 그리고 전위 정도 간의 차이를 역동적 전위 정도(dynamic angular displacement)로 각각 정의하였다(Fig. 2, 3).

임상적 결과를 비교하기 위하여 수술 전 및 수술 후 마지막 외



**Figure 2.** Preoperative flexion (A) and extension (B), and one-year postoperative flexion (C) and extension (D) simple radiographs of a 68-year-old patient who underwent port-hole decompression at L4-5. Note the dynamic angular displacement between the preoperative ( $14^{\circ}-9^{\circ}=5^{\circ}$ ) and one-year postoperative ( $16^{\circ}-10^{\circ}=6^{\circ}$ ) radiographs showing little difference ( $1^{\circ}$ ).



**Figure 3.** Preoperative flexion (A) and extension (B), and one-year postoperative flexion (C) and extension (D) simple radiographs of a 69-year-old patient who underwent a conventional subtotal laminectomy at L4-5. Note the dynamic angular displacement between the preoperative ( $14^{\circ}-12^{\circ}=2^{\circ}$ ) and one-year postoperative ( $17^{\circ}-2^{\circ}=15^{\circ}$ ) radiographs showing a significant difference ( $13^{\circ}$ ).

## 결 과

### 1. 영상의학적 결과

두 그룹 모두 전위 정도는 수술 전후로 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다(A그룹 2.5 mm에서 2.8 mm로 증가, B그룹 2.9 mm에서 3.3 mm로 증가,  $p=0.191$ ). 역동적 전위 정도도 두 그룹에서 모두 수술 전후 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(A그룹 1.2 mm에서 1.4 mm로 증가, B그룹 1.3 mm에서 1.4 mm로 증가,  $p=0.854$ ). 각변위에 대한 비교에서도 두 그룹 모두에서 수술 전후 유의한 변화를 발견하지는 못하였으나(A그룹 3.2°에서 3.8°로 증가, B그룹 3.0°에서 3.2°로 증가,  $p=0.262$ ), 역동적 각변위에 대해서는 B그룹에서 A그룹보다 수술 후 통계적으로 유의하게 증가하는 것을 관찰할 수 있었다(A그

래방문 시 일상생활에서의 장애 정도를 Oswestry disability index (ODI)로, 요통 및 하지 방사통의 정도를 시각통증점수(visual analogue scale, VAS)로, 신경성 간헐적 파행(neurogenic intermittent claudication) 전까지 보행가능거리를 미터(meter)로 정량화하여 비교하였다.

수술 전후 각 그룹 간의 통계적 차이는 independent two-sample t-test, chi-squared t-test로 비교하였다. 통계 분석에는 IBM SPSS Statistics ver. 20 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였으며 p-value가 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 정의하였다.

Table 2. Radiologic and Clinical Results

| Variable                         | Port-hole     | Laminectomy   | p-value (between groups) |        |
|----------------------------------|---------------|---------------|--------------------------|--------|
|                                  |               |               | Preop                    | Postop |
| Slip percentage (mm)             |               |               | 0.241                    | 0.191  |
| Preop                            | 2.5±1.7       | 2.9±1.6       |                          |        |
| Postop                           | 2.8±1.7       | 3.3±1.4       |                          |        |
| Dynamic slip percentage (mm)     |               |               | 0.598                    | 0.854  |
| Preop                            | 1.2±1.1       | 1.3±1.1       |                          |        |
| Postop                           | 1.4±1.1       | 1.4±1.2       |                          |        |
| Angular displacement (°)         |               |               | 0.683                    | 0.262  |
| Preop                            | 3.2±2.1       | 3.0±2.5       |                          |        |
| Postop                           | 3.8±2.2       | 3.2±2.6       |                          |        |
| Dynamic angular displacement (°) |               |               | 0.647                    | 0.019  |
| Preop                            | 6.2±2.7       | 6.5±3.0       |                          |        |
| Postop                           | 6.7±3.0       | 8.4±3.3       |                          |        |
| ODI                              |               |               | 0.566                    | 0.671  |
| Preop                            | 28.1±5.8      | 27.3±5.7      |                          |        |
| Postop                           | 12.8±4.9      | 12.3±5.5      |                          |        |
| VAS (back pain)                  |               |               | 0.091                    | 0.231  |
| Preop                            | 7.0±1.8       | 7.7±2.1       |                          |        |
| Postop                           | 2.6±2.0       | 3.2±1.9       |                          |        |
| VAS (radiating pain)             |               |               | 0.626                    | 0.857  |
| Preop                            | 8.5±1.1       | 8.7±1.1       |                          |        |
| Postop                           | 2.8±2.0       | 2.9±2.0       |                          |        |
| NIC (m)                          |               |               | 0.314                    | 0.701  |
| Preop                            | 118.4±38.0    | 127.6±40.5    |                          |        |
| Postop                           | 1,496.2±156.1 | 1,481.6±175.6 |                          |        |

Values are presented as mean±standard deviation. Preop, preoperative; Postop, postoperative; ODI, Oswestry disability index; VAS, visual analogue scale; NIC, neurogenic intermittent claudication.



