Predictive Factors for the Short-Term Efficacy of Epidural Injections in Lumbar Disc Herniation Treatment

Jong Seok Baik, M.D., Yeong Tae Kim, M.D., Dae Jin Nam, M.D., Tae Kyun Kim, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2020 Decemberr;27(4):138-146.

Originally published online December 31, 2020;

<https://doi.org/10.4184/jkss.2020.27.4.138>

Korean Society of Spine Surgery

SMG-SNU Boramae Medical Center, 20, Boramae-ro 5-gil, Dongjak-gu, Seoul 07061, Korea

Tel: +82-2-831-3413 Fax: +82-2-831-3414

©Copyright 2017 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/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2020.27.4.138>

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.

Predictive Factors for the Short-Term Efficacy of Epidural Injections in Lumbar Disc Herniation Treatment

Jong Seok Baik, M.D., Yeong Tae Kim, M.D., Dae Jin Nam, M.D., Tae Kyun Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Wonkwang University Hospital, Iksan, South Korea

Study Design: Retrospective study.

Objectives: The purpose of this study was to analyze several factors affecting the efficacy of epidural steroid injections as a non-operative treatment modality in lumbar disc herniation patients.

Summary of Literature Review: Despite several studies, the normal course of intervertebral disc herniation is not fully understood, and the optimal timing of surgery is unclear.

Methods: From January 2017 to April 2019, among outpatients in our hospital, 64 patients diagnosed with 3-4 or 4-5 single-level lumbar disc herniation and followed up for at least 6 weeks were included. Epidural steroid injection was performed in all patients during their 1-week admission. Symptoms improved in 36 patients (group 1) and persisted or recurred in 28 patients (group 2), who were finally treated surgically. Demographic factors, magnetic resonance imaging findings, and clinical assessments were analyzed.

Results: The only demographic factor with a significant difference between groups was symptom duration. In magnetic resonance imaging, significant differences were found in disc sequestration and the degree of the herniated disc. At 6 weeks after the injection, significant differences were found between the 2 groups in visual analog scale scores and the Korean version of the Oswestry Disability Index.

Conclusions: Several factors must be considered when treating patients with lumbar disc herniation. Of note, longer symptom duration was found to be associated with a lower effectiveness of conservative treatment. The effects of treatment could also be influenced by the disc form and the degree of disc herniation.

Key words: Epidural steroid injection, Intervertebral disc herniation, Sciatica

서론

추간판 탈출증은 추간판의 퇴행성 변화에 의해서 발생하는 질환 중 하나로, 외부의 압박력에 의해 섬유륜이 파열되고 그 틈으로 수핵이 척추강 내로 나오게 되어 신경을 자극하게 되어 추간판 탈출증 증상인 요통 혹은 좌골신경통이 나타나게 된다.

추간판 탈출증의 자연경과에 대해 많은 연구가 이루어져 왔다. 그 중 많은 연구에서 요추 추간판 탈출증이 질병의 초기에 극심한 통증과 신경증상을 동반하지만 장기 추시 결과에서 많은 환자에서 증상이 호전되었다고 보고되고 있다.^{1,2)} 이에 따라 요추 추간판 탈출증 환자는 초기에 적절한 비수술적 방법을 시도하며, 4주에서 6주간의 보존적 치료에도 증상의 호전이 없고 일상 생활에 제한이 심하다면, 수술적 치료를 선택하는 것이 합리적인 방법이다.

보존적 치료 중 경막 외 스테로이드 주사는 좌골 신경통 치료

에서 단기 효능을 보인다고 여러 연구에서 보고되고 있다.^{3,4)} 이

Received: September 25, 2020

Revised: November 3, 2020

Accepted: December 17, 2020

Published Online: December 31, 2020

Corresponding author: Tae Kyun Kim, M.D.

ORCID ID: Tae Kyun Kim: <https://orcid.org/0000-0001-9276-4419>

Jong Seok Baik: <https://orcid.org/0000-0002-1877-1837>

Yeong Tae Kim: <https://orcid.org/0000-0002-7072-4982>

Dae jin Nam: <https://orcid.org/0000-0002-1576-6725>

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Wonkwang University Hospital, 895, Muwang-Ro, Iksan 54538, Korea

TEL: +82-63-859-1360, **FAX:** +82-63-852-9329

E-mail: pjs0408@naver.com

*이 논문은 2021학년도 원광대학교의 교비지원에 의해 수행됨.

*본 논문은 본원 IRB 승인(IRB-2020-07-013)을 받은 이후 진행되었다.

