

소아에서 요추천자 후 발생하는 요통과 수술용 장갑과의 관계에 대한 임상적 연구

성균관대학교 의과대학 마산삼성병원 소아과

한성룡 · 최완석 · 이해정 · 김현석 · 이주석 · 조경래

A Clinical Study on Relationship of Surgical Glove and Back Pain after Lumbar Puncture in Children

Sung Ryoung Han, M.D., Wan Suk Choi, M.D., Hae Jeong Lee, M.D.
Hyun Seok Kim, M.D., Ju Suk Lee, M.D. and Kyung Lae Cho, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Sungkyungwan University,
Masan Samsung Hospital, Masan, Korea

Propose : In this study, we evaluated whether powder on surgical gloves is a cause of postpuncture backpain in children.

Methods : In 164 children with meningitis between July and September 1997, we did not remove powder from surgical gloves. However, in 149 children with meningitis between May and October 2001 the powder was removed from the surgical gloves.

Results : Out of the 164 patients in 1997, 41 cases(25.00%) were found to have postdural puncture backpain. On the other hand, out of 149 patients in 2001, with whom we used gloves from which the powder was removed, we found only 8 patients(5.36%) with postdural puncture backpain.

Conclusion : We conclude that the powder on surgical gloves is one of the main causes of postdural puncture backpain in children. (*Korean J Pediatr* 2005;48:310-314)

Key Words : Postdural puncture back pain, Lumbar puncture, Powder removal, Surgical glove

서 론

요추천자는 1889년 Wynter가 결핵뇌막염에 대한 치료로써 뇌척수액을 빼내기 위해 지주막하 공간에 배액관(drainage tube)을 삽입한 이후 100년 이상 임상에서 광범위하게 시행되어 왔다¹⁾. 그러나 이 기술이 매우 유용하고 자주 행해지는 일반적인 검사기법인 반면 1896년 Furbringer가 요추천자와 관련되어 사망한 사례를 보고^{1,2)}한 이후 여러 부작용이 적지 않은 것으로 보고되어 왔다. 그중 대표적인 것이 두뇌 및 척수의 이탈(herniation)이며 그 외 요추천자 후 두통(postdural puncture headache, PDPH), 뇌신경병증(cranial neuropathies), 척수신경근자극(nerve root irritation), 요통, 탐침 관련 합병증(stylet associated problems), 감염, 출혈 등이 있다^{1,3)}. 이중 가장 흔한 부작용

이 두통(PDPH)으로 알려져 있으나^{1,3,4)} 대부분의 보고에 의하면 천자 후 나타나는 부작용으로서의 두통은 성인에서 나타나는 반면 소아의 경우 요추천자 후 두통은 거의 발생하지 않는 것으로 알려져 있다^{1,5)}. 그러나 요추천자 후 요통의 경우 드물지 않게 발생하여 환아와 보호자, 그리고 의료진 모두를 불안하게 하는 경우가 자주 있음을 경험한다. 그러나 이러한 요통의 원인이 무엇인지 그리고 이를 예방할 수 있는 방법이 무엇인지에 대해 거의 보고되지 않은 실정인데, 요추천자 후 요통이 발생하는 경우 소아에서 많이 사용되는 항염증제인 ibuprofen을 복용하면 증세가 경감되는 임상양상이 흔히 관찰되는 바, 이 요통의 실체가 염증으로 생각되는 간접적인 증거라 생각하고 염증이려면 수술용 장갑에 있는 분말로 인한 화학적 염증이 그 원인 중 하나가 아닐까 추정하였다.

이에 수술용 장갑에서 분말을 제거하지 않고 요추천자를 시행한 경우와 분말을 제거하고 난 후에 요추천자를 시행한 경우를 구별하여 추정대로 수술용 장갑에 있는 분말이 요추천자 후의 요통의 원인으로 의미가 있는지 여부를 알아보았다.

