

0.2% Ropivacaine으로 성상신경절차단 후 발생한 경련

- 증례 보고 -

영남대학교 의과대학 마취통증의학교실

박 기 호 · 송 선 옥

Convulsion after Stellate Ganglion Block with 0.2% Ropivacaine - A case report -

Ki Ho Park, M.D., and Sun Ok Song, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea

A 31 year old male patient suffering from sudden left sensorineural hearing loss, received SGB with 6.5 ml of 0.2% ropivacaine daily. The sixth SGB was performed in the usual manner, that is, following negative aspiration and 0.5 ml of an initial test dose, 2 ml of 0.2% ropivacaine was slowly injected three times, after aspiration testing on each injection. Having injected the 6.5 ml, he suddenly developed convulsion and respiratory insufficiency with unconsciousness and cyanosis. Airway management was performed by mask ventilation with oxygen. Two minutes later, he recovered. However, he remained in a hypertensive state for about 30 minutes. Despite taking all precautions during SGB, complications such as convulsion may occur even in the hands of an experienced physician. Therefore, before starting SGB, all resuscitation drugs and equipment must be ready for use in case any emergency develops. (*Korean J Anesthesiol* 2003; 45: 536~539)

Key Words: convulsion, ropivacaine, stellate ganglion block.

성상신경절차단(stellate ganglion block, SGB)은 통증치료실 외래에서 흔히 행해지고 있는 신경차단법으로 편측 안면, 두경부, 상지 및 상흉부의 교감신경을 차단하여 지배영역의 말초혈관저항 감소 및 혈류량의 증가 등을 초래한다. 따라서 임상적으로는 혈관부족(vascular insufficiency), 통증 및 기타 다양한 질환에서 광범위하게 이용되고 있으며^{1,3)} 비교적 간단한 수기로²⁾ 시행하기 쉽고 안전한 신경차단법으로 인식되고 있다. 그러나 성상신경절차단의 경우도 국소마취제의 추골동맥 내 주입이나^{4,6)} 경막외강 또는 지주막하 주입, 기흉 및 혈종 등으로 심각한 정도의 합병증이 발생할 수 있다.^{1,3)}

저자들은 성상신경절차단을 0.2% ropivacaine으로 시행하고 있는데⁷⁾ 돌발성 감각신경성 난청으로 매일 반복하여 성상신경절차단을 받던 환자에서 성상신경절차단 중 국소마취제가 주입된 직후 전신 경련, 호흡마비, 청색증 및 고혈압이 발생한 증례를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하

는 바이다.

증 례

체중 66 kg, 신장 171 cm인 31세 남자 환자가 내원 5일 전부터 왼쪽 귀의 청력감소, 어지러움, 이명 등을 주소로 본원 이비인후과를 내원하였고 돌발성 감각신경성 난청으로 진단되어 입원 후 성상신경절차단을 위해 통증치료실을 방문하였다. 환자는 과거력상 특이사항이 없었다.

환자에게 성상신경절차단을 시행하는 목적과 차단 후에 나타날 수 있는 안검하수, 축동, 결막충혈, 안면홍조, 비폐감, 안면발한 감소 등의 증상과 반회후두신경차단, 상완신경총차단, 기흉, 혈종 및 통증 등의 부작용에 대해 설명하였다. 환자는 매일 반복적으로 다음과 같은 방법으로 성상신경절차단을 받았다.

환자로 하여금 침대 위에 양와위를 취하게 하고 어깨 밑에 낮은 베개를 넣어 후두부 끝을 약간 떨어뜨리고 목을 뒤로 젖힌 후 입을 약간 벌려 힘을 빼게 하여 제6경추 횡돌기의 전결절이 잘 촉지되도록 하였다. 시술자의 좌측 두 번째와 세 번째 손가락 끝으로 윤상연골 높이에서 흉쇄유