는 스테로이드의 항염증, 신경막 안정화 효과가 있고 국소 마취제의 허혈성 신경근부위로 혈류 공급 촉진 효과 및 주사제로써 사이토카인 쉼김 효과가 있다고 보고되며,⁵⁾ 표적 특이적으로 병리학적 변화가 발생한 부위로 주사제를 전달할 수 있다는 점에서 선호되는 치료방법으로 알려져 있다.⁶⁾

그럼에도 불구하고, 현재까지도 요추부 추간판 탈출증 환자에서 보존적 치료 이후에 수술을 결정하기 까지 적절한 기준 혹은 시기에 대해 정형화 되어 있지 않다. 국내에서 척추관 협착증 환자에서 예후 인자를 분석한 연구는 있었지만,⁷⁾ 추간판 탈출증 환자에 대한 연구는 아직까지 이뤄지지 않았다. 이에 본 저자들은 요추부 추간판 탈출증 환자에서 인구학적, 영상의학적 요인을 분석하여 경막 외 스테로이드 주사의 효과와 관련된 예측 인자를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

후향적 연구로서, 2017년 1월부터 2019년 4월까지 본원 외래에 방문한 환자 중 MRI 검사 후 단분절의 중심성 또는 후외측 요추부 추간판 탈출증으로 진단받고 이 중 제 3-4 혹은 제 4-5요추간 추간판 부위에 원인 병변이 확인되었던 환자는 총 91명이었다. 이 중 다음과 같은 기준을 만족하는 환자 64명(남 34명, 여 30명)을 대상에 포함하였다. 선정 기준이란 1) 방사선 소견과 임상증상이 일치하고 2) 하지방사통이 주증상이며 3) 치료 1주째 입원하여 경막 외 스테로이드 주사를 3회 이하로 시행받고 최소 6주 이상 추시가 가능한 환자를 대상으로 하였다. 추간공 및 극위측 부위 협착인 경우, 주증상이 하지방사통이 아닌 요통인 경우, 선천성 혹은 외상 등으로 발생한 척추 분리증 및 척추 전방 전위증 혹은 척추관 협착증이 동반된 경우, 마미증후군, 진행성의 신경 마비 증상이나 운동 소실을 보이는 경우, 감염의 가능성이 보이거나 스테로이드에 과민한 반응을 보이는 경우, 기존 요추부 수술력이 있는 경우는 제외하였다. 2017년 1월부터 2019년 4월까지 경막 외 스테로이드 주사를 시행한 이후에 증상이 호전되었던 36명의 환자를 Group 1, 보존적 치료 이후에 초기 증상이 지속되거나, 재발되어 수술적 치료로 진행된 28명의 환자를 group 2로 분류하였다. Group 1 중 남자는 20명, 여자는 16명 이었고, 평균 연령은 48.3(26-65)세였으며, 평균 이환기간은 12.7주 이었다. Group 2 중 남자는 14명, 여자는 14명이었고, 평균 연령은 52.8(35-69)세였으며, 평균 이환기간은 23.5주이었다.

2. 방사선적 분류

입원시 시행한 자기 공명 영상(Magnetic Resonance Image,

Fig. 1. (A) Michigan State University (MSU) classification for lumbar disc herniation; The size and location of disc herniation were measured at the level of maximal extrusion in reference to a single intra-facet line drawn transversely across the lumbar canal, to and from the medial edges of the right and left facet joint articulations. The location of disc herniation was also classified as central, lateral, or far lateral along the intra-facet line, dividing it into 4 equal quarters. **(B)** Schematic representation of the different types of disc herniation showing an axial magnetic resonance imaging view.

MRI) 소견에 따라 병변부위를 분류하였고, 제 3-4요추간 추간판 부위가 21명(group 1: 13명, group 2: 8명), 제 4-5요추간 추간판 부위가 43명(group 1: 23명, group 2: 20명) 이었다. 추간판의 형태는 돌출(protrusion), 탈출(extrusion), 격리(sequestration) 3가지로 분류하였고, 돌출(protrusion)된 형태는 11명, 탈출(extrusion)된 형태는 29명, 격리(sequestration)된 형태는 24명이었다. 추간판의 탈출 정도는 MSU classification for lumbar disc herniation 에 따라 분류하였으며,⁸⁾ 31명은 grade 2(A: 5, AB: 11, B: 15), 33명은 grade 3(A: 14, AB: 8, B: 9)에 해당하였다(Fig. 1). 척추관 및 디스크 조각의 면적은 자기 공명 영상에서 PACS system G3(INFINITT, Seoul, Korea)의 자동관심영역(free line ROI calculator)을 이용하였으며 측정하였다. 척추관의 면적 측정시 병변이 있는 부위의 가장 좁은 척추관의 축상면(Axial) T2 강조 영상에서 전방은 디스크 후면, 양 옆은 추간공 내측 경계, 후방은 추궁판과 황색인대를 기준으로

Fig. 2. The disc fragment and spinal canal in each patient were measured by the free-line region of interest calculator in the Infinitt picture archiving and communications system. (A) Disc fragment area (82.06 mm²) (B) spinal cord area (57.08 mm²).

측정하였고, 디스크 조각의 면적 측정시 가장 크게 관찰되는 측상면 T2 강조 영상에서 추체 후면을 전방으로 하여 2명의 정형외과 전문의에 의해 독립적으로 측정되었다(Fig. 2).

