

경추 신경 손상에 의한 하지 강직 치료 시 초음파를 이용한 양측폐쇄신경차단술

— 증례보고 —

분당서울대학교병원 마취통증의학과, *서울대학교병원 마취통증의학과

권태명 · 김현주* · 문지연 · 서정훈 · 이평복

Ultrasound Guided both Obturator Nerve Block for Patient with Adductor Thigh Muscle Spasm

— A case report —

Tae Myoung Kwon, M.D., Hyun Joo Kim, M.D.*, Ji Yeon Moon, M.D., Jeong Hun Suh, M.D., and Pyung Bok Lee, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam,

*Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Obturator nerve block has been used for analgesia of hip pain, relaxation of adductor muscle spasm related to cerebral palsy or paraplegia and in urologic surgery to prevent inadvertent obturator activity during lateral wall cystoscopy. Recently, ultrasound guidance has gained popularity in the field of peripheral nerve block and have been reported in some benefits. We describe here successfully performed both obturator nerve block under ultrasound guidance. (Korean J Pain 2009; 22: 78-82)

Key Words: obturator nerve block, ultrasound guidance.

폐쇄신경차단술(obturator nerve block)은 고관절의 통증완화와 뇌성마비 혹은 양측 하지마비로 인한 허벅지모음근(adductor)의 강직의 완화, 그리고 방광경을 사용하여 방광 외측벽의 수술적 조작 시 불가항력적으로 나타나는 폐쇄신경의 자극을 예방하기 위해서 사용되어져 왔다.¹⁾ 과거에는 폐쇄신경의 차단술을 위해 해부학적 위치를 이용한 맹목적 방법이나 신경자극장치 혹은 C자형 영상증강장치 등을 이용하였다. 하지만 이러한 폐쇄신경에 대해 신경차단을 하기 위해서는 신경을 정확히 찾아 약물을 신경 주변에 정확히 주입해야 하는데 앞에서 언급한 맹목적 방법이나 신경자극기를 이용한 차단은 정확성에 있어 많은 의구심이 있을 수밖에 없다. 최근에 초음파를 이용한 신경차단에 대한 관심이 증가하면서

여러 신경에 다양한 방법으로 신경차단이 시행되고 있다. 또한 초음파 유도하에 말초신경 차단 시 여러 가지 장점이 보고되고 있으며 사용이 점차 증가하고 있다. 본 저자들은 경추 신경 손상으로 인한 심한 하지 강직으로 재활치료와 삶의 불편감이 심한 환자에게 초음파 유도하에 신경자극장치와 C자형 영상증강장치를 이용하여 폐쇄신경차단술로 강직을 완화하였기에 이를 문헌 고찰과 더불어 보고하는 바이다.

증례

신장 176 cm, 체중 54 kg의 61세 남자 환자가 2008년 3월 칼로 목 뒤를 찔린 후 나타난 경추 4번 우측 후궁

접수일 : 2008년 12월 26일, 승인일 : 2009년 1월 14일
책임저자 : 이평복, (463-707) 경기도 성남시 분당구 구미동 300번지
분당서울대학교병원 마취통증의학과
Tel: 031-787-7495, Fax: 031-787-4063
E-mail: painfree@snuh.org

Received December 26, 2008, Accepted January 14, 2009
Correspondence to: Pyung Bok Lee
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, 300, Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam 463-707, Korea
Tel: +82-31-787-7495, Fax: +82-31-787-4063
E-mail: painfree@snuh.org

골절을 동반한 경추 5번 신경 손상으로 이차적인 사지마비가 발생하였다. 과거병력에서 환자는 고혈압 외에 특이한 소견은 없었으며 사고 후 다른 병원에서 보전적인 치료를 받다가 재활치료를 위해서 본원 재활의학과에 입원하였다. 환자는 사고 후 이차적인 사지마비로 인해서, 하지 강직이 매우 심하였으며, 강직 지수는 의뢰당시 팔꿈치 1+/1+, 고관절 3/3, 무릎 3/2, 발목 2/1+였다. 또한 환자는 신경성 방광기능장애와 신경성 장운동장애로 지속적 요관, 직장 자극술로 배뇨, 배변하는 상태였다.

