

성인에서 미추부 경막외강의 깊이와 각도

포천중문의과대학 분당차병원 통증클리닉, *마취과

조 대 현 · 김 명 희* · 최 윤 근

= Abstract =

The Depth and Angle during Caudal Epidural Approach in Adult

Dae Hyun Jo, M.D., Myoung Hee Kim, M.D.*, and Yoon Keun Choy, M.D.

Pain Clinic and *Department of Anesthesiology, CHA General Hospital, Seongnam, Korea

Background: Caudal blocks have been used for pain management in outpatient clinics. It is important to estimate the proper depth and angle in order to increase the success rate of the procedure.

Methods: Data was collected from 60 patients who visited our pain clinic. We measured the depth of the needle's penetration and the angle of the needle at the insertion point when a caudal approach was confirmed by air flow method. We recorded age, sex, body weight and height, and calculated the ponderal index.

Results: The depth from the skin to the caudal epidural space was a mean 2–4 cm (3 ± 0.4 cm). The angle at the needle insertion point was a mean 15–50 degree (34.9 ± 6.8 degree).

Conclusions: If we use the mean depth and angle as a guide, complications during the caudal epidural procedure can be avoided.

Key Words: Analgesia, Caudal, Depth, Epidural

서 론

미추부 경막외강내 주사는 항문주위 수술이나 대퇴부 수술을 하는 경우에 부위마취의 방편으로 이용될 뿐만 아니라 술 후 통증치료를 지속적 약물주입의 경로로 이용되고, 통증클리닉에서는 술후통증증후군, 추간판탈출증, 척추관협착증 등을 비롯한 여러 질환에 경막외차단의 방법으로 많이 이용되고 있는데 특히 최근에는 경막외유착제거술이나 경막외강내

시경술 등의 수기가 통증치료의 한 방법으로 보편화되면서 미추부를 통한 경막외강내 접근이 보다 많이 행하여지고 있다. 이렇게 보편화된 수기인 미추부 경막외강내 주사는 비교적 손쉽게 행하여지고 있지만 초보자는 물론이고 때론 전문가들도 시술에 어려움을 겪는 경우가 간혹 있다. 그래서 바늘의 방향을 바꿔 본다든지 깊이 쥘러 본다든지 하게 되는데 이런 경우 간혹 저혈압, 오심, 구토, 국소마취제에 의한 독성, 혈종과 혈반, 감염, 신경학적 합병증, 뇨저류와 뇨실금 등의 합병증의 가능성이 있게 마련이다.¹⁻³⁾ 특히 steroid를 사용하는 경우엔 지주막염, 감염, 뇌막염 및 대마비 등의 합병증으로 의사나 환자를 상당히 곤혹스럽게 만드는 경우도 있다.⁴⁾ 이런 합병증을 피하고 시술 성공의 가능성을 높이기 위하여, 미추부 경막외강내로 바늘을 삽입할 때 예상되

책임저자 : 조대현, 경기도 성남시 분당구 야탑동 351
분당차병원 통증클리닉
우편번호: 463-828
Tel: 031-780-6124, Fax: 031-780-6120
E-mail: pandjo@mdhouse.com

는 깊이와 각도를 알아두는 것은 필수적이라고 생각 되는데 아직까지 국내에서 미추부 경막외차단시 깊이와 각도에 관한 연구는 없었다.

이에 저자는 본원 통증클리닉을 내원하는 환자들 중 미추부 경막외강차단이 필요한 환자들을 대상으로 피부에서부터 경막외강까지의 깊이와 바늘 자입점에서 피부와 바늘과의 각도를 측정하고, 이 수치가 신장 및 체중과 상관관계가 있는지의 여부를 알아보아 통증클리닉 외래에서 뿐 아니라 수술실에서도 미추부 경막외강차단을 시술시 도움이 되는 지표로 삼고자 하였다.

대상 및 방법

통증클리닉 외래를 이용한 환자들 중에 미추부 경막외차단을 시술하였던 환자 60명을 대상으로 하였다. 외래에 내원한 환자가 미추부 경막외차단의 적응이 되는 경우 환자에게 시술의 당위성과 방법에 대하여 충분히 설명한 후 구두동의를 받았다.