3. 시술 방법

경막 외 스테로이드 주사는 선택적 신경근 차단술을 통해 시행되었다. 후방 도달법을 사용하여 방사선 투시장치(fluoroscopy, SIEMENS Healthineers, Luminos dRF Max) 위에 환자를 복위로 눕게 한 뒤, 국소마취를 시행하였다. 방사선 투시하에 22 gauge의 척추 바늘(Quincke Point; Taechang Industrial, Co., Ltd., Gongju, Korea)을 사용하여, 요추 극돌기의 상연으로부터 외측방으로 약 4 cm 떨어진 곳에서 척추체의 외측면과 횡돌기의 하연이 만나는 부위를 향하여, 시상면에서 미측 방향으로 30도에서 45도 사이의 각도로 삽입하였으며, 바늘 끝이 횡돌기의 하연을 지나도록 하여 추간공의 입구로 삽입하였다. 바늘 끝이 신경근을 자극하면 환자는 특징적으로 하지에 예리한 방사통이나 저린감을 호소하게 되는데, 이때 약 0.5 ml의 수용성 조영제(telebrix, 태준제약, eglumine 153.5 mg/

ml+ioxitalamic Acid 506.8 mg)를 주입하여 신경근의 주행을 확인한 후 0.5 ml의 리도케인(lidocaine, 대한약품공업주식회사 Daihan Pharm Co., Ltd.)만을 주입하였다. 이 환자의 첫 시술시 영상검사와의 상관관계를 확인하기 위한 진단적 목적으로 영상검사이 의심되는 해당 병변 분절의 아래(예시, L3/4의 병변시 L4에 주입)에 주입하였다. 이 후 두번째 또는 세번째 시술시 치료적인 목적을 위해 0.5 ml의 덱사메타손(dexamethasone, 대원제약 Daewon Pharm. Co., Ltd.)과 0.5 ml의 리도케인을 혼합하여 주입하였으며, 혼합액의 주입은 모든 환자에서 입원기간 중 한차례로 통일 시켰다. 입원 기간 중 모든 환자에게 opioid fluid (pethidine 2@+N/S 500 ml, 40 cc/hr IV)와 NSAID OBP, anti-emetic agent OBP. 투여 시작하였으며, 퇴원 후 2주간의 NSAID OBP, anti-emetic agent OBP로 처방하였고 통증 악화시 하루 최대 2회 복용 가능함을 교육하였다.

4. 시술 후 결과 판정

모든 환자는 입원 상태에서 시술 후 약 3시간의 침상 안정과 이상 유무를 확인한 후에 환자와의 면담을 통해 통증의 감소 정도를 기록하였다. 통증의 감소 정도는 VAS 점수를 이용하여, 환자가 전혀 통증을 느끼지 못하는 경우를 0점, 참을 수 없는 통증을 느끼는 경우를 10점으로 측정자의 눈금을 환자가 스스로 표시하여 정량화 하였다.

입원 상태에서 시술 후 1일째 VAS 상 5점 이상 관찰되는 환자는 동일 부위에 대해 시술을 입원 기간 총 5일 중 2일 간격으로 3차례의 시술, VAS 상 5점 미만인 경우 3일 간격을 두어 2차례의 시술 시행 하였으며, 퇴원은 첫 시술 후 1주일째에 퇴원하였다. 퇴원 후 외래 상태에서 첫 시술 후 1주째, 6주째 VAS를 재평가 하였다. 하부 요추부 기능적 평가는 한국어판 Oswestry Disability Index (K-ODI)를 이용하였고, VAS와 마찬가지로 시술 전, 시술 후 1주째, 6주째 평가하였다.

5. 통계 방법

통계적 유의성 분석은 PASW Statistics ver. 18.0 프로그램(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였다. 집단 내 분석에서는 비모수적 분석인 Wilcoxon signed-rank test를 이용하였고, 집단 간 분석에서는 independent t-test를 이용하여 치료 효과를 분석하였다. 모든 통계 분석에서 p-value가 0.05 미만일 때 유의한 것으로 판정하였다.

결과

양군 간의 성별, 연령, 신체질량지수(Body Mass Index, BMI), 흡연력 등에 유의한 차이는 없었고, 증상 이환기간에서

는 group 1에서 평균 12.7주, group 2에서 평균 23.5주로 유의한 차이를 보였다.

방사선학적 분류 중 제 3-4 혹은 제 4-5요추간 추간판 병변부위는 양군 간의 유의한 차이는 보이지 않았고 추간판의 형태로 group 1 중 9명에서 돌출(protrusion), 18명에서 탈출(extrusion), 9명에서 격리(sequestration)된 형태를 보였고, group 2 중 2명에서 돌출(protrusion), 11명에서 탈출(extrusion), 15명에서 격리(sequestration)된 형태를 보였고 격리(sequestration)된 형태에서 양군 간의 유의한 차이가 관찰되었다. 추간판의 탈출 정도로 group 1 중 23명에서 MSU classification grade 2(A: 1, AB: 9, B: 13), 13명에서 grade 3(A: 7, AB: 2, B: 4) 해당되었고, group 2 중 8명에서 MSU classification grade 2(A: 4, AB: 2, B: 2), 20명에서 grade 3(A: 7, AB: 7, B: 6) 해당되어 grade 3에서 group 2군이 유의한 차이로 많았다(group 1: 36.1% (13/36), group 2: 71.4% (20/28) p-value < 0.05).