타병원에서 강직 완화를 위해 항강직약제를 3개월간 복용하였고, 본원 재활의학과에서는 강직해소를 위해 항강직치료제인 단트롤렌 25 mg을 투여하였으며, 5일간 투여 후 50 mg으로 증량하여 투여하였다. 하지만 환자의 강직은 특별한 호전을 보이지 않았으며 누운 자세에서도 고관절 내전근의 강직이 매우 심하였고 수동적으로 움직일 때 더 심한 양상을 보였다.

이에 환자의 재활치료와 생활의 불편감을 완화할 목적으로 강직 완화를 위해 폐쇄신경차단술을 시행하기로 하였다. 환자에게 시술과정 및 시술의 부작용에 대한 충분한 설명을 하였고, 이에 대해 서면 동의서에 환자의 동의를 받았다. 시술 전 평가에서 환자 혈액검사와 요검사에서 AST/ALT 55/60 IU/L로 증가된 소견외에는 특이 소견 보이지 않았다. 또한 입원 후 검사한 단순흉부촬영상이나 심전도에서도 별다른 특이소견은 관찰되지 않았다. 병실에서 24 G로 정맥로를 확보하고 하트만 수액으로 정주를 시작하였다. 시술 중 및 술 후 회복실에서 30분 동안 지속적으로 심박수, 혈압, 맥박산소포화도 및 심전도를 감시하였으며 nasal prong으로 산소 5 L/min로 공급하였다.

시술 시 환자는 강직이 심해서 앙와위로 자세를 취하기 어려웠으나, 보조자의 도움을 통해 앙와위 자세에서 환자가 최대한 고관절을 벌리고 무릎관절을 굽힌 프로그(frog)자세를 취하도록 하였다. 베타딘을 시술부위에 도포한 후에 무균포를 덮었다. 신경자극기(Stimuplex DIG RC, Braun, Melsungen, Germany)는 22 G의 50 mm 길이의 테플론 코팅 주사침(Stimuplex A, Braun, Melsungen, Germany)에 연결하고 2 Hz, 1.0 mA의 자극으로 설정하였다. 먼저 환자의 두덩뼈 결절(pubic tubercle)과 위앞엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine)를 확인하고 두 지점 사이를 선을 그은 후 서혜부에서 초음파를 통해 대퇴동맥과 정맥을 확인하였다. 그 다음에 두덩뼈 결절 바깥쪽으로 아래로 초음파 탐식자로 폐쇄신경을 확인하려고 하

였다. 하지만 환자의 강직이 매우 심한 상태여서 두덩뼈 결절에서 1.5 cm 바깥쪽 아래에서는 접근하기 어려운 상태였다. 그래서 서혜부 인대에서 3 cm 아래에서 초음파(MicroMAXX, Sonosite, USA) 탐식자(6-13 MHz transducer)를 통해 초음파 영상으로 폐쇄신경의 앞가지와 뒷가지를 찾도록 하였다. 초음파를 통해 두덩근(pectineous muscle)을 확인하였고, 긴모음근(adductor longus muscle)과 짧은모음근(adductor brevis muscle) 사이에 존재하는 폐쇄신경의 앞쪽분지를 확인한 후 바늘자입점을 표시하였다(Fig. 1). 1% lidocaine으로 국소마취를 한 후 22 G 테플론 코팅 주사침으로 폐쇄신경 앞쪽분지부위로 접근시켜 나갔다. 이와 동시에 신경자극기 1.0 mA로 자극을 시작하였으며 모음근이 수축되는 것이 관찰될 때까지 테플론 코팅 주사침을 폐쇄신경부위로 접근시켰으며, 모음근이 수축되는 것을 확인한 후 0.5 mA까지 자극을 줄이고 다시 천천히 테플론 코팅 주사침을 폐쇄신경부위로 접근시켰다. 0.5 mA에서 모음근이 수축하는 것을 확인한 후 조영제 2 ml를 C자형 영상증강장치(OEC-9800 Plus, GE Medical System, USA) 유도하에 주입하면서 혈관 등으로 새지 않는 것을 확인하였다(Fig. 2). 그다음 초음파 유도하에 2% lidocaine 10 ml를 천천히 주입하였다(Fig. 3). 이후 같은 방법으로 반대편 폐쇄신경차단술을 실시하였다.

