

뇌막염이 의심되는 환아에 있어서 뇌척수액 검사소견의 분석*

계명대학교 의과대학 소아과학교실

손성민 · 이상락 · 김준식 · 강진무

서 론

재료 및 방법

뇌막염은 소아에 있어서 사망률이 높은 중요한 질환으로 조기 진단이 사망 및 후유증 발생에 지대한 영향을 미치고 있다.

뇌막염 진단에 뇌척수액검사는 가장 중요하면서 보편화된 방법으로 널리 사용되어지고 있으나 소아에서는 뇌막염에서 볼 수 있는 증상들이 기타 질환에서도 나타날 수 있으므로 뇌막염의 조기 발견 및 진단의 목적으로 척수천자가 남용되고 있다. 척수천자는 숙련된 기술을 요하고 그 조작에 의해 때로는 사망에 이르기도 하는 여러가지 위험요소들을 가지고 있어서 척수천자의 시행에 신중을 기할 필요성이 강조되고 있다¹⁻⁶⁾.

척수천자는 1891년 Quincke⁷⁾가 수두증 환자를 대상으로 실시한 척수천자술에 대해 처음으로 언급하였고 그 후 Petito와 Plum⁸⁾, Bickerstaff⁹⁾가 척수천자의 기본적인 기술에 대한 설명이 있었으며 많은 신경계 질환의 진단 특히 뇌막염의 진단에 현재까지 많이 이용되어 왔으나 1970년 초반부터 척수천자의 필요성에 대한 지침 설정에 대한 검토와 연구들이 많이 발표되고 있다¹⁰⁻¹²⁾.

우리나라에서는 1960년 이래 뇌막염의 임상적 고찰에 대한 연구는 많이 발표되어 왔으나¹³⁻²⁰⁾ 척수천자를 위한 지침에 관한 연구 발표는 별로 없는 실정이다.

연구자는 뇌막염이 의심되어 척수천자를 시행하였던 환아의 뇌척수액 소견을 분석하므로써 척수천자를 필요로 하였던 특징적인 증상들을 관찰하고 그 중요성을 결정하여 뇌막염 진단을 위한 척수천자의 필요성에 대한 지침을 설정하고자 이 연구를 시행하였다.

1986년 1월 부터 1990년 12월까지 계명대학교 동산병원 소아과에 입원하여 척수천자를 실시한 환아중 뇌막염이 의심되었던 500명을 조사 대상으로 선정하였으며 병력지 및 검사 결과지를 중심으로 뇌척수액을 분석하여 이상소견을 보였던 예들을 분리하고 연령, 증상, 이학적소견 및 타 검사소견등과의 관계를 비교하였으며 뇌막염을 의심케하였던 질환들을 검토하였다.

대상아는 2개의 군으로 나누어 이상뇌척수액소견을 나타낸 군(이상군)과 정상뇌척수액소견을 나타낸 군(정상군)으로 하였으며 뇌척수액의 세포수가 15/mm³ 이상, 단백량 30mg/dl 이상, 당량 40mg/dl 이하이며 혈당과 뇌척수액 당량의 비가 0.5이하일때 이상으로 간주하였고 이상군은 뇌척수액의 세포수와 종류, 단백량, 당량 및 배양소견에 따라 세균성 뇌막염과 무균성 뇌막염으로 분류하였다. 세균성 뇌막염의 뇌척수액소견의 평균치는 백혈구 2100 ± 1400/mm³(평균치±표준편차), 중성구 87 ± 7%, 단백량 115 ± 33mg/dl, 당량 25 ± 7mg/dl 이었으며 무균성 뇌막염은 백혈구 450 ± 350/mm³, 중성구 25 ± 7%, 단백량 55 ± 15mg/dl, 당량 59 ± 15mg/dl 이었다. 연령은 신생아군(생후0-4주), 5주-12개월군, 13-24개월군, 3-5세군, 6-10세군, 10세 이상군으로 하였고 증상 및 이학적소견은 열, 구토, 열을 동반한 경련, 열을 동반하지 않은 경련, 과민, 두통, 기면, 경부강직, Kernig's sign 등이 포함되었다.

성 적

500예중 288예 (57.6%)에서 뇌척수액은 정상이었으며 212예 (42.4%)에서 이상소견을 나타내었다.

* 이 논문은 손성민의 석사학위 논문임.