양군에서 Infinit PACS의 자동관심영역(free line ROI calculator)를 토대로 시행한 MRI 상 척추관 및 디스크 조각의 면적을 측정하였다. Group 1의 평균 척추관 면적은 111.3 mm²이며, 평균 디스크 조각의 면적은 53.1 mm²으로 관찰되었고, Group 2의 평균 척추관 면적은 96.5 mm²이며, 평균 디스크 조각의 면적은 62.8 mm²으로 관찰되었다. Group 2에서 평균 척추관 면적은 감소되고, 평균 디스크 조각의 면적은 증가한 소견이 관찰되었으나, 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 1).

좌골신경통에 대한 VAS는 Group 1에서 치료 전 평균 7.3점에서 치료 후 1주 째 2.1점, 6주 째 2.4점으로 관찰되었으며 Group 2에서는 치료 전 평균 7.6점에서 치료 후 1주 째 2.9점, 6주 째 6.6점으로 관찰되었다. 치료 전, 치료 후 1주 째 VAS에서 유의한 차이를 보이지 않았지만 치료 후 6주 째 Group 1에서 유의한 차이로 증상 호전에 좋은 결과를 보였다. 하부 요추부 기능적 평가에 대한 K-ODI는 Group 1에서 치료 전 평균 51점에서 치료 후 1주 째 22점, 6주 째 21점으로 관찰되었으며

Table 1. Demographic of two groups

	Group 1 (n=36)	Group 2 (n=28)	p-value
Age (years)	48.3(26-65)	52.8(35-69)	0.34
Sex	Male:20, Female:16	Male:14, Female:14	
Diabetes (%)	8 (22.2)	5 (17.9)	0.18
Smoking (%)	11 (30.6)	12 (42.9)	0.09
BMI (<25/ 25-30 / ≥30)	10(27.8) / 13(36.1) / 13(36.1)	2(7.1) / 15(53.6) / 11(39.3)	
Duration of symptom (weeks)	12.7(3-31)	23.5(6-47)	<0.05
Disc level			
L3-4 (%)	13 (36.1)	8 (28.6)	0.17
L4-5 (%)	23 (63.9)	20 (71.4)	0.36
Disc type			
Protrusion (%)	9 (25)	2 (7.1)	<0.05
Extrusion (%)	18 (50)	11 (39.3)	0.11
Sequestration (%)	9 (25)	15 (53.6)	<0.05
MSU classification			
Grade 1	0 (0)	0 (0)	
Grade 2 (A/AB/B)	1(2.8) / 9(25) / 13(36.1)	4(14.3) / 2(7.1) / 2(7.1)	<0.05
Grade 3 (A/AB/B)	7(19.4) / 2(5.6) / 4(11.1)	7(25) / 7(25) / 6(21.4)	<0.05
Mean area (mm ²)			
Spinal canal	111.3	96.5	0.13
Disc fragment	53.1	62.8	0.22

*Data are presented as median (range) or number (%).

Table 2. VAS, K-ODI in two groups

	Group 1 (n=36)	Group 2 (n=28)	p-value
VAS			
Pre-injection	7.3	7.6	0.72
Post-injection 1 week	2.1	2.9	0.10
Post-injection 6 weeks	2.4	6.6	<0.05
K-ODI			
Pre-injection	51	55	0.45
Post-injection 1 week	22	31	0.09
Post-injection 6 weeks	21	47	<0.05

*Data are presented as median (range) or number (%).

Table 3. VAS, K-ODI in Group 1

	Group 1A (n=36 중)	Group 1B (n=36 중)	p-value
VAS			
Pre-injection	7.3 7.1	7.4	0.8
Post-injection 1 week	2.1 2.1	2.4	0.11
Post-injection 6 weeks	2.4 2.2	2.5	0.10
K-ODI			
Pre-injection	51 48	53	0.49
Post-injection 1 week	22 19	22	0.12
Post-injection 6 weeks	21 20	21	0.9

*Data are presented as median (range) or number(%).

Fig. 3. The visual analog scale (VAS) score and Korean version of the Oswestry Disability Index (K-ODI) flow chart after epidural steroid injection.

Group 2에서는 치료 전 평균 55점에서 치료 후 1주 짜 31점, 6주 짜 47점으로 관찰되었다. VAS와 마찬가지로 K-ODI 또한 치료 후 6주 짜 Group 1에서 유의한 차이로 증상 호전에 좋은

결과를 보였다(Table 2, Fig. 3).

저자들은 Group 1에서 평균 12.7주 이내에 환자들의 통증이 호전되었음을 후향적으로 확인하여, 이에 보존적 치료 시기를 구체화 하기 위해 하위집단으로 구분하였다. 6주 이내에 호전된 환자군을 Group 1A, 6주 이상 12주 이내에 호전된 환자군을 Group 1B로 나누어 이 두 군들의 VAS score와 K-ODI를 치료 전, 치료 후 1주 짜, 6주째로 비교하였다. 치료 6주째를 보았을 때 이에 두 군간에는 VAS score와 K-ODI가 유의한 차이가 없었다(Table 3).

고찰

요추부 추간판 탈출증은 요통 혹은 좌골신경통의 흔한 원인 중 하나로 요추 추간판의 변성, 섬유륜의 파열, 수핵의 압출 및 요추추부 신경근의 자극으로 인한 증후군이다. 보존적 치료의 영역은 점차 확대되고 있으나, 각각의 효과를 입증하는 연구는 부족한 실정이다.

