

CT 유도하 경추부위 경추간공 경막외 스테로이드주입술: 2개월 경과관찰

김포공항 우리들병원 마취통증의학과, *신경외과, †방사선과

김 훈 도 · 이 상 호* · 김 명 호†

= Abstract =

CT Guided Cervical Transforaminal Steroid Injection: 2 Months Follow-up

Hoondo Kim, M.D., Sang Ho Lee*, M.D., and Myung-Ho Kim†

Departments of Anesthesiology and Pain Medicine, *Neurosurgery, †Radiology,
Gimpo Airport Wooridul Spine Hospital, Seoul, Korea

Background: A cervical transforaminal steroid injection is an effective therapeutic modality for radiculopathy of a herniated cervical disc or a cervical foraminal stenosis. However, there is some debate regarding the safety of the transforaminal approach under C-arm guidance compared with the posterior interlaminar approach. We report a new technique for cervical transforaminal steroid injection guided by MDCT.

Methods: Patients presenting with radiating pain on their shoulder or arm were diagnosed using CT or MRI of a cervical herniated disc or a foraminal stenosis. Each patient whose symptoms were compatible with the image scan was enrolled in this study. They received a cervical transforaminal steroid injection under CT guidance, and the effectiveness and complications of this technique were evaluated over a 2-month period.

Results: According to the CT scan, none of the participants had an internal jugular vein or a carotid artery invasion during the procedure. No vertebral artery injection was noted, and no patient developed a hematoma after the injection. The VAS score had improved significantly by 2, 4 and 8 weeks after the injection.

Conclusions: While a conventional C-arm guided cervical transforaminal steroid injection does not appear to differentiate between the major vessels and structures in images, a CT guided approach is a more useful and safer technique for the precise placement of a needle. (Korean J Pain 2006; 19: 51-55)

Key Words: CT (Computed Tomography), herniated cervical disc, spinal stenosis, transforaminal steroid injection.

서 론

경추 부위의 디스크 탈출증이나 협착증으로 인한 신경근 병증(radiculopathy)의 보존적 치료에 있어서 C-arm 영상증강 장치 유도하 경추부위 경추간공 경막 외 스테로이드주입술(cervical transforaminal steroid injection)은 환자의 증상완화 및 치료에 도움을 줄 수 있는 유용한 수기로 현재까지 많은 환자에 있어서 시행되어 왔고 그 효과는 여러 논문에서 보고되었다.^{1,2)} 이러한 C-arm 영상증강장치 유도하 경추간공 경막외 스테로이드주입술의 안전성 또한 인정받고 있으나,

최근에 이 시술에 의한 사지마비 및 사망과 같은 치명적인 합병증이 보고되고 있으며,^{3,4)} 이에 대한 안전성 논란도 일부에서 제기하고 있다. 경추 부위는 좁은 부위에 여러 중요한 혈관 및 구조물들이 존재하여 수기미숙 혹은 시술 중 의도되지 않은 혈관내 침범 등으로 심각한 합병증을 일으킬 수 있는 소지가 요추부위보다 많다.

이에 저자들은 경추부위 디스크 탈출증과 추간공 협착증으로 인한 어깨 및 팔 부위의 신경근병증 환자에 있어서 보다 안전하고 정확한 시술을 위하여 MDCT (Multi Detector Computed Tomography) 유도하 경추간공 경막외 스테로이드 주입술을 시행하였으며, 기술적인 방법과 함께 이에 의한

접수일 : 2005년 9월 16일, 승인일 : 2006년 3월 3일

책임저자 : 김훈도, (157-822) 서울시 강서구 과해동 272-28, 김포공항 우리들병원 마취통증의학과

Tel: 02-2660-7542, Fax: 02-2660-7622, E-mail: hoondo_kim@hanmail.net

이 연구는 2005년도 우리들 의료재단의 연구비 지원에 의하여 이루어졌음.