접수 : 2004년 8월 30일, 승인 : 2004년 10월 12일
책임저자 : 조경래, 성균관대 마산삼성병원 소아과
Correspondence : Kyung Lae Cho, M.D.
Tel : 055)290-6045 Fax : 055)290-6044
E-mail : pedikyung@yahoo.co.kr

대상 및 방법

1. 대상

본 병원 소아과에서는 1997년 이전에는 수술용 장갑에 대한 특별한 처치 없이 요추천자를 시행하였으며, 1998년 이후부터 천자부위를 축진하는 좌측 손 엄지와 검지 및 척수천자용 바늘을 쥐는 우측 엄지와 검지를 알코올로 분말을 완전히 제거하는 방식으로 요추천자를 시행하였기 때문에 1997년까지와 1998년 이후로 자연적인 대조군이 이루어졌다. 그리고 외상성 천자가 된 경우, 2회 이상 천자를 한 경우, 선행질환이 있는 경우는 제외하였다. 뇌수막염의 대유행이 있었던 1997년 7월, 8월, 그리고 9월의 3개월간 시행한 요추천자 중 요통을 구체적으로 표현할 수 있는 연령인 만 3세 이상 어린이 164명과 2001년 5월에서 10월까지 요추천자를 시행한 만 3세 이상 연령의 어린이 149명을 대상으로 하였다.

2. 방법

대상군을 요추천자시 진정이나 수면을 시킨 경우가 많은 3-9세와 비교적 협조가 잘 이루어져서 진정이나 수면을 시키지 않고 국소마취를 주로 한 10-14세로 구분하였으며, 진정이나 수면을 시킨 경우에는 비교적 진정이나 수면이 잘 이루어졌던 3-5세와 약물의 사용에도 진정이나 수면이 잘 이루어지지 않았던 6-9세로 구분하였다.

진정이나 수면을 시키는 방법으로는 먼저 달래거나 여의치 않는 경우 lorazepam 0.05-0.1 mg/kg를 투여하거나 이로도 여의치 못한 경우 ketamin 0.05 mg/kg를 병용투여 하였다. 환자의 자세를 측와위로 하여 베타딘으로 3차례, 다음 알코올로 3차례 세 번째에서 다섯 번째 요추를 중심으로 넓게 소독하였고 무균 처리한 포를 덮었고 세 번째와 네 번째 혹은 네 번째와 다섯 번째 요추 사이를 천자 하였다. 천자시 24게이지 비 재생 척수천자용 바늘을 사용하였으며 바늘이 사면을 위로 향하게 하여 경막섬유의 주행방향과 평행 되게 천자 하였다. 그리고 모든 환아에게서 천자 후 2시간 동안 양와위로 안정되게 하였다. 요통의 범위는 천자한 자리에서 느끼는 국소통, 요배부의 광범위한 통증, 대퇴부나 슬부 및 하퇴부에 미치는 방사통을 모두 포함하였다. Ibuprofen은 통증을 호소하는 모든 환아에게 용량은 6-7 mg/kg으로 투여하였으며, 효과의 판정은 객관적으로 판단하기가 힘들었으나, 본 연구에서는 ibuprofen 투여 후 최대효과 시간인 2-4시간 이내에 위에서 서술한 요통의 범위에서 다소간의 완화가 있는 경우에도 효과가 있는 것으로 간주하였다.

수술용 장갑의 분말을 제거하지 않은 경우와 제거한 경우 각각에서 요통의 발생빈도를 조사하였고 아울러 남녀간, 연령별 차이와 ibuprofen 투여 후 요통의 경감비율을 조사하였다. 통계처리하는 SAS version 8.1로 Student's t-test, Chi-square test와 로지스틱 회귀분석(Logistic regression analysis)으로 분석하

였다.

결과

1. 연구집단의 일반적 특성

전체 313명의 환아 중, 요통을 호소하지 않은 환아는 84.3%(264/313), 요통을 호소한 환아는 15.7%(49/313)이고, 연령분포는 3세부터 14세까지이고, 요추천자 후 요통이 발생한 환아의 나이는 6.6±3.0세이며, 요통이 발생하지 않은 환아의 나이는 6.4±2.3세이었다(P=0.02, Table 1). 성별분포는 남아에서는 18.9%(39/206), 여아에서는 9.3%(10/107)에서 요통이 발생하였다(P=0.03, Table 1). 연령대별에 따라서는 3-5세 사이에서는 12.5%(17/136), 6-9세 사이에서는 22.1%(27/122), 10-14세 사이에서는 9.4%(5/53)에서 요통이 발생하였다(P=0.04, Table 2).

