

극소 저출생 체중아에서 경피 중심정맥 도관의 유용성과 합병증

전남대학교 의과대학 소아과학교실, 서남대학교 소아과학교실*

김 향 · 김선희 · 변형석* · 최영륜

Clinical Use and Complications of Percutaneous Central Venous Catheterization in Very Low Birth Weight Infants

Hyang Kim, M.D., Sun Hui Kim, M.D. Hyung Suck Byun, M.D.*
and Young Youn Choi, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Chonnam National University,
Department of Pediatrics*, Seonam University, Gwangju, Korea

Purpose : The administration of total parenteral nutrition(TPN) has become a standard procedure in the management of nutritionally deprived and critically low birth weight neonates. Sepsis remains the most frequent serious complication during TPN, resulting in increased morbidity, mortality and health care costs. This study was performed to evaluate the clinical efficacy and complications of percutaneous central venous catheterization(PCVC) in very low birth weight infants.

Methods : A total of 56 very low birth weight infants below 1,500 g during the period from January 1998 to December 2003 were enrolled and their medical records reviewed. Study group(n=32) included the babies who had undergone PCVC and a control group(n=24) included babies who had not undergone PCVC. We compared the study group with the control group for factors such as subject characteristics and catheter-related complications.

Results : There was no difference in subject characteristics, such as birth weight, gestational week, respiratory distress syndrome, duration of ventilator therapy, duration from tube to complete oral feeding, days at TPN and its total duration, body weight at discontinuation of TPN and the days taken to reach to 2,000 g. However, the morbidity rate due to patent ductus arteriosus, chronic lung disease, necrotizing enterocolitis, osteopenia, cholestasis, and sepsis showed no difference. The study group with infants below 1,000 g showed a higher incidence of sepsis compared to the control group of the same weight group. The study group with infants between 1,000 to 1,500 g showed significantly higher incidences of intraventricular hemorrhage and took longer reach the a body weight of 2,000 g.

Conclusion : Considering the high incidence of sepsis in the PCVC group, every attempt should be made to minimize the length of TPN therapy and encourage early enteral feeding. We also recommend the use of PCVC carefully in patients requiring prolonged nutritional support. (Korean J Pediatr 2005;48:953-959)

Key Words : Percutaneous central vein catheterization, Total parenteral nutrition, Very low birth weight infant, Sepsis

서 론

태아는 임신 마지막 제3기에 충분한 영양소의 저장이 이루어 지는데 조기 분만한 미숙아는 체내 저장은 적은 반면 대사유지와 성장에 필요한 요구량은 크므로, 이 시기에 칼로리와 영양소를 충분히 공급하지 못하면 생명이 위협할 뿐만 아니라 성장 발

접수 : 2005년 4월 6일, 승인 : 2005년 6월 17일
책임저자 : 최영륜, 전남대학교 의과대학 소아과학교실
Correspondence : Young Youn Choi, M.D.
Tel : 062)220-6646 Fax : 062)222-6103
E-mail : yychoi@chonnam.ac.kr

달에도 막대한 영향을 받는다. 특히 1,500 g 미만의 극소 저출생 체중아는 호흡곤란증이 흔하고 수유에 관계되는 반사가 미약하여 장관 영양이 늦어지기 쉬우므로 조기에 장관 영양이 이루어지지 않을 것으로 예상되면 생후 2-3일째부터 아미노산과 지방이 첨가된 총 정맥영양(total parenteral nutrition, TPN)을 주기 시작해야 하는데, 말초정맥을 사용하는 경우 포도당을 12.5% 이상 사용할 수 없기 때문에 칼로리 공급이 힘들고 잦은 말초정맥 천자로 불편하므로 중심정맥을 이용하는 것이 좋다.

경피 중심정맥 도관술(percutaneous central venous catheterization, PCVC)은 신생아 집중치료실에 입원한 극소 저출생 체중아의 총 정맥영양을 위한 방법으로 사용되었으며, 이는 장기간의 추적관찰 결과 성장에 대한 효과 뿐만 아니라 지능 발달에 도움이 된다고 보고되고 있다¹⁻⁷⁾. 극소 저출생 체중아에서 경구 영양이 가능할지라도 체중 1 kg당 120 kcal 이상을 섭취 할 수 없는 경우에는 만족스런 성장 속도를 얻기 위해 총 정맥영양 공급이 필요하며 기관지 폐 이형성증과 같은 만성 질환을 가진 경우에는 더 많은 칼로리가 요구되므로 장기간 충분한 영양 공급을 위해서는 경피 중심정맥 도관술이 꼭 필요하다³⁾.