이상소견을 보인 212예중 89에는 세균성 뇌막염, 123예는 무균성 뇌막염의 소견을 보였으며 신생아 군에서 28.7%, 5주-12개월군은 33.3%, 13-24개월군은 38.6%, 3-5세군 51.2%, 6-10세군 53.0%, 10세 이상군 65.4%에서 이상소견을 보여 연령이 증가할수록 빈도는 높게 나타났다(P<0.005) (표1).

500예중 남아 318예, 여아 182예 이었으며 남아 41.2%, 여아 44.5%에서 이상소견을 보여 남녀간에 빈도의 차이는 없었다(표2).

이상소견의 빈도는 구토가 있을때 56.0%, 과민 63.8%, 두통 78.4%로 열 44.8%, 열을 동반 혹은 동반하지 않은 경련 각각 27.6% 36.4%, 기면 37.7% 보다 높게 나타났으며 경부강직이 있을때 74.6%, Kernig's sign 양성일때 83.9%로 이들 증세가 있을때 월등히 높게 나타났다(P<0.005). 이상군에서도 구토 57.1% 과민 45.8%, 두통 54.7%, 경부강직 47.2%, Kernig's sign 22.2% 등으로 나타나 정상군에서의 구토 33.0%, 과민 19.1% 두통 11.1%, 경부강직 11.8%, Kernig's sign 3.1% 보다 높게 나타났다(P

<0.005) (그림1, 2).

뇌척수액검사는 4월과 5월에 비교적 많이 시행 하였으며 4, 5, 6, 7월에 이상소견의 빈도가 약간 높았고 세균성 뇌막염의 빈도는 계절에 따른 차이는 없었으며 무균성 뇌막염은 5, 6, 7월의 더운 계절에 빈도가 높았으나 통계적 유의성은 없었다(표3).

혈침이 20mm/hr 이상일때 이상소견의 빈도는 높았고 21-30mm/hr 62.7%, 30-40mm/hr 64.7%, 41-50mm/hr 65.2%, 51-60mm/hr 76.2%, 61-70mm/hr 일때 71.4%에서 이상소견을 보여 혈침이 증가할수록 빈도는 높게 나타나는 경향이었으며(P<0.005) 세균성 뇌막염은 40mm/hr 이상일때 많았으나 무균성 뇌막염의 빈도는 혈침에 따른 차이는 없었다(표4).

말초혈액의 백혈구수와 이상소견의 빈도는 백혈구 1-5,000 39.4%, 5,001-10,000 49.4%, 10,001-15,000 41.4%, 15,000이상에서 35.0%의 이상소견이 나타나 특별한 관계는 없었으며 세균성 및 무균성 뇌막염의 빈도도 말초혈액 백혈구수와 관계가 없었다(표5).

말초혈액의 과립구수가 2,001-3,000일때 이상소견

Table 1. Incidence of Normal and Abnormal CSF according to Age

	0-4wk	5wk-12m	13-24m	3-5yr	6-10yr	>10yr	Total
Normal CSF	67	76	54	42	31	18	288
(%)	(71.3)	(66.7)	(61.4)	(48.8)	(47.0)	(34.6)	(57.6)
Abnormal CSF	27	38	34	44	35	34	212
(%)	(28.7)	(33.3)	(38.6)	(51.2)	(53.0)	(65.4)	(42.4)*
Bacterial M	18	16	15	14	12	14	89
(%)	(19.1)	(14.0)	(17.0)	(16.3)	(18.2)	(26.9)	(17.8)
Aseptic M	9	21	19	30	23	20	123
(%)	(9.6)	(19.3)	(21.6)	(34.9)	(34.8)	(38.5)	(24.6)
Total	94	114	88	86	66	52	500

M : meningitis.

* p<0.05.

Table 2. Incidence of Normal and Abnormal CSF according to Sex

Sex	Male (%)	Female (%)	Total (%)
Normal CSF	187 (58.8)	101 (55.5)	288 (57.6)
Abnormal CSF	131 (41.2)	81 (44.5)	212 (42.4)
Bacterial M	53 (16.7)	36 (19.8)	89 (17.8)
Aseptic M	78 (24.5)	45 (24.7)	123 (24.6)
Total	318 (63.6)	182 (36.4)	500