환자는 30분 동안 앙와위 자세에서 안정을 취하였다. 시술 후 특별한 합병증이 관찰되지 않았으며 환자의 강직은 고관절에서 강직지수는 1+/1+ 정도로 호전되는

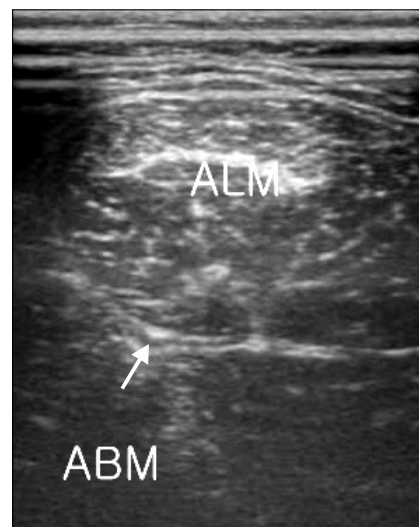


Fig. 1. Ultrasound image: Obturator nerve (arrow) is located between adductor longus muscle (ALM) and brevis muscle (ABM).

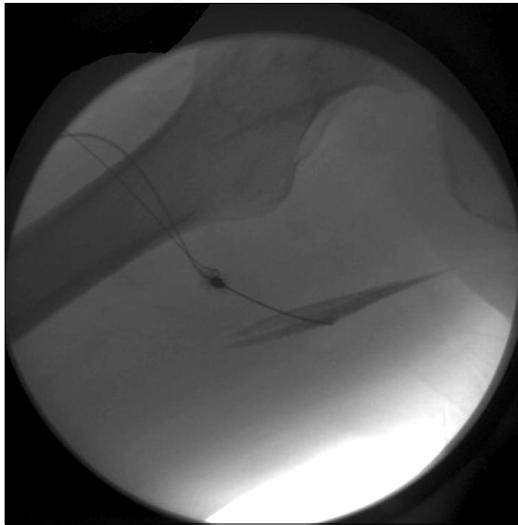


Fig. 2. C-arm fluoroscopic image: contrast media is spread in intermuscular septum between adductor longus muscle and brevis muscle.

양상을 보였다. 이후 병실에서 일주일 동안 환자의 강직 지수를 검사하였으며, 1+/1+ 정도의 강직지수가 2일 정도 지속되었다. 환자는 다시 강직이 심해지는 양상을 보여 추후 알코올을 이용한 폐쇄신경과괴술을 고려 중이다.

고 찰

폐쇄신경차단술은 1922년 Labat²⁾ 의해 처음으로 기술되었으며, 이후 Pauchet 등은(Côté 등은)³⁾ 좌골신경 (sciatic nerve), 외측대퇴피부신경(lateral femoral cutaneous nerve), 대퇴신경(femoral nerve)과 함께 폐쇄신경차단술을 시행하여 하지 전체의 마취를 시행했음을 보고하였다. 1973년에 Winnie 등은⁴⁾ 단순히 장골근막(fascia iliaca)에 국소마취제를 주사함으로써 허리신경얼기(lumbar plexus)에서 기원하는 대퇴신경, 외측대퇴피부신경과 폐쇄신경을 차단하는 3-in-1 차단술에 대한 개념을 소개하였다.

대개 폐쇄신경차단술은 고관절의 통증을 치료하거나 뇌성마비나 편측, 양측 하지마비 후에 이차적으로 발생하는 모음근의 강직을 이완하기 위해 사용되어진다. 또한 척추마취하에 경요도 절제술(transurethral resection)로 방광외측에 위치한 종양을 제거할 때 예기치 못한 대퇴 모음근의 수축을 예방하기 위해 폐쇄신경차단술이 사용되며⁵⁾ 무릎과 허벅지에 다양한 진단적 혹은 치료적 시술을 위해 좌골신경, 대퇴신경, 외측대퇴피부신경차단

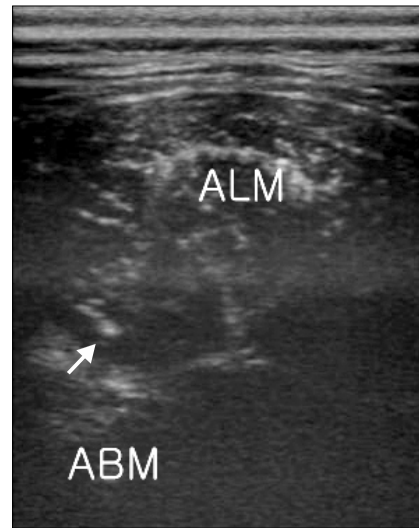


Fig. 3. Ultrasound image after injection of local anesthetics: Obturator nerve (arrow) is floating in intermuscular aponeurotic septum between adductor longus muscle (ALM) and brevis muscle (ABM).