이 중 경막외 스테로이드 주사는 디스크 탈출증에 의해 분비된 염증성 물질이 통증 및 신경근 자극에 중요한 인자라는 증거가 증가함에 따라 염증을 감소시키기 위한 방법으로 다양하게 활용되고 있다. 초기 6주간 디스크 탈출증에 대해 시행한 비수술적 치료에 효과를 보이지 않는 환자를 대상으로 전향적으로 무작위 배정하에 경막외 스테로이드 주사를 시행한 연구에 따르면, 이 중 절반에서 성공적인 치료 효과를 보였다.⁹⁾ 다른 연구의 저자 또한 비수술적 치료에 반응을 보이지 않아 수술을 고려하는 환자들을 대상으로 경막외 스테로이드 주사 후 77%의 환자에서 최대 27개월간 증상의 호전을 보였다고 보고하였다.¹⁰⁾

디스크 탈출증에서 신경병증에 대한 스테로이드의 효능을 설명 할 수 있는 여러 기전이 있다. 과거 연구에서 디스크 탈

Table 4. Comparative Studies According to Degree of nerve root compression or mean disc fragment size

Study (year)	Group (number)	Conclusion
Choi ¹⁶ (2007)	Triamcinolone acetonide suspension 1 mL+Bupivacain hydrochloride 0.5 mL (68)	Low grade nerve root compression-better response to injection
Ghahreman ²⁵ (2011)	Steroid injection (71)	Low grade nerve root compression-better response to injection
Paidin ²⁶ (2011)	2% Lidocaine 1mL+Methylprednisolone 1 mL (40 mg/mL) (38)	High grade nerve root compression-better response to injection
Lechmann ²⁷ (2016)	Triamcinoloni acetonium 1mL+Ropivacaine 0.2 % 1mL (156)	High grade nerve root compression-better response to injection
Ekdahl ¹⁸ (2017)	Bupivacaine hydrochloride 0.5 mL+Methylprednisolone acetate 40 mg (100)	High grade nerve root compression-better response to injection
Lee ¹⁹ (2013)	Triamcinolone acetonide suspension 1mL+normal saline 0.5mL and bupivacaine hydrochloride 1mL mixture (149)	Nerve root compression degree-no relevance
Ekdahl ²⁹ (2016)	Bupivacaine hydrochloride 0.5mL+Methylprednisolone acetate 40 mg (100)	Nerve root compression degree-no significant change

출로 인한 기계적인 압박과 디스크 내 물질의 누출로 인한 신경근의 화학적 자극에 대해 잘 기술되었다.¹¹⁾ 다양한 화학 매개체가 통증을 유발하는 것으로 나타나며, 디스크 탈출증에서 기질 금속단백분해효소(matrix metalloproteinase, MMP), c-fos, 포스포리파아제 A2(phospholipase A2), 프로스타글란딘 E2(prostaglandin E2), 사이토카인(cytokines) 과 같은 화학 독성 통증 매개체가 비정상적으로 증가되어 있다고 보고하였고,¹²⁾ 체외 연구에서 신경 압박으로 정맥 울혈, 신경 내 부종, 축삭 전도의 손상을 일으킨다고 보고한 바 있다.¹³⁾ 이에 스테로이드는 프로스타글란딘 합성 및 세포-매개 및 체액성 면역 반응을 모두 억제하고, 세포막을 안정화시키고, 통각 수용성 C-fiber 전도를 차단하는 것으로 알려져 있고 신경근 부종의 형성 또한 억제 할 수 있다.^{14,15)} 따라서 화학적 신경염을 유발하는 요추추부 디스크 병변 주위로 비정상적인 농도의 통각 수용성 및 염증성 매개체의 존재로써 스테로이드 사용이 이론적 합의를 이루었다.

본 연구에서, 성별, 연령, BMI, 흡연력에서 양 군 간의 유의한 차이를 보이지 않았다. 본 연구와 달리 성별과의 관련성은 여러 문헌에서 뒷받침되었고,^{16,17)} 그 중 Ekdahl 등은 경막외 스테로이드를 통해 1년의 치료효과가 젊은 연령에서 더 높게 관찰되어, 젊은 연령이 치료효과에 대해 강력한 예측 인자가 될 수 있다고 보고하였다.¹⁸⁾ 하지만 Lee 등은 경막외 스테로이드 주사에 성공적인 치료 효과를 보인 환자들의 평균 연령이 더 높았고 이는 젊은 환자가 속질핵의 비중이 많아 염증성 반응으로 더 저항성이 높은 좌골신경통을 유발할 수 있다고 제시하였다.¹⁹⁾ 이러한 차이를 보인 이유에 대해 본 연구는 척추관 협착증 혹은 척추전방전위증이 동반된 퇴행성 변화를 동반한 고령의 환자를 제외한 점에 기인할 수 있었다. 연령과 달리, Ekdahl 등은 BMI는 3개월 및 1년의 치료효과에 유의한 상관관계를 보이지 않았다고 강조하였고¹⁸⁾ 이는 본 연구의 결과와 상응하였다.

