대한방사선의학회지 2003;49:57 - 62

신생아의 낭성 뇌실 주위 백질연화증:
순차적 초음파 소견과 신경학적 장애의 분석[1]

이 영 석·유 동 수

목적: 생후 초기에 시행한 뇌 초음파소견에 기초한 뇌실 주위 백질연화증의 순차적 초음파 소견을 분석하고, 초음파 등급에 따른 신경학적 장애의 형태를 알고자하였다.

대상과 방법: 추적 초음파검사에서 뇌실 주위 백질연화증으로 확진된 36명의 미숙아를 대상으로 1주 간격으로 시행한 순차적 뇌초음파 소견을 후향적으로 분석하였다. 생후 3일 이내에 시행한 초음파 소견의 형태를 정상 뇌실 주위 에코, 국소성 고에코, 미만성 고에코로 분류하였다. 추적 검사에서 확인된 뇌실 주위 백질연화증의 등급은 한 개의 뇌엽에 국한된 경우를 등급 1, 2개의 뇌엽에 병발한 경우를 등급 2, 등급 2 범위를 초과하여 발생한 경우를 등급 3으로 분류하였다. 또한 12개월이상 임상 추적이 가능했던 33명에서 등급에 따른 신경학적 장애의 형태를 비교 분석하였다.

결과: 뇌실 주위 백질연화증의 등급에 따른 초기 뇌초음파 형태는 등급 1에서는 9예 중 7예(77.8%)에서 정상 소견을 보였고, 미만성 뇌실 주위 고에코를 보인 경우는 등급 2에서는 8예 중 5예, 등급 3에서는 19예중 16예에서 보여서 등급이 높아질수록 미만성 뇌실 주위 고에코의 발생 빈도가 높았다(p=0.021). 추적 초음파검사에서 낭성 뇌실 주위 백질연화증의 발견 시기는 등급 1에서 38.4±18.9 일, 등급 2에서 29.8±14 일, 등급 3에서 19.1±5.6 일로 등급간에 차이(p=0.037)가 있었다.

신경학적 장애의 발생빈도는 등급 1(62.5%)과 등급 2(100%), 등급 3(100%)사이에 유의한 차이가 있었다(p =0.043). 또한 뇌성 마비 중 강직성 사지 마비의 발생이 등급 3(76.5%)에서 등급 1(25%)과 등급 2(12.5%)에 비해서 높았다(p=0.001).

결론: 대부분 등급 1의 낭성 뇌실 주위 백질연화증은 초기 초음파 소검사에서 뇌실 주위 에코가 정상 소견을 보였고, 1개월 이상의 추적 검사가 필요했다. 강직성 사지 마비는 등급 3의 낭성 뇌실 주위 백질 연화증의 환아에서 주로 발생했다.

뇌실주위 백질연화증은 미숙아의 뇌병변 중 신경학적 장애를 남기는 가장 흔한 질환 중의 하나로 임상적으로 그 발생 유무가 신경학적 후유증를 판단하는 데 매우 중요하다(1).

지금까지 뇌실주위 백질연화증의 방사선학적 진단은 초음파검사, 전산화단층 촬영, 자기공명영상을 주로 이용하여 왔으며, 신생아 시기의 초기 진단을 위하여 뇌초음파 검사가 가장 널리, 유용하게 사용되어 왔다(2 - 4). 특히 자기공명영상은 백질손상의 범위를 판단하는 데 더 예민한 검사 방법이지만, 미숙환아를 운반하고 처치를 하면서 전산화 단층촬영이나 뇌자기공명영상을 하기 힘들기 때문에 뇌실주위 백질연화증의 초기 진단을 위하여 뇌초음파검사가 중요한 역할을 하므로 초기 뇌초음파 소견이 매우 중요하다(5, 6).

저자들은 생후 초기에 시행한 뇌 초음파소견에 기초한 뇌실주위 백질연화증의 순차적 초음파 소견을 분석하고, 낭성 뇌실주위 백질연화증의 초음파 등급에 따른 신경학적 장애의 형태를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

생후 3일 이내에 시행한 최초 초음파 검사와 그 후 1주간격으로 추적 초음파검사를 하여 낭성 뇌실주위 백질연화증으로 확진된 36명의 미숙아를 대상으로 순차적 뇌초음파 소견을 후향적으로 분석하였다. 그 중 남아는 20명, 여아는 16명이였다. 대상 환아는 모두 미숙아 였으며, 평균 출생 체중은 1482±353 g이였고, 평균 재태 연령은 29.2±3.1주였다. 평균 Apgar

[1]단국대학교 의과대학 방사선과학교실
이 연구는 2001학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음
이 논문은 2003년 2월 19일 접수하여 2003년 6월 27일에 채택되었음.

