

# 척추 통증의 경막외 스테로이드 주사요법

최윤숙<sup>1</sup>, 광호영<sup>2</sup>, 허지순<sup>3</sup>

제주대학교 의학전문대학원

(Received October 16, 2014; Revised October 23, 2014; Accepted October 30, 2014)

## Abstract

### Epidural steroid injection for spinal pain

Yun Suk Choi<sup>1</sup>, Ho-Young Kwak<sup>2</sup>, Jisoon Huh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology and Pain Medicine, <sup>3</sup>Department of Neurosurgery, School of Medicine

<sup>2</sup>Department of Computer Engineering, College of Engineering, Jeju National University, Jeju, South Korea

Spinal pain is one of the most common complaints of patients and making an economic burden on society. The worldwide lifetime prevalence of lower back pain was reported as 84%. Most general physicians, as well as spine surgeons, commonly encountered to the diagnostic and management strategy for spinal pain. Currently, nonsurgical invasive treatment including injection therapy before surgery had been routine management option. The epidural injections with or without corticosteroid was proven to be effective for spinal pain, especially with radiculopathy, in short term period. The long term effect and combined use of corticosteroid are under debate. Further rationalized studies for these debates should be conducted. To help the doctors in choosing rationalized nonsurgical treatment methods for spinal pain, this study present the evidence based effectiveness of epidural injections and comprehensive reviews of current trends for corticosteroids in use for spinal pain treatment. (*J Med Life Sci* 2014;11(2):138-142)

**Key Words** : Corticosteroid, Epidural injection, Nonsurgical, Spinal pain, Treatment

## 서론

척추의 경막외 차단술(Epidural injection)은 통증치료를 위해 외래에서 흔히 시행되는 수기로써 추간판탈출증, 척추관 협착증, 신경근성 통증증후군 등 다양한 질환의 치료에 이용되고 있다. 역사적으로 1885년 James Leonard Corning라는 신경과 의사가 Cocaine을 개와 건강한 성인의 척추에 경막외 주입을 시행<sup>1)</sup>하여 시작된 것으로 추정하며, 1901년 Jean Anthanase Sicard와 Ferdinand Cathelin이 천골열공(sacral hiatus)에 cocaine을 주입하였고 1950년대까지 주로 국소마취제와 생리식염수가 사용되었다. 1957년 Lievred가 처음으로 스테로이드를 경막외 공간에 투여<sup>2)</sup>하였으며, 1961년 Goebert 등은 하지방사통이 있는 환자에게 효과가 있다고 보고하였다<sup>3)</sup>. 이후 관절강 내부 스테로이드 투여의 효과가 증명되면서 요통 치료에 스테로이드 사용이 점차 증

가되었다. 척추의 ESI(epidural steroid injection)의 경험적 치료 효과에 대한 보고와 더불어 많은 임상 시험에서 치료효과가 있다고 보고되었으나 최근 단기 및 장기간의 효과에 대한 무작위 대조군 연구와 체계적 문헌고찰, 메타분석 등에서는 불충분한 근거를 보인다고 발표되기도 하였다. 2012년부터 2014년 사이에 발표된 문헌들을 살펴보면, ESI가 경추 및 요천추부의 신경근염(radiculitis)에 대하여 fair to good evidence의 효과를 보이고, 방사통(sciatica) 유무에 상관없이 요통에 대하여는 limited to moderate evidence의 효과를 보이며, ESI의 지속시간이 통증과 장애(disability)에 대하여 3-6개월간의 단기간에는 효과를 보이거나 6-12개월간의 장기간의 효과는 아직 결정되지 않았다고 하였다<sup>4-8)</sup>. 척추 ESI는 요통 치료에 많이 사용되며 요통은 미국 내에서 호흡기 질환 다음으로 흔하게 발생하며 그로 인한 의료비 증가는 사회적 이슈로 거론되고 있다. 따라서 이번 고찰은 척추 ESI의 접근방법에 따른 각각의 장단점과 질환에 대한 효과, 스테로이드제제의 선택과 한계점, 다른 약제들의 사용가능성에 대하여 지금까지 보고된 논문을 바탕으로 고찰하고자 하였다.