Received September 16, 2005, Accepted March 3, 2006

Correspondence to: Hoondo Kim, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Gimpo Airport Wooridul Spine Hospital, 272-28 Gwahae-dong,

Gangseo-gu, Seoul 157-822, Korea. Tel: +82-2-2660-7542, Fax: +82-2-2660-7622, E-mail: hoondo_kim@hanmail.net

This study was supported (in part) by research funds from Wooridul Spine Hospital, 2005.

효능 및 부작용에 대하여 2개월간의 추적관찰 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2005년 3월부터 7월까지 본 병원을 방문한 환자 중 MRI 혹은 CT 검사상 경추 부위 디스크 탈출증이나 추간공 협착증이 확인되었으며, 목과 등 부위 통증뿐만 아니라 어깨나 팔로 방사통을 호소하고 2개월 이상의 고식적인 치료에도 증상의 개선이 없는 환자를 연구대상으로 하였다. 대상 환자들의 인구학적 통계는 Table 1과 같다. 심한 디스크 탈출증 및 협착증으로 신경검사상 운동신경의 기능저하가 관찰되거나 MRI 상 signal change를 보이는 척수병증 환자는 제외하였으며 염증소견이 있거나 출혈경향을 보이는 환자도 제외하였다. 기왕의 경추부위 수술환자도 제외하였다. 조건을 만족시키는 모든 환자들로부터 시술 방법과 시술 후 합병증에 관하여 설명하고 동의를 얻었으며, 예방적 항생제나 전처치는 하지 않았다. 환자는 CT bed 위에 양와위로 받듯하게 놓고, 시술할 부위 동측 어깨 및 등으로 베개를 받쳐

Table 1. Comparison of Demographic Data between Stenosis and Herniated Disc Group

	All patients	Patients with stenosis	Patients with herniated disc
No. of Patients (M : F)	19 (10 : 9)	10 (6 : 4)	9 (4 : 5)
Mean age	49.5	51.5	47.2
No. of level affected	23	11	12
No. of 2nd infiltration	6	3	3
Mean VAS before procedure	6.5	6.3	6.8



Fig. 1. The patient is on supine position supported by pillow under ipsilateral shoulder and back to make needle insertion easy. The head is turned away from procedure site to avoid vascular injury.

반대편으로 약간 비스듬하게 자세를 취하였으며(Fig. 1), 산소포화도와 맥박 그리고 혈압감시장치를 부착하였다. 머리는 시술 부위 반대편으로 돌려, 바늘을 찌를 때 경동맥이나 내경정맥을 통과하지 않게 한다(Fig. 2-4). 목을 돌리기 어려운 경우에는 편한 자세로 놓아두었다. 속에 철사가 든 그리드를 환자의 시술 부위에 부착한 후 종이테이프로 고정시키고 대상 경추부위를 중심으로 CT scan을 시행하여 시술할 부위의 단면영상을 골라 컴퓨터 상으로 바늘의 통과경로를 정한다. 이때 내경정맥 및 경동맥, 그리고 추골동맥을 확인하여 모든 혈관을 통과하지 않고 추간공의 뒤쪽 superior articular process의 pillar 가운데에 닿을 수 있는 예상경로를 그린다(Fig. 4). 이에 준하여 피부상의 그리드 위치를 기

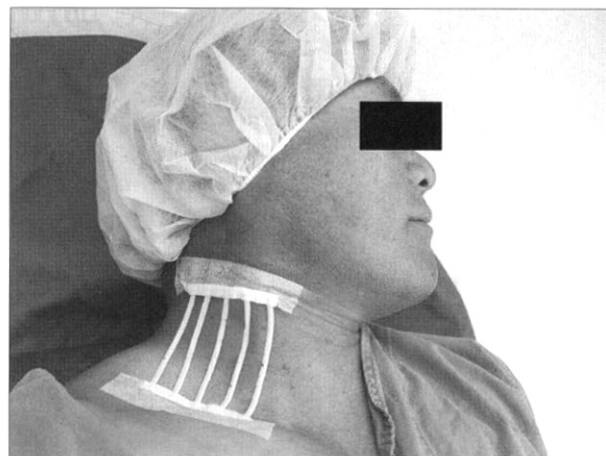


Fig. 2. Grid is applied on patient skin to locate the entry point of needle.



