

## 고관절 내전근 경직 환자에서 초음파 유도하 폐쇄신경 내 알코올 주사의 효과

대구파티마병원 재활의학과, <sup>1</sup>경북대학교 의과대학 재활의학교실

변승득 · 박동휘 · 최원덕 · 홍용호 · 이지인 · 김철현<sup>1</sup>

### Obturator Nerve Block Using Ultrasound-guided Intraneural Alcohol Injection in Patient with Hip Adductor Spasticity

Seung Deuk Byun, M.D., Dong Hwi Park, M.D., Won Duck Choi, M.D., Yong Ho Hong, M.D., Zee Ihn Lee, M.D. and Chul Hyun Kim, M.D.<sup>1</sup>

Department of Rehabilitation Medicine, Daegu Fatima Hospital, <sup>1</sup>Department of Rehabilitation Medicine, Kyungpook National University College of Medicine

**Objective:** To investigate the effects of obturator nerve blocks with ultrasound guided intraneural alcohol injection.

**Method:** Nine quadriplegic patients suffering hip adductor spasticity were included in this study. The obturator nerve was identified at just below inguinal ligament area on anteromedial surface of upper leg at supine position. An 23 G needle was inserted into anterior branch of obturator nerve under real time ultrasonography. The 50% alcohol solution was injected 3~5 ml at a time within the epineurium of the anterior branch of obturator nerve until the expanding nerve was visualized. We examined modified Ashworth scale (MAS) of hip adductor and passive range of movement of hip abduction at supine position at study entry, 1, 4, and 12 weeks after ultrasound guided intraneural injection.

**Results:** There were statistically significant improvement was seen in MAS of hip adductors and hip abduction angle at 1, 4, and 12 weeks after ultrasound guided intraneural injection, compared with parameters measured at previous injection ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Ultrasound guided intraneural alcohol injection into anterior branch of obturator nerve for treatment of hip adductor spasticity in patients with quadriplegia is an effective and safe procedure for relieving localized spasticity of the hip adductors. (Brain & NeuroRehabilitation 2012; 5: 82-86)

**Key Words:** hip adductor spasticity, obturator nerve block, ultrasound

## 서 론

상부 운동신경 손상인 뇌졸중, 외상성 뇌손상, 척수손상 및 뇌성마비 등의 환자에서 흔히 나타나는 고관절 내전근 경직의 증가는 통증을 유발할 수 있으며, 회음부의 위생관리, 보행 및 체위 변경, 하의 착탈의 등에 어려움을 야기할 수 있다.<sup>1,2</sup> 내전근 경직의 치료 방법으로는 열 치료 및 규칙적인 스트레칭, 항경직 약물치료, 알코올이나 폐쇄신경 차단술, 고관절 내전근 운동점 차단술, 고관절 내전근 내 보툴리눔 독소의 주사 및 수술 등이 있다.<sup>1,4</sup>

이들 중 알코올을 이용한 폐쇄신경 차단술은 폐쇄신경 치료 효과는 유사하나 대용량 사용시 신경학적 부작용이 적으면서 보관과 관리가 간편하다는 장점이 있고, 보툴리눔 독소 주사에 비해 비용이 저렴하면서 장기적 치료 효과가 있어 임상에서 널리 이용되고 있다.<sup>1,4-7</sup> 고관절 내전근 경직 환자들을 대상으로 알코올을 이용하여 폐쇄신경 차단술을 시행한 이전 연구들은 대부분 근전도나 신경 자극기(nerve stimulator)를 이용하였으나, 신경 자극기를 이용한 폐쇄신경 차단술은 정확하지 않은 랜드마크(landmark)와 해부학적인 변이 등으로 인해 주사 바늘이 정확하게 위치하기 어렵다는 단점이 있다.<sup>8</sup> 최근 신경 자극기를 이용한 폐쇄신경 차단술의 단점을 보완하기 위해 초음파를 이용하여 폐쇄 신경주위 차단(perineural block)을 시행한 연구들이 보고되었으나, 대부분 국소 마취제를 이용한 연구였고,<sup>8-12</sup> 고관절 경직이 있는 사지마비 환자를 대상으로 초음파를 이용하여 폐쇄신경 내 알코올 주사를 시행한 후