룹 6.2°에서 6.7°로 증가, B그룹 6.5°에서 8.4°로 증가,  $p=0.019$ ) (Table 2).

## 2. 임상적 결과

수술 후 A그룹의 평균 ODI는 28.1에서 12.8로, 요통에 대한 평균 VAS는 7.0에서 2.6으로, 방사통에 대한 평균 VAS는 8.5에서 2.8로, 파행 전까지의 평균 보행 가능거리는 118.4 m에서 1,496.2 m로 각각 호전을 보였다. 수술 후 B그룹의 평균 ODI는 27.3에서 12.3으로, 요통에 대한 평균 VAS는 7.7에서 3.2로, 방사통에 대한 평균 VAS는 8.7에서 2.9로 파행 전까지의 평균 보행 가능거리는 127.6 m에서 1,481.6 m로 각각 호전을 보였다 (Table 2).

## 고 찰

요추부 척추관 협착증은 고령화 사회에서 점차 증가하고 있는 흔한 질환이다. 보존적 요법에 실패하거나 증상으로 인한 현저한 삶의 질의 저하가 있을 때 등에서 수술적인 치료를 하게 되며 수술 방법으로는 단순 감압술과 감압과 유합술을 병용하는 방법이 있다. 하지만 유합술은 술 후 분절 간에 불안정이 발생하지 않으나 인접분절질환 등의 합병증의 가능성이 높아지는 단점이 있고 단순 감압술인 후궁 전절제술은 후방 인대를 절제하여 시야와 감압의 효과는 좋지만 술 후 분절간 불안정을 초래할 가능성이 있다.<sup>1,13,14)</sup>

Mullin 등<sup>15)</sup>에 의하면 추체간 유합술 없이 후궁 전절제술을 시행한 환자의 54%에서 수술 후 방사선적 검사상 척추 간 불안정성이 발생하였고 이 환자군에서 높은 확률로 보행 장애 등의 나쁜 임상적 경과를 보였다고 보고하였다. Sharma 등<sup>16)</sup>은 후방 인대는 굴곡 및 후방으로의 전단력에 대하여 그리고 후관절은 신전 및 전방으로의 전단력에 대하여 저항을 가지는 중요한 역할을 가진다고 하였으며 Abumi 등<sup>13)</sup>은 후관절의 절제가 커지면 수술 후 추체간 불안정성이 증가한다고 보고하였다. Gillespie와 Dickey<sup>17)</sup>는 생역학적 연구에서 척추의 최대 굴곡 시 이에 대한 저항 인자로 극간인대와 극상인대의 복합체가 35.9%로 가장 큰 역할을 하고 후관절은 14.2%의 역할을 하여 추체간 안정성을 유지한다고 보고하였다. 저자들은 이전 연구에서 후방 인대를 보존한 채로 시행한 포트홀 감압술을 받은 101명의 요추 척추관 협착증 환자들을 평균 18개월 추시관찰하였을 때 술 후 불안정성이 발생하지 않았으며 만족스러운 임상적 결과를 보였다고 보고한 바 있다.<sup>11)</sup> 본 연구는 임상적 결과에서는 두 군 모두 좋은 결과를 보였으나 영상의학적 결과에서 A그룹에 비해 B그룹에서 역동적 각변위가 유의하게 증가하는 것으로 보아 후방 인대를 제거한 B그룹에서 장기간 추시 시 분절간 불안정성이 발생할 가능성이 후방 인대를 보존한 A그룹에서보다 상대적으로 높다고 예상된다.