Fig. 3. CT axial scan of C5-6 disc level shows extruded disc (→ arrow) into right foramen with prominent internal jugular vein (J), carotid artery (C) and vertebral artery (V).

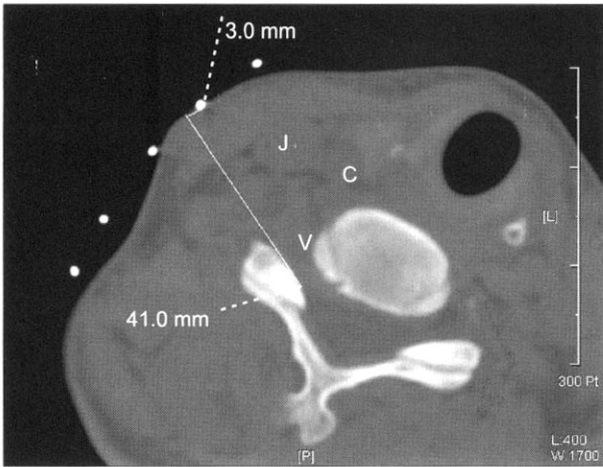


Fig. 4. Drawing of needle insertion point and pathway at C5-6 level using grid applied on skin to avoid penetration of internal jugular vein (J) and carotid artery (C). Major vessels move away from needle pathway, because the head of patient is turned away from the side to be injected (V: vertebral artery).

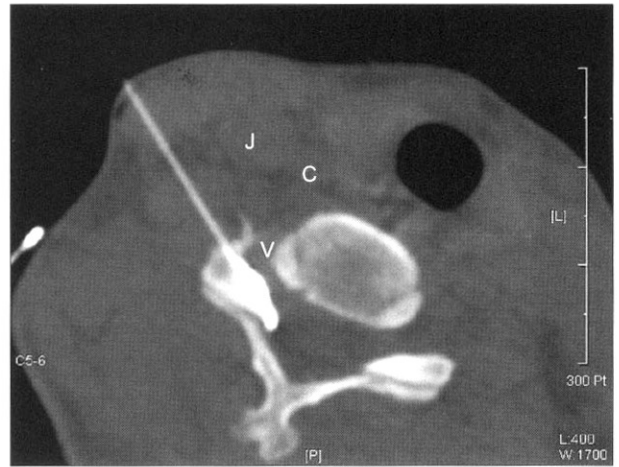


Fig. 6. Injected contrast media scatters through root sleeve and posterolateral epidural space at C5-6 level. No leakage into vertebral artery (V) is noticed.



Fig. 5. Bone setting image of CT fluoroscopy shows needle inserted as suggested (Fig. 2). The needle tip is placed well on middle of right pillar (superior articular process) not penetrating any of major vessels.

준으로 자입점을 정하고 환자의 피부에 표시를 한 다음 그리드를 제거하고 베타딘으로 소독을 한 후 소공포를 덮어 환자의 눈이 CT의 레이저에 노출되지 않게 하였다. 표시된 자입점에 국소마취를 한 후 23 gauge의 spinal needle (B. Brown Medical®, Germany)을 약 1-2 cm 깊이로 찌른 후 환자를 다시 gantry 안으로 이동시키고 CT의 fluoroscopic mode인 Continuous CT (Brilliance 10™, Philips®, USA) mode에서 페달을 밟아 실시간 단층영상(axial scan)을 보면서 바늘을 원하는 목표지점으로 삽입하였다(Fig. 5). 이때 주위 신경을 건드려 찌릿한 통증을 호소하거나, 혈관을 뚫고 지나갈 위험이 있으면 경로를 수정하였다. 바늘 끝이 원하는 부위 즉 추간