논문접수일 : 2003년 5월 24일

책임저자 : 송선옥, 대구시 남구 대명동 317-1

영남대학병원 마취통증의학교실, 우편번호: 705-035

Tel: 053-620-3365, Fax: 053-626-5275

E-mail: sosong@med.yu.ac.kr

들근과 기관 사이를 분리시키면서 제6경추 횡돌기의 전결절을 촉지한 후 0.2% ropivacaine 6.5 ml가 채워진 10 ml 주사기가 연결된 23 gauge 나비바늘을 이용하여 우측 손으로 차단침을 직각으로 꽂아 바늘 끝이 제6경추 횡돌기 전결절에 닿는 것을 느낀 후 바늘을 2 mm 정도 후진시켰다. 시술자는 바늘을 움직이지 않게 고정시키고 있고, 보조자가 혈관 내나 지주막하 주입을 방지하기 위해 국소마취제가 연결된 주사기를 흡인한 후 혈액이나 뇌척수액의 역류가 없음을 확인하고 시험용량으로 0.2% ropivacaine 0.5 ml를 먼저 주입하였다. 환자를 관찰하면서 약 20초 정도 기다린 후 환자에게 특이한 증상이 없으면 0.2% ropivacaine 2 ml씩을 3회에 걸쳐 흡인 후 혈액 역류가 없으면 반복하여 천천히 주입하였다. 혈액이 흡인되면 바늘을 제거하고 수분간 압박한 후 다시 시도하였다. 환자의 경우 수 차례 혈액이 흡인되어 다시 시도하기도 하였다. 국소마취제 주입이 종료되면 시술자는 바늘을 빼고 주사부위를 압박하고 있고 보조자는 환자 어깨 밑 베개를 빼서 머리 밑에 넣어주고 편안한 자세로 안정을 취하게 하였다. 환자를 관찰하면서 차단 성공 여부와 동반된 증상 및 부작용을 관찰하였고 약 20분 후 퇴실하였다.

제6회 째 성상신경절차단도 전술한 방법과 같이 시행하였다. 바늘이 제6경추 횡돌기 전결절에 닿은 후 2 mm 정도 후진시키고 흡인하여 혈액이나 뇌척수액의 역류가 없음을 확인하고 0.2% ropivacaine 0.5 ml를 시험용량으로 주입하였고 환자에게 특이한 증상이 없어 2 ml씩 3회에 걸쳐 흡인 검사 후 반복하여 천천히 주입하였다. 6 ml의 0.2% ropivacaine을 모두 주입하고 차단침을 빼 수 초 후 환자는 전신 경련을 일으키며 무의식, 호흡마비, 청색증을 나타내었다. 즉시 기도확보 후 마스크를 통한 산소호흡을 시키면서 정맥로를 확보하였다. 약 2분 후 환자는 의식을 회복하였고, 호흡이 정상으로 돌아와 더 이상의 기도관리는 필요하지 않았다. 경련 후 환자의 혈압은 200/140 mmHg, 맥박수는 140회/분이었고 환자는 두통을 호소하였다. Esmolol 20 mg과 midazolam 3 mg을 정주한 후 혈압은 160/100 mmHg, 맥박수 110회/분 정도로 되었으나 고혈압, 빈맥 및 두통이 약 30분간 지속된 후 회복되었다. 약 한 시간 후 환자의 혈압 140/90 mmHg, 맥박수 100회 이하/분으로 유지되었고 의식 및 호흡이 정상임을 확인한 후 환자를 병실로 이송하였다. 다음날 환자는 두통도 사라지고 활력징후도 모두 정상이었으며 신경차단과 관련된 다른 부작용은 없었다. 환자는 차후의 성상신경절차단은 받지 않았고 다음날 퇴원하였다.

고 찰

저자들은 성상신경절차단을 반복적으로 시행 받던 환자

에서 성상신경절차단을 시행하던 중 0.2% ropivacaine 6 ml을 주입한 직후 무의식, 호흡마비, 청색증을 동반한 전신 경련이 발생한 환자를 경험하였다.

성상신경절차단 후 발생하는 경련은 드물지만 가장 심각한 결과를 초래할 수 있는 합병증 중의 하나로 국소마취제의 혈관 내 주입, 특히 동맥 내 주입에 의한 전신 독작용의 증상이다. 이러한 국소마취제의 혈관 내 주입이나 지주막하 주입을 예방하는 방법으로 정확한 해부학적 접근은 물론이고 시술 중에 흡인검사와 소량의 국소마취제로 시험용량을 주입하는 방법들이 이용되고 있다. 그러나 흡인검사나 시험용량 주입을 시행함에도 불구하고 혈관 내나 지주막하 주입이 발생할 수 있다. Ellis와 Ramamurthy는⁵⁾ 흡인검사 후 혈액이 역류되지 않음을 확인하고 0.5% bupivacaine 0.5 ml를 주입한 후 특별한 증상이 없어 약 60초 후 0.5% bupivacaine을 3 ml 정도 주입하던 중 발생한 경련을 보고하였고 본 증례의 경우도 초기 흡인검사에서 혈액 역류가 없어 0.2% ropivacaine 0.5 ml를 시험용량으로 주입하였고 특별한 반응이 없어 3회에 걸쳐 흡인검사와 분할 주입을 반복하면서 국소마취제의 혈관 내 주입을 예방하기 위해 세심한 주의를 기울였으나 약제 주입 직후 경련이 발생하였다. 본 증례를 경험하면서 국소마취제의 혈관 내 주입과 같은 부작용은 흡인검사와 시험용량 없이 부주의하게 주입하는 경우에만 발생하는 것이 아니라 세심한 주의를 기울인 경우에도 발생할 수 있음을 경험하였다.