score는 1분이 4.3±2.5였고, 5분이 6.5±2.0이였다. 뇌 초음파 검사에서 배기질 출혈이나 뇌실내 출혈이 있는 경우는 뇌실주위 출혈성 뇌경색에 의한 뇌실 주위 낭성 변화를 초래할 가능성이 많으므로 대상에서 제외하였다. 사용한 초음파 기기는 Acuson 128 XP/10 (Acuson, Mountain View, California, U.S.A.)이였으며, 7.5 MHz 선형 및 부채꼴 탐촉자를 이용했다. 신생아를 앙와위로 눕힌 후 대천문을 통하여 각각 관상과 시상 촬영을 하였다. 추적 초음파 검사는 뇌실 주위 백질에 낭성 변화를 보일 때까지 시행한 초음파 검사를 대상으로 하였다. 평균 뇌초음파 추적기간은 27±14.9일 (범위: 10 - 82일)이였다.

생후 3일 이내에 시행한 초기 초음파 소견의 형태를 정상 뇌실 주위 에코, 국소성 고에코, 미만성 고에코로 분류하였다. 고에코의 정의는 기존 논문의 기준으로 맥락막총의 에코와 비슷하거나 높고, 불균일하며, 가장자리가 분명하거나 분엽소견 (lobulation)을 보이며, 범위가 전방이나 측방으로의 미끈한 감소가 없이 확장되어 있는 경우로 하였다(7 - 9). 추적 검사에서 확인된 뇌실주위 백질연화증의 등급은 한 개의 뇌엽에 국한된 경우를 등급 1, 2개의 뇌엽에 병발한 경우를 등급 2, 등급 2 범위를 초과하여 발생한 경우를 등급 3으로 분류하였다. 또한 뇌실주위 백질연화증의 발견 시기는 추적 검사에서 최초로 뇌실 주위 백질에 낭성 변화를 보인 때를 기준으로 하였다.

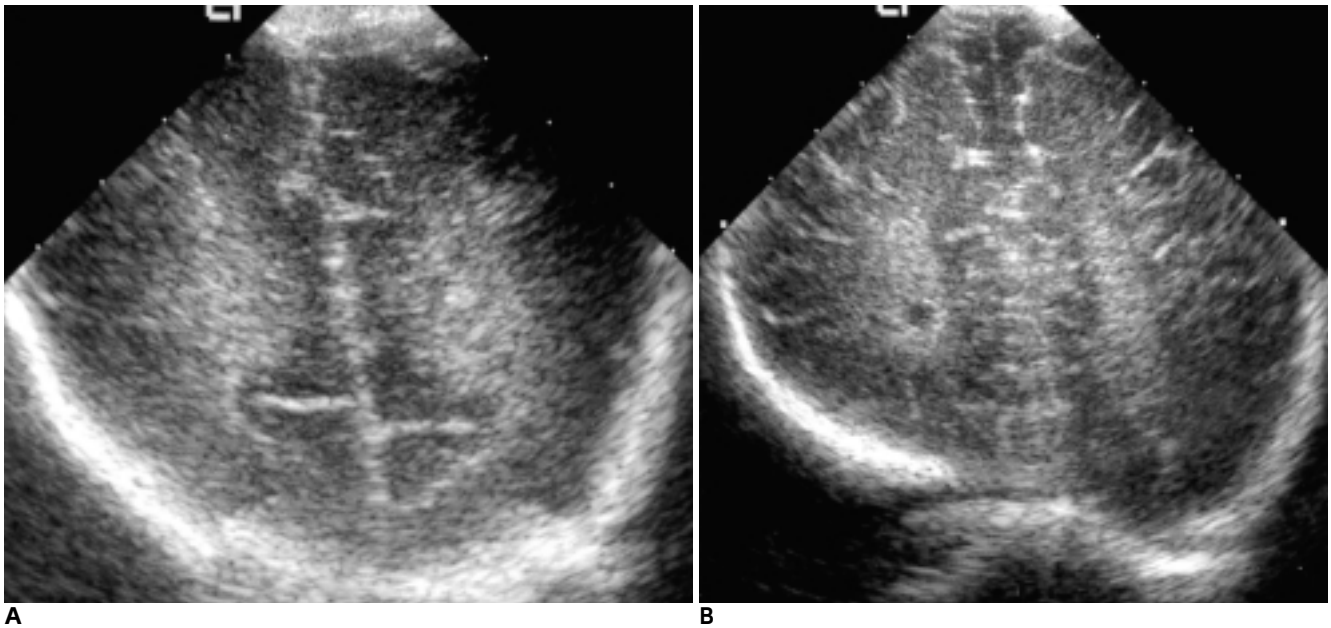
모든 방사선학적 소견은 소아와 신경방사선학을 전공하는 두 명의 방사선과 전문의의 합의하에 분석하였다. 초음파 검사에서의 등급 분류의 의의를 알아 보기 위하여, 12개월 이상 외래에서 추적 가능한 환자 33명을 대상으로 등급에 따른 신경학적 소견을 조사하였다. 신경학적 소견은 운동장애를 중심으로 뇌성 마비의 발생 여부, 그 중 강직성 양측 마비, 사지 마비, 편마비 등으로 분석하였으며, 평가는 본원 재활의학과 전문의가 신경학적 이학적 검사를 통하여 시행하였다. 통계 처리는 SPSS ver. 10.0 프로그램을 이용하여 Student t - test, Chi - Square Test로 분석하였으며, 통계학적 유의 수준은 p 값이 0.05 미만인 경우로 하였다.