그러나 경피 중심정맥 도관의 장기간 사용은 도관 자체의 문제나 부정맥, 혈전, 패혈증 등의 합병증이 초래될 수 있다⁸⁻¹⁰⁾. 합병증으로는 패혈증이 가장 흔하며 혈액 배양에서 균이 동정되지 않더라도 체온 불안정, 전신 상태 불량, 식욕 감소 등 패혈증을 의심할 수 있는 증상이 보이면 도관을 제거하는 것이 원칙이다¹¹⁻¹³⁾. 본 연구는 1,500 g 미만의 극소 저출생 체중아에서 경피 중심정맥 도관술의 유용성 및 도관과 관련된 합병증 발생을 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1998년 1월부터 2003년 12월까지 전남대학교병원 신생아 집중치료실에 입원했던 출생체중 1,500 g 미만의 극소 저출생 체중아 중, 심한 기형이 있거나 수술 또는 사망한 환아를 제외하고 경피정맥 도관술(percutaneous central venous catheterization, PCVC)을 시행한 32명을 연구군, PCVC를 시행하지 않은 24명을 대조군으로 하여 후향적으로 병력 기록지를 비교 검토하였다.

PCVC를 시행한 군과 시행하지 않은 군간에 제태주령, 출생체중, Apgar 점수, 인공호흡기 사용기간, 튜브영양을 처음 시작한 생후 일수, 경구수유 시작 시 체중, 튜브영양에서 경구수유까지 걸린 기간, 총 정맥영양(total parenteral nutrition, TPN)을 시작한 생후 일수와 기간 및 종료 시 체중, 체중이 2,000 g 될 때까지 걸린 기간 등을 비교 해보았고, 또한 극소 저출생아에서 흔히 동반되는 이환 질환 및 합병증인 미숙아 호흡곤란 증후군(respiratory distress syndrome, RDS), 만성 폐질환, 동맥관 개존, 뇌실내 출혈, 괴사성 장염, 패혈증, 골연화증, 담즙정체 등의 발생빈도를 비교해 보았다. 또한 연구군과 대조군을 1,000 g

미만과 1,000-1,500 g으로 나누어 임상 특징과 이환 질환 및 합병증 발생을 비교하였으며 PCVC 시행 후에 발생한 관련된 패혈증을 포함한 합병증에 대해서도 조사하였다.

통계분석은 SPSS 12.0 Windows를 이용하였다. 독립 변수의 분석에는 Chi-square test를 이용하였고 평균값의 분석에는 t-test를 이용하였으며 통계적 유의 수준은 $P < 0.05$ 인 경우로 하였다. 연속 변수 평균값의 변화 분석에는 multivariate tests, Mauchly's test of sphericity를 이용하였다.

결 과

1. 연구군과 대조군의 임상 특징

PCVC를 시행한 연구군 32명과 시행하지 않은 대조군 24명의 제태주령은 각각 27.6 ± 0.9 주와 28.0 ± 0.6 주, 출생체중은 $1,025.3 \pm 145.6$ g $1,044.2 \pm 174.9$ g으로 두 군간에 유의한 차이는 없었으며, Apgar 점수도 각각 1분치 4.4 ± 2.1 점, 4.7 ± 2.2 점, 5분치 6.1 ± 2.0 , 6.9 ± 1.6 으로 두 군간에 차이가 없었다. 인공호흡기 치료기간은 연구군에서 11.9 ± 7.3 일, 대조군 9.2 ± 7.7 일로 연구군에서 약간 길었으나 통계적 유의성은 없었고, 튜브영양을 처음 시작한 생후일수도 연구군 12.3 ± 8.4 일, 대조군 9.9 ± 5.8 일로 연구군에서 약간 늦었으나 통계적 유의성은 없었다. 경구수유 시작 시의 체중은 연구군 $1,316.8 \pm 216.4$ g, 대조군 $1,365.3 \pm 223.1$ g으로 차이가 없었고, 튜브영양에서 경구수유까지 걸린 기간은 연구군 33.9 ± 1.1 일, 대조군 33.4 ± 1.2 일로 차이가 없었다.

총정맥 영양을 시작한 생후 일수는 연구군 5.00 ± 2.8 일, 대조군 3.7 ± 2.0 일로 연구군이 약간 늦었으나 통계적 유의성은 없었고, 실시 기간은 연구군이 52.5 ± 10.8 일로 대조군 39.9 ± 9.9 일에 비해 유의하게 길었다($P < 0.001$). 총정맥 영양 중단 시 체중은 연구군 $1,591.3 \pm 243.2$ g에 비해 대조군은 $1,494.3 \pm 246.4$ g으로 연구군에서 약간 컸으나 통계적 유의성은 없었고, 체중이 2,000 g에 도달할 때까지 소요된 기간은 연구군이 73.9 ± 14.3 일로 대조군 68.2 ± 15.1 일에 비해 오히려 길었으나 통계적 유의성은 없었다(Table 1).

2. 연구군과 대조군의 이환질환 및 합병증

출생체중 1,500 g 미만의 극소 저출생 체중아에서 흔히 이환되는 질환을 연구군과 대조군에서 비교해보면 미숙아 호흡곤란 증후군은 각각 100%, 87.5%, 만성 폐질환은 46.9%, 50.0%, 동맥관 개존은 32.4%, 12.5%로 두 군간에 다소 차이가 있었으나 통계적 유의성은 없었고, 뇌실내 출혈은 연구군이 87.5%로 대조군 58.3%에 비해 유의하게 높았다($P < 0.05$). 괴사성 장염은 연구군 12.5%에 비해 대조군이 33.3%로 대조군이 높았고, 패혈증은 연구군이 31.3%로 대조군 16.6%에 비해 높았으나 모두 통계적 유의성은 없었다. 골연화증과 담즙정체가 연구군이 65.6%, 28.1%로 대조군의 58.4%, 20.8%에 비해 다소 높았으나 이들 모두 통계적 유의성은 없었다(Table 2).