Correspondence to : Jisoon Huh  
Department of Neurosurgery, Jeju National University Hospital,  
Aran 13gil 15, Jeju-si, Jeju Special Self-governing Province, Republic of  
Korea, 690-767  
E-mail : jisoonhuh@gmail.com

This research was supported by the 2014 scientific promotion program funded by Jeju National University.

## 본 론

척추의 경막외 차단술은 transforaminal, interlaminar 및 caudal approach 로 행해질 수 있으며 접근방법에 따른 척추질환에 대한 효과는 Table 1에 나타내었다. Caudal approach는 경막 천자의 위험성과 particulate steroid의 혈관 내부 주입과 관련된 합병증 위험성이 적고 많은 양의 약물을 주입할 경우 경막 앞쪽으로 확산될 수 있다는 장점이 있는 반면 다른 접근 방법에 비하여 병변에 덜 선택적이라는 단점이 있다. 많은 연구에서 추

간판 탈출증으로 인한 신경 방사통에 효과적이며 경막 천자의 빈도가 낮다고 보고되었다. Interlaminar approach는 병변 부위 척추 분절에 직접 주입할 수 있으며 양측으로 주입이 가능하고 caudal approach 보다 주입 용량이 적은 반면 경막 천자의 위험성이 높고 약물이 주로 경막 뒤쪽으로 퍼진다는 단점이 있다. 그러나 transforaminal approach에 따른 혈관 관련 합병증으로 인해 경추부, 흉추부 및 상부 요추부에서는 interlaminar approach가 우선적 접근방법으로 권고되기도 한다.

**Table 1.** Levels of evidence and recommendations of epidural steroid injections from recently published guidelines

Approaches	of ESI*	Indications	NASS †(2014) <sup>11,12</sup> Recommendation	ASIPP ‡(2013) <sup>7</sup> Levels of Evidence	APS/ACP§ (2009) <sup>13</sup> Levels of evidence/ Recommendation
<b>Cervical</b>					
Interlaminar/		Disc herniation(radiculitis)	C	Good	
Transforaminal		Axial or discogenic pain without disc herniation		Fair	
		Spinal stenosis		Fair	
		Post surgery syndrome		Fair	
<b>Thoracic</b>					
Interlaminar/		Disc herniation(radiculitis)		Fair	
Transforaminal		Axial or discogenic pain without disc herniation		Fair	
		Spinal stenosis		Fair	
		Post surgery syndrome		Fair	
<b>Lumbar</b>					
Caudal		Disc herniation(radiculitis)		Good	Fair/B for short-term (<3 months) relief
		Axial or discogenic pain without disc herniation		Fair	Poor
		Spinal stenosis	C for medium term(3-36months) relief with multiple injection	Fair	Poor
		Post surgery syndrome		Fair	
Interlaminar		Disc herniation(radiculitis)	C	Good	Fair/B for short-term (<3 months) relief
		Axial or discogenic pain without disc herniation		Fair	Poor
		Spinal stenosis	B for short-term(2 weeks to 6 months) relief I for long term(21.5 - 24 months) relief	Fair	Poor
		Post surgery syndrome		Fair	
Transforaminal		Disc herniation(radiculitis)	A for short term(2-4 weeks) relief I for 12-month efficacy	Good	Fair/B for short-term (<3 months) relief
		Axial or discogenic pain without disc herniation		Poor	Poor
		Spinal stenosis	C for medium term (3-36months) relief with multiple injection	Poor	Poor
		Post surgery syndrome		Poor	

ESI\*: Epidural Steroid Injection, NASS †: North American Spine Society, ASIPP ‡: American Society of Interventional Pain Physicians, APS/ACP § : American Pain Society /American College of Physicians

Transforaminal approach는 다른 경로보다 통증 유발부위에 특이적으로 약물을 주입할 수 있고 경막천자의 위험성이 적으며 경막외강 앞쪽으로 약물을 주입할 수 있다는 장점이 있지만 영상 유도 장치가 필요하고 근처 혈관에 대한 합병증이 있을 수 있다. 요추부에서 편측으로 증상이 있거나 이전에 허리수술을 받은 경우에는 transforaminal approach가 우선적인 접근방법으로 권고된다<sup>5,9)</sup>. Cohen등은 위에 언급한 세 가지 접근방법들을 비교한 13개의 논문들을 분석하였을 때, 8개의 무작위 대조군 연구 중 5개, 후향적 연구 5개 중 3개에서 transforaminal approach가 interlaminar 및 caudal approach보다 효과가 좋았으며 interlaminar approach 와 caudal approach는 차이를 보이지 않는다고 하였다<sup>5)</sup>.