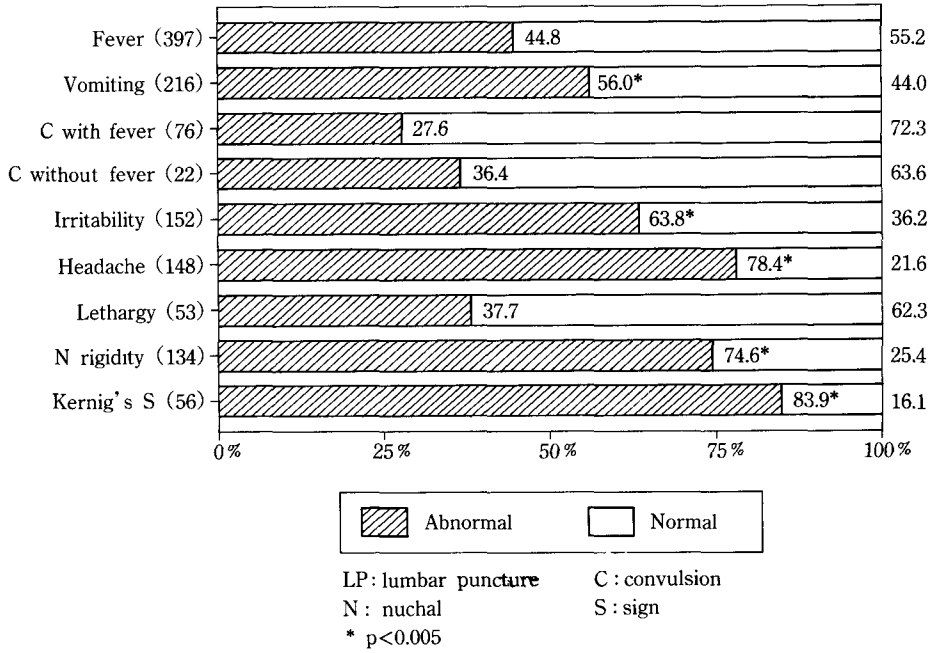


Fig 1. Results of LP in the individual Sign and Symptom Categories.

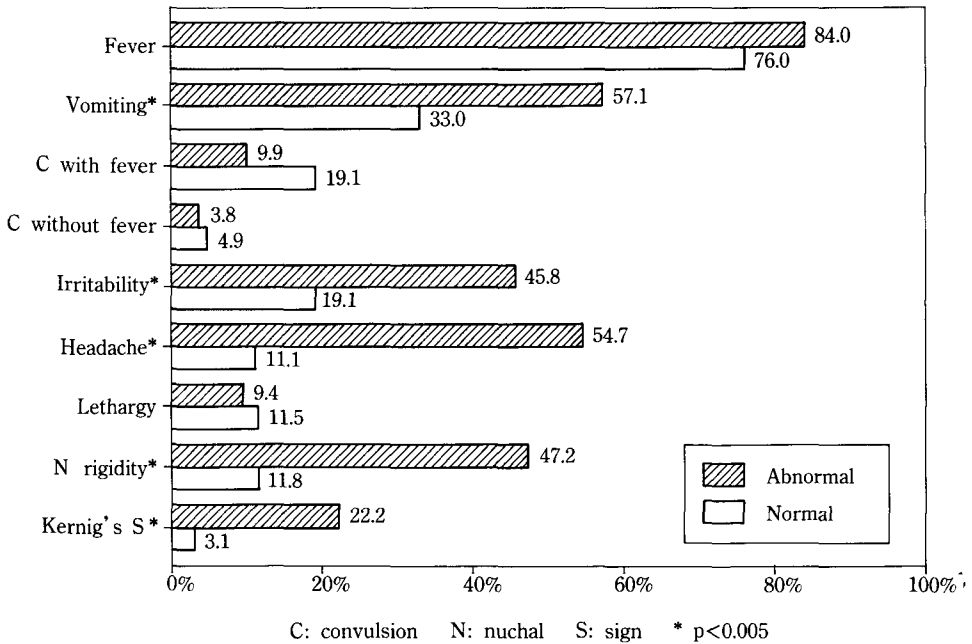


Fig 2. Symptoms and Signs in Patients with Normal and Abnormal CSF.

Table 3. Incidence of Normal and Abnormal CSF by Month

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Normal CSF (%)	35 (63.6)	16 (59.3)	24 (60.0)	37 (57.8)	26 (33.3)	10 (52.6)	8 (34.8)	18 (64.3)	20 (71.4)	27 (69.2)	32 (74.4)	35 (62.5)	288
Abnormal CSF (%)	20 (36.4)	11 (40.7)	16 (40.0)	27 (42.2)	52 (66.7)	9 (47.4)	15 (65.2)	10 (35.7)	8 (28.6)	12 (30.8)	11 (25.6)	21 (37.5)	212
Bacterial M (%)	8 (14.6)	5 (18.5)	5 (12.5)	12 (18.8)	16 (20.5)	2 (10.6)	4 (17.4)	4 (14.3)	1 (3.6)	6 (15.4)	8 (18.6)	18 (32.1)	89
Aseptic M (%)	12 (21.8)	6 (22.2)	11 (27.5)	15 (23.4)	36 (46.2)	7 (36.8)	11 (47.8)	6 (21.4)	7 (25.0)	6 (15.4)	3 (7.0)	3 (5.4)	123
Total	55	27	40	64	78	19	23	28	28	39	43	56	500