2. 분말제거여부와 요통발생의 연관성

수술용 장갑에 분말을 제거하지 않은 1997년도에는 25.0%(41/164)에서, 분말을 제거한 2001년도에는 5.4%(8/149)에서 요추천자 후 요통이 발생하여 분말을 제거한 경우 요통의 발생이 현저히 감소하였다(P<0.0001, Table 1).

3. 다인자 분석

요추천자 후 발생하는 요통에 영향을 주는 요인을 알아보기 위하여 요통발생유무를 종속변수로, 분말제거 여부, 연령과 성별을 독립변수로 두고 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 단변량 로지스틱 회귀분석 결과, 성별의 비차비는 2.265(95% CI 1.083-4.740), 분말제거의 비차비는 0.170(95% CI 0.077-0.377)로 나타

Table 1. General Characteristics in Study Groups(n=313)

Parameter	Back pain		P-value
	No	Yes	
Age(mean±SD)*	6.6±3.0	6.4±2.3	0.02
Sex*			0.03
Male	167	39	
Female	97	10	
Powder removal*			<0.0001
No	123	41	
Yes	141	8	

*P<0.05

Table 2. Patient Distribution according to 3 Age Groups(n=313)

Age(years)	Back pain(-)		Back pain(+)		P-value
	No	%	No	%	
3-5	121	38.7	17	5.4	0.04
6-9	95	30.4	27	8.6	
10-14	48	15.3	5	1.6	

Table 3. Results of Univariate Logistic Regression Analysis

Parameter	Parameter estimate	Odds ratio (95% CI)	P-value
Age(≥7 yrs)	-0.4503	0.637(0.331-1.227)	0.18
Sex(male)*	0.8177	2.265(1.083-4.740)	0.03
Powder removal*	-1.7707	0.170(0.077-0.377)	<0.001

*P<0.05

Table 4. Results of Multivariate Logistic Regression Analysis

Parameter	Parameter estimate	Odds ratio (95% CI)	P-value
Age(≥7 yrs)	-0.2180	0.804(0.401-1.614)	0.54
Sex(male)*	0.9597	2.611(1.215-5.609)	0.01
Powder removal*	-1.7967	0.166(0.074-0.373)	<0.001

*P<0.05

Table 5. The Improvement of Back Pain after Ibuprofen Medication

Age(years)	No. of backache	No. of improvement(%)
3-5	17	14(82.4)
6-9	27	20(74.1)
10-14	5	5(100.0)
Total	49	39(79.6)

났다(Table 3). 다변량 로지스틱 회귀분석결과 역시 성별, 분말 제거가 유의한 변수로 나타났으며, 각각의 비차비는 2.611(95% CI 1.215-5.609), 0.166(95% CI 0.074-0.373)으로 나타났다. 즉, 남아가 여아에 비해 요통이 2.611배로 많이 발생하였으며, 분말을 제거한 경우에는 제거하지 않은 경우보다 요통의 발생이 0.166배로 감소하였다(Table 4).

4. Ibuprofen 복용 후 요통의 경감여부

요추천자 후 요통이 발생한 49례 중 39례(79.6%)에서 ibuprofen 복용 후 요통이 감소하였으며, 연령대별에 따라서는 3-5세에서는 82.6%(14/17), 6-9세에서는 74.1%(20/27), 10-14세에서는 100%(5/5)에서 요통이 호전되었다(Table 5).