공의 뒤쪽 pillar 가운데 부위에 닿으면 흡인을 하여 혈관 내 위치가 아닌지 다시 확인한 후, 조영제(Omnipaque™, Amersham Health, Ireland)를 0.3 ml 정도 주입하여 스테로이드가 퍼질 부위를 예측하였다(Fig. 6). 이상적으로 조영제가 신경근 주위 및 경막외강을 따라 분포하면 이어서 0.5% lidocaine 2 ml와 triamcinolone 40 mg (1 ml)를 섞은 용액을 레벨당 1.0 ml 주입하였다. 시술 중 활력징후의 변화를 체크하였으며, 환자는 시술 후 회복실에서 약 30분간 관찰 후 특별한 증상이 없으면 귀가하였다. 경과 관찰은 2-3주, 한달 그리고 2달 후 외래에 내원하여 증상의 호전 및 합병증 여부를 관찰하였으며, 통증의 경감은 VAS (visual analogue scale)로 표시하였다. 경과관찰 기간 동안 환자가 50% 미만의 증상호전을 호소하면 두 번째 시술을 같은 방법으로 하였으며, 총 3번 이상의 스테로이드주입은 허용하지 않았다. 정해진 기간에 외래를 방문하지 않은 환자는 전화를 걸어 증상의 호전 여부를 확인하였다. 통계는 SPSS version 12.0을 이용하여, Wilcoxon signed ranked test 방법으로 시술전과 비교하여 통계 처리하였다.

결 과

연구 조건을 만족시키는 총 21명의 환자에게 시술하였으며, 이중 1명은 경과 관찰 중 호전이 없어 수술을 시행 받았으며, 1명은 추적관찰이 되지 않아 연구대상에서 제외시켜 19명의 환자를 대상으로 통계처리를 하였다. 한 부위 이상에서 뚜렷한 병소가 관찰될 경우 각 부위에 시술을 동시에 시행하였다. 모든 환자에 있어 시술 당일 그리고 추적관찰 시 시술과 관련된 부작용에 대해 관찰 및 문진을 하였으며, 시술부위 혈종, 실신 등 경추간공 스테로이드주입술과 관련된 합병증은 관찰되지 않았고, 시술 중 중요 혈관을

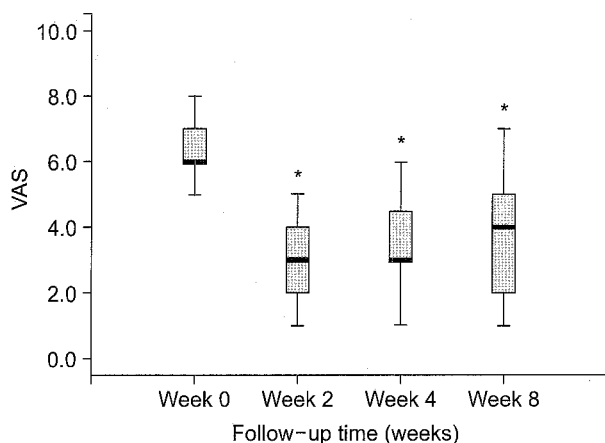


Fig. 7. Effect of cervical transforaminal steroid injection shows significant pain improvement at 2 weeks, 4 weeks and 8 weeks (*: $P < 0.05$).

침범한 예도 없었다. 증상의 호전여부는 2주 및 4주 관찰 시 가장 뚜렷하였으며, 8주 후에도 VAS 점수의 변화는 시술전과 비교하여 모두 P값이 0.05 이하로 의미 있게 감소하였다(Fig. 7).