술과 함께 폐쇄신경차단술이 사용된다.¹⁾

해부학적으로 보면 폐쇄신경은 요부 제2-4번째 신경근에서 유래되는 허리신경얼기에서 기시하며 주로 운동 신경섬유로 구성되어 있고 소골반의 외측벽을 따라 원위부로 주행하면서 폐쇄 혈관들을 따라서 폐쇄관을 통하여 대퇴부에 이르며 폐쇄관 부근에서 앞가지와 뒷가지로 나뉘어지는데 앞가지는 긴모음근, 짧은모음근, 두덩정강근을, 뒷가지는 큰모음근과 바깥폐쇄근을 신경 지배한다.⁶⁾ 덧폐쇄신경도 대략 15-30%에서 존재하는 것으로 보고되고 있고 이러한 해부학적 변이들로 인해 폐쇄신경 차단을 시행하였을 때 신경차단이 불완전하게 이루어질 수 있다고 한다.⁷⁾

이러한 폐쇄신경 차단을 시행할 때에는 환자를 양와위 자세로 한 후 고관절을 벌리고 무릎관절을 굽힌 자세를 취하게 한다. 대개 전통적인 접근 방법으로 치골결합전 접근법이 많이 시행되며, 이러한 접근법은 두덩뼈 결절에서부터 외측으로 1-2 cm, 하측으로 1-2 cm 떨어진 지점에서 22 G, 8-10 cm 척추바늘을 피부에 수직으로 삽입하고 바늘이 두덩뼈 하측 가지에 닿으면 바늘의 방향을 약간 외측, 하측으로 향하게 하여 폐쇄구멍에 도달할 때까지 진입시킨다. 이때 바늘이 2-4 cm 가량 진입하면 두덩뼈 하측 가지를 만나게 되고, 여기에서 2-3 cm 가량 더 진입시키면 폐쇄신경에 도달하게 되는데 이러한 지점에서 혈액이 흡인되지 않는 것을 확인한 후에 국소마취제를 10-15 ml 주입한다.⁸⁾ 하지만 이러한 접

근법은 해부학적인 특성상 폐쇄신경이 지나가는 폐쇄구멍부위에 국소마취제를 충분히 분포시키기 어려워 종종 신경차단이 제대로 되지 않을 수 있다.²⁹⁾ 이러한 문제점을 보완하기 위해 1993년도 Wassef는¹⁰⁾ 모음근 사이로 접근하는 방법을 제시하였다. 이 접근법은 서혜인대 (inguinal ligament) 직하방, 대퇴동맥에서 내측으로 1-2 cm 떨어진 지점의 피부에 표지를 한 후 긴모음근 인대가 두덩뼈에 닿는 부위를 찾은 후 긴모음근의 인대 뒤쪽에서 바늘을 삽입하여 미리 표지해 놓은 지점을 향하도록 약간 뒤쪽 위쪽방향으로 바늘을 진행시키는 접근법이다. 이러한 모음근간 접근법이 통상적인 치골결합 전 접근법에 비해서 폐쇄신경을 찾기가 더 용이하다는 보고도 있다.¹¹⁾ 이외에 서혜부 인대의 아래, 대퇴동맥의 바로 외측에서 두부를 향해 바늘을 삽입 후 20-40 ml의 상대적으로 많은 양의 국소마취제를 주입하는 서혜부 혈관주위 차단법이 있다.¹²⁾

