지속적 경막외 마취시 발생한 카테터거치 이상

대구 가톨릭병원 마취과학교실

노운석 · 조공래 · 허남진 · 이상화 · 김봉일

= Abstract =

Hazards of Epidural Catheterization

Un Seok Roh, M.D., Gong Lae Cho, M.D., Nam Jin Huh, M.D.
Sang Hwa Lee, M.D. and Bong Il Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, Catholic Hospital, Taegu, Korea

Since the epidural catheterization has been widely used for the purpose of anesthesia, diagnosis and pain control, there are various undesirable complications and hazards through the technical procedure or catheterization itself.

Authors have experienced several hazards of location of the epidural catheter tip which were detected by epidurography performed the 1st. or 2nd. postoperative day with 50% Angiograffin®.

Hazards were as follows;

- 1) Single air bubble in the epidural space.
- 2) Inappropriate placement of the catheter tip.
- 3) Kinking of catheter in the epidural space.
- 4) Intravascular placement of the catheter.

Key Words: Epidural catheterization, Hazards

서 론

마취목적 뿐만 아니라 통증치료 및 진단에도 널리 이용되고 있는 경막외마취는 1949년 Tuohy 카테터를 사용한 Curbello¹⁾에 의해, 동년 요관 카테터를 사용한 Cleland, Galley 등²⁾에 의해 지속적 경막외 차단이 소개된 이후 거치한 카테터를 통해 약물의 반복주입 및 주입 펌프를 사용하는 지속적 약물주입³⁾으로 장시간의 마취와 수술 통증 및 급, 만성 통증의 치료에 흔히 이용되고 있으며 최근에는 전신마취와 병용⁴⁾하여 시술하기도 한다. 그러나 지속적 경막외마취의 시술시는 일회 경막외 차단시 유발될 수 있는 합병증 및 카테터 거치 이상현상도 야기될 수 있다는 것은 주지의 사실이다.

본 병원에서 지속적 경막외마취의 시술시 요추간을 통하여 카테터 길이를 고의적으로 길게 혹은 짧게 진입시

킨 바 카테터의 부적절한 위치거치(후복강내의 카테터 거치, 경막외강 탈출?), 경막외강 혈관내의 카테터 거치, 경막외강 내에서의 카테터 꼬임 및 경막외강내의 공기존재등의 이상현상을 술후 경막외강 조영술로 관찰하였기에 문헌과 함께 이를 보고하는 바이다.

마취방법 및 결과

경막외마취를 시행할 환자 모두에게 전투약제로 hydroxyzine 50 mg, glycopyrrolate 0.2 mg을 마취 30분전에 근주하였으며 18 G. Medicut로 정맥로를 확보하였다.

시술시 환자체위를 측와위로 취하고 1% lidocaine 2 ml로 천자부위를 국소마취후 16 G. Tuohy 바늘을 사용하여 중앙정근으로 생리식염수를 채운 2 ml 유리주사기를 사용하여 저항소실법으로 경막외강을 확인토록 하였

Table 1. 지속적 경막의 마취시 발생한 카테터거치 이상

증 례	연 령	성 별	체 중	진 단	천자부위	거치카테터길이 (cm)
경막외강내 공기존재	68	남	80	전립선 비대증	L 4-5	5
부적절한 카테터 거치 (후복강내, 카테터의 탈출?)	59	여	54	담석증	L 2-3	15
	53	남	56	담석증	L 2-3	10
	60	여	62	담석증	L 3-4	15
	69	남	89	담농양	L 4-5	10
카테터의 꼬임	40	남	52	위 암	L 2-3	15
카테터의 혈관내 거치	70	남	54	담석증	L 3-4	5

Fig. 1-2. 전형적인 경막외강조영소견(측면).

Fig. 1-1. 전형적인 경막외강 조영소견(전후면).

다. 이때 가끔 공기도 사용한 적이 있다. 바늘을 통하여 희망하는 국소마취제와 그 용량을 주입하고 카테터를 진입 후(이때 카테터 진입이 잘 안될 시는 카테터로 생리 식염수를 양압으로 충만시켜 물기등을 만들어 줌으로써 진입을 다소 용이하게 하였다.) Touhy 바늘을 제거하고 피부에서 한바퀴 돌려서 고정된 다음 등중앙을 따라 쇄골상 함몰부위에 고정하고 환자체위를 앙와위로 취한 후 1% lidocaine 2ml를 주입하면서 폐쇄유무를 확인하

Fig. 2-1. 경막외강내 공기존재(전후면).