Transforaminal approach는 신경근에 압박이 심하지 않지만, 신경근 주위 염증으로 방사통을 나타내는 경우에 더욱 효과가 좋다고 보고되었다<sup>10)</sup>. 요통의 경우 발생 빈도가 높아 척추 ESI의 효과에 대한 연구가 가장 많이 시행되었으며 European spine society를 제외한 North American Spine Society(NASS)<sup>11,12)</sup>, American Society of Interventional Pain Physicians(ASIPP)<sup>7)</sup>, American Pain Society /American College of Physicians (APS/ACP)<sup>13)</sup>의 guideline에서도 효과의 근거를 보고하였다.

척추의 ESI에 사용되는 스테로이드의 종류로는 hydrocortisone, methylprednisolone, triamcinolone, betamethasone,

dexamethasone등이 있으며 용량에 대한 효과 및 작용에 대하여 Table 2에 비교하였다. 척추 ESI의 부작용은 신경손상, 감염, 두통, 뇌손상 등이 있으며, 이 중에서 신경손상과 관련된 기전은 주사침에 의한 직접적인 기계적 손상과 스테로이드 혈관액에 의한 spinal medullary artery의 색전(embolization)에 의한 폐색(occlusion)에 의한 것으로 추정된다. Steroid 약제 자체는 iatrogenic cushing syndrome, plasma cortisol 의 감소, 근육병(myopathy) 등을 일으킬 수 있다. 2012년 미국의 한 제조회사 제품의 preservativefree methylprednisolone으로 인한 중추신경 내 진균 감염(fungal infection)으로 사망한 경우들이 보고됨에 따라 약물에 대한 규제가 강화되었으며 미국 식품의약품에서는 ESI 후에 드물지만 시력손실(loss of vision), 뇌경색 및 사망까지 발생할 수 있음을 경고하고 있다. 경추부의 transforaminal ESI의 경우 바늘 주입시 추골동맥(vertebral artery) 또는 내경동맥(internal carotid artery)이 손상 가능하며, 영상 유도하에서 제 7경추에 대하여 transforaminal ESI 도중 추골동맥 파열로 사망한 경우도 보고되었다<sup>14)</sup>. 추골동맥은 제6경추 보다 위 척추에서 추간공으로 들어가는 경우도 있을 뿐 아니라 accessory vessel과 lateral loop등의 혈관변화가 약 20% 정도에서 존재하며, 바늘의 목표점인 추간공의 뒷부분을 지나기도 한다고 보고되었다<sup>15)</sup>.

**Table 2.** Profile of commonly used epidural corticosteroids.

Drug	Equivalent Dose	Epidural Dose	Anti-inflammatory Potency	Sodium Retention Capacity	Duration of Adrenal Suppression		
					IM	Single Epidural	Three Epidurals
Hydrocortisone	20 mg	N/A*	1	1	N/A	N/A	N/A
Depo-Methylprednisolone (Depo-Medrol)	4 mg	40-80 mg	5	0.5	1-6 weeks	1-3 weeks	N/A
Triamcinolone acetonide (Kenalog)	4 mg	40-80 mg	5	0	2-6 weeks	N/A	2-3 months
Betamethasone (Celestone Soluspan)	0.6 mg	6-12 mg	25	0	1-2 weeks	N/A	N/A
Dexamethasone (Decadron)	0.75 mg	8-16 mg	27	1	N/A	1-3 weeks	N/A

N/A\* = Not applicable, Data adapted and modified from: Manchikanti L et al<sup>26)</sup>

Transforaminal ESI에 methylprednisolone, triamcinolone 같은 입자성 스테로이드를 사용하였을 때 spinal cord infarction 등의 합병증이 보고되었다<sup>16,17)</sup>. ESI에 사용되는 스테로이드의 적정용량에 대한 연구를 살펴보면 methylprednisolone 40mg 과 80mg 사이에 효과의 차이가 없다고 보고되었으며<sup>18)</sup>, 요추 추간판 탈출로 인한 방사통이 있는 환자에서 triamcinolone 10 mg, 20mg 및 40mg 모두 같은 효과를 나타낸다고 보고하였다<sup>19)</sup>.