Table 4. Incidence of Normal and Abnormal CSF according to ESR

ESR (mm/hr)	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	Total
Normal CSF (%)	116(76.3)	47(64.4)	25(37.3)	12(35.3)	8(34.8)	5(23.8)	2(28.6)	215
Abnormal CSF (%)	36(23.7)	26(35.6)	42(62.7)*	22(64.7)*	15(65.2)*	16(76.2)*	5(71.4)*	162
Bacterial M (%)	15(9.9)	12(16.4)	17(25.4)	6(17.6)	12(52.3)*	13(61.9)*	4(57.1)*	79
Aseptic M (%)	21(13.8)	14(19.2)	25(37.3)	16(47.1)	3(13.0)	3(14.3)	1(14.3)	83
Total	152	73	67	34	23	21	7	377

* p<0.005.

Table 5. Incidence of Normal and Abnormal CSF according to WBC

WBC (/mm ³)	1-5,000	5,001-10,000	10,001-15,000	>15,000	Total
Normal CSF (%)	20(60.6)	90(50.6)	89(58.6)	89(65.0)	288
Abnormal CSF (%)	13(39.4)	88(49.4)	63(41.4)	48(35.0)	212
Bacterial M (%)	7(21.2)	31(17.4)	23(15.1)	28(20.4)	89
Aseptic M (%)	6(18.2)	57(32.0)	40(26.3)	20(14.6)	123
Total	33	178	152	137	500

Table 6. Incidence of Normal and Abnormal CSF according to AGC*

AGC*	1-1,000	1,001-2,000	2,001-3,000	3,001-4,000	4,001-5,000	5,001-10,000	>10,000	Total
Normal CSF (%)	6 (50.0)	19 (90.5)	21 (37.5)	38 (67.9)	29 (63.0)	98 (57.6)	77 (55.4)	288
Abnormal CSF (%)	6 (50.0)	2 (9.5)	35 (62.5)	18 (32.1)	17 (37.0)	72 (42.4)	62 (44.6)	212
Bacterial M (%)	3 (25.0)	1 (4.8)	21 (37.5)	6 (10.7)	7 (15.2)	17 (10.0)	34 (24.5)	89
Aseptic M (%)	3 (25.0)	1 (4.8)	14 (25.0)	12 (21.4)	10 (21.8)	55 (32.4)	28 (20.1)	123
Total	12	21	56	56	46	170	139	500

* AGC : absolute granulocyte count.

Table 7. Diseases that mimic meningitis

Age	0-4wk	5wk-12m	13-24m	3-5yr	6-10yr	>10yr	Total
Febrile convulsion		16	26	11	2		55
Gastroenteritis	8	22	8	6	3	5	52
URI/viral infection	3	12	14	8	7	6	50
UTI	13	10	4			2	29
Pneumonia	6	5	3	3	5	1	23
Pharyngotonsillitis		3	4	11	3		21
Non-febrile convulsion	2	4	2	3	3		14
Encephalopathy		7	1	2	3		13
Hyperthermia	9						9
Sepsis	5	1		1	1		8
Hypocalcemia	8						8
Congenital syphilis	6						6
Typhoid fever				1	2	1	4
Kawasaki disease		1	1	1	1		4
Guillain-Barre's syndrome					2	1	3
Jaundice	3						3
Others	4					2	6

의 빈도는 62.5%로 타군에 비해 높았으나 큰 의미는 없었으며 과립구수와 이상소견의 빈도와는 관계가 없었다(표6).

정상뇌척수액소견을 나타내었으나 임상적으로 뇌막염이 의심되었던 질환들은 열성경련, 급성위장염, 상기도감염, 요로감염, 폐렴, 급성인두편도선염 등이 많았다. 열성경련, 급성위장염, 상기도감염 등은 1-24개월에 많았으며 요로감염은 생후 1년 이전에 많았고 급성인두편도선염은 3-5세에 많았으며 폐렴은 모든 연령군에서 볼 수 있었다(표7).