결 과

뇌실주위 백질연화증의 등급에 따른 초기 뇌초음파 소견은 표 1과 같다 (Table 1). 추적 초음파 검사에서 확인된 뇌실주위 백질연화증은 등급 1이 9예, 등급 2가 8예, 등급 3이 19예였다. 등급 1은 우측 삼각 부위가 3예, 좌측 삼각부위가 4예, 우측 전두엽 1예, 우측 후두엽 1예였다 (Fig. 1). 등급 2는 5예는 양측 삼각 부위 (Fig. 2), 1예에서 양측 전두엽, 1예에서는 좌측 전두엽과 두정엽 (Fig. 3), 1예에서는 우측 두정엽과 후두엽에서 발생했다. 등급 3은 19예 모두에서 양측 삼각부를 포함한 양측 전두엽, 두정엽과 후두엽에서 관찰되었다 (Fig. 4). 등급 1에서는 9예 중 7예에서 정상 소견을 보였고, 2예에서 미만성 뇌실주위 고에코를 보였다. 등급 2 에서는 8예 중 2예에서 정상 소견, 1예에서 국소성 뇌실 주위 고에코, 5예에서 미

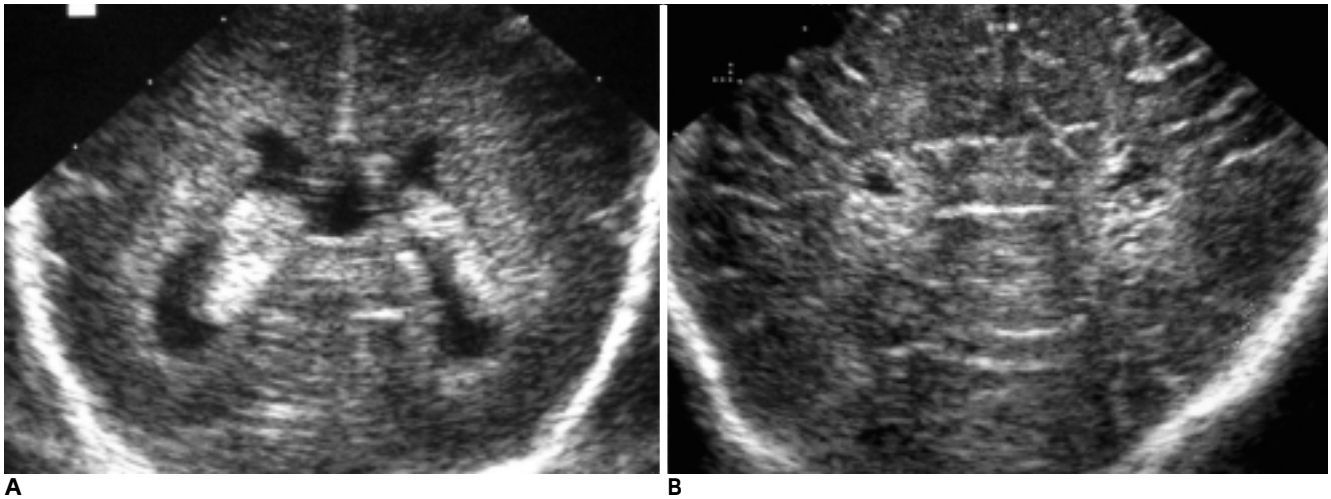
Table 1. Initial Sonographic Patterns of White Matter Echogenicities and Grading of Periventricular Leukomalacia (PVL)

Grade of PVL / Patterns	1 (n = 9)	2 (n = 8)	3 (n = 19)	Total
Normal	7	2	3	12
Localized hyperechoic	0	1	0	1
Diffuse hyperechoic	2	5	16	23