고 찰

물리치료 및 다른 보존적 치료에 호전을 보이지 않는 경추 디스크 탈출증 및 추간공 협착증으로 인한 신경근병증에 있어서 interlaminar approach에 의한 경막의 스테로이드 주입술이 주로 많이 시행되었다. 그러나 보다 병변 부위에 가까이 접근하기 위하여 경추간공 경막의 스테로이드주입술을 도입하였으며, C-arm 영상증강장치 유도하에 시행되어 왔다. 그간의 연구에 의하면 요추부위 경막의 스테로이드주입술은 안전성이 거의 확립되어 있지만 경추부위는 그렇지 못하며,²⁾ 최근 수년간 많은 수의 경추부위 경추간공 경막의 스테로이드주입술이 시행되면서 예기치 못한 심각한 합병증도 보고되고 있는데, 때로는 사지마비와 사망에 이른 환자도 보고되고 있다.^{3,4)} 이러한 이유로 그 안정성에 대하여 일부 논란이 있지만 그럼에도 불구하고 경추부위 경추간공 스테로이드주입술이 보존적 치료의 영역에서 차지하고 있는 유용한 이점은 무시할 수 없는 것이 사실이다.^{2,5,6)} 이런 치명적인 합병증에 대한 예방을 위하여 여러 학회 보고에서 다양한 방법의 보완책을 제시하고 있는데, 일부에서는 CT를 이용하여 중요 혈관들을 피하며 시술할 것을 권고하고,⁷⁾ 심지어 DSA (digital subtraction angiography) 장비를 이용하여 조영제 주입 시 혈관으로 가는지를 확인해야 한다는 주장도 있다.⁸⁾ 기존의 C-arm 영상증강장치를 이용한 경추부위 경추간공 경막의 스테로이드 주입술은 경추 및 목 부위의 중요한 구조물을 확인할 수 없어 내경정맥이나 경동맥을 찌를 수도 있고, 척추동맥을 침범할 수 있는 가능성도

내포하고 있어 항상 합병증의 위험에 노출되어 있는 것이 사실이다. 특히 척추동맥은 외부에서 압박에 의한 지혈이 불가능하여, 가능하면 건드리지 않아야 한다. 또한, 혈관 내 약물 주입이 요추 부위의 경막의 스테로이드 주입술보다 경추부위에서 더 많으며, 이를 방지하기 위하여 바늘을 원하는 곳에 위치시킨 후 흡인에 의해 혈관내 주입을 판별하기도 하는데, 이러한 방법은 민감하지 않으므로 이에 의존해서는 안 된다고 일부에서 주장하고 있다.^{4,5)} 이에 저자들은 기존의 고식적인 C-arm 영상증강장치 유도하의 접근방법을 보완하고 보다 더 안전하게 경추부위 경추간공 경막의 스테로이드주입술을 시행하기 위해, MDCT의 fluoroscopic mode를 이용하여 실시간 단층화면(axial view)을 보면서 중요 혈관들을 침범하지 않고 바늘 끝을 원하는 목표지점에 위치시키는 방법을 이용하였다. 과거에는 single slice CT를 이용할 경우 환자 및 시술자에게 방사선 노출량이 많아 직접 환자 옆에서 시술하는 것이 불가능하였다. 그러나, 과학 기술의 발달에 따라 CT도 많은 발전이 있었으며, MDCT의 도입과 함께 과거의 single CT에 비하여 훨씬 빠른 scan 능력과 영상처리능력을 갖추고 치료 목적의 실시간 fluoroscopic mode를 대부분 지원하여 환자 옆에서 실시간으로 CT를 이용 치료 목적의 시술이 가능해졌다. 지금은 64 channel을 거쳐 그 이상의 MDCT로 발전하고 있는데, 본 연구에서 사용한 CT는 10 slice MDCT이며, fluoroscopic mode는 Continuous CT (Brilliance 10TM, Philips®, USA)라고 불리며, 척추 부위의 치료적 목적을 위한 세팅은 3 mm × 4 slices/single rotation, 30 mA/120 kV로 되어 있다. 그러므로, 평상시 진단적 목적으로 사용하는 300 mA/120 kV 세팅과 비교하면 single rotation 당 방사선노출량은 10분의 1에 불과하며 아주 적은 low dose에 해당하고, 보고에 의하면 50 mA/120 kV의 세팅에서 치료 및 진단적 수기를 장기간 하여도 한달 동안 시술자의 납가운 아래 방사선량 배지에서 측정된 양은 0.1 mSv 이하였고 납가운 바깥부위에서도 1 mSv 이하였다고 한다.⁹⁾ 이러한 장점은 시술자가 CT gantry 옆에 서서 시술을 하여도 시술자 및 환자의 피폭량은 진단적 목적의 scan 시보다는 훨씬 적으며,¹⁰⁾ pedal을 밟아 원하는 부위를 single 혹은 continuous axial scan으로 그 자리에서 확인하며 시술을 할 수 있기 때문에 조직생검뿐만 아니라, 신경과 혈관을 조심스럽게 피해야 하는 척추 시술에서 널리 이용될 수 있다.¹¹⁾