고 찰

척수천자는 여러가지의 위험요소 및 이에 따른 합병증을 가지고 있기 때문에 환자 진료에 있어서 척수천자를 시행하기 전 신중한 판단을 할 필요성이 있다. Wiesel 등²¹⁾은 척수천자후 0.19-0.43%에서 중한 합병증을 볼 수 있었다고 하였으며 경한 합병증을 포함하였을때 Geiseler와 Nelson²²⁾은 0.2%, Health and Public Policy Committee, American College of Physicians²³⁾에서는 36.5%까지도 보고 하고 있다.

척수천자후 볼 수 있는 가장 많은 합병증은 두통으로 0.5-36.5%⁴²⁴⁻²⁷⁾를 보고 하고 있으며 가장 중한 합병증은 뇌압상승이 있을때 합병되는 편도

헤르니아 형성으로 정확한 빈도는 알 수 없으며 대개 1-2%이하^{5,8)}로 보고 되고 있다. 감염은 척수천자에 따르는 또 다른 중요한 합병증의 하나로 Weed와 Felton²⁸⁾은 동물실험에서 균혈증이 있을때 뇌막에 상처를 줌으로서 뇌척수액내로의 균의 침입을 조장할 수 있었다고 하였으며 균혈증 환자에서도 척수천자 시행후 발생한 뇌막염을 보고 하고 있다^{1,3, 29-31)}. 두통, 편도 헤르니아형성, 감염 외에도 척수천자후 발생하는 합병증으로 하지무감각 및 이상감각, 뇌신경마비, 출혈 등이 보고 되고 있다^{4,25,32)}.

척수천자후에 동반되는 편도헤르니아형성 및 뇌막염 등의 중중 합병증은 사망에 이르는 불량한 예후를 가져올 수 있음으로 전산화 단층촬영 혹은 공명자기영상술등 비침습적인 방법의 사용이 추천되기도 하나³³⁾ 임상적으로 뇌막염이 강하게 의심될때에는 조기 진단을 위하여 신속한 척수천자를 필요로 하게 된다. Levy 등¹¹⁾은 임상적으로 뇌막염이 의심되었던 환아 650명의 뇌척수액을 분석하여 56.6%가 정상이고 43.4%에서 뇌막염의 소견을 보였으며 세균성 뇌막염이 7.7%, 무균성 뇌막염이 35.7%이었고 연령이 0-8주인 경우 17.2%에서 5-12 세군은 63.2%에서 이상소견을 보여 연령이 증가할수록 뇌막염의 빈도가 높은 것으로 보고 하였으며 Gururaj 등¹⁰⁾은 709예중 112예, 15.8%에서 이상소견을 보였고 4.2%가 세균성, 9.9%가 무균성 뇌막염으로

보고하였다. 이 연구에서 57.6%가 정상이었고 42.4%에서 이상소견을 보였으며 세균성 뇌막염이 17.8%, 무균성 뇌막염이 24.6%로 Levy 등¹¹⁾의 결과와 비슷하였고 Gururaj 등¹⁰⁾의 결과 보다는 훨씬 높았다. 이상소견은 0-4주 연령군에서 28.7%, 10세 이상군에서 65.4%로 연령이 증가할수록 이상소견의 빈도가 높게 나타나 Levy 등¹¹⁾과 일치하는 결과를 나타내었다. 이는 소아기의 뇌막염은 연령이 적을수록 특징적인 증상이 결여되므로 어린 연령군에서는 고열이 동반되었을때 뇌막염의 조기진단을 위한 척수천자의 실시가 많았던 것으로 생각된다.

이 연구에서 열이 있을때 44.8%에서 이상소견이 나타났으며 이상군 84.0%, 정상군 76.0%에서 열을 동반하여 열은 뇌막염의 특수한 증상은 아니었다. Gururaj 등¹⁰⁾, Levy 등¹¹⁾의 결과도 비슷하였으나 이들은 뇌막염의 진단을 위한 척수천자는 열이 없는 경우에는 유보할것을 추천하고 있다.

구토를 동반한 216예중 56.0%에서 이상소견을 나타내었으며 정상군에서는 33.0%에서 구토가 있었음에 비해 이상군에서는 57.1%에서 구토가 나타나 척수천자를 위한 특수한 증상으로 생각할 수 있었다. Levy 등¹¹⁾도 이상소견을 나타낸 군에서 구토를 더 많이 볼 수 있었다고 했으며 Gururaj 등¹⁰⁾은 이상군의 3/4에서 구토를 동반하였으나 구토를 동반한 예의 24.1%에서만 이상소견을 나타냈으며 구토가 뇌막자극증세를 동반하였을때는 2배에서 이상소견을 보였다고 하였다.