따라서 후방 인대를 보존하여 분절간 안정성을 보존하면서도 좋은 임상적 결과를 보이는 포트홀 감압술은 고식적인 후궁 절제술을 대체할 수 있는 술식으로 생각된다. 단, 포트홀 감압술은 후방의 정중앙에 위치한 극돌기와 후방 인대를 보존해야 하므로 요추 전만곡이 심하거나 근육층이나 지방층이 두꺼워 수술시야확보에 어려움이 있는 경우에는 시행하기 어려워 이러한 환자군에서는 후방 인대를 제거하고 후궁 절제술을 시행하였다. 그러나 이러한 두 군 간의 술 전 환자요인의 차이는 본 연구의 결과에 영향을 미치지 않는다고 판단된다. Yang 등<sup>18)</sup>의 연구에 의하면 술 전 요추의 과전만곡은 후방 감압술 후 척추 불안정성의 위험인자가 아니라고 보고하였고, 술 전 환자요인으로 두 그룹 간 체질량 지수 (body mass index)에 유의한 차이가 없었다는 사실을 고려해 보았을 때 이와 같은 결론을 유추할 수 있다.

본 연구는 후향적으로 진행됐다는 점과 추시기간이 평균 24.1개월로 비교적 짧은 한계점이 있다. 따라서 추후 임상적, 방사선적 결과를 비교하기 위해 더 긴 추시기간을 기반으로 한 추가적인 연구가 필요하다고 생각된다.

## 결 론

요추부 척추관 협착증에서 후방 감압술 시 후방 인대(극간인대 및 극상인대)를 보존하는 포트홀 감압술과 후방 인대를 절제하는 후궁 아전절제술은 모두 만족스러운 임상적 결과를 보였으나 영상의학적 결과에서 분절간 역동적 각변위는 포트홀 감압술에서 변화가 없었던 반면 후궁 아전절제술에서는 증가하였다. 이는 후방 인대의 보존여부가 술 후 역동적 각변위에 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사한다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## ORCID

Yu-Hun Jung, <https://orcid.org/0000-0002-9275-8710>  
Hwa-Yeop Na, <https://orcid.org/0000-0002-9740-7039>  
Saehun Choe, <https://orcid.org/0000-0002-4645-4126>  
Jin Kim, <https://orcid.org/0000-0003-4972-6761>  
Joon-Ha Lee, <https://orcid.org/0000-0002-6080-5914>

## REFERENCE

1. Kleeman TJ, Hiscoe AC, Berg EE. Patient outcomes after minimally destabilizing lumbar stenosis decompression: the

- "Port-Hole" technique. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25:865-70.
2. Chatani K. A novel surgical approach to the lumbar spine involving hemilateral split-off of the spinous process to preserve the multifidus muscle: technical note. *J Neurosurg Spine*. 2016;24:694-9.
  3. Reinshagen C, Ruess D, Molcanyi M, et al. A novel translaminar crossover approach for pathologies in the lumbar hidden zone. *J Clin Neurosci*. 2015;22:1030-5.
  4. Kakiuchi M, Fukushima W. Impact of spinous process integrity on ten to twelve-year outcomes after posterior decompression for lumbar spinal stenosis: study of open-door laminoplasty using a spinous process-splitting approach. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97:1667-77.
  5. Jalil Y, Carvalho C, Becker R. Long-term clinical and radiological postoperative outcomes after an interspinous microdecompression of degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014;39:368-73.
  6. Adachi K, Futami T, Ebihara A, et al. Spinal canal enlargement procedure by restorative laminoplasty for the treatment of lumbar canal stenosis. *Spine J*. 2003;3:471-8.
  7. Iguchi T, Kurihara A, Nakayama J, Sato K, Kurosaka M, Yamasaki K. Minimum 10-year outcome of decompressive laminectomy for degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25:1754-9.
  8. Aizawa T, Ozawa H, Kusakabe T, et al. Reoperation rates after fenestration for lumbar spinal canal stenosis: a 20-year period survival function method analysis. *Eur Spine J*. 2015;24:381-7.
  9. Henky J, Yasuda M, Arifin MZ, Takayasu M, Faried A. Trumpet laminectomy microdecompression for lumbar canal stenosis. *Asian Spine J*. 2014;8:667-74.
  10. Thomé C, Zevgaridis D, Lehet O, et al. Outcome after less-invasive decompression of lumbar spinal stenosis: a randomized comparison of unilateral laminotomy, bilateral laminotomy, and laminectomy. *J Neurosurg Spine*. 2005;3:129-41.
  11. Song WS, Na HY, Son EY, Choe S, Lee JH. The clinical results after posterior ligaments preserving fenestration in lumbar spinal stenosis: the port-hole decompression. *J Korean Orthop Assoc*. 2018;53:44-50.
  12. Schizas C, Theumann N, Burn A, et al. Qualitative grading of severity of lumbar spinal stenosis based on the morphology of the dural sac on magnetic resonance images. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:1919-24.
  13. Abumi K, Panjabi MM, Kramer KM, Duranceau J, Oxland T, Crisco JJ. Biomechanical evaluation of lumbar spinal stability after graded facetectomies. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1990;15:1142-7.
  14. Natarajan RN, Andersson GB, Patwardhan AG, Andriacchi TP. Study on effect of graded facetectomy on change in lumbar motion segment torsional flexibility using three-dimensional continuum contact representation for facet joints. *J Biomech Eng*. 1999;121:215-21.
  15. Mullin BB, Rea GL, Irsik R, Catton M, Miner ME. The effect of postlaminectomy spinal instability on the outcome of lumbar spinal stenosis patients. *J Spinal Disord*. 1996;9:107-16.
  16. Sharma M, Langrana NA, Rodriguez J. Role of ligaments and facets in lumbar spinal stability. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995;20:887-900.
  17. Gillespie KA, Dickey JP. Biomechanical role of lumbar spine ligaments in flexion and extension: determination using a parallel linkage robot and a porcine model. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29:1208-16.
  18. Yang JC, Kim SG, Kim TW, Park KH. Analysis of factors contributing to postoperative spinal instability after lumbar decompression for spinal stenosis. *Korean J Spine*. 2013;10:149-54.