고 찰

요추천자 후 발생하는 요통에 대해서는 마취과 영역에서 간혹 보고가 있었으나 가장 높은 빈도로 요추천자를 시행하는 소아과에서는 이에 대한 역학과 원인에 대한 연구보고가 별로 없는 실정이다. 기존 보고된 바에 의하면 요추천자 후 요통의 발생빈도는 보고자에 따라 차이가 있으나 성인과 소아를 구분하지 않고 2-31% 정도에서 발생한다는 보고들이 있고^{6,7)} 소아만을 대상으로 39%에서 요통이 발생했다는 국내보고가 있으며⁸⁾ 30세 이상의 성인만을 대상으로 했을 때 12.8%에서 요통이 발

생했다는 보고가 있다⁹⁾. 본 보고에서는 1997년에 시행한 검사에서 25%에서 요통이 발생하여 이상의 보고들과 비슷한 수준이었다.

전 연령에서 가장 흔한 부작용은 역시 요추천자 후 두통(PDPH)^{1,3,4)}이며 그 빈도는 대략 40%에 이른다고 하며¹⁰⁾ 그 원인은 천자에 의한 뇌척수액 누출로 인한 뇌척수압의 저하로 설명된다. 즉 뇌척수액 생산량보다 누출량이 많을 때 뇌척수압 저하가 나타나게 되고 이로 인해 뇌의 하향이동으로 인해 통증 감지 조직이 당겨지게 되어(traction) 두통이 야기된다고 설명되어지고 있다^{9,11)}. 최근에는 뇌척수액 내의 substance P가 통증 감수성에 관련되어 있다는 보고가 있다¹²⁾. 그러나 이러한 요추천자 후 두통은 소아의 경우 흔히 관찰되기 힘든데, 본 연구에서도 요추천자 후 두통이 의심되는 경우는 거의 나타나지 않았다. 이는 소아의 경우 뇌수막염을 의심하여 요추천자를 하는 경우가 대부분이며, 뇌수막염 자체가 두통이 이미 동반되어 있기 때문에 요추천자 후 두통여부를 변별하기가 쉽지 않은 것이 그 원인 중 하나일 것이고 소아의 경우 경막의 유연성으로 인해 요추천자 후 성인에서와 같이 뇌척수액 누출이 잘 되지 않는 것이 그 원인이 아닐까 한다⁵⁾.

요추천자 후 두통에 대해서는 그 원인과 기전에 대한 연구가 많이 이루어져 있는 반면, 요추천자 후 발생하는 요통에 관한 보고는 많지 않으며 또한 그 기전과 원인에 대한 규명이 충분치 않은 상태이나, 알려진 바에 의하면 요추천자 후 요통의 원인을 국소 외상(localized trauma)으로 설명해 왔는데, 천자에 의한 국소 외상이 무균성 뼈막염(aseptic periosteitis), 힘줄염(tendonitis) 그리고 인대의 염증, 뼈연골염(osteochondritis)을 야기한다고 한다^{1,12)}. 즉 국소적인 외상에 의한 염증이 요추천자 후 요통의 본질이라는 설명인데 이는 임상에서 요추천자 후 요통이 있는 환자에게 소아에서 많이 사용하는 항염증제제인 ibuprofen을 투여하면 흔히 통증이 경감되는 것으로 간접적인 증거가 가능한데, 본 연구에서도 ibuprofen을 투여한 경우 79.6%에서 투여한지 2-4시간 이내 현저히 혹은 다소간의 요통경감이 나타나 요추천자 후 요통은 염증이 중요한 원인이 된다는 것을 추정할 수 있었다. 그러나, 본 연구에서는 요통이 발생한 경우가 49례로 적었고, 위약에 의한 대조군 연구가 행해지지 않았고, 통증의 정도나 경감을 객관적으로 확인하기 힘들었던 점들이 있어 이에 대해서는 추가적인 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

그러면 염증을 야기하는 국소적인 외상의 원인은 무엇일까? 그리고 과연 외상만이 염증을 야기하는 것일까? 본 연구에서는 앞서 밝힌 바와 같이 1997년에는 25.0%(41/164)에서, 2001년에는 5.4%(8/149)에서 요추천자 후 요통이 발생하여(P<0.0001, Table 1), 다변량 로지스틱 회귀분석결과 분말을 제거한 경우가 제거하지 않은 경우보다 요통의 발생이 0.166배 감소되어(P<0.0001, Table 4) 수술용 장갑에 묻어 있는 분말물질이 요통을 야기하는 한 요인임을 알 수 있었다. 1997년도에 본 원에서 사