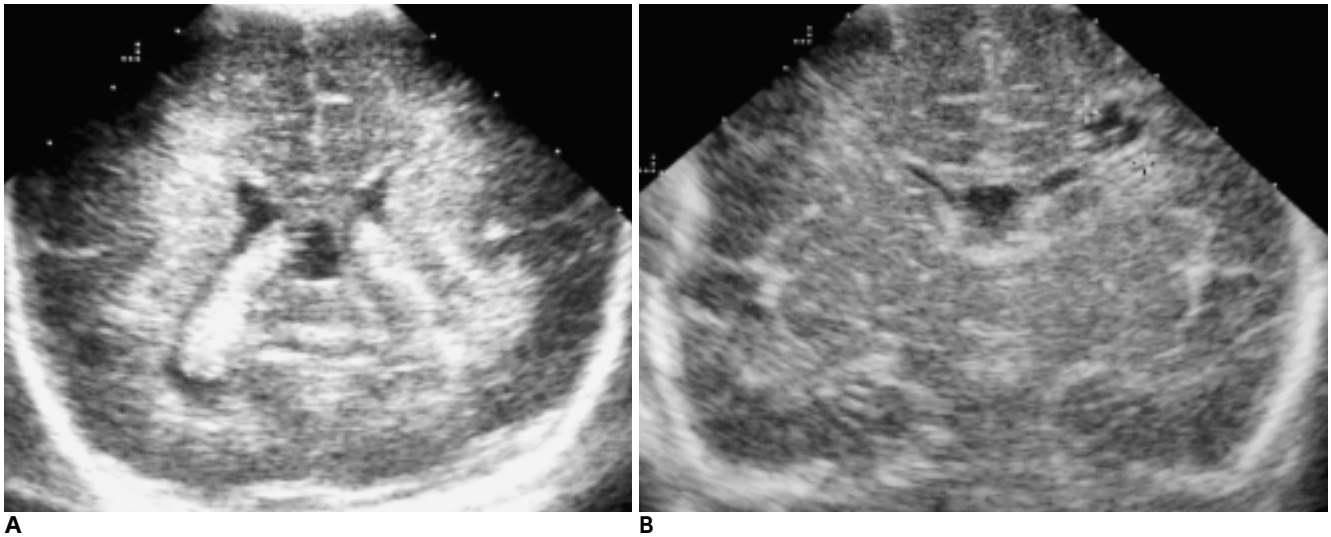
A **B**

Fig. 1. Posterior coronal (**A**) view on day 1 in a preterm infant born at 29 weeks gestation shows normal appearance of periventricular white matter echogenicity. At 44 days of age, the coronal (**B**) view demonstrates grade 1 of a small cystic periventricular leukomalacia in right peritrigonal white matter.

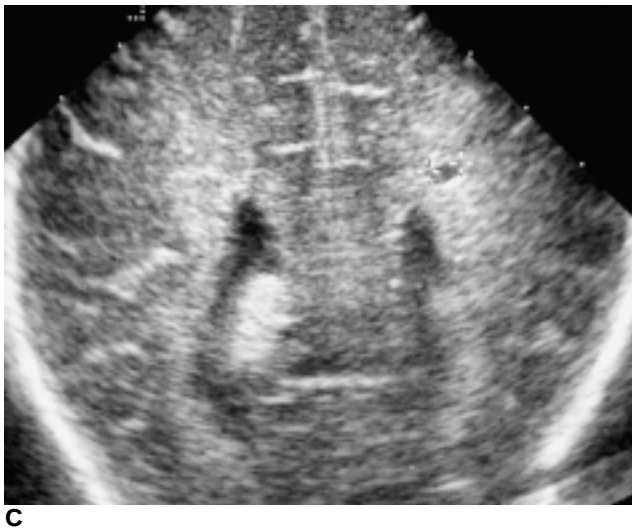


A B

Fig. 2. Posterior coronal (**A**) view on day 2 in a preterm infant born at 28 weeks gestation reveals normal periventricular echogenic halo. At 31 days of age, the coronal (**B**) view shows grade 2 of localized periventricular leukomalacia in both peritrigonal white matters.