증상의 이환 기간에서는 다른 요인과 달리 치료 경과와 유의한 양의 상관관계를 보였고 Group 1은 Group 2보다 더 짧은 증상 이환 기간을 가졌다. Ng 등은 만성 증상이 있는 환자에서 3개월의 추시 관찰 동안 VAS를 큰 폭으로 감소시키지 못하였다고 이미 언급 한 바 있었다.²⁰⁾ Vad 등은 디스크 탈출증 환자 25명 중 1년 이상의 증상 이환 기간을 가진 2명의 환자에서 효과를 보이지 않았다고 보고하였다.²¹⁾ Lutz 등은 디스크 탈출증 환자 69명 중 24주 미만의 증상 이환 기간을 갖는 환자에서 유의하게 효과적인 결과를 보였다고 보고하였다.²²⁾ 이는 미세 혈관 손상을 초래하는 만성적인 신경 압박으로 설명될 수 있었고 단계적으로 신경근 허혈, 부종 및 탈수초화를 초래하여 치료에 반응하지 않는 난치 상태가 되었다.²³⁾

본 연구에서, 요추부 추간판 병변 부위, 평균 척추관 및 디스크 조각의 면적에서 양 군 간의 유의한 차이를 보이지 않았지만, 디스크 형태와 디스크 탈출 정도에서 경막외 스테로이드 주사 치료 경과와 유의한 역의 상관관계를 보였다. 디스크 형태 중 Group 2는 Group 1과 비교시 격리된 형태의 디스크와 유의한 상관관계를 보였다.

Komori 등에 따르면 탈출된 디스크 내 속질핵의 소실이 격리된 형태의 디스크에서 자주 보여지며 이는 임상적 결과와 연관되어 있다고 보고하였고.²⁴⁾ 디스크에 공급되는 혈관으로부터 벗어나면서 혈액공급이 되지 않는 기전이 주요한 역할을 한다고 추정하였다. 하지만 본 저자들은 기계적인 압박과 더불어 탈출된 속질핵의 직접적인 노출로 인한 신경근의 화학적 자극이 유발되는 격리된 형태의 디스크를 가진 환자에서 수술 가능성이 더 높다는 가설을 세웠고 이와 유사한 결과를 도출하였다. 디스크 탈출 정도에 따른 신경근 압박 정도와 차단술 치료의 효능에 관해서 저자 마다 다양한 의견을 제시해왔고, 이에 대해서는 갑론을박 중이다(Table 4). 일부 저자는 요추 MRI에 의해 평가된 신경근 압박 소견 중 저등급 압박 시에 차단술 치료에 더

잘 반응을 보인다는 반면,^{16,25)} 다른 저자들은 고등급 압박 시에 효과가 더 좋다고 기술하였다.^{26,27)} Caragee 등은 평균 디스크 조각이 클수록 치료의 효과가 낮아진다고 보고하였고,²⁸⁾ 그에 반해 Ekedahl 등에 따르면 추시 1년 동안 고등급 압박 소견이 차단술 후 좋은 치료 효과를 보이는 강한 예측 인자라고 보고하였고,¹⁸⁾ Paidin 등에 따르면 고등급 압박 소견을 가진 환자에서 추시 상 추간판의 흡수율이 높아 차단술을 포함한 치료의 효과가 더 높다고 보고하였다.²⁶⁾ 일부 저자들은 신경근 압박 소견과 치료 효과 사이에 상관 관계가 없다고 제안하였다.^{19,29)}

본 연구는 경추간공 탈출증을 제외한 중심성 및 후외측부 탈출증 환자를 대상으로 하였고, 6주 이하의 단기간의 추시 관찰하였다는 제한점이 있기에 시술의 적절성 여부, 퇴원 후 환자의 일상생활 요구도 등에 따라 임상적 결과에 영향을 줄 수 있다고 판단되며, 또한 치료를 받은 모든 환자군에서 주사치료 외에도 경구 진통제를 투여하였는데, 각자 통증의 호소 정도 및 약물에 대한 내성 및 민감도와 특이 약물에 대한 부작용 발생 등에 의해 모든 환자군에 동일한 용량의 같은 약물을 사용하지 못한 점이 있다. 이에 추후 장기간, 큰 표본의 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론

좌골신경통을 동반한 단분절 요추부 추간판 탈출증에서 치료 방향을 계획할 때 여러 요인에 대해 염두해야 한다. 환자 증상의 이환기간이 장기화 될수록 보존적 치료의 효과가 낮아 수 술적 치료로 진행될 가능성이 높을 수 있고, 디스크의 형태 또는 탈출 정도에 따라 치료의 효과에 영향을 줄 수 있을 것으로 생각됩니다.