두통은 78.4%에서 이상소견을 보였고 이상군의 54.7%, 정상군의 11.1%에서 동반되어 척수천자의 좋은 지표가 되는 것으로 나타났다. Gururaj 등¹⁰⁾은 두통이 있을경우 47%에서 이상소견을 보였으나 기면을 동반한 두통은 이상군 31%에서 볼 수 있었음에 비해 정상군에서는 5%에서 볼 수 있었다고 하였으며 Levy 등¹¹⁾도 이상군에서 더 많이 볼 수 있었다고 하였다.

이 연구에서 과민이 증상이 있을때 63.8%에서 이상소견이 나타났으나 Gururaj 등¹⁰⁾, Levy 등¹¹⁾은 과민은 척수천자를 위한 특수한 증상은 되지 못한다고 하였다.

경부강직 74.6%, Kernig's sign 83.8%에서 이상소견을 보여 이들 뇌막자극증세가 있을때 이상소견의 빈도는 가장 높았으며 경부강직 Kernig's sign이 이상군에서 각각 42.7%, 22.2%, 정상군에서 각각 11.8%, 3.1%에서 볼 수 있어서 이상군에서 현저하게

높아 척수천자의 가장 좋은 지표로 나타났다. Levy 등¹¹⁾도 이상군의 75%, 정상군의 25%에서 적어도 하나의 뇌막자극증세를 동반하였으며 경부강직과 Kernig's sign이 이상군에서 각각 43.3%, 13.9%, 정상군의 각각 20.9%, 4.7%에서 나타나 이들이 척수천자의 가장 좋은 지표가 된다고 하였고 Brudzinski sign은 큰 의미가 없다고 하였다.

열을 동반하였거나 동반하지 않은 경련은 각각 27.6%, 36.4%에서 이상소견을 보여 별 의미를 부여할 수 없었다. Levy 등¹¹⁾은 열을 동반한 경련의 0.5%에서 세균성 뇌막염, 2.3%에서 무균성 뇌막염을 동반하였다고 하였으며 Gururaj 등¹⁰⁾은 열을 동반한 경련의 95%에서 척수액은 정상이었으며 열을 동반하지 않은 경련에서는 이상소견을 나타낸 경우는 없었다고 하였다. Rutter와 Smales³⁴⁾는 열성경련이 뇌막염에 동반되었을때는 뇌막염의 다른 증상이나 증세들을 동반하는 경우가 많고 열성경련 환아에서 뇌막염의 발생빈도는 낮기 때문에 척수천자의 필요성은 신중히 생각하여야 한다고 강조하였으며 Lorber와 Sunderland³⁵⁾도 초회 열성경련에서는 척수천자가 필요하지 않다고 하였다.

Levy 등¹¹⁾은 척수천자를 필요로 하였던 중요한 질환들은 열성경련, 폐렴, 중이염, 인두 및 편도선염, 위장염 등이었으며 이들은 대개가 5세 이전에 많았다고 하였고, 요로감염은 신생아기에 많았고 이때의 요로감염은 열을 동반한 패혈증의 증세를 나타내기 때문에 척수천자를 요하게 된다고 하였고 Romer³⁶⁾는 위장염, 담낭염, 요로감염, 충수염, 복통, 중이염, 폐렴, 인프루엔자, 패혈증, 경련 등이 많았다고 하였다. 이 연구에서는 열성경련, 위장염, 상기도감염, 요로감염, 폐렴, 인두 및 편도선염이 많아 Levy 등¹¹⁾의 결과와 비슷하였으나 중이염은 볼 수 없었으며 요로감염이 신생아기에 많은 것은 일치하였다.

이 연구에서 혈침이 20mm/hr 이상일때 이상소견의 빈도는 월등히 높았으며 혈침이 상승할수록 그 빈도는 높아 혈침치는 임상적으로 뇌막염의 소견을 나타내는 환아에서 척수천자의 가장 좋은 지침의 하나가 될것으로 생각된다.

Marton과 Gean³⁷⁾은 척수천자를 시행하기 전 그에 따른 위험요소, 비용 및 이득 등에 대한 세심한 주의 및 판단이 필요하다고 하였으며 Romer³⁶⁾는 뇌막염의 진단을 가지고 전원된 104예를 분석한 결과 50%에서 뇌막염이 아니었음을 보고 했고 이 연구의

결과도 뇌막염이 의심되었던 환아의 57.6%에서 뇌척수액이 정상이었다. 소아에서는 여러가지 유사한 질환들이 뇌막염으로 진단할 수 있는 증상들을 나타낼 수 있으므로 세심한 병력 및 이학적검사, 검사실소견의 충분한 활용이 불필요한 척수천자의 기회를 감소시키므로써 척수천자에 따른 위험요소의 발생을 감소시킬 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

1986년 1월부터 1990년 12월까지 계명대학교 동산병원 소아과에서 뇌막염이 의심되어 척수천자를 시행한 환아 500명의 뇌척수액 소견을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

500명중 212명(42.4%)에서 이상소견을 보였고 연령이 증가할수록 이상소견의 빈도는 높았다.