성상신경절차단시 국소마취제의 동맥 내 주입에 의한 경련은 극히 소량이 주입된 경우에도 나타날 수 있는데 이는 주입된 국소마취제가 전신적으로 혈액에 희석되지 않고 추골동맥이나 내경동맥을 통해 바로 뇌조직에 분포되기 때문이다.¹⁾ 중추신경계 독작용에 대한 역치는 환자 상태에 따라 달라질 수 있지만 평균 혈중농도가 ropivacaine과 bupivacaine의 경우 각각 약 0.6 mg/L, 0.3 mg/L라 하며⁸⁾ lidocaine의 경우는 5 μ g/ml 이상이라 한다.⁹⁾ Korevaar 등은⁴⁾ 체중 60 kg의 환자를 기준으로 추골동맥이나 내경동맥으로 주입되는 최소 동맥 내 독성용량을 최소 전신혈관 내 독성용량의 기준값(lidocaine은 6.4 mg/kg, bupivacaine은 1.6 mg/kg)에서 뇌로 가는 혈액량, 즉 심박출량의 15%를 네 개의 혈관으로 나누는 방법으로 계산하였다. 그 결과, 최소 동맥 내 독성용량이 lidocaine은 14.4 mg이고 bupivacaine은 3.6 mg이라 하였다. 따라서 1% lidocaine은 1.4 ml가, 0.25% (0.2%) bupivacaine은 1.4 ml (1.8 ml)가 중추신경계 독작용을 유발할 수 있는 최소용량이 된다. 저자들이 사용했던 0.2% ropivacaine으로 계산하면 ropivacaine의 중추신경계 독작용에 대한 역치가 bupivacaine의 두 배 정도이므로⁸⁾ 3.6 ml가 된다. 그러므로 본 증례에서 저자들이 시험용량으로 주입한 0.2% ropivacaine 0.5 ml는 환자의 중추신경계 독작용 역치 3.96 ml

(3.6 ml × 66 kg/60 kg)에 비해 용량이 적어 시험용량이 뇌 혈관으로 주입되더라도 중추신경계 증상이 나타나지 않았을 가능성도 배제할 수 없으며, 총 주입 용량 6.5 ml는 3.96 ml보다 많아 경련이 발생할 수 있는 용량이므로 주입된 약제의 일부가 동맥 내로 주입되어 경련이 발생되었던 것으로 해석할 수 있을 것 같다.

전술한 바와 같이 정상신경절차단시 혈액 내 주입을 예방하기 위해 흡인검사 후 소량의 국소마취제로 시험용량을 주입하는데, 시험용량의 적정 양에 대해서는 많은 논란이 있다. Ellis와 Ramamurthy는⁵⁾ 0.5% bupivacaine 0.5 ml를 사용하였고, Munglani와 Hill은¹⁰⁾ 0.25% bupivacaine 1 ml 미만, Mahli 등은⁶⁾ 1% lidocaine 0.5 ml를, Rauck은³⁾ 1 ml 미만을 추천하였으며 Breivik 등은¹⁾ 시험용량을 0.5 ml씩 4회 시행할 것을 추천하였다. 대체로 추천되는 양이 0.5-1 ml 정도이고, 저자들도 0.5 ml를 사용하였다. 그러나 Murphy는¹¹⁾ 1% lidocaine 0.25 ml 이하에서 무의식과 경련이 유발된 경우를 3례 경험하였으므로 시험용량은 1% lidocaine 0.125 ml 정도의 적은 양을 사용해야 한다고 주장한 반면, Mulroy는¹²⁾ 0.5% lidocaine 2 ml를 추천하고 있다. 이론적으로는 시험용량은 중추신경계 독작용을 유발하는 최소용량을 초과할 수 없으므로 Korevaar 등의⁴⁾ 계산을 근거로 하면 1% lidocaine은 1.4 ml, 0.25% (0.2%) bupivacaine은 1.4 ml (1.8 ml), 0.2% ropivacaine은 3.6 ml 미만을 사용하여야 한다. 반면, 시험용량이 너무 적은 경우에도 시험용량 주입 후 중추신경계 증상을 초래할 수 없어 혈관 내 주입을 알려주는 시험용량으로서의 역할을 할 수 없으므로 시험용량의 적정 양은 향후 좀 더 연구해 보아야 할 과제인 것 같다.