접수일: 2012년 2월 6일, 1차 심사일: 2012년 2월 22일,  
2차 심사일: 2012년 3월 27일, 3차 심사일: 2012년 4월 26일,  
게재승인일: 2012년 4월 29일  
교신저자: 박동휘, 대구시 동구 신암동 576-31  
☎ 701-600, 대구파티마병원 재활의학과  
Tel: 053-940-7824, Fax: 053-954-7417  
E-mail: bdome@hanmail.net

고관절 경직에 대한 효과를 보고자 한 연구는 없었다.

이에 저자들은 고관절 내전근 경직이 있는 사지마비 환자들에게서 신경 자극기 없이 초음파 유도하에 폐쇄신경 내 알코올 주사를 하여 고관절 내전 경직과 수동적 고관절 외전 운동범위의 호전에 효과가 있는지 알아보고자 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1) 연구대상

2010년 5월부터 2011년 9월까지 본원 재활의학과에 입원하고 있는 성인 뇌병변 환자들을 대상으로 본 연구를 시행하였다. 연구대상의 포함기준은 이들 환자들 중 (1) 독립적인 보행이 불가능한 사지마비 환자, (2) 재활의학과 전문의 진단하에 고관절 내전근의 경직이 Modified Ashworth Scale Grade 2 이상이고, 고관절 내전근의 경직으로 인한 고관절 외전 운동에 제한이 있어 회음부 관리를 위해 치료가 필요한 경우, (3) 발병 후 6개월이 지난 환자

Table 1. Demographic Characteristics of Subjects

No	Disease	Onset duration	Sex	Age (years)	MBI	MAS	
						Left	Right
1	HIE	9 month	F	24	0	3	3
2	Stroke	24 month	M	62	0	3	3
3	Stroke	6 month	M	52	0	2	2
4	TBI	12 month	M	32	21	3	2
5	TBI	8 month	F	48	0	2	3
6	TBI	11 month	F	36	11	3	3
7	HIE	9 month	M	25	0	2	3
8	TBI	6 month	M	55	0	3	3
9	Stroke	7 month	F	33	0	2	3

HIE: Hypoxic ischemic encephalopathy, TBI: Traumatic brain injury, MBI: Modified bathel index, MAS: Modified ashworth scale.

로 하였다. 제외기준은 (1) 과거에 고관절 내전근에 운동점 차단술, 보툴리눔 독소 주사, 폐쇄 신경에 신경차단술을 시행한 경력이 있는 경우, (2) 항응고제를 복용하는 환자, (3) 항경직약물을 복용하고 있는 경우 시술 2주 전부터 항경직약물의 종류와 용량을 변경되었거나, 주사 후 3개월 동안 약물의 종류나 용량이 변한 환자들로 하였다. 본 연구에서 총 9명의 사지마비 환자들을 대상으로 18예의 폐쇄신경을 차단하였다. 대상 환자들의 평균 나이는  $40.8 \pm 13.8$ 이었고, 성별은 각각 남자 5명, 여자 4명이었다. 신경차단술을 시행한 시점은 발병 후 평균  $10.2 \pm 5.6$ 개월이었고, 발병원인은 외상성 뇌손상이 4명, 저산소성 뇌병변증이 2명, 뇌졸중이 3명이었다(Table 1).

### 2) 시술 방법

환자의 시술자세는 앙와위에서 고관절을 10도 정도 외전하고 슬관절을 신전한 상태로 하였다. 초음파 탐촉자를 대퇴 동맥 내측과 서혜인대 바로 아래쪽에 위치시키고, 대퇴 정맥 바로 안쪽에 있는 두덩근(pectineus), 장내전근(adductor longus), 단내전근(adductor brevis)을 찾고, 이 세 근육사이에 위치하는 폐쇄신경의 앞쪽 분지를 확인하였다(Fig. 1A).<sup>8-12</sup> 이 후 피부를 povidone iodine 용액으로 소독한 후 초음파 유도하에 23 G needle을 바깥 쪽으로 접근하여 폐쇄 신경의 전방 분지의 신경주위막(epineurium) 안에 위치하게 한 후 초음파 영상에서 알코올 주입에 의해 폐쇄신경이 팽윤과 함께 신경 다발(fascicular bundle)이 분리되는 것이 확인될 때까지 50% 알코올 용액을 3~5 ml 주입하였다(Fig. 1B, 2).