초음파를 이용한 신경차단술은 1978년 La Grange 등이¹³⁾ doppler ultrasound를 이용하여 쇄골상 상완신경총 차단술을 시도한 것이 처음으로 보고되었다. 그 후 1990년대 중반 이후 초음파 장비의 향상과 함께 초음파를 이용한 신경차단에 대한 관심이 증가하기 시작하였고 최근에는 다양한 신경에 대해 초음파를 이용한 신경차단술이 시행되고 있으며, 말초신경차단이나 부위마취에서 초음파 사용의 유용성이 여러 연구들에 의해 보고되고 있다. 초음파를 이용하여 신경차단을 시행한 경우를 살펴보면, Karmakar 등은¹⁴⁾ 발 수술을 위하여 좌골신경을 차단하는데 초음파를 이용하여 성공적으로 부위마취를 시행하였고, Eichenberger 등은¹⁵⁾ 만성경부통증을 호소하는 환자에게 초음파를 이용하여 제3후두신경을 성공적으로 차단했음을 보고하였는데 영상증강장치로 확인한 결과 82%에서 정확도를 보였고 90%에서 차단이 이루어졌다고 한다. Greher 등은¹⁶⁾ 후관절차단을 위한 내측지 차단에 대한 연구를 통해 초음파 유도하에 내측지 차단술의 임상적 유용 가능성을 처음으로 확립하였고, 2007년 Helal 등¹⁷⁾ 초음파를 사용하여 폐쇄신경차단술을 성공적으로 시행하였다고 보고하였다.

초음파 유도하의 신경차단술의 많은 장점들이 또한 보고되어지고 있다. Marhofer 등에¹⁸⁾ 의하면 초음파 유도하에 3-in-1 차단술을 시행 시 신경자극술을 이용한 전통적인 방법과 비교했을 때 감각과 운동신경차단의 발현시간에 있어서 의미 있는 단축이 있었다고 보고하였다. 또한 사용하는 국소마취제의 필요량을 줄일 수 있다고 보고하였다. Brull 등은¹⁹⁾ 초음파를 이용하여 좌골신

경차단의 성공률을 향상시켰다고 보고하였고, Orebaugh 등은²⁰⁾ 신경자극기와 함께 초음파를 이용하면 신경자극기만을 이용할 때보다 말초신경차단술에 필요한 시간을 의미있게 단축시켰음을 보고하였다. 이처럼 많은 증례를 통해 Marhofer 등은¹⁸⁾ 초음파 이용이 신경차단의 질을 향상시키며, 신경을 직접 관찰하면서 바늘을 삽입하므로 신경 내와 혈관 내 주사와 같은 합병증도 피할 수 있고, 필요한 국소마취제의 양도 직접 관찰함으로써 필요한 국소마취제의 양을 최소한으로 줄일 수 있다고 보고하였다.

본 증례는 경추 손상으로 인한 사지마비로 인해 이차적으로 허벅지 모음근에 강직이 나타난 환자에 초음파를 이용하여 폐쇄신경차단술을 시행한 경우이다. 임상에서 초음파를 이용할 때 가장 중요한 것은 최상급의 초음파 장비와 함께 해부학적 구조물에 대한 철저한 이해와 초음파 기계를 다루는 기술과 신경을 찾아보는데 있어서 숙련도이다. 특히 해부학적 구조물에 대한 이해가 가장 중요한데 폐쇄신경차단을 하기 위해서는 이들 신경의 주행과 각 분지에 대한 해부학적 위치를 초음파로 확인하는 것이 중요하다. 특히 말초신경은 신경의 크기, 초음파의 빈도, 초음파 파장의 각도에 따라 까맣게 또는 하얗게 나타나기 때문에 이에 대한 이해와 경험이 반드시 필요하다. 대부분 신경차단을 할 때는 횡축초사를 하며 신경은 상대적으로 에코성이 큰 원형에 둘러싸인 저에코성으로 나타난다. 이때 고에코성 구조물은 신경의 다발이고 저에코성은 신경구조물 사이의 결체조직을 반영한다. 본 증례에서는 초음파를 통해 먼저 긴모음근과 짧은 모음근 사이에 위치한 폐쇄신경을 파악한 후 신경자극기를 같이 사용하면서 쉽고 안전하게 바늘을 신경주위로 접근시켰다. 신경자극기를 통해 최대한 바늘을 신경주위에 접근시킨 후 혈관으로 약물이 들어가지 않음을 확인하기 위해 조영제를 주사하여 C자형 영상증강장치로 확인한 후 국소마취제가 신경주위로 퍼지는 것을 초음파로 보면서 주사하였다. 아쉬운 점은 환자의 강직이 심하여 제대로 자세를 취하기 어려웠고, 탐식자의 크기가 큰 관계로 폐쇄신경이 두개의 가지로 갈라진 부분에서 신경차단을 실시하였는데 초음파의 침투력이 작아서 뒷가지 부분까지 신경차단을 시행하지 못한 점이다. 앞으로 초음파의 성능이 향상된다면 이런 문제도 곧 해결될 것이다.