경막외차단을 시행하기 전에 환자의 키와 몸무게를 확인하여 기록하고 체중(kg)을 키(m)의 제곱값으로 나눈 값인 신체질량지수(ponderal index, PI)를 구하였다. 환자에게 복외위를 취하게 한 후 골반 밑에는 베개를 고여 둔부가 올라오도록 하였으며 천골각과 천골열공을 확인하고 천골각의 끝지점을 연결한 가상선의 중간지점을 자입점으로 정한 후 그 주위를 베타딘으로 소독하였다. 25G 침을 이용하여 1% lidocaine으로 국소침윤마취를 시행한 후 20G 또는 17G Tuohy 침을 피부면에 수직으로 자입시키면서 천미골인대를 천자하고 바늘이 뼈에 닿는 느낌을 갖은 후 1-2 mm 빼내어 바늘의 방향을 머리 쪽으로 바꾸고 다시 바늘을 전진시키면서 저항소실법으로 경막외강을 확인하였다. 이때 미추부 경막외강내 바늘이 들어간 것을 확인하는 방법으로서 천골 위쪽에 반대편 손을 얹은 상태에서 경막외강내로 공기를 넣어 피하에서 공기의 흐름이 없음을 확인하였다.⁵⁾ 바늘이 경막외강으로 들어간 것이 확인되면 Tuohy 침의 남은 길이를 0.1 cm 단위로 측정한 뒤 전체 길이에서 이 값을 빼고 나머지를 피부에서 경막외강까지의 길이로 산출하였다. 그리고 이때 각도기를 바늘의 자입점에서 접선으로 대고 바늘의 각도를 측정하여 기록하였다. 대상 환자 중 경막외차단에 실패하

여 경막외차단의 효과가 전혀 없었던 환자는 연구대상에서 제외하였다.

환자의 연령, 키, 몸무게, PI, 피부에서 경막외강까지의 깊이 및 바늘 자입점에서 피부에 대한 각도 등은 각각 평균치와 더불어 최소치와 최대치를 구하였고, 피부에서 경막외강까지의 깊이 및 바늘 자입점에서 피부에 대한 각도와 몸무게, 키 및 PI와 상관관계는 선형회귀분석을 이용한 통계분석 결과 P 값이 0.05 미만인 경우를 유의 있는 것으로 간주하였다.

결 과

평균연령은 60 ± 11 세(29-81세)이었고 몸무게는 62.5 ± 6.9 kg (50-79 kg), 키는 163 ± 6 cm (152-178 cm)이었으며 PI 는 23.6 ± 2.4 kg/m² (18.4-32.1 kg/m²)이었다.

양쪽 천골각이 만나는 지점을 자입점으로 하여 피부에서 경막외강까지의 깊이는 3.0 ± 0.4 cm (2-4 cm)이었으며, 바늘의 자입점에서 피부와 바늘이 이루는 각도는 34.9 ± 6.8 도(15-50도)이었다. 연령, 몸무게, 키, PI 등이 각도나 깊이와의 상관관계는 통계학적으로 의의가 없었다.

고 찰

통증클리닉의 영역이 점차 확대되고 시술의 방법이 다양화되면서 경막외 유착제거술이나 경막외강 내시경술 등의 발달로 인해서 미추부를 통한 경막외강내 접근의 기회가 점차 늘어나고 있는 추세이다. 미추부 접근은 그동안 항문주위 수술이나 대퇴부 수술 등에 부위마취를 제공하는 방편으로 이용되어 왔는데 성인에서 미추마취는 천골의 해부학적 기형에 연관되어 그 실패율이 10-15%에 이르므로 시술의 빈도가 감소하고 있지만⁶⁾ 통증클리닉에서는 추간관 탈출증, 근근막증, 척추관협착증, 대상포진후 신경병증, 척추압박골절, 반사성교감신경위축증, 당뇨병성 신경병증, failed back syndrome 등 만성통증 및 골반내, 회음부, 생식계 및 직장애 오는 악성암종으로 인한 이차적 통증, 골반으로의 전이성 암, 항암요법에 따른 말초신경병증 등의 만성통증 등에 다양하게 적용하고 있다.⁷⁾

미추부 경막외강은 경막외강의 연장으로서 성인의

경우 경막낭(dural sac)이 보통 S2의 가장 낮은 선상에서 끝난다고도 하고,⁶⁾ 해부학적으로 dural sac은 S1-S3 사이에서 끝나고 경막내 정맥총(epidural venous plexus)은 보통 S4에서 끝난다고도 한다.⁷⁾ 미추부 경막외강 천자시 사용하는 바늘은 어른의 경우 주로 1.5 inch, 22G 바늘을 사용하는데 긴 바늘을 사용하는 경우 혈관내 주사와 의도치 않게 경막을 뚫는 경우 등의 합병증을 초래할 수 있다고 하며⁷⁾ Newman 등이⁸⁾ 623명의 소아환자를 대상으로 미추 경막외주사로 인한 합병증에 관한 연구를 보면 바늘의 종류는 합병증의 빈도에 영향이 없다고 하였고 단지 몸무게가 15 kg 이상인 경우에 본의 아니게 바늘 끝이 혈관 내에 위치하는 경우가 있었다고 한다. 하지만 저자는 끝이 뾰족하지 않은 Tuohy 바늘을 사용하여 혈관천자 및 조직의 손상을 최소화하려고 하였다.