REFERENCES

1. Saal JA, Saal JS. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An outcome study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1989 Apr;14(4):431-7. DOI: 10.1097/00007632-198904000-00018.
2. Weber H A controlled, prospective study with ten years of observation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1983 Mar;8(2):131-40. DOI:10.1016/S1935-9810(09)70005-2.
3. Kennedy DJ, Plastaras C, Casey E, et al. Comparative effectiveness of lumbar transforaminal epidural steroid injections with particulate versus nonparticulate corticosteroids for lumbar radicular pain due to intervertebral disc herniation: a prospective, randomized, double-blind trial. *Pain Medicine (Malden, Mass)* 2014;15(4):548-55. DOI: 10.1111/pme.12325.
4. Bhatia A, Flamer D, Shah PS, et al. Transforaminal epidural steroid injections for treating lumbosacral radicular pain from herniated intervertebral discs: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesia and Analgesia* 2016;122(3):857-70. DOI: 10.1213/ANE.0000000000001155.
5. Abdi S, Datta S, Trescot AM et al. Epidural steroids in the management of chronic spinal pain: a systematic review. *Pain Physician* 2007;10(1):185-212. PMID: 17256030.
6. Ghai B, Bansal D, Kay JP, et al. Transforaminal versus parasagittal interlaminar epidural steroid injection in low back pain with radicular pain: a randomized, double-blind, activecontrol trial. *Pain Physician* 2014;17(4):277-90. PMID: 25054387.
7. YJ Ahn, SH Im, SI Jang. Factors Associated with the Effect of Conservative Treatment in Surgically Indicated Single-Level Lumbar Spinal Stenosis Patient *J Korean Soc Spine Surg*. 2019 Dec;26(4):1519. DOI: 10.4184/jkss.2019.26.4.151-9.
8. Mysliwiec LW, Cholewicki J, Winkelpleck MD, et al. MSU Classification for Herniated Lumbar Discs on MRI: Toward Developing Objective Criteria for Surgical Selection. *Eur Spine J*. 2010 Jul;19(7):1087-93. DOI: 10.1007/s00586-009-1274-4.
9. Buttermann GR. Treatment of lumbar disc herniation: Epidural steroid injection compared with discectomy. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg*. 2004;86A:670-9. PMID: 15069129.
10. Wang JC, Lin E, Brodke DS, et al. Epidural injections for the treatment of symptomatic lumbar herniated discs. *J Spinal Disord Tech*. 2002;15:269-72. DOI: 10.1097/00024720-200208000-00001.
11. Nygaard OP, Mellgren SI, Osterud B. The inflammatory properties of contained and noncontained lumbar disc herniation. *Spine* 1997;22:2484-8. DOI: 10.1097/00007632-199711010-00004.
12. Kawakami M, Weinstein JN, Chatani K, et al. Experimental lumbar radiculopathy. Behavioral and histologic changes in a model of radicular pain after spinal nerve root irritation with chromic gut ligatures in the rat. *Spine* 1994;19:1795-802. DOI: 10.1097/00007632-199408150-0000.
13. Delamarter RB, Bohlman HH, Dodge LD, et al. Ex-

- perimental lumbar spinal stenosis. Analysis of the cortical evoked potentials, microvasculature, and histopathology. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:110–20 PMID: 2295658.
14. Kantrowitz F, Robinson DR, McGuire MB, et al. Corticosteroids inhibit prostaglandin production by rheumatoid synovia. *Nature* 1975;258(5537):737–9. DOI: 10.1038/258737a0.
 15. Lee HM, Weinstein JN, Meller ST, et al. The role of steroids and their effects on phospholipase A2. An animal model of radiculopathy. *Spine* 1998;23:1191–6. DOI: 10.1097/00007632-199806010-00001.
 16. Choi SJ, Song JS, Kim C, et al. The use of magnetic resonance imaging to predict the clinical outcome of non-surgical treatment for lumbar intervertebral disc herniation. *Korean Journal of Radiology* 2007;8(2):156–63. DOI: 10.3348/kjr.2007.8.2.156.
 17. Jung YS, Suh JH, Kim HY, et al. The prognostic value of enhanced-MRI and fluoroscopic factors for predicting the effects of transforaminal steroid injections on lumbosacral radiating pain. *Annals of Rehabilitation Medicine* 2016;40(6):1071–81. DOI: 10.5535/arm.2016.40.6.1071.
 18. Ekedahl H, Jonsson B, Annertz M, et al. The 1-year results of lumbar transforaminal epidural steroid injection in patients with chronic unilateral radicular pain: the relation to MRI findings and clinical features. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2017;96(9):654–62. DOI: 10.1097/PHM.0000000000000730.
 19. Lee JW, Choi SW, Park SH, et al. MR-based outcome predictors of lumbar transforaminal epidural steroid injection for lumbar radiculopathy caused by herniated intervertebral disc. *European Radiology* 2013;23(1):205–11. DOI: 10.1007/s00330-012-2566-3.
 20. Ng L, Chaudhary N, Sell P. The efficacy of corticosteroids in periradicular infiltration for chronic radicular pain: a randomized, double-blind, controlled trial. *Spine* 2005;30:857–62. DOI: 10.1097/01.brs.0000158878.93445.a0.
 21. Vad VB, Bhat AL, Lutz GE, et al. Transforaminal epidural steroid injections in lumbosacral radiculopathy: a prospective randomized study. *Spine* 2002;27:11–6. DOI: 10.1097/00007632-200201010-00005.
 22. Lutz GE, Vad VB, Wisneski RJ. Fluoroscopic transforaminal lumbar epidural steroids: an outcome study. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:1362–6. DOI: 10.1016/s0003-9993(98)90228-3.
 23. Rydevik B, Brown MD, Lundborg G. Pathoanatomy and pathophysiology of nerve root compression. *Spine* 1984;9:7–15. DOI: 10.1097/00007632-198401000-00004.
 24. Komori H, Shinomiya K, Nakai O, et al. The natural history of herniated nucleus pulposus with radiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996;21:225–9. DOI: 10.1097/00007632-199601150-00013.
 25. Ghahreman A, Bogduk N. Predictors of a favorable response to transforaminal injection of steroids in patients with lumbar radicular pain due to disc herniation. *Pain Medicine (Malden, Mass)* 2011;12(6): 871–9. DOI: 10.1111/j.1526-4637.2011.01116.x.
 26. Paidin M, Hansen P, McFadden M, et al. Contrast dispersal patterns as a predictor of clinical outcome with transforaminal epidural steroid injection for lumbar radiculopathy. *PM & R* 2011;3(11):1022–7. DOI: 10.1016/j.pmrj.2011.07.020.
 27. Lechmann M, Roskopf A, Ehrmann C, et al. Relationship of specific MRI findings to treatment outcomes in patients receiving transforaminal epidural steroid injections. *Skeletal Radiology* 2016;45(12):1677–85. DOI: 10.1007/s00256-016-2487-3.
 28. Carragee EJ, Kim DH. A prospective analysis of magnetic resonance imaging findings in patients with sciatica and lumbar disc herniation. Correlation of outcomes with disc fragment and canal morphology. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997;22:1650–60. DOI: 10.1097/00007632-199707150-00025.
 29. Ekedahl H, Jonsson B, Annertz M, et al. Three week results of transforaminal epidural steroid injection in patients with chronic unilateral low back related leg pain: the relation to MRI findings and clinical features. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2016;29(4):693–702. DOI: 10.3233/BMR-160671.