결과적으로 폐쇄신경차단 시 초음파 유도하에 다른 말초신경차단과 마찬가지로 정확하고 안전하게 신경차단을 시행할 수 있었다. 이런 장점으로 초음파는 신경차

단을 하는 도구로서 앞으로 계속적으로 사용이 증가할 것으로 예상되므로 통증영역에서 신경차단 시 초음파 사용의 장단점에 대한 보다 폭넓은 연구가 필요할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Waldman SD: Pain management. 2nd ed. Philadelphia, Saunders. 2007, pp 1362-8.
2. Labat G: Regional anesthesia, its technic and clinical application. Philadelphia, WB Saunders. 1928, pp 286-7.
3. Côté AV, Vachon CA, Horlocker TT, Bacon DR: From Victor Pauchet to Gaston Labat: the transformation of regional anesthesia from a surgeon's practice to the physician anesthesiologist. *Anesth Analg* 2003; 96: 1193-200.
4. Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z: The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the "3-in-1 block". *Anesth Analg* 1973; 52: 989-96.
5. Augspurger RR, Donohue RE: Prevention of obturator nerve stimulation during transurethral surgery. *J Urol* 1980; 123: 170-2.
6. Sim IW, Webb T: Anatomy and anesthesia of the lumbar somatic plexus. *Anaesth Intensive Care* 2004; 32: 178-87.
7. Akata T, Murakami J, Yoshinaga A: Life-threatening haemorrhage following obturator artery injury during transurethral bladder surgery: a sequel of an unsuccessful obturator nerve block. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43: 784-8.
8. Miller RD: Miller's anesthesia. 6th ed. Philadelphia, Churchill Livingstone. 2005, pp 1695-704.
9. Moore DC: Regional anesthesia. Springfield, IL, Charles C. Thomas Publishers. 1979, p 293.
10. Wassef MR: Interadductor approach to obturator nerve blockade for spastic conditions of adductor thigh muscles. *Reg Anesth* 1993; 18: 13-7.
11. Kakinohana M, Taira Y, Saitoh T, Hasegawa A, Gakiya M, Sugahara K: Interadductor approach to obturator nerve block for transurethral resection procedure: comparison with traditional approach. *J Anesth* 2002; 16: 123-6.
12. Ganidagli S, Cengiz M, Baysal Z, Baktiroglu L, Sarban S: The comparison of two lower extremity block techniques combined with sciatic block: 3-in-1 femoral block vs. psoas compartment block. *Int J Clin Pract* 2005; 59: 771-6.
13. La Grange P, Foster PA, Pretorius LK: Application of the Doppler ultrasound blood flow detector in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth* 1978; 50: 965-7.
14. Karmakar MK, Kwok WH, Ho AM, Tsang K, Chui PT, Gin T: Ultrasound-guided sciatic nerve block: description of a new approach at the subgluteal space. *Br J Anaesth* 2007; 98: 390-5.
15. Eichenberger U, Greher M, Kapral S, Marhofer P, Wiest R, Remonda L, et al: Sonographic visualization and ultrasound-guided block of the third occipital nerve: prospective for a new method to diagnose C2-C3 zygapophysial joint pain. *Anesthesiology* 2006; 104: 303-8.
16. Greher M, Scharbert G, Kamolz LP, Beck H, Gustorff B, Kirchmair L, et al: Ultrasound-guided lumbar facet nerve block: a sonoanatomic study of a new methodologic approach. *Anesthesiology* 2004; 100: 1242-8.
17. Helayel PE, da Conceição DB, Pavei P, Knaesel JA, de Oliveira Filho GR: Ultrasound-guided obturator nerve block: a preliminary report of a case series. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32: 221-6.
18. Marhofer P, Greher M, Kapral S: Ultrasound guidance in regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2005; 94: 7-17.
19. Brull R, Perlas A, Cheng PH, Chan VW: Minimizing the risk of intravascular injection during ultrasound-guided peripheral nerve blockade. *Anesthesiology* 2008; 109: 1142.
20. Orebaugh SL, Williams BA, Kentor ML: Ultrasound guidance with nerve stimulation reduces the time necessary for resident peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32: 448-54.