였다. 상복부 장기 수술환자의 경우 2~3 및 3~4 요추 간을 천자하여 고의적으로 카테터를 10~20 cm 상향진

Fig. 2-2. 경막외강내 공기존재 (측면)

Fig. 3-1-2. 부적절한 위치의 카테터거치 (척추방강내) —측면.

Fig. 3-1-1. 부적절한 위치의 카테터 거치 (척추방강내) —전후면.

입시켜 고정하고 환자를 양와위로 취한 후 곧 전신마취를 시행하였고, 경요도 전립선 절제수술환자의 경우는 3~4 및 4~5요추간을 통하여 천자 후 3~5 cm정도 카테터를 상향진입시켜 경막외마취 단독으로 수술을 진행하였으며 수술이 지연되어 지속적인 마취가 요구될 시

Fig. 3-2-1. 부적절한 위치의 카테터거치 —요근내 (전후면).

Fig. 4. 카테터의 꼬임(전후면).

Fig. 3-2-2. 부적절한 위치의 카테터 거치—요근내(사면).

Fig. 3-2-3. 부적절한 위치의 카테터 거치—단층촬영(요근내).

거치한 카테터를 통해 약물을 소량씩(1.5% lidocaine 5~6 ml) 추가 주입하였다.

본 병원에서 1988년 10월부터 1989년 5월까지 상기 방법으로 경막외마취를 시행한 환자를 술후 1~2일에 연령, 성별에 관계없이 무작위로 선택하여 X-선 투시하에 50% Angiograffin®(meglumine amidotrizoate) 10

Fig. 5. 혈관내 거치(혈관을 통한 조영제의 주행과 소실).

ml를 거치된 카테터를 통해 주입하여 경막외조영술을 시행하였던 바 Table 1과 같은 카테터거치 이상현상을 생각보다 많이 발견되었음을 관찰할 수 있었다(Fig. 참조).

고 찰

1921년 Page에 의하여 임상마취에 응용되고 1933년

Dogliotti가 분절경막외차단(segmental peridural block)을 발표하여 해부학적, 약리학적 근거가 확립⁶⁾된 경막외마취는 오늘날 수술을 위한 마취방법 뿐만 아니라 통증치료 및 진단과 최근에는 전신마취와 병용하여 시술 되기도 한다.

1926년 Jansen⁶⁾에 의해 경막외강음압에 대하여 처음 기술된 후 이 음압을 이용하여 음압방법(negative pressure method, hanging drop technique of Gutterz), 저항소실법(loss of resistance method), 모세관법(Capillary tube technique), Odom's manometer, Collapsible balloon of McIntosh 등의 방법을 사용하여 시술하나 때로는 천자를 실패하는 경우도 있고, 또한 숙련된 술자라 하더라도 사람에 따라, 동일인에서도 상태나 체위 변동에 따라 음압의 상태가 다르고, 처음 시도시 50~80%⁷⁾ 정도에서 음압이 형성되기에 때로는 경막 및 혈관 천자등의 합병증을 유발하기도 한다. 특히 지속적 주입법을 시행할 시 카테터의 통과장애, 변위, 꼬임⁸⁾, 격임 혹은 매듭형성 등⁹⁾을 유발할 수도 있으며, 시술할 당시¹⁰⁾나 잠복성으로 경막 및 혈관내에 거치될 수도 있다. 가끔 성공적인 시술후에도 마취가 부적절하거나 편측성 혹은 patch segmental block 등이 발생할 수 있으며 두통, 저혈압 및 국소마취제에 의한 전신반응 등의 합병증¹¹⁾이 발생되기도 한다.

Fig. 6. 10 cm이상 카테터거치시(전후면, 측면).

천자실패는 시술시 환자의 부적절한 체위나 척추원주의 석회화와 골극(bony spur)의 과도한 증식 또한 칼슘의 침착으로 인한 척추전만시 등¹³⁾의 해부학적 원인으로 실패할 수가 있다고 한다. 반면 임신부등에서와 같이 인대가 불확실한 경우 또는 너무 얇게 천자하게되면 가양성(false positive)¹²⁾으로 비록 카테터가 잘 통과되고 약물이 잘 주입됨에도 불구하고 실패하는 경우도 있다. 저자들은 저항소실법으로 음압을 확인한 후 카테터를 통과장애없이 쉽게 진입시켰는데도 술후 경막외강 조영술로 후복강내 거치된 것을 발견하였다. 즉 중앙접근으로 시술하였다고 사료된 경우라도 후복강을 천자(혹은 카테터의 경막외강 탈출?)할 경우 가양성을 형성하여 경막외차단이 되었다고 오판할 수 있으며 이때에 카테터 진입도 별 저항없이 잘 진입될 수 있다는 사실을 경험하였다.