척추의 ESI에 대한 입자성(particulate) 및 비입자성(non-particulate) 스테로이드 효과의 차이에 대한 연구들을 살펴보면

아직까지 두 약제간의 차이를 규정할 수 없으나, 같은 용량의 스테로이드라 하더라도 주입액의 양이 많을수록 효과는 증가한다고 하였다<sup>20,21)</sup>. 2014년 발표된 연구에서는 transforaminal approach에서는 비입자성의 스테로이드를, interlaminar 또는 caudal approach에서는 입자성의 스테로이드를 사용할 것을 권고하였으며<sup>22)</sup>, MPW(multi society pain workgroup)에서는 transforaminal approach를 통한 스테로이드 투여, 특별히 경추부에 대하여는 입자성의 스테로이드를 사용하지 말 것을 권고하고 있다<sup>6)</sup>.

척추의 경막의 차단술(Epidural injection)에 주로 사용되는 약제로 국소마취제와 스테로이드제제가 있으며 병합요법이 가장 많이 쓰이지만 최근에는 국소마취제만으로도 진통효과가 있다고 보고되었다<sup>20)</sup>. 스테로이드는 phospholipase A2 효소를 억제하여 아라키돈산(arachidonic acid)의 생성을 저해하여 항염증 효과를 나타내며 손상된 신경섬유의 이소성 방전을 감소시키고 무수성 C섬유의 전도를 느리게 하는 것으로 알려져 있으며, 국소마취제는 손상된 신경의 이소성 방전 및 전도를 감소시키는 것으로 알려져 있다.

최근의 연구 동향을 살펴보면 스테로이드제제보다는 국소마취제가 신경병증 통증에 효과가 더 있는 것으로 보고되었으며<sup>23)</sup>, 생리식염수만을 투여하여도 염증성 cytokine이 감소하고 scar tissue의 유착 박리를 통해 진통효과를 나타낸다고 하였다<sup>24)</sup>. Friedly 등은 척추관 협착증에 대하여 국소마취제인 lidocaine만을 경막외 주사 한 군과 lidocaine 과 스테로이드를 함께 주사한 군의 치료 후 3주 및 6주째의 반응을 비교한 무작위 대조군 연구에서 3주째에는 lidocaine 과 스테로이드를 함께 투여한 군이 lidocaine만을 투여한 군보다 효과가 더 좋았지만 6주째에는 두 군간 차이가 없었다라고 보고하였다<sup>25)</sup>. 최근 cytokine이 요통을 일으키는 원인으로 제기되었으며, 특히 IL-1, IL-6, TNF- $\alpha$  가 신경방사통과 연관이 있는 것으로 보고되었다. TNF- $\alpha$  의 억제제인 etanercept 이 추간관 탈출증과 척추관 협착증에 효과가 있었고, IL-6 receptor 를 억제하는 항체인 tocilizumab을 경막외로 주입하였을 때 척추관 협착증 환자의 요통 및 신경방사통의 감소가 증거로 보고되었다<sup>4,5)</sup>.

## 결론

척추의 ESI는 적절한 기준에 의거하여 환자를 선택한 경우 단기간의 통증 감소와 기능적 향상을 이룰 수 있는 치료방법이다. 주로 경추 및 요추 추간관탈출증에 의한 신경방사통에 효과가 좋고, 특히 transforaminal approach가 interlaminar 및 caudal approach보다 효과적이다. 척추 ESI의 장기간의 효과 및 비스테로이드성 약물에 대한 효과에 대하여는 아직도 논란이 있는 바 향후 이에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## Acknowledgements

This research was supported by the 2014 scientific promotion program funded by Jeju National University.