### 3) 신경 차단술 전후 평가

환자는 숙련된 재활의학과 의사인 동일 시술자에 의해, 시술 전과 직후에 modified Ashworth scale (MAS)와 수동적 고관절 외전 운동범위를 측정하였다. 수동적 고관절 외

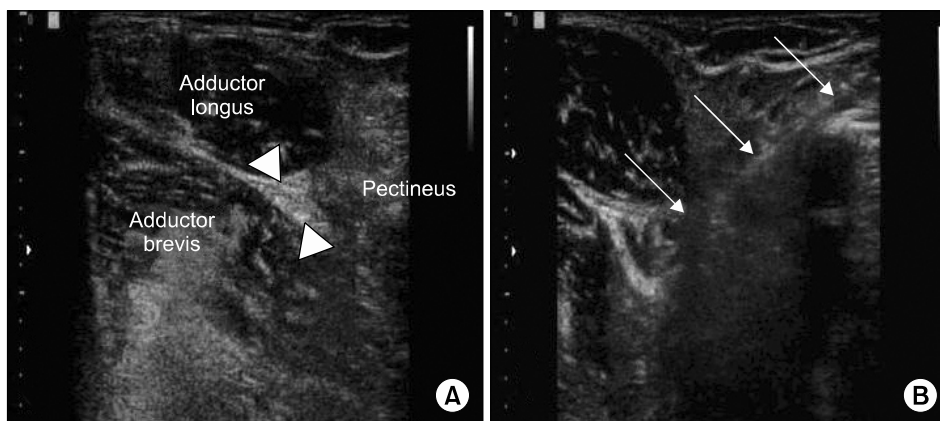
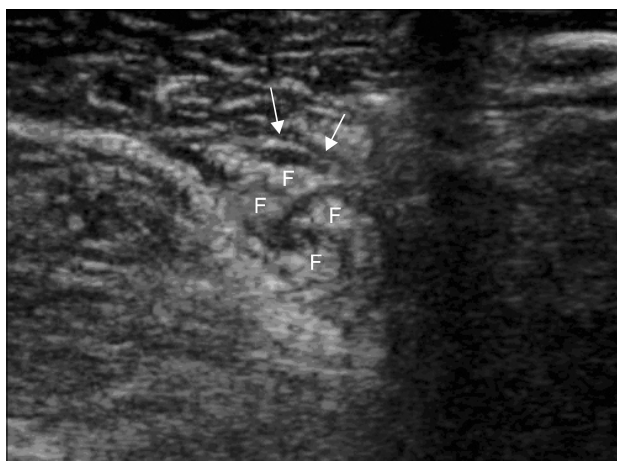
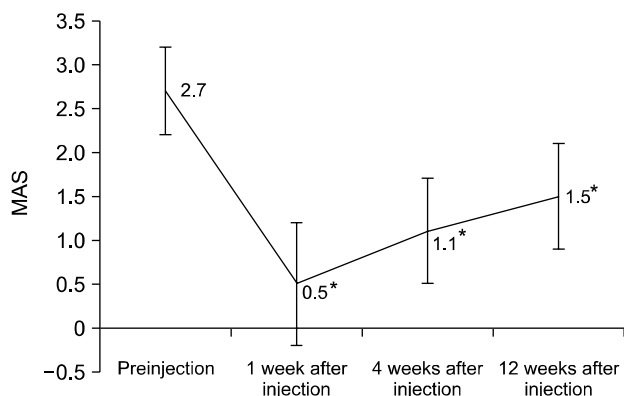


Fig. 1. (A) The anterior branch of obturator nerve (arrow head) located between three muscles, adductor longus, adductor brevis and pectineus. (B) When the needle (arrow) was located in the anterior branch of obturator nerve, and intra-neural alcohol injection was done.