# 요추부 척추관 협착증의 후방 감압술에서 후방인대의 보존 여부와 술 후 척추 불안정성과의 연관성: 포트홀(Port-Hole) 감압술과 후궁아전절제술 간 비교 연구

정유훈 · 나화엽<sup>✉</sup> · 최세헌 · 김 진 · 이준하

분당제생병원 정형외과

**목적:** 요추부 척추관 협착증에서의 후방 감압술 시 극간인대 및 극상인대의 보존이 술 후 척추 불안정성의 예방에 미치는 영향에 대하여 밝히고자 했다.

**대상 및 방법:** 2014년 3월부터 2017년 3월까지 요추부 척추관 협착증에서 후방 감압술을 시행하고 1년 이상 추시관찰한 83명의 환자를 후향적으로 연구하였다. 대상자들을 수술의 종류에 따라 포트홀 감압술을 시행한 56명의 환자는 그룹 A로, 후궁아전절제술을 시행한 27명의 환자는 그룹 B로 분류하였다. 임상적 결과를 평가하기 위해 Oswestry disability index (ODI), 요통과 방사통에 대한 시각통증점수(visual analogue scale, VAS), 신경성 간헐적 파행(neurogenic intermittent claudication, NIC) 전 보행거리가 수술 전후로 측정되었다. 영상의학적 결과를 평가하기 위해 수술 전 및 수술 후 매 6개월마다 직립상태에서 측면 및 굴곡-신전 단순 방사선 사진을 촬영해 전위 정도(slip percentage), 역동적 전위 정도(dynamic slip percentage), 각변위(angular displacement), 역동적 각변위(dynamic angular displacement)를 측정하였다.

**결과:** ODI (그룹 A에서 28.1에서 12.8로 호전; 그룹 B에서 27.3에서 12.3으로 호전), 요통에 대한 VAS (그룹 A에서 7.0에서 2.6로 호전; 그룹 B에서 7.7에서 3.2로 호전), 방사통에 대한 VAS (그룹 A에서 8.5에서 2.8로 호전; 그룹 B에서 8.7에서 2.9로 호전), 그리고 NIC 전 보행 거리(그룹 A에서 118.4 m에서 1,496.2 m로 증가; 그룹 B에서 127.6 m에서 1,481.6 m로 증가)는 두 그룹 모두에서 호전되었다. 다른 영상의학적 결과들에서 유의한 차이가 없었던 반면 역동적 각변위는 술 후 두 그룹간에 유의한 차이를 보였다(그룹 A에서 6.2°에서 6.7°로 증가; 그룹 B에서 6.5°에서 8.4°로 증가; p-value=0.019).

**결론:** 요추부 척추관 협착증에서의 후방 감압술시 극간인대 및 극상인대를 포함한 후방 인대의 제거는 술 후 역동적 각변위의 증가를 초래하며 후방 인대를 보존하는 포트홀(port-hole) 감압술을 통해 이를 예방할 수 있다.

**색인단어:** 포트홀, 후궁절제술, 척추관 협착증, 감압술, 후방 인대

접수일 2019년 1월 21일 수정일 2019년 4월 3일 게재확정일 2019년 5월 20일

<sup>✉</sup>책임저자 나화엽

13590, 경기도 성남시 서현로 180번길 20, 분당제생병원 정형외과

TEL 031-779-0175, FAX 031-779-0176, E-mail hynaspin@naver.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9740-7039>