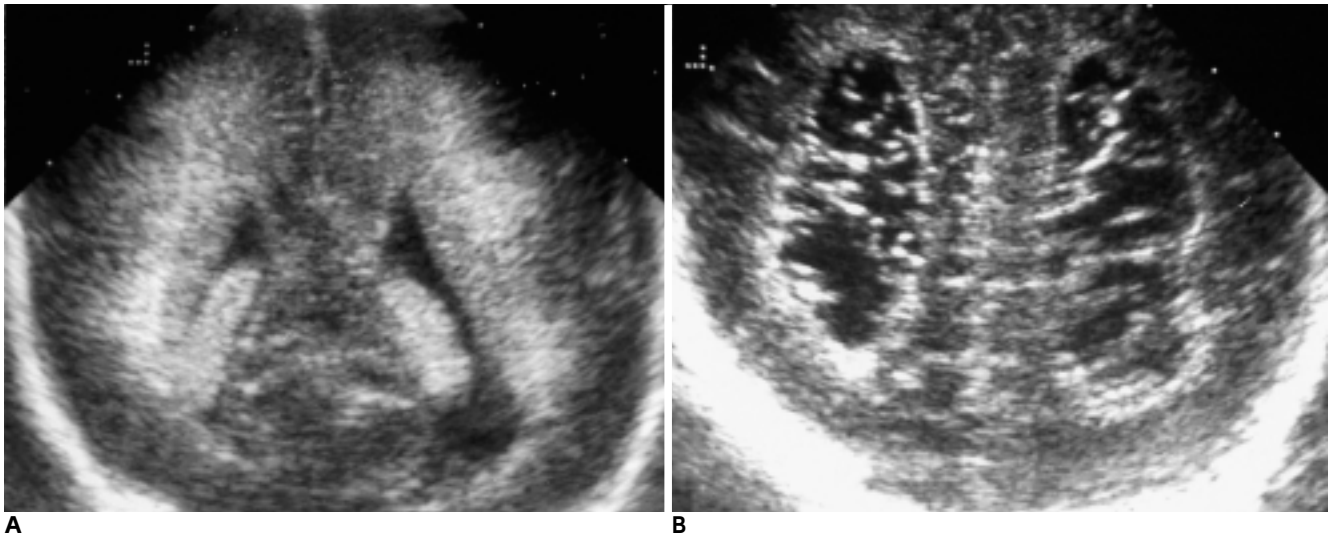


A B



C

Fig. 3. Mid coronal view (**A**) on day 3 in a preterm infant born at 31 weeks gestation shows diffuse hyperechoic periventricular white matters. At 25 days of age, the coronal views (**B, C**) demonstrate grade 2 of two separated cystic lesions in left frontal and parietal periventricular white matters.



A B

Fig. 4. Coronal view (**A**) on day 3 in a preterm infant born at 31 weeks gestation shows grade 3 of diffuse hyperechoic periventricular white matters. Follow-up coronal view (**B**) on 51 days of life reveals bilateral extensive cystic periventricular leukomalcia.

만성 뇌실 주위 고에코를 보였다. 등급 3에서는 19예 중 3예에서 정상 소견, 16예에서 미만성 뇌실주위 고에코를 보였다. 미만성 뇌실 주위 고에코는 등급에 상관없이 모두 양측, 대칭적으로 관찰되었다. 전체 등급에서 초기 초음파 소견에서 정상 소견을 보인 환아는 모두 12예(33.3%)였다. 등급 1에서는 다른 등급에 비해서 정상 소견이 많았으며, 등급 2, 등급 3으로 등급이 높아질수록 미만성 뇌실주위 고에코의 발생 빈도가 높았고, 통계학적으로 의의가 있었다(p=0.021).

추적 초음파검사에서 낭성 뇌실주위 백질연화증의 발견 시기는 등급 1에서 38.4±18.9일, 등급 2에서 29.8±14일, 등급 3에서 19.1±5.6일로 등급간에 차이가 있었고 통계적 유의성이 있었다(p=0.037).

생후 12개월 이상 추적한 미숙아 33명의 신경학적 장애의 형태는 뇌실주위 백질연화증의 등급 1의 8예에서 뇌성 마비가 5예, 정상 소견이 3예(37.5%)에서 있었으며, 뇌성 마비를 보인 5예 중 3예는 강직성 양측 마비, 2예는 강직성 편측 마비였다. 8예의 등급 2에서는 모두 뇌성 마비가 있었는데, 그 중 양측 마비 6예, 사지 마비 1예, 편측 마비 1예였다. 17예의 등급 3에서도 모두 뇌성 마비를 보였고, 그 중 4예에서 강직성 양측 마비, 13예에서 사지 마비를 보였다(Table 2). 뇌성마비의 발생율은 등급 1(62.5%)과 등급 2, 3(100%)에는 차이가 있었다(p=0.043). 또한 뇌성 마비 중 강직성 사지 마비의 발생이 등급 3에서 등급 1 과 등급 2에 비해서 높았다(p=0.001).