**Fig. 2.** Ultrasound image of intraneural alcohol injection with the epineurium of anterior branch of obturator nerve. Fascicular bundles are being separated by 50% alcohol injection. F: Nerve fascicles, Arrows: Outer epineurium.

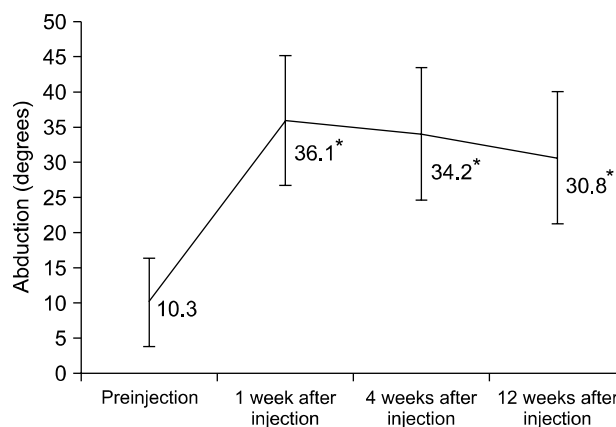


**Fig. 3.** Change of hip adductor spasticity after sono-guided intraneural alcohol injection at anterior branch of obturator nerve. \* $p < 0.05$  vs. pre-injection. MAS: Modified Ashworth scale.

전 운동범위는 환자를 양와위로 눕힌 뒤 슬관절을 신전시킨 상태로 고관절을 최대한 외전시켜 배꼽에서 수직으로 내린 가상의 선과 대퇴골과의 각도로 측정하였고, MAS와 수동적 고관절 외전 운동범위 주사 전, 주사 후 1주, 4주 및 12주에 측정하였다.

#### 4) 통계적 분석

폐쇄 신경 차단술 시행 1주 후, 4주 후, 12주 후에 평가한 측정치들은 차단술 전 측정치와 비교하기 위해 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 분석하였다. 통계 프로그램은 SPSS 12.0을 사용하였고, 통계적 유의성은  $p$  값 0.05 미만으로 하였다.



**Fig. 4.** Change of abduction (degrees) of hip joint after sono-guided intraneural alcohol injection at anterior branch of obturator nerve. \* $p < 0.05$  vs. pre-injection.

## 결 과

### 1) 고관절 내전근 경직(MAS)의 변화

주사 전 평균 MAS는 주사 전  $2.7 \pm 0.5$ 에서 주사 후 1주 후에  $0.5 \pm 0.7$ , 4주에  $1.1 \pm 0.6$ , 12주에  $1.5 \pm 0.6$ 로 주사 전에 비해 통계적으로 유의하게 감소되었다( $p < 0.05$ ) (Fig. 3).

### 2) 수동적 고관절 외전 운동범위의 변화

주사 전 평균 수동적 고관절 외전 운동범위는  $10.3 \pm 6.3$ 도였으며, 주사 1주 후에는  $36.1 \pm 9.2$ 로 통계적으로 유의하게 호전되었다( $p < 0.05$ ). 주사 4주 후에는  $34.2 \pm 9.4$ 도, 주사 12주 후에는  $30.8 \pm 9.4$ 도로 주사 전과 비교하여 수동적 고관절 외전 운동범위의 호전이 통계적으로 유의하게 지속되었다( $p < 0.05$ ) (Fig. 4).

## 고 찰

폐쇄신경은 제2-4요수부 신경으로부터 나와 대요근(psoas muscle)의 내부에서 기시한다. 이 후 폐쇄공(obturator foramen)을 통해 골반을 나오고, 외폐쇄근(external obturator muscle) 부위에서 전방과 후방 분지로 나뉜다. 전방 분지는 단내전근(adductor brevis), 대퇴박근(gracilis), 장내전근(adductor longus)을 지배하며 다시 분지가 나와 고관절과 내측 대퇴부의 감각을 담당한다. 후방 분지는 외폐쇄근(external obturator muscle), 큰내전근(adductor magnus) 그리고 종종 단내전근(adductor brevis)도 신경지배를 한다.<sup>13,14</sup>