본 연구에서는 MDCT를 이용하여 C-arm 영상증강장치 상으로는 확인되지 않는 주요 혈관 및 구조물들을 단층화면을 통해 확인하면서, 목표한 경추 부위의 추간공 내에 정확히 약물을 주입할 수 있었으며, 이와 관련된 합병증은 한 예에서도 관찰되지 않고 안전하게 시술을 마칠 수 있었다. 그리고 2주와 4주째 경과관찰 상 가장 효과가 좋았으며, 8주째에도 여전히 처음과 비교하여 효과가 통계적으로 유의하게 좋은 것으로 나타났는데 이는 환자에 따라 두번째 시술을 하였기 때문이라고 생각된다. 문헌고찰에서도 이렇게

연속적인 주입술을 시행하여 비교한 자료가 많지 않기 때문에 이에 대한 보다 많은 장기적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 주위에 중요 구조물들이 위치하고 요추부위에서 보다 혈관내 주입 가능성이 더 높은 경추 부위에서의 경추간공 경막의 스테로이드주입술 시에는 가능하면 CT를 적극 활용하여, 환자의 안전과 치명적인 합병증을 예방할 수 있는 방향으로 시행하여야 할 것이다. 그러나 비록 CT를 이용하여 중요 혈관을 확인하고 안전하게 바늘 끝을 위치시킬 수 있다고 하지만 영상으로 확인되지 않는 radicular artery로의 particulate solution 스테로이드의 주입은 여전히 치명적인 위험의 가능성을 내포하고 있음을 주의하여야 할 것이다.^{8,12)}

참 고 문 헌

1. Bush K, Hillier S: Outcome of cervical radiculopathy treated with peridural/epidural corticosteroid injections: A prospective study with independent clinical review. *Eur Spine J* 1996; 5: 319-25.
2. Hession WG, Stanczak JD, Davis KW, Choi JJ: Epidural steroid injections. *Semin Roentgenol* 2004; 39: 7-23.
3. Tiso RL, Cutler T, Catania JA, Whalen K: Adverse central nervous system sequelae after selective transforaminal block: the role of corticosteroids. *Spine* 2004; 4: 468-74.
4. Furman MB, Giovanniello MT, O'Brien EM: Incidence of intravascular penetration in transforaminal cervical epidural steroid injections. *Spine* 2003; 28: 21-5.
5. Rathmell JP, Aprill C, Bogduk N: Cervical transforaminal injection of steroids. *Anesthesiology* 2004; 100: 1595-600.
6. Cluff R, Mehio AK, Cohen SP, Chang Y, Sang CN, Stojanovic MP: The technical aspects of epidural steroid injections: a national survey. *Anesth Analg* 2002; 95: 403-8.
7. Cyteval C, Thomas E, Decoux E, Sarrabere MP, Cottin A, Blotman F, et al: Cervical radiculopathy: Open study on percutaneous periradicular foraminal steroid infiltration performed under CT control in 30 patients. *Am J Neuroradiol* 2004; 25: 441-5.
8. Baker R, Dreyfuss P, Mercer S, Bogduk N: Cervical transforaminal injection of corticosteroids into a radicular artery: a possible mechanism for spinal cord injury. *Pain* 2003; 103: 211-5.
9. De Mey J, Op de Beeck B, Meysman M, Noppen M, De Maeseneer M, Vanhoey M, et al: Real time CT-fluoroscopy: diagnostic and therapeutic applications. *Eur J Radiol* 2000; 34: 32-40.
10. Wagner AL: CT fluoroscopy-guided epidural injections: technique and results. *Am J Neuroradiol* 2004; 25: 1821-3.
11. Silbergleit R, Mehta BA, Sanders WP, Talati SJ: Imaging-guided injections techniques with fluoroscopy and CT for spinal pain management. *Radiographics* 2001; 21: 927-42.
12. Rathmell JP, Benzon HT: Tranforaminal injection of steroids: should we continue? *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29: 397-9.