정상신경절차단시 국소마취제의 혈관 내 주입은 시술 방법에 따라라도 영향을 받을 수 있다. 제6 경추 높이에서 시행하는 방법이 제7경추 접근법보다 동맥 내 주입이 적을 수 있다.¹¹⁾ 추골동맥이 쇄골밑동맥(subclavian artery)에서 나와 제7경추 높이에서는 신경절이 놓여있는 횡돌기 앞쪽을 지나지만 바로 후방으로 상행하여 제6 경추 높이에서는 횡돌기 뒤쪽에 위치하므로³⁾ 횡돌기 전절절을 목표로 하는 제6경추 접근법이 추골동맥 내 주입이 적은 해부학적 이유이다.^{3,12)} 또한 제7 경추접근법에서도 바늘끝이 횡돌기 보다는 약간 추체 쪽으로 향하게 시술하는 것이 추골동맥 내 주입을 줄일 수 있다고 한다.¹⁰⁾

국소마취제의 뇌동맥 내 주입에 대한 독작용은 크게 두 가지 형태인 흥분반응과 억제반응으로 나타나는데 대개 흥분반응이 더 일반적이다. 흥분반응 없이 억제반응 증상만 나타나는 경우는 더 심각하며 경동맥(carotid artery)으로 직접 약물이 주입되었음을 암시하고 짧은 흥분반응만 나타내는 경우는 추골동맥으로 약물이 주입되었음을 암시한다고 한다.^{6,13,14)} 국소마취제의 초기 중추신경계 자극(central ner-

vous system excitation) 상태를 유발시키는 기전은 대뇌피질의 억제경로(inhibitory pathway)를 선택적으로 차단하기 때문인데 경련유발용량(convulsant dosage)에서는 국소마취제가 혈압, 심박수 및 심박출량을 증가시키지만 경련유발용량의 초과용량(supraconvulsant dosage)에서는 심근수축력과 심근전도를 직접 억제시킬 수 있다.¹⁵⁾ 본 증례에서는 경련과 함께 나타난 의식소실과 호흡마비가 일시적인 것과 중추신경계 억제반응은 나타나지 않고 자극 증상인 고혈압과 빈맥 등이 동반된 것으로 미루어 보아 국소마취제가 추골동맥 내로 주입되었으며 주입된 양은 경련유발용량 정도가 흡수되었던 것으로 추정할 수 있다.

본 증례에서 경련에 동반되었던 호흡마비와 의식소실은 국소마취제의 지주막하 주입이나 경막외강 내 주입에 의해서도 발생할 수 있는데 이들에 의한 증상은 혈관 내 주입에 의한 경우보다 발현시기가 상대적으로 늦으며¹⁾ 광범위한 감각차단과 다양한 정도의 운동차단을 보이므로 구별될 수 있다.

정상신경절차단이 비교적 간단한 시술이라 하나 본 증례와 같은 경련뿐만 아니라 지주막하차단, 혈종 및 기흉 등의 심각한 합병증이 유발될 수 있으므로 시술 전 준비와 시술 과정에서 몇 가지 사항들을 유념해야 하겠다. 시술 전에 환자에게 신경차단의 시행 목적과 부작용 및 합병증 등에 대해 충분히 설명한 후 본 증례에서는 하지 않았지만 시술에 대한 서면동의서를 받아야 한다. 또한 합병증을 줄이기 위해 차단 중에는 환자가 말을 하거나 기침 혹은 침삼킴 등의 움직임이 없도록 미리 교육시키고 아울러 시험용량 주입 시 환자가 이명, 어지러움, 오심, 낮은 미각, 입술 주위의 무감각 등 평소와 다른 감각을 느낄 때 손을 들도록 사전에 환자에게 설명하고 시술 중 협조를 얻어야 한다. Ellis와 Ramamurthy는⁵⁾ 그들이 경험한 환자에게 경련에서 회복된 후 질문한 결과, 환자는 시험용량 주입 시 오심을 느꼈으나 시술 전 교육에서 말하지 말라고 하여 시술자에게 알리지 못했다고 하면서 그들의 시술 전 교육에 문제가 있었으며 말 대신 손을 드는 등 다른 의사 표현 방법 등을 포함한 시술 전 교육이 중요함을 강조하였다. 정상신경절차단시 사용되는 주사기는 마찰이 적은 유리제질이 적당하며, 바늘은 사단의 각이 둔한 신경차단용 바늘을 사용하고, 사단은 머리방향(cranial) 혹은 아래방향(caudal)으로 향하는 것이 좋으며, 가능한 저농도의 국소마취제를 사용하는 것이 바람직하다. 국소마취제 주입 시 항상 흡인하여 혈액이 역류되지 않음을 확인하고 먼저 시험용량을 주입한 후 충분한 시간동안 환자를 관찰한 후 나머지 용량을 여러 번에 걸쳐 흡인 후 서서히 분할 주입하여야 하며, 가능하면 시술자는 바늘을 고정하고 보조자가 주입하여 바늘의 움직임이 없도록 하는 등 세심한 주의를 기울여야 한다. 본 증례에서