폐쇄신경을 국소적으로 확인하기 위한 방법으로 신경

자극기와 초음파를 이용한 방법이 있다. 신경자극기를 이용한 폐쇄신경 차단술에는 흔히 두 가지 방법이 있는데, 첫번째로 폐쇄신경이 전방 분지와 후방 분지로 나뉘기 전 폐쇄공으로 폐쇄신경이 나오는 지점에서 신경차단을 하는 것이다. 두 번째로는 조금 더 원위부로 내려와 치골결절 3~7 cm 아래의 장내전근 앞내측면으로 바늘을 넣어 전방 분지만 혹은 전방 분지와 후방 분지 모두를 차단하는 방법이 있다. 첫 번째 방법은 폐쇄신경의 전방, 후방 분지가 모두 차단되게 되는 장점이 있으나, 바늘을 폐쇄공 근처로 위치하는 과정에서 방광, 질 등 골반 장기의 손상 받을 수 있는 단점이 있다. 두 번째 방법은 골반 장기의 손상 등을 피할 수 있는 장점은 있으나, 바늘이 잘못 위치할 가능성이 폐쇄공 지점에서의 차단술보다 높은 단점이 있다. 그리고, 두 가지 시행 방법 모두 혈관 등의 조직 손상을 야기하여 혈종과 같은 부작용을 발생시킬 수 있으며, 고관절 내전근 경직이 심한 경우에는 고관절의 내전 및 회전 변형을 가지고 있는 경우가 많아 해부학적 위치의 변화로 인해 신경 자극기만으로는 신경을 정확히 찾아 차단하기가 어려울 수 있다.<sup>1,10,11,13</sup> 반면 초음파를 이용한 신경 차단술은 시술자의 경험과 능력에 따라 차이가 날 수는 있겠으나, 색도플러를 이용하면 혈관의 분포를 확인하여 혈관 등 주위 조직의 손상을 최소화할 수 있는 장점이 있다.<sup>9,10</sup> 본 연구에서는 초음파 탐촉자를 대퇴 동맥 내측과 서혜인대 바로 아래쪽에 놓고 대퇴 정맥 바로 안쪽에 있는 두덩근, 장내전근, 단내전근을 찾아 이 세 근육 사이에 위치하는 폐쇄신경의 전방 분지만을 확인한 후 신경 차단을 시행하였다. 폐쇄신경 전방 분지에 의해 지배되는 단내전근과 대퇴박근, 장내전근은 특히 내전근 경직이나 가위 보행(scissor gait)시 보틀리눔 독소나 알코올이나 폐놀을 이용한 운동점 차단술시 흔히 주사되는 부위이고, 내전근 경직이 있는 뇌성 마비 환자에서 폐쇄신경의 전방 분지만 신경차단술을 하여도 고관절의 수동적 외전 관절운동범위와 고관절 내전근의 경직에 의미있는 호전을 보인다는 권과 김<sup>15</sup>의 연구를 참고하였다.

신경 차단술시 알코올은 농도에 따라 그 작용 정도가 다른데, 5~10%의 낮은 농도의 알코올을 신경 내 주사할 경우 나트륨과 칼륨의 통로를 막아 국소마취작용을 한다.<sup>5</sup> 동물에서 35%의 알코올을 신경에 주사할 경우 신경의 탈수초화를 유발하였으나, 축삭의 손상은 유발하지 않았다.<sup>5</sup> 반면 50~100%의 알코올을 신경 내 주사할 경우 신경의 Wallerian 변성을 유발하여 운동 신경의 마비를 야기할 수 있으나, 알코올의 농도와 차단 효과와는 큰 연관이 없는 것으로 알려져 있다.<sup>16</sup> 신경 차단술 시 사용한 알코올 주사 용량에 관하여, 장 등<sup>17</sup>은 발목 족저굴곡 경직이 있는 편마