요추 추간판 탈출증 환자에서 경막외 주사의 단기 치료 효과를 예측할 수 있는 인자

백종석 · 김영태 · 남대진 · 김태균

원광대학교병원 정형외과학교실

연구계획: 후향적 선행연구

목적: 이에 저자들은 좌골 신경통 증상을 호소하는 단분절 요추부 추간판 탈출증 환자에서 보존적 치료 그 중 경막 외 스테로이드 주사의 효과에 영향을 미치는 여러 인자들에 대해 후향적으로 분석하고자 한다.

선행 연구문헌의 요약: 여러 연구에도 불구하고, 추간판 탈출증의 자연경과에 대해 완전히 밝혀지지 않았으며 수술의 적절한 시기 또한 명확하지 않다.

연구대상 및 방법: 2017년 1월부터 2019년 4월까지 본원 외래에서 제 3-4 혹은 제 4-5요추간 단분절의 요추부 추간판 탈출증으로 진단되었고 최소 6주 이상 추시가 가능했던 환자 64명을 대상으로 하였다. 모든 환자에서 1주간 입원하여 경막 외 스테로이드 주사를 3회 이하로 시행하였고 6주간 추시 관찰하였다. 증상이 호전되었던 36명의 환자(group 1)와 초기 증상이 지속되거나, 증상이 재발되어 수술적 치료로 진행된 28명의 환자(group 2)에서 인구학적 요인 및 자기공명영상 디스크 형태 및 탈출 정도, 평균 척추관 및 디스크 조각의 면적을 분석하였다. 치료 전, 치료 후 1주, 6주에 시각통증점수(Visual analogue scale, VAS), K-ODI (Oswestry Disability Index)를 시행하였다.

결과: 증상의 이환 기간을 제외한 두 군간의 인구학적 요인상 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 자기공명영상(Magnetic Resonance Image, MRI) 상 디스크 형태 중 격리된 형태, 디스크의 탈출 정도에서 유의한 차이를 보였고 평균 척추관 및 디스크 조각의 면적에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. VAS의 변화로 group 1에서는 치료 전, 치료 후 1주, 6주 때 각각 7.3, 2.1, 2.4로 관찰되었고, group 2에서는 7.6, 2.9, 6.6으로 관찰되었다. K-ODI의 변화로 group 1에서는 치료 전, 치료 후 1주, 6주 때 각각 51, 22, 21로 관찰되었고, group 2에서는 55, 31, 47로 관찰되었다. 치료 후 6주 때 VAS, K-ODI에서 두 군간에 유의한 차이를 보였다.

결론: 좌골신경통을 동반한 단분절 요추부 추간판 탈출증에서 치료 방향을 계획할 때 여러 요인에 대해 염두해야 한다. 그 중 증상의 이환기간이 길수록 보존적 치료의 효과가 떨어질 수 있으며, 디스크의 형태 및 탈출 정도에 따라 치료의 효과에 영향을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

색인 단어: 좌골신경통, 경막 외 스테로이드 주사, 추간판 탈출증

약칭 제목: 요추 추간판 탈출증 환자에서 치료 효과를 예측할 수 있는 인자

접수일: 2020년 9월 25일

수정일: 2020년 11월 3일

게재확정일: 2020년 12월 17일

교신저자: 김태균

전북 익산시 무왕로 895 원광대학교병원 정형외과학교실

TEL: 063-859-1360

FAX: 063-852-9329

E-mail: pjs0408@naver.com