와 같이 경련이 발생하면 조속히 기도를 유지하고 산소를 투여하며 진정제 등을 투여하여 이차적인 합병증이 발생되지 않도록 하는 것이 중요하다. 경련은 대부분 기도를 적절히 유지하고 필요시 호흡을 보조해 주면 수 분내 회복이 된다. Ellis와 Ramamurthy의⁵⁾ 증례는 90초 후에, 본 증례는 약 2분 후에 회복되었다.

결론적으로, 저자들은 본 증례를 경험하면서 성상신경절 차단이 외래에서 흔히 행해지는 신경차단법이지만 숙련된 의사에 의해 시행되더라도 경련, 호흡마비, 청색증 및 무의식 등의 심각한 부작용이 초래될 수 있으므로, 전술한 시술 전 교육과 시술 중 유의 사항을 항상 준수하여야 하고, 아울러 차단술 시행 전에 응급 심폐소생술에 필요한 약물과 기구 및 장비들을 항상 준비해 두어야 함을 강조하고자 한다.

참 고 문 헌

- Breivik H, Cousins MJ, Lofstrom B: Sympathetic neural blockade of upper and lower extremity. In: Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain. 3rd ed. Edited by Cousins MJ, Bridenbaugh PO: Philadelphia, Lippincott-Raven. 1998, pp 427-30, 97-128.
- 김태요: 성상신경절차단. In: 통증의학. 둘째판. 대한통증학회편: 서울, 군자출판사. 2000, pp 370-5.
- Rauk R: Sympathetic nerve blocks: head, neck, and trunk. In: Practical management of pain. 3rd ed. Edited by Raj PP: St. Louis, Mosby. 2000, pp 651-64.
- Korevaar WC, Burney RG, Moore PA: Convulsions during stellate ganglion block: a case report. *Anesth Analg* 1979; 58: 329-30.
- Ellis JS Jr, Ramamurthy S: Seizure following stellate ganglion block after negative aspiration and test dose. *Anesthesiology* 1986; 64: 533-4.
- Mahli A, Coskun D, Akcali DT: Aetiology of convulsions due to stellate ganglion block: a review and report of two cases. *Eur J Anaesthesiol* 2002; 19: 376-80.
- 조영우, 송선옥, 장주현: 0.2% ropivacaine을 이용한 성상신경절차단의 효과. *대한통증학회지* 2000; 13: 182-6.
- Knudsen K, Suurkula MB, Blomberg S, Sjovald J, Edvardsson N: Central nervous and cardiovascular effect of IV infusion of ropivacaine, bupivacaine and placebo in volunteers. B
- Mitchell ME: Local anesthetic toxic effects. In: Complications in anesthesia. Edited by Atlee JL: Philadelphia, Saunders. 1999, pp 249-56. *J Anaesth* 1997; 78: 507-14.
- Covino BG: Systemic toxicity of local anesthetic agents. *Anesth Analg* 1978; 57: 387-8.
- Munglani R, Hill RG: Other drugs including sympathetic blockers. In: Textbook of pain. 4th ed. Edited by Wall PD, Melzack R: Edinburgh, Churchill Livingstone. 1999, pp 1242-3.
- Murphy TM: Complications of diagnostic and therapeutic nerve blocks. In: Complications in anesthesiology. 2nd ed. Edited by Gravenstein N, Kirby RR: Philadelphia, Lippincott-Raven. 1996, pp 592.
- Mulroy MF: Regional anesthesia: an illustrated procedural guide. 2nd ed. Boston, Little, Brown and Company. 1996, pp 149-51.
- Szeinfeld M, Laurecio M, Pallares VS: Total reversible blindness following attempted stellate ganglion block. *Anesth Analg* 1985; 60: 689-90.
- Dukes RR, Alexander LA: Transient locked-in syndrome after vascular injection during stellate ganglion block. *Reg Anesth* 1993; 18: 378-80.