비 환자에서 경골신경의 비복신경 운동 분지를 50% 알코올로 차단한 연구에서 신경차단술시 평균 2.8 ml를 사용하였고, Carpenter와 Seitz<sup>18</sup>는 뇌성마비 환아에게 50% 알코올 4~6 ml를 장단지근 및 가자미근에 신경차단술 후 큰 부작용 없이 침족 보행이 호전되었다는 연구결과를 보고하였다. 이들 연구의 결과들을 참고로 하여 본 연구에서는 초음파 유도하 폐쇄 신경의 앞쪽 분지 내에 각각 50% 알코올 주사 용량을 3~5 ml로 폐쇄신경 전방 분지의 팽윤과 함께 신경 다발(fascicular bundle)이 분리되는 것을 확인하여 시술하였다. 저자들은 초음파를 이용하지 않고 신경자극기만 이용하여 폐쇄신경을 차단할 경우 주사 후 효과가 부족하면 한 차례 더 약물을 주입하는 방법으로 신경차단술을 시행하였으나, 본 연구에서와 같이 초음파를 이용하여 신경의 팽윤을 정확히 확인하면서 알코올을 주입할 경우에는 반복 시술을 요하는 경우는 한 예도 없었다. 따라서 초음파를 이용하여 폐쇄신경을 차단하는 방법은 시술 시간의 단축과 함께 신경에 주입하는 알코올의 양을 줄일 수 있어 앞서 언급한 알코올의 부작용을 최소화하는 데에도 도움이 될 것으로 생각된다.

신경 차단술에서는 신경차단의 위치, 약물의 종류, 약물의 용량뿐 아니라 이상감각, 차단술시 혈관손상으로 인한 혈종, 근육의 위축 등의 합병증 등을 염두해 두어야 한다. 특히 이상감각은 환자의 3%, 많게는 32%에서 나타난다는 보고가 있으나,<sup>9,10,19,20</sup> 감각 신경성분이 적은 근피신경이나 폐쇄신경에서는 드물고,<sup>9,20</sup> 본 연구에서도 주사 후 1명에게서 8시간 이내의 주사부위 통증과 다른 1명에게서의 허벅지 안쪽 부위의 이상감각을 제외하고는 특별한 부작용 없이 수동적 고관절 외전 운동범위와 고관절 내전 경직에서 호전을 보였다.

저자들은 초음파를 이용하여 혈관이나 주위조직에 불필요한 손상을 최소화하면서, 폐쇄신경의 앞쪽 분지에 50% 알코올을 신경 내 주사함으로써 주사 전과 비교하여 고관절 내전 경직을 효과적으로 감소시킬 수 있음을 알 수 있었고, 본 연구를 통해 서혜인대 바로 밑 부위의 전외측 쪽에서 초음파를 이용한 폐쇄신경 전방분지 내 알코올 주사는 뇌졸중이나 외상성 뇌손상 후 보이는 고관절 내전근 경직 치료에 유용한 방법임을 알 수 있었다. 본 연구의 제한점으로 대조군이 없고, 추적관찰 기간이 짧으며, 폐쇄신경 차단술 전, 후 평가에 있어 이중 눈가림법을 하지 못한 점 등이 있다. 또한 평가 도구로써 중 환자들의 장애 정도나 간병의 어려움과 같은 평가 척도를 평가하지 못하였다는 점이 제한점으로 생각된다. 향후 신경 자극기만을 이용한 대조군을 포함하여 알코올 주사 농도에 따른 비교와 장기간 관찰을 통한 재주사 시점 결정에 등에 대한 추