용한 수술용 장갑은 Ansell사의 라텍스(latex)재질의 제품으로 여기에 사용된 분말물질은 옥수수 전분(corn starch)인데 이 물질은 장갑의 윤활 목적으로 1947년도부터 사용되어져 온 바 그간 이 분말물질에 대한 몇몇 문제점들이 보고되어 왔었다. 즉 수술부위에 대한 염증반응현상과 수술부위 조직, 특히 복막강에서의 육아종 형성이 공통된 견해였는데^{13, 14)}, 수술용 장갑에 첨가된 옥수수 전분 분말은 수술 후 심각한 반응을 야기할 수 있고, 눈이나 복막 혹은 늑막강, 그리고 뇌막 등에서 염증반응을 일으킬 수도 있으며, 수술용 장갑의 재질, 특히 라텍스와 함께 알려지 반응을 유발할 수 있는 것으로 보고된 바 있다¹³⁾. 특히 '전분 분말 복막염 증후군'(starch powder peritonitis syndrome)이라고 하는 질환명까지 제기된 바 있는데 이는 수술부위가 심하게 유착되는 상태를 이르는 것으로 여러 보고에서 이러한 상태가 명확히 수술용 장갑에 포함된 분말에 기인한 것임을 보여주고 있다^{13, 14)}. 천자부위를 촉진하면서 분말이 시술부위에 묻혀지고 아울러 천자용 바늘을 쥔 장갑으로부터의 분말이 천자용 바늘에 묻힌 채 천자되면 분말은 피부와 인대와 뇌막까지 때로는 척수 강까지 전달될 수 있을 것이고 운반된 분말에 의해 피부, 인대, 뇌막 등지에서 화학적 염증이 유발될 수 있을 것이다. 요통을 호소하는 환자 중 때로는 천자부위에 국한된 통증을 호소하는 경우에서부터 허리를 심하게 구부리고 펴지 못하는 경우에 이르기까지 그 요통의 양상과 강도가 다양한⁸⁾ 원인이 여기에 있지 않나 사료된다. Thomas 등¹³⁾에 의하면 전분 분말로 인한 염증이 나타나는 기전은 명확하진 않지만 분말에 노출된 정도와 제품생산지 행해지는 소독의 형태와 전분분말의 화학적 성분, 그리고 전분분말에 대한 환자개인의 감수성 등에 의한다고 하였고 세부적인 염증기전은 전분분말이 백혈구를 활성화시키고 활성화된 백혈구는 산소기(oxygen radicals)와 다양한 싸이토카인(cytokines)을 생산하고 이로 인해 염증반응이 진행되는 것으로 설명되고 있으며¹⁵⁾ 조직학적으로도 염증부위에 모인 식세포 내에서 분말입자가 항상 증명된다는 보고가 있다¹³⁾.

그러나 분말을 세척함에도 불구하고 8%에서 요추천자 후 요통이 나타나고 있는데 단순한 알코올세척으로 분말이 완전히 제거되지 않는데 그 한 원인이 있지 않을까 생각된다. 역시 Thomas 등¹³⁾이 보고한 바에 의하면 생리식염수에 씻고 수술용 수건에 손을 닦는다 하더라도 여전히 분말이 수술부위에서 발견된다고 하며 이를 해결하기 위해서는 분말을 사용하지 않는 제품(powderless surgical gloves)을 사용할 수밖에 없다고 하였다. 한편 국소 외상에 의한 염증이 요추천자 후 요통의 중요한 원인이라는 종래의 설명은 여전히 유효하다고 하겠다. 우리의 경우에서도 수술용 장갑으로부터 분말의 제거여부에 관계없이 약물의 사용에도 진정이나 수면이 잘 이루어지지 않았던 6-9세에서 요통이 가장 많이 발생한 것도 이와 관련이 있을 것이라 생각된다. 그러나 외상에 의해 염증이 야기된다는 사실은 일반적인 사실이나 요추천자 후 생긴 염증이 바늘의 진입에 의한 외상에 기인한

다고 증명한 보고는 없는 실정이다. 따라서 일반적인 사실로서 천자용 바늘의 조직내 진입에 의해 조직이 부분적으로 파괴되고 이로 인해 염증이 야기될 것이란 견해를 당위로써 받아 드릴 수밖에 없으며 이에 대해서는 추가적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

요 약

목적 : 수술용 장갑의 분말이 아이들에서 요추천자 후 요통의 원인인자가 될 수 있는지에 대한 조사를 하고자 하였다.