Dalens 등은⁹⁾ 750명의 소아환자를 대상으로 하여 조사해 본 결과 96%의 성공률을 보였지만 25%에서는 몇 차례의 시도가 있었다고 하며 실패한 대부분은 7세 이상의 소아였고 짧은 사단을 갖는 바늘이 외상성 천자의 빈도를 상당히 감소시켰다고 한다. Veyckemans 등이¹⁰⁾ 1,100명의 소아환자를 대상으로 한 조사를 보면 11.2%에서 표지점(landmark)을 찾기가 힘들었는데 이는 해부학적 구조의 이상이나 비만 때문이었다고 하며 몸무게가 10 kg 미만인 환자에서 6.9%의 혈관천자(bloody tap)를 초래했는데 이는 미추부 경막외차단을 해본 경험과 연관이 있는 듯하다고 보고하였다.

Longnecker 등이⁶⁾ 보면 성인에서 시행할 때 두 원추(cornua) 사이에서 바늘의 각도를 천골에 45도 되게 자입한 후 천골관(sacral canal)의 복측판(ventral plate)에 닿으면 약간 빼서 바늘의 사단을 5-15도 감소시켜 2 cm 정도 밀어 넣는다고 되어있다. Veyckemans 등의¹⁰⁾ 연구에서 사용한 방법은 바늘을 피부에 70-90도 각도로 넣어 천추미골막(sacrococcygeal membrane, SCM)을 뚫은 후 머리 쪽(cephalad)으로 피부에 대하여 20-30도로 몇 mm 밀어 넣었다고 한다. 미추부 경막외천자의 정확도를 높이기 위하여 방사선 투시기(fluoroscopy)는 물론이고 'Whoosh test'나¹¹⁻¹³⁾ 말초신경자극기 등¹⁴⁾ 다양한 방법들이 시도되었는데 이는 실제 임상에서 흔히 접하기는 여러 가지 문제들이 있어서 저자는 현재 많은 병원에서 사

용하는 맹목적인 방법과 저항소실법을 사용하여 실제로 손쉽게 경험할 수 있는 조건하에서 연구를 진행하였다. McLain 등의⁴⁾ 보고에 따르면 fluoroscopy를 사용하지 않고 경막외강내 steroid 주입 후 일시적이었지만 심각한 하지 마비가 있었다고 하지만 Botwin 등에¹⁵⁾ 의하면 fluoroscopy를 이용하여 미추부 경막외 주사를 한 경우에도 15.6%의 합병증이 있었다고 하였다.

피부에서부터 경막외강까지의 거리에 대하여 연구 중 심재철 등은¹⁶⁾ 방정중 접근법에 의하여 요부 경막외 천자의 경우 피부로부터 경막외강까지의 거리는 체중 및 PI에 의하여 예측이 가능하였으나 흉부 경막외 천자의 경우는 상관관계가 없다고 하였다. 또한 이청 등과¹⁷⁾ 한경림 등은¹⁸⁾ 경부 경막외차단시 깊이에 관한 연구에서 경막외강에서 피부까지의 깊이는 체중, 목둘레 및 신체질량지수와 상관관계가 있다고 하였다. 그러나 아직까지 국내에서 미추부 경막외차단시 깊이에 관한 연구는 없었다. Adewale 등이¹⁹⁾ 자기공명사진(magnetic resonance imaging, MRI)를 이용한 연구에서 보면 SCM의 맨 위쪽 가장자리와 경막낭(dural sac) 사이의 거리가 나이, 키, 몸무게, 체표면적 등과 연관성이 없다고 하였다. Crighton 등은²⁰⁾ 37명의 성인을 대상으로 MRI를 이용하여 미추부 경막외강의 구조에 대하여 관찰해 본 결과 SCM의 맨 위쪽 가장자리에서부터 경막까지의 가장 짧은 거리가 60.5 mm (34-80 mm)이었다고 하면서 성공적인 미추부 경막외 접근을 위해서는 SCM의 상 1/3부위에 90도로 바늘을 삽입하여 55-60도를 기울인 다음 필요이상 전진시키지 않도록 할 것을 주문하였다. 또한 천골열공이나 SCM이 없는 경우는 미추부 경막외 접근이 쉽지 않다고 하였다. 저자들의 연구 결과를 보면 천골각이 만나는 지점을 자입점으로 하여 피부에서 경막외강까지의 깊이가 3 ± 0.4 cm이었으며 자입점에서 피부와 바늘이 이루는 각도는 34.9 ± 6.8 도이었으며 이들이 신체측정치와의 상관관계는 없었는데 이는 Adewale 등이나¹⁹⁾ Crighton 등의²⁰⁾ 결과와도 어느 정도 일치함을 알 수 있다.