가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 결 론

서혜인대 바로 아래 부위 전외측에서 초음파를 이용하여 폐쇄신경 전방분지 내 알코올을 주사하는 방법은 뇌졸중이나 외상성 뇌손상 등으로 인한 사지마비 환자의 고관절 내전근 경직을 줄이고 외전 운동범위를 호전시킬 수 있는 유용한 치료 방법으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 1) Akkaya T, Unlu E, Alptekin A, Gumus HI, Umay E, Cakci A. Neurolytic phenol blockade of the obturator nerve for severe adductor spasticity. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010;54:79-85
- 2) Kwon JY, Kim JS. Selective blocking of the anterior branch of obturator nerve in children with cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil*. 2009;88:7-13
- 3) Ward AB. A summary of spasticity management-a treatment algorithm. *Eur J Neurol*. 2002;9:48-52
- 4) Hyman N, Barnes M, Bhakta B, Cozens A, Bakheit M, Kreczy-Kleedorfer B, Poewe W, Wissel J, Bain P, Glickman S, Sayer A, Richardson A, Dott C. Botulinum toxin treatment of hip adductor spasticity in multiple sclerosis:a prospective, randomized, double blind, placebo controlled, dose ranging study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2000;68:707-712
- 5) Kocabas H, Salli A, Demir H, Ozerbil OM. Comparison of phenol and alcohol neurolysis of tibial nerve motor branches to the gastrocnemius muscle for treatment of spastic foot after stroke: a randomized controlled pilot study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010;46:5-10
- 6) Viel E, Pellas F, Ripart J, Pelissier J, Eledjam JJ. Peripheral nerve blocks and spasticity. Why and how should we use regional blocks? *Presse Med*. 2008;37:1793-1801
- 7) Kim SS, Jang KU, Kim JC, Lee JH, Jeong KI, Park DS. Evaluation of nerve block after phenol and ethanol injection. *J Korean Acad Rehab Med*. 2002;26:470-474
- 8) Manassero A, Bossolasco M, Uques S, Palmisano S, De Bonis U, Coletta G. Ultrasound-guided obturator nerve block: interfascial injection versus a neurostimulation-assisted technique. *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37:67-71
- 9) Lee JM, Lee YS. Percutaneous chemical nerve block with ultrasound-guided intraneural injection. *Eur Radiol*. 2008;18:1506-1512
- 10) Akkaya T, Ozturk E, Comert A, Ates Y, Gumus H, Ozturk H, Tekdemir I, Elhan A. Ultrasound-guided obturator nerve block: a sonoanatomic study of a new methodologic approach. *Anesth Analg*. 2009;108:1037-1041
- 11) Choquet O, Capdevila X, Bennourine K, Feugeas JL, Bringuier-Branchereau S, Manelli JC. A new inguinal approach for the obturator nerve block. Anatomical and randomized clinical studies. *Anesthesiology*. 2005;103:1238-1245
- 12) Fujiwara Y, Sato Y, Kitayama M, Shibata Y, Komatsu T, Hirota K. Obturator nerve block using ultrasound guidance. *Anesth Analg*. 2007;105:888-889
- 13) Shin DY, Lennard TA. Proximal lower extremity blocks. In: Lennard TA, ed. *Physical Procedures in Clinical Practice*. Philadelphia: Hanley & Belfus Inc; 1995:150-156
- 14) Kahle W, Leonhardt H, Platzter W. *Nervous System and Sensory Organs*. 4th ed. Stuttgart: Georg Theme Verlag; 1993:84-85
- 15) Kwon JY, Kim JS. Selective blocking of the anterior branch of obturator nerve in children with cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil*. 2009;88:7-13
- 16) Chua KS, Kong KH. Clinical and functional outcome after alcohol neurolysis of the tibial nerve for ankle-foot spasticity. *Brain Inj*. 2001;15:733-739
- 17) Jang SH, Ahn SH, Park SM, Kim SH, Lee KH, Lee ZI. Alcohol neurolysis of tibial nerve motor branches to the gastrocnemius muscle to treat ankle spasticity in patients with hemiplegic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85:506-508
- 18) Carpenter EB, Seitz DG. Intramuscular alcohol as an aid in management of spastic cerebral palsy. *Develop Med Child Neurol*. 1980;22:497-501
- 19) Elvic E, Bogey R. Spasaticity and movement disorder. In: Delisa JA, Gans BM, Walsh NE, Bockenek WL, Frontera WR, Geringer ST, Gerber LH, Pease WS, Robinson LR, Smith J, et al, eds. *Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practive*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Wilianms & Wilkins; 2005:1427-1446
- 20) Bang IK, Kim C, Ahn JK, Park YK, Reu HW, Jung IT. Sonographically guided musculocutaneous nerve phenol block for elbow flexor spasticity. *J Korean Acad Rehab Med*. 2007;31:371-374