지속적 경막외마취시 시술할때나 혹은 잠복성으로 경막 및 혈관내에 카테터가 거치되는 수도 있다. 비록 시술시 흡입시험으로 뇌척수액이나 혈액이 흡입되지 않았

Fig. 7. 5 cm 이하 거치시(전후면, 측면)(양이 충분하고 거치가 확실하면 충분한 상항부위까지 확산 가능).

다고 하더라도¹⁴⁾ 경막 및 혈관내 거치될 수 있으며, 또한 경막진동으로 거치된 카테터의 침단에 의한 지속적 부식현상으로 인해 수시간 혹은 수일후에 잠복성으로 경막 내강 혹은 혈관내에 거치되는 수가 있다고도 한다^{15,16)}. 혈관내 거치시는 카테터가 가늘고 끝의 구멍이 작아서 국소마취제보다 점도가 5배나 높은 혈액이 흡입시험에서 쉽게 발견되지 않는 수가 있으므로¹⁷⁾ 감별하기 어려울 수가 있고, 산모 등에서와 같이 경막외혈관이 확장된 경우¹⁸⁾에 혈관내 진입이 더 잘 된다고도 한다. 그러므로 지속적 경막외마취 시술시는 약물주입을 할때마다 5분 이상 환자의 심혈관반응등의 전신상태를 관찰하는 것이 중요하다¹⁹⁾. 본 관찰의 경우 경막내 거치(지주막하 거치)는 관찰한 적이 없으나 혈관내 거치는 술후 경막외조영술로 관찰할 수 있었다. 이는 아마도 일정시간뒤에 즉 잠복성으로 카테터끝이 혈관내에 진입했을 가능성이 크다고 보는 것이 타당할 것 같다.

간혹 마취가 부적절하거나 편측성 혹은 patch segmental block 등이 발생할 수가 있는데 이는 접착성 연막염(adhesive arachnoiditis)이나 경막외강내 중앙 밴드에 의하여, L₃~S₅ 특히 S₁₋₂ 부위의¹⁹⁾ 두꺼운 척수 신경에 의하여²⁰⁾, 혹은 섬유화 및 석회화로 두꺼워진 경막, 소성조직(areolar tissue), 황인대 또는 채위 등에 의한 약제의 불균등 확산²¹⁾으로 말미암아 발생할 수 있으며 그 이외에도 저항소실법시 사용한 공기로 인한 경막외강내 공기거품(multiple air bubbles)²³⁾과 카테터의 부적절한 위치 즉 추간공(intervertebral foramen) 및 척수의 앞부분의 거치²⁴⁾로 인하여도 발생할 수 있다고 한다. 저자들은 저항소실법시 사용한 공기가 거품형태가 아닌 한 덩어리의 공기형태(single air bubble)로 경막외강에 있음을 관찰하였다. 이는 경요도 전립선 절제술후 관찰되었으며 술중 불완전한 마취나 편측성 차단등은 발생하지 않았다. 경막외강내 존재하는 공기의 형태나 그 양과 마취성공여부 및 후유증과의 상관관계에 대하여서는 추후 연구관찰되리라 생각되나 가급적 저항소실법을 시도할 때 공기의 사용을 피하는 것이 바람직스럽다고 생각된다.

카테터의 거치길이는 여러 학자에 따라서 다소 의견차이는 있으나 대체로 2 inch²⁵⁾ 이상 진입을 시도하게 되면 통과 장애, 변위, 꼬임, 격임 및 매듭형성등의 발생 빈도가 높다고 한다. 저자들은 의도적으로 상복부수술 시 수술부위차단을 위해 요추간천자로 10~20 cm 상하

진입시켰을 경우 비록 잘 진입되었다고 느껴졌음에도 불구하고 술후 조영술로 카테터의 꼬임을 경험하였다. 비록 10~20 cm의 카테터의 진입이 성공적으로 시행된 경우도 있었지만(Fig. 6) 전술한 바와 같은 기현상을 피하기 위해 상복부수술시 요추간천자로 길게 진입시키는 것보다 직접 흉추간 천자를 시행하여 카테터를 짧게 진입시키는 것이 바람직스럽고, 굳이 요추간에서의 천자를 시행해야 할 경우라면 카테터를 짧게 거치하는 반면 충분한 양의 국소마취제를 농도를 희석하여 사용하게 된다면 필요한 부위의 차단이 가능하다고 생각되며(Fig. 7) 그 길이는 3~5 cm이하의 카테터 진입이 바람직스럽다고 사료된다.