구토, 과민, 두통 등의 증상이 있을때 이상소견의 빈도는 높았고 경부강직과 Kernig's sign 등의 뇌막 증세가 있을때 월등히 높았으며 열, 경련, 기면 등은 빈도가 낮았다.

혈침이 20mm/hr 이상일때 이상소견의 빈도는 높았으며 혈침이 상승할수록 빈도는 높게 나타났다. 말초혈액의 백혈구수와 과립구수는 이상소견의 빈도와 관계가 없었다.

뇌척수액의 소견은 정상이나 임상적으로 뇌막염을 의심케 하였던 질환들은 열성경련, 급성위장염, 상기도감염, 요로감염, 폐렴, 급성인두 및 편도선염 등의 순이었다.

이 연구의 결과 임상적으로 뇌막염이 의심되는 환아에서 나이가 많을수록, 혈침이 높을수록, 구토, 과민, 두통 등의 증상과 경부강직, Kernig's sign 등의 뇌막자극증세가 동반될때 뇌척수액 검사를 필요로 하는 지침이 될 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. Wegforth P, Latham JR: Lumbar puncture as a factor in the causation of meningitis. *Am J Med Sci* 1919; 158: 183-202.
2. Pray LG: Lumbar puncture as a factor in the pathogenesis of meningitis. *Am J Dis Child* 1941; 62: 295-308.
3. Fischer GW, Brenz RW, Alden ER, et al: Lumbar puncture and meningitis. *Am J Dis Child* 1975; 129: 590-592.

4. Drips RD, Vandam LD: Hazards of Lumbar puncture. *JAMA* 1951; 147: 1118-1121.
5. Duffy GP: Lumbar puncture in the presence of raised intracranial pressure. *Br Med J* 1969; 1: 407-409.
6. Slack J: Coning and lumbar puncture. *Lancet* 1980; 2: 474-475.
7. Quincke HI: Die lumbal punctio des hydrocephalus. *Berl Klin Wschr* 1981; 28: 929-965.
8. Petitto F, Plum F: The lumbar puncture. *N Engl J Med* 1974; 290: 225-227
9. Bickerstaff ER: *Neurological Examination in Clinical Practice*. Oxford, Blackwell Scientific Publication, 1980, pp 263-274.
10. Gururaj VJ, Russo RM, Allen JE, et al: To tap or not to tap: What are the best indicators for performing a lumbar puncture in an outpatient child? *Clin Pediatr* 1973; 12: 488-493.
11. Levy M, Wong E, Fried D: Diseases that mimic meningitis. *Clin Pediatr* 1990; 29: 254-261.
12. Addy DP: When not to do a lumbar puncture. *Arch Dis Child* 1980; 62: 873-875.
13. 김원, 이용재, 진동식, 윤덕진 : 무균성 뇌막염의 임상적 관찰. 소아과 1966; 9: 165-170.
14. 정영향, 방두현, 이근수 : 소아 급성뇌막염의 임상적 관찰. 소아과 1968; 11: 295-302.
15. 최성욱, 정영걸, 배효인 : 소아 화농성 뇌막염의 임상적 관찰. 소아과 1970; 13: 201-207.
16. 안명동, 조경래 : 소아뇌막염의 임상적 고찰. 소아과 1976; 19: 843-849.
17. 조성순, 성호, 안돈희, 손근찬 ; 신생아 세균성 뇌막염의 임상적 고찰. 소아과 1980; 23: 287-294.
18. 문덕균, 김신향, 백인기, 강진무 : 소아 뇌막염의 임상적 관찰. 소아과 1982; 25: 477-487.
19. 박진규, 김의형, 황태주 : 소아 뇌막염의 임상적 고찰. 소아과 1984; 27: 554-562.
20. 이병훈, 남형근, 이명익, 손근찬 : 뇌막염 환아에 대한 임상적 관찰. 소아과 1989; 32: 180-190.
21. Wiesel J, Rose DN, Silver AL, et al: Lumbar puncture in asymptomatic late syphilis: An analysis of the benefits and risks. *Arch Intern Med* 1985; 145: 465-468.
22. Geiseler PJ, Nelson KE: Bacterial meningitis without clinical signs of meningeal irritation. *South Med J* 1982; 75: 448-450.
23. Health and Public Policy Committee. American College of Physicians: The diagnostic spinal tap. *Ann Intern Med* 1986; 880-885.
24. Wolff HG: *Headache and other Head Pain*. New