Table 2. Relationship Between Sonographic Grades of Periventricular Leukomalacia and Neurologic Outcomes

Neurologic Outcomes \ Grade	1 (n=8)	2 (n=8)	3 (n=17)	Total (n=33)
Cerebral Palsy	5	8	17	30
Spastic diplegia	3	6	4	13
Spastic quadriplegia	2	1	13	16
Spastic hemiplegia		1		1
Normal	3			3

고 찰

뇌실주위 백질연화증은 미숙아에서 주로 발생하며, 향후 강직성 마비와 같은 중증 신경학적 장애를 남기는 중요한 원인 질환 중의 하나다. 특히 최근 1500 그람 미만의 초 저출생 체중아 생존율의 현저한 증가로, 생존 환아의 신경학적 장애의 위험이 크게 증가하고 있다(10-12). 보고에 따르면 1500 그람 미만의 저체중 미숙아로 태어나 생존한 환아의 약 5-15%에서 강직성 마비를 초래하며, 약 25-50%에서는 운동 장애, 인지 및 행동 장애와 같은 발달성 장애를 일으킨다고 하였다(13). 이와 같이 심한 장애를 남기는 뇌실주위 백질연화증의 조기 진단이 임상적으로 예후를 판단하는데 매우 중요하기 때문에 저자들은 후향적으로 초기 초음파소견과 순차적 초음파 소견의 변화를 분석함으로서 향후 발생할 장애 형태를 판단하는 데 도움을 주고자 하였다.

뇌실주위 백질연화증의 초기 초음파 소견은 저산소 허혈성 손상을 받은 후, 처음 2주간은 뇌실 주위 백질에 고에코 병변이 보이며, 양측으로 대칭적이거나 비대칭적으로 관찰된다고 알려져 있다(14-16). 다른 보고에 따르면 뇌실주위 백질연화증의 초음파 소견으로 초기에는 약 반수에서 양측 뇌실 주위에 고에코 음영으로 나타나며, 그 정도는 작은 곡선 모양부터 분명하고, 넓은 범위의 불균일 고에코로 보인다고 하였으나(7, 9, 13, 17), 향후 발생하는 뇌실주위 백질연화증의 정도에 따른 초기 초음파 소견의 분석은 보고된 바가 없었다. 저자들이 분석한 초기 초음파 소견에서도 총 36예 중 23예(63.8%)에서 양측 대칭적으로 뇌실 주위 미만성 에코를 보였으며, 뇌실주위 백질연화증의 등급이 높을수록 뇌실 주위 미만성 고에코의 발생 빈도의 증가가 있었다. 그러나 등급 1에서는 초기 초

음파 검사중 77.8%에서 정상 소견을 보였다. 본 연구에서는 등급에 관계없이 전체 뇌실주위 백질연화증의 33.3%에서 초기 초음파 소견에서 정상 소견을 보였는데, 이는 Townsend 등(18)이 보고한 낭성 뇌실 주위 백질연화증의 55%에서 초기 초음파 검사에 정상으로 보였다는 보고보다는 약간 낮았다. 그러므로 미숙아의 초기 뇌초음파 검사에서 정상 소견을 보이더라도 임상적으로 저산소 허혈성 뇌병변이 의심되는 경우는 뇌실주위 백질연화증의 발생 가능성을 배제할 수 없다. 의외로 초기 초음파 검사에서 국소성 뇌실 주위 고에코를 보이는 경우가 적었는 데 이는 증례가 적고, 뇌실 주위 혈종을 제외하여 분석하였고, 국소성 뇌실 주위 고에코성 병변이 자발적으로 호전된 경우가 포함되지 않았기 때문이 아닌가 생각된다.

de Vries 등(19)이 뇌실 주위 백질연화증의 초음파소견의 등급을 분류하였는데 등급 1은 7일 이상 뇌실 주위 백질에 고에코를 보인 경우로 지속성 뇌실 주위 발적(prolonged periventricular flare)으로, 등급 2는 전엽과 두정엽의 뇌실 주위 백질에 작은 낭성 변화를 보이는 경우를 국소형으로, 등급 3은 전엽, 두정엽, 후두엽의 뇌실 주위의 백질에 광범위한 낭성 변화를 보이는 경우를 확장형으로 분류하였다. 그러나 이 분류의 등급 1은 뇌실 주위 백질연화증으로 진단을 할 수가 없고, 뇌성 마비 등 신경학적 예후를 판단하는 데 낭성 백질연화증에 비해서 좋지 않기 때문에 본 저자들은 뇌실 주위 백질연화증으로 확진할 수 있는 경우를 대상으로 변형된 등급의 정의로 분석해보고자 하였다. 특히 추적 초음파 소견시 뇌의 한 엽에서만 발생하는 국소성 뇌실주위 백질연화증을 경험하였기에 이를 등급 1로하여 등급 분류를 시도하였다.