요 약

대구 가톨릭병원 마취과에서 1988년 10월부터 1989년 5월까지 상복부수술 및 경요도 전립선제거수술 환자를 대상으로 하여 2~3, 3~4 및 4~5 요추간을 통한 지속적 경막외마취를 시술함에 있어서 카테터의 장, 단 상향 진입 거치후 연령, 성별에 관계없이 무작위로 선택하여 술후 1~2일에 경막외조영술을 시행한 결과 다음과 같은 카테터 거치이상 현상을 관찰하였다.

- 1) 부적절한 위치의 카테터 거치(경막외강 탈출?, 후복강내 거치)
- 2) 경막외강내에서의 혈관내 카테터 거치
- 3) 경막외강내에서의 카테터 꼬임
- 4) 경막외강내의 공기 존재 등

참 고 문 헌

- 1) Churchill-Davidson HC: *A practice of Anaesthesia*. 4th ed, Chicago, Year Book Medical Publishers, Inc, 1984, p 857
- 2) Dodson ME: *Mangement of postoperative pain*. London, Edward Arnold, 1985, p 148
- 3) El-Baz NMI, Faber LP, Jensik PJ: *Continuous epidural infusion of morphine for treatment of pain after thoracic surgery*. *Anesth Analg* 63:757, 1984
- 4) Nancarrow WC, Plummer JL, Ilsley AM, et al: *Effect of combined extradural blockade and general anesthesia on indiocyanine green clearance and halothane metabolism*. *Br J Anesth* 58:29, 1986
- 5) Lichtiger M, Moya F: *Introduction to the practice of*

- anesthesia*. 2nd ed, Harper & Row, Hagerstown, 1978, p 179
- 6) Adriani J: *Regional Anesthesia*. 4th ed, St. Louis, Green WH, 1985, p 701
- 7) 전재규 : 척추마취의 임상. 학문사, 1988, p 165
- 8) 대한마취과학회 : 마취과학. 여문자, 1987, p 173
- 9) Blass NH, Robert KB, Wiley JK: *The case of the errant epidural catheter*. *Anesthesiology*, 54:419, 1981
- 10) Ravindran R, Albrecht W, McKay M: *Apperent intravascular migration of epidural catheter*. *Anesth Analg* 58:252, 1979
- 11) Orkin FK, Cooperman LH: *Complications in anesthesiology*. Philadelphia, Lippincott JB, 1983, p 103
- 12) Stark DCC: *Practical points in anesthesiology*. 2nd ed, New York, Medical Exam, 1980, p 88
- 13) Stephen ER, Assaf RAE: *Geriatric anesthesia*. Boston, Butterworths, 1986, p 287
- 14) Abouleish E, Goldstein M: *Migration of an extradural catheter into the subdural space*. *Br J Anaesth* 58: 1194, 1986
- 15) Robson JA, Brodsky JB: *Latent dural puncture after lumbar epidural block*. *Anesth Analg* 56:725, 1977
- 16) Miller RD: *Anesthesia*. 2nd ed, New York, Churchill Livingstone, 1986, p 1089
- 17) Hodgkinson R, Husain FJ: *Intravascular migration of epidural catheter*. 58:443, 1979
- 18) Kenepp NB, Gutsche BB: *Inadvertent intravascular injections during lumbar epidural anesthesia*. *Anesthesiolog*, 54:172, 1981
- 19) Barash DG, Cullen BF, Stoelting RK: *Clinical anesthesia*. Philadelphia, Lippincott, 1989 p 768
- 20) Daleus B, Bazin JE, Harberer JP: *Epidural bubbles and frothy syllogisms* *Anesth Analg* 67:93, 1988
- 21) Park WY, Poon KC, Massengale MD, et el: *Direction of the needle bevel and epidural anesthesia spread*. *Anesthesiology* 57:327, 1982
- 22) Bozeman PM, Chandra P: *Unilateral analgesia following epidural and subarachnoid block*. *Anesthesiology* 52:356, 1980
- 23) Daleus B, Bazin JE, Harberer JP: *Epidural bubbles as a cause of incomplete analgesia during epidural anesthesia*. *Anesth Analg* 66:679, 1987
- 24) James FM: *Complications of regional anesthesia in obstetrics*. *ASA Refresher Course Lecture*, 1988, p 144
- 25) Moore DC: *Regional block*. Illinois, Banner Stone house, 1973, p 436