결론적으로 저자들의 결과로 볼 때 미추부 경막외강차단을 시행할 때 피부에서부터 경막외강까지의 깊이와 바늘 자입점에서 피부와 바늘과의 각도는 신장 및 체중 등과 상관관계가 없으므로 평균치와 최

소치 및 최대치를 참고하여 시술하는 것이 도움이 되겠다. 또한 앞으로 fluoroscopy 등을 이용하여 정확한 깊이에 대한 연구와 더불어 합병증 등에 관한 연구들이 더욱 진행되어야 하겠다.

참 고 문 헌

1. 신양식, 김종래, 박광원: 미추차단법에 대한 임상적 고찰. 대한마취과학회지 1977; 10: 21-6.
2. 이원기, 안동애: 지속적 미추차단을 이용한 항문부위 수술 후 통증 치료. 대한통증학회지 1998; 11: 81-5.
3. 윤대영, 김혜자, 윤석화, 노시연: 미추차단 후 발생한 하지마비. 대한마취과학회지 2000; 39: 602-5.
4. McLain RF, Fry M, Hecht ST: Transient paralysis associated with epidural steroid injection. J Spinal Disord 1997; 10: 441-4.
5. Stitz MY, Sommer HM: Accuracy of blind versus fluoroscopically guided caudal epidural injection. Spine 1999; 24: 1371-6.
6. Longnecker DE, Murphy FL: Introduction to anesthesia. 9th ed. WB Saunders company. Philadelphia. pp 229.
7. Waldman SD, Winnie AP: Interventional pain management. 1st ed. WB Saunders company. Philadelphia. pp 375-83.
8. Newman PJ, Bushnell TG, Radford P: The effect of needle size and type in paediatric caudal analgesia. Paediatr Anaesth 1996; 6: 459-61.
9. Dalens B, Hasnaoui A: Caudal anesthesia in pediatric surgery: success rate and adverse effects in 750 consecutive patients. Anesth Analg 1989; 68: 83-9.
10. Veyckermans F, Van Obbergh LJ, Gouverneur JM: Lessons from 1100 pediatric caudal blocks in a teaching hospital. Reg Anesth 1992; 17: 119-25.
11. Eastwood D, Williams C, Buchan I: Caudal epidurals: the Whoosh test. Anaesthesia 1998; 53: 296-307.
12. Puddy BR: The 'Whoosh' test. Anaesthesia 1999; 54: 614.
13. Chan SY, Tay HB, Thomas E: "Whoosh" test as a teaching aid in caudal block. Anaesth Intensive Care 1993; 21: 414-5.
14. Singh M, Khan RM: Use of a peripheral nerve stimulator for predicting caudal epidural analgesia. Anaesthesia 2000; 55: 830-1.
15. Botwin KP, Gruber RD, Bouchlas CG, Torres-Ramos FM, Hanna A, Rittenberg J, et al: Complications of fluoroscopically guided caudal epidural injections. Am J Phys Med Rehabil 2001; 80: 416-24.
16. 심재철, 이명의, 김동원: 방정중점근법에 의한 경막외 천자시 피부로부터 경막외강까지의 거리의 예측인자. 대한통증학회지 1996; 9: 349-53.
17. 이청, 송준걸, 박재홍, 신진우, 최윤, 윤창섭: 한국성인의 피부에서 경추경막외강까지의 깊이. 대한통증학회지 2000; 13: 89-92.
18. 한경립, 최희령, 현혜신, 박노길, 김찬: 한국 성인의 피부에서 경부 경막외강까지의 깊이. 대한통증학회지 1999; 12: 114-8.
19. Adewale L, Dearlove O, Wilson B, Hindle K, Robinson DN: The caudal canal in children: a study using magnetic resonance imaging. Paediatr Anaesth 2000; 10: 137-41.
20. Crighton IM, Barry BP, Hobbs GJ: A study of the anatomy of the caudal space using magnetic resonance imaging. Br J Anaesth 1997; 78: 391-5.