## References

- Gorelick PB, Zych D. James Leonard Corning and the early history of spinal puncture. *Neurology* 1987;37:672-4.
- Lievre CA, Boaro G. [Treatment of radicular pain by cortisone administered through direct peridural route]. *Minerva ortopedica* 1957;8:566-70.
- Gardner WJ, Goebert HW, Jr., Sehgal AD. Intraspinal corticosteroids in the treatment of sciatica. *Transactions of the American Neurological Association* 1961;86:214-5.
- Benzon HT. The long journey of epidural steroid injections. *Regional anesthesia and pain medicine* 2013;38:171-2.
- Cohen SP, Bicket MC, Jamison D, Wilkinson I, Rathmell JP. Epidural steroids: a comprehensive, evidence-based review. *Regional anesthesia and pain medicine* 2013;38:175-200.
- Leem JG. Epidural steroid injection: a need for a new clinical practice guideline. *The Korean journal of pain* 2014;27:197-9.
- Manchikanti L, Abdi S, Atluri S, et al. An update of comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in chronic spinal pain. Part II: guidance and recommendations. *Pain physician* 2013;16:S49-283.
- Pinto RZ, Maher CG, Ferreira ML, et al. Epidural corticosteroid injections in the management of sciatica: a systematic review and meta-analysis. *Annals of internal medicine* 2012;157:865-77.
- Wilkinson I, Cohen SP. Epidural steroids for spinal pain and radiculopathy: a narrative, evidence-based review. *Current opinion in anaesthesiology* 2013.
- Chang-Chien GC, Knezevic NN, McCormick Z, Chu SK, Trescot AM, Candido KD. Transforaminal versus interlaminar approaches to epidural steroid injections: a systematic review of comparative studies for lumbosacral radicular pain. *Pain physician* 2014;17:E509-24.
- Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society* 2014;14:180-91.
- Kreiner DS, Shaffer WO, Baisden JL, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update). *The spine journal : official journal of the North American Spine Society* 2013;13:734-43.
- Chou R, Loeser JD, Owens DK, et al. Interventional therapies, surgery, and interdisciplinary rehabilitation for low back pain: an evidence-based clinical practice guideline from the American Pain Society. *Spine* 2009;34:1066-77.
- Rozin L, Rozin R, Koehler SA, et al. Death during transforaminal epidural steroid nerve root block (C7) due to perforation of the left vertebral artery. *The American*

- journal of forensic medicine and pathology 2003;24:351-5.
- 15) Gitkind AI, Olson TR, Downie SA. Vertebral artery anatomical variations as they relate to cervical transforaminal epidural steroid injections. *Pain Med* 2014;15:1109-14.
  - 16) Manchikanti L, Falco FJ, Benyamin RM, Gharibo CG, Candido KD, Hirsch JA. Epidural steroid injections safety recommendations by the Multi-Society Pain Workgroup (MPW): more regulations without evidence or clarification. *Pain physician* 2014;17:E575-88.
  - 17) Manchikanti L, Candido KD, Singh V, et al. Epidural steroid warning controversy still dogging FDA. *Pain physician* 2014;17:E451-74.
  - 18) Cohn ML, Huntington CT, Byrd SE, Machado AF, Cohn M. Epidural morphine and methylprednisolone. New therapy for recurrent low-back pain. *Spine* 1986;11:960-3.
  - 19) Kang SS, Hwang BM, Son HJ, et al. The dosages of corticosteroid in transforaminal epidural steroid injections for lumbar radicular pain due to a herniated disc. *Pain physician* 2011;14:361-70.
  - 20) 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 Med* 2014;15:548-55.
  - 21) Park CH, Lee SH, Kim BI. Comparison of the effectiveness of lumbar transforaminal epidural injection with particulate and nonparticulate corticosteroids in lumbar radiating pain. *Pain Med* 2010;11:1654-8.
  - 22) Kozlov N, Benzon HT, Malik K. Epidural steroid injections: update on efficacy, safety, and newer medications for injection. *Minerva anesthesiologica* 2014.
  - 23) Hempenstall K, Nurmiikko TJ, Johnson RW, A'Hern RP, Rice AS. Analgesic therapy in postherpetic neuralgia: a quantitative systematic review. *PLoS medicine* 2005;2:e164.
  - 24) Jamison DE, Hsu E, Cohen SP. Epidural adhesiolysis: an evidence-based review. *Journal of neurosurgical sciences* 2014;58:65-76.
  - 25) Friedly JL, Comstock BA, Turner JA, et al. A randomized trial of epidural glucocorticoid injections for spinal stenosis. *The New England journal of medicine* 2014;371:11-21.
  - 26) Manchikanti L. Role of neuraxial steroids in interventional pain management. *Pain physician* 2002;5:182-99.