뇌실주위 백질연화증의 진단은 뇌초음파검사에서 뇌실 주위에 낭성 병변을 발견되는 시기를 기준으로 하며, 저산소허혈성 손상을 받은 후 대개 2주에서 3주 사이에 백질에 낭성 변화를 보인다고 보고 되어있고(6, 16, 20, 21), Pierrat 등(22)은 국소성 뇌실주위 백질연화증에서는 평균 생후 35일째에, 확장성 백질연화증에서는 평균 생후 21일째에 낭성 변화를 확인하였다. 본 연구에서도 국소성 뇌실주위 백질연화증의 경우인 등급 1에서는 평균 발견 시기가 38.4일, 미만성인 등급 3에서는 평균 발생시기가 19.1일로 다른 보고와 일치하여 등급이 높을수록 낭성 뇌실 주위 백질연화증의 발견 시기가 짧아지는 소견을 보였다. 특히 등급 1의 경우에는 평균 발생 시기 기준으로 하면 1개월 이상의 추적검사가 필요함을 알았다.

본 연구의 결과 뇌성 마비의 발생률이 등급 2, 등급 3에서 100% 발생했고, 강직성 사지 마비는 등급 3에서 많이 발생하여서 뇌초음파 소견의 등급이 신경학적 장애의 형태에 차이가 있음을 알았다. 따라서 초음파 등급이 임상적으로 뇌실주위 백질연화증의 운동 장애의 형태를 예측하는데 도움을 주리라 생각된다. 신경학적 예후에서 운동 장애 이외에도 감각 장애, 인식 장애, 덜 심한 발달 및 지능 장애 등이 있는 데(8), 본 연구에는 이 에 대한 조사가 미비하여 포함하지 못하였다. 또한 본 논문에서는 12개월까지 추적한 결과를 기준으로 하였기 때문에 신경학적 장애의 정확한 평가에는 어느 정도 한계가 있으며, 향후 학동기까지 추적하여 이 들 장애의 발생 여부, 정도와 뇌초음파 등급과의 분석이 더 필요하리라 생각된다.

요약하면 낭성 뇌실 주위 백질 연화증의 33%에서 초기 초음파 소견이 정상으로 나타났고, 특히 등급 1의 77.8%가 정상 소견을 보였으며 낭성 병변의 발견도 늦어져 1개월 이상의 추적 검사가 필요하였다. 또한 광범위한 낭성 뇌실 주위 백질연화증의 경우 강직성 사지마비 형태의 신경학적 장애가 많이 발생하였다.

참 고 문 헌

1. Volpe JJ. Neurobiology of periventricular leukomalacia in the premature infant. *Pediatr Res* 2002;50:553-562
2. Flodmark O, Lupton B, Li D, et al. MR imaging of periventricular leukomalacia in childhood. *AJR Am J Roentgenol* 1989;152:583-590
3. Flodmark O, Roland EH, Hill A, Whitfield MF. Periventricular leukomalacia: radiologic diagnosis. *Radiology* 1987;162:119-124
4. Schouman-Claeys E, Henry-Feugeas MC. Roset F, et al. Periventricular leukomalacia: correlation between MR imaging and autopsy findings during the first 2 months of life. *Radiology* 1993;189:59-64
5. Barkovich AJ. *Pediatric Neuroimaging* 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000:171-189
6. Siegel MJ. *Pediatric Sonography* 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002:72-75
7. DiPietro MA, Brody BA, Teele RL. Peritrigonal echogenic" blush " on cranial sonography: pathologic correlates. *AJR Am J Roentgenol* 1986;146:1067-72
8. Yang RS, Cohen HL. *Sonography in periventricular leukomalacia and intraventricular hemorrhage*. In Jack OH. *Textbook of Neonatal Ultrasound*. New York: The Parthenon Publishing Group. 1998:53-63
9. 이영석, 김경인, 양주현, 등. 미숙아에서 생긴 뇌실 주위 백질연화증의 낭성변화전 뇌실주위 반향적 운륜. *대한초음파의학회지* 1993;12:94-99
10. Tin W, Wariyar U, Hey E. Changing prognosis for babies of less than 28 weeks gestation in the north of England between 1983 and 1994. Northern Neonatal Network. *BMJ* 1997;314:107-111
11. Emsley HC, Wardle SP, Sims DG, Chiswick ML, D'Souza SW. Increased survival and deteriorating developmental outcome in 23 to 25 weeks gestation infants, 1990-1994 compared with 1984-1989. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1998;78:99-104
12. Fazzi E, Orcesi S, Caffi L, et al. Neurodevelopmental outcome at 5-7 years in preterm infants with periventricular leukomalacia. *Neuropediatrics* 1994;25:134-139
13. Volpe JJ. Brain injury in the premature infant - from pathogenesis to prevention. *Brain Dev* 1997;19:519-534
14. Bowerman RA, Donn SM, Dipietro MA, D'Amato CJ, Hicks SP. Periventricular leukomalacia in the pre-term newborn infant: sonographic and clinical features. *Radiology* 1984;151:383-388
15. Grant EG. Sonography of the premature brain: intracranial hemorrhage and periventricular leukomalacia. *Neuroradiology* 1986;28:476-490
16. Schellinger D, Grant EG, Richardson JD. Cystic periventricular leukomalacia: sonographic and CT findings. *AJNR Am J Neuroradiol* 1984;5:439-445
17. 양주현, 이영석, 박현주, 차유미, 김경인, 김형식. 미숙아의 백질연화증 : 자기공명영상과 초음파 진단의 비교연구. *대한방사선의학회지* 1993;29:1300-1305
18. Townsend SF, Rumack CM, Thilo EH, Merenstein GB, Rosenberg AA. Late neurosonographic screening is important to the diagnosis