방법 : 본 병원 소아과에서는 1997년 이전에는 수술용 장갑에 대한 특별한 처치 없이 요추천자를 시행하였으며, 1998년 이후부터 분말을 제거하는 방식으로 요추천자를 시행하였기 때문에 1997년까지와 1998년 이후로 자연적인 대조군이 이루어졌다. 뇌수막염의 대유행이 있었던 1997년 7월부터 9월까지와 2001년 5월부터 10월까지 마산삼성병원 소아과에서 뇌수막염을 진단 받고 입원한 3세에서 14세 사이의 환아들을 대상으로 요추천자 후 요통의 비율을 각각 조사하였다.

결과 : 수술용 장갑에 분말을 제거하지 않은 1997년에는 164례 중 41례(25.00%)에서 요추천자 후 요통이 발생한 반면 분말을 제거한 2001년에는 149례 중 8례(5.36%)에서만 요통이 발생하였다($P<0.001$).

결론 : 수술용 장갑의 분말이 아이들에서 발생하는 요추천자 후 요통의 주요한 원인임을 짐작할 수 있었고 앞으로 요추천자 시 수술용 장갑의 분말을 제거한 후 시술을 시행해야 할 것으로 사료된다.

References

- 1) Randolph WE. Complication of lumbar puncture. *Neurol Clin North Am* 1998;16:83-105.
- 2) Furbringer P. Platzliche Todesfalle nach Lumbalpunktion. *Centralblatt Innere Med* 1896;17:1-8.
- 3) Sternbach G. Lumbar puncture. *J Emerg Med* 1985;2:199-203.
- 4) Vimala J, Peter JV, Jeyaseelan L, Prabhakar S, Cherian AM. Post lumbar puncture headache. *J Assoc Physicians India* 1998;46:930-2.
- 5) Bolder PM. Post-lumbar puncture headache in pediatric oncology patients. *Anesthesiology* 1986;65:696-8.
- 6) Bromage PR. *Epidural Analgesia*. Philadelphia: WB Saunders Co, 1978:661.
- 7) Usabiaga JE. Neurological complications following epidural anesthesia. *Int Anesthesiol Clin* 1975;13:45-6.
- 8) Kim JY, Kim WH, Jung SW, Kim SW. A clinical study on back pain after lumbar puncture on aseptic meningitis. *J Korean Pediatr Soc* 1997;40:233-9.
- 9) Hindley NJ, Jobst KA, King E, Barnetson L, Smith A, Haigh AM. High acceptability and low morbidity of diagnostic lumbar puncture in elderly subjects of mixed cog-

- nitive status. *Acta Neurol Scand* 1995;91:405-11.
- 10) Dieterich M, Perkin GD. Postlumbar puncture headache syndrome. San Diego: Academic Press, 1996:59-63.
 - 11) Dripps RD, Vandam LD. Hazards of lumbar puncture. *JAMA* 1951;147:1118-21.
 - 12) Alfred TC, Solmon B, Louis SB. Reduction of postlumbar puncture backache by the field block. *Anesthesia prior to lumbar puncture. Anesthesiology* 1985;63:227-8.
 - 13) Thomas KH, John PS, William HG. Starch powder contamination of surgical wounds. *Arch Surg* 1994;129:825-8.
 - 14) Ellis H. The hazards of surgical glove dusting powders. *Surg Gynecol Obstet* 1990;171:521-7.
 - 15) Renz L, Schmidt A, Hofmann P, Amann S, Gemsa D. Tumor necrosis factor, interleukin 1, eicosanoid, and hydrogen peroxide release from macrophages exposed to glove starch particles. *Clin Immunol immunopathol* 1993;66:21-8.
-