- York, Oxford University Press, 1963, pp 115-130.
25. Vandam LD, Dripps RD: Longterm follow up of patients who recieved 10,098 spinal anesthetics: IV neurologic disease incident to traumatic lumbar puncture during spinal anesthesia. *JAMA* 1960; 712: 1483-1487.
 26. Durward WF, Harrington H: Headache after lumbar puncture [letter]. *Lancet* 1976; 2: 1403-1404.
 27. Brocker RJ: Technique to avoid spinal tap headache. *JAMA* 1958; 68: 261-263.
 28. Weed LH, Felton LD: Production of meningitis by release of cerebrospinal fluid. *JAMA* 1919; 72: 190-193.
 29. Eng RHK, Seligman SJ: Lumbar puncture-induced meningitis. *JAMA* 1981; 245: 1456-1459.
 30. Behrman RS, Eisele JH: Bacteremia, spinal anesthesia and development of meningitis. *Anesthesiology* 1978; 48: 376-377.
 31. Teele DW, Dashefsky B, Rakusan T, et al: Meningitis after lumbar puncture in children with bacteremia. *N Engl J Med* 1981; 305: 1079-1081.
 32. Ruff RI, Dougherty JH Jr: Evaluation of acute cerebral ischemia for anticoagulant therapy: Computed tomography of lumbar puncture. *Neurology* 1981; 31: 736-740.
 33. Haslam RHA: Role of computed tomography in the early management of bacterial meningitis. *J Pediatr* 1991; 119: 157-159.
 34. Rutter N, Smales ORC: Role of routine investigations in children presenting with their first febrile convulsion. *Arch Dis Child* 1977; 52: 188-191.
 35. Lorber J, Sunderland R: Lumbar puncture in children with convulsions associated with fever. *Lancet* 1980; 1: 785-786.
 36. Romer KF: Difficulties in the diagnosis of bacterial meningitis: Evaluation of antibiotic pre-treatment and causes of admission to hospital. *Lancet* 1977; 2: 345-347.
 37. Marton KI, Gean AD: The spinal tap: a new look at an old test. *Ann Intern Med* 1986; 104: 840-848.

= Abstract =

Indicators for Lumbar Puncture in Clinically Suspected Meningitis Children

Sung Min Sohn, MD; Sang Lak Lee, MD;
Joon Sik Kim, MD; Chin Moo Kang, MD

*Department of Pediatrics, Keimyung University
School of Medicine, Taegu, Korea*

Lumbar puncture is the widely used diagnostic procedure for the meningitis and is performed whenever meningitis is even minimally suspected but it does involves some risk.

Although the value of the lumbar puncture in diagnosing meningitis is established and emphasize the importance of performing it in any child suspected of having meningitis, there is no data on the reliability of the signs commonly associated with the disease.

An analysis of the cerebrospinal fluid for 500 children subjected to lumbar puncture on the suspicion of meningitis for 5 years period was undertaken to determine the characteristics of patients with and without meningitis, and evaluate the predictive value of symptoms and signs of meningitis.

The following results were obtained.

The incidence of positive lumbar puncture was 42.4% and increased with patient's age.

Vomiting, irritability and headache showed high incidence of positive lumbar puncture, 56.0%, 63.8% and 78.4% respectively. The incidence of positive lumbar puncture was also higher in patients with nuchal rigidity and Kernig's sign and the higher incidence of these symptoms and signs observed among patients with meningitis. Fever, convulsion with or without fever, and lethargy were not specific.

ESR over 20mm/hr. had higher incidence of positive lumbar puncture and the incidence increased as ESR rises. Leukocytes and absolute granulocyte count in peripheral blood were not specific.

The most common conditions that mimic meningitis and led to lumbar puncture in this study were febrile convulsion, acute gastroenteritis, upper respiratory infection, pneumonia and acute pharyngotonsillitis in order.

The results of this study suggested that vomiting irritability headache nuchal rigidity and Kernig's sign proved to be more sensitive indicators of meningeal infection. Older age and elevated ESR also had high predictive value for lumbar puncture in patient suspected meningitis.

Key Words: Cerebrospinal fluid, Meningitis