of periventricular leukomalacia and ventricvular enlargement in preterm infants. *Pediatr Radiol* 1999;29:347-352
19. de Vries LS, Eken P, Dubowitz LM. The spectrum of leukomalacia using cranial ultrasound. *Behav Brain Res* 1992;49:1-6
20. Paneth N, Rudelli R, Monte W, et al. White matter necrosis in very low birth weight infants: neuropahologic and unltrasonographic findings in infants surviving six days or longer. *J Pediatr* 1990;116: 975-984
21. Dubowitz LM, Bydder GM, Mushin J. Developmental sequence of periventricular leukomalacia. Correlation of ultrasound, clinical, and nuclear magnetic resonance functions. *Arch Dis Child* 1985;60: 349-355
22. Pierrat V, Duquennoy C, van Haastert IC, Ernst M, Guilley N, de Vries LS. Ultrasound diagnosis and neurodevelopmental outcome of localised and extensive cystic periventricular leucomalacia. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2001;84:151-156

J Korean Radiol Soc 2003;49:57 - 62

Cystic Periventricular Leukomalacia in the Neonate: Analysis of Sequential Sonographic Findings and Neurologic Outcomes[1]

Young Seok Lee, M.D., Dong Soo Yoo, M.D.

[1]*Department of Radiology, Dankook University College of Medicine*

Purpose: To analyse the sequential sonographic findings of cystic PVL and to evaluate relationship between sonographic grading of PVL and patterns of neurologic outcomes.

Materials and Methods: Authors have retrospectively analysed the sequential sonographic findings of 36 cases of PVL in the preterm neonates. Initial sonographic features done within 3 days of life were divided into 3 patterns such as normal, localized, and diffuse hyperechogenic flare. Grading of PVL confirmed by follow-up studies was classified as involvement of one lobe (grade 1), two lobes (grade 2) and more than extent of grade 2 (grade 3). The relationship between sonographic grading of leukomalacia and later neurologic outcomes were also analysed.

Results: Initial sonographic patterns according to grading of PVL were normal pattern in seven of nine (77.8%) of grade 1, diffuse hyperechogenic flares in five of eight cases of grade 2 and in 13 of 16 cases of grade 3. There was a significant difference bewteen the grades and frequency of pattern of diffuse hyperechoic flare ($p = 0.021$). Average detection timing of cystic PVL was 38.4±18.9 days in grade 1, 29.8±14 days in grade 2, and 19.1±5.6 days in grade 3 with a significant statistical difference between the detection time and grades ($p = 0.037$). Cerebral palsy has occurred in 62.5% of grade 1 and 100% of grade 2 and grade 3 ($p = 0.043$). Frequency of spastic quadriplegia was higher in grade 3 (76.5%) than in grade 1 (25%) and grade 2 (12.5%) ($p = 0.001$).

Conclusion: Most of grade 1 cystic PVL revealed normal pattern of white matter echogenicity in initial ultrasonography and needed follow up examination over one month period. Spastic quadriplegia occured mainly in patients with grade 3 cystic PVL.

Index words : Leukomalacia
Neonate, brain
Neonate, sonography

Address reprint requests to : Young Seok Lee, M.D., Department of Radiology, Dankook University College of Medicine
16-5 Anseo-dong Cheonan, Chungnam 330-715, Korea.
Tel. 82-41-550-3955 Fax. 82-41-552-9674 E-mail: yslee@dku.edu