Table 1. Subject Characteristics of Study and Control Group

	Below 1,000 g		1,000 to 1,500 g		Total	
	Study(n=17)	Control(n=9)	Study(n=15)	Control(n=15)	Study(n=32)	Control(n=24)
Gestational week	27.4±1.1	27.6±0.7	27.8±0.6	28.1±0.5	27.6±0.9	28.0±0.6
Birth weight(g)	918.2±55.5	862.2±85.1	1,146.7±115.3	1,147.1±111.2	1,025.3±145.6	1,044.2±174.9
Apgar score 1 min	4.3±2.0	4.1±2.0	4.5±2.3	5.4±2.0	4.4±2.1	4.7±2.2
5 min	5.8±1.8	6.0±1.8	6.3±2.2	7.4±1.3	6.1±2.0	6.9±1.6
Ventilator therapy(days)	13.7±7.2	14.9±9.3	9.9±7.1	5.9±4.1	11.9±7.3	9.2±7.7
Postnatal days of first tube feeding	13.5±10.4	13.3±7.4	11.0±5.4	7.8±3.6	12.3±8.4	9.9±5.8
BW(g) of first oral feeding	1,240.0±203.6	1,194.4±175.9	1,403.9±202.6	1,477.7±187.3	1,316.8±216.4	1,365.3±223.1
Days from tube to oral feeding	34.1±1.0	34.2±2.1	33.6±1.1	33.1±0.9	33.9±1.1	33.4±1.3
Postnatal days of first TPN	5.7±3.1	5.1±2.1	4.3±2.3	2.9±1.4	5.0±2.8	3.7±2.0
Duration of TPN(days)	55.3±11.9*	45.1±11.3	49.3±8.7*	37.6±6.4	52.5±10.8*	39.9±9.9
BW(g) at discontinuation of TPN	1,537.2±280.3	1,315.9±260.0	1,651.3±184.1	1,617.1±162.7	1,591.3±243.2	1,494.3±246.4
Postnatal days reach to 2,000 g	80.1±13.2	85.0±8.3	67.6±12.8	59.2±7.6	73.9±14.3	68.2±15.1

Values are expressed as mean±standard deviation
 Abbreviations : BW, body weight; TPN, total parenteral nutrition
 *P<0.001, Study group vs Control group

3. 1,000 g 미만 초극소 저출생 체중아에서 연구군과 대조군의 임상 특징

1,000 g 미만인 연구군 17명과 대조군 9명의 재태주령은 각각 27.4±1.1주, 27.6±0.7주로 두 군간에 차이는 없었으며, 출생 체중, Apgar 점수 1분치, 5분치, 인공환기 치료 기간, 튜브영양 처음 시작한 생후 일수, 경구수유 시작시 체중, 튜브영양에서 경구수유 시까지 걸린 기간은 두 군간에 유의한 차이가 없었다.

첫 총 정맥영양을 시작한 생후 일수는 연구군 5.7±3.1일, 대조군 5.1±2.1일로 차이가 없었으며, 총 정맥영양 기간은 연구군이 55.3±11.9일로 대조군 45.1±11.3일에 비해 유의하게 길었다 (P<0.05). 총 정맥영양 중단 시 체중은 연구군 1,537.2±280.3 g, 대조군 1,315.9±260.0 g으로 연구군에서 약간 컸고, 체중이 2,000 g에 도달할 때까지 소요된 기간은 연구군이 80.1±13.2일로 대조군 85.0±8.3일에 비해 약간 짧았으나 통계학적 의의는 없었다(Table 1). 1,000 g 미만에서 연구군과 대조군 사이에 생후 일수에 따른 체중 변화를 보면 두 군간에 초기 체중 감소에 차이가 없었고 따라잡기 성장 속도에도 차이가 없었다(Fig. 1).

4. 1,000 g 미만 초극소 저출생체중아에서 연구군과 대조군의 이환질환 및 합병증

연구군 17명과 대조군 9명의 이환질환 및 합병증을 비교해보면 미숙아 호흡곤란 증후군(RDS)은 연구군과 대조군 모두 100%에서 발생하였고, 만성 폐질환은 연구군 64.7%, 대조군 66.7%로 두 군간 차이는 없었다. 동맥관 개존은 연구군 41.7%로 대조군 11.1%에 비해 약간 높았으나 통계적 유의성은 없었고, 뇌실내 출혈은 각각 88.2%, 88.9%로 차이가 없었다. 괴사성 장염은 연구군이 11.8%로 대조군 33.3%에 비해 다소 높았으나 통계적 유의성은 없었고 폐혈증은 연구군이 35.1%로 대조군(0%)에 비해 유의하게 높았다(P<0.05). 끈연화증은 연구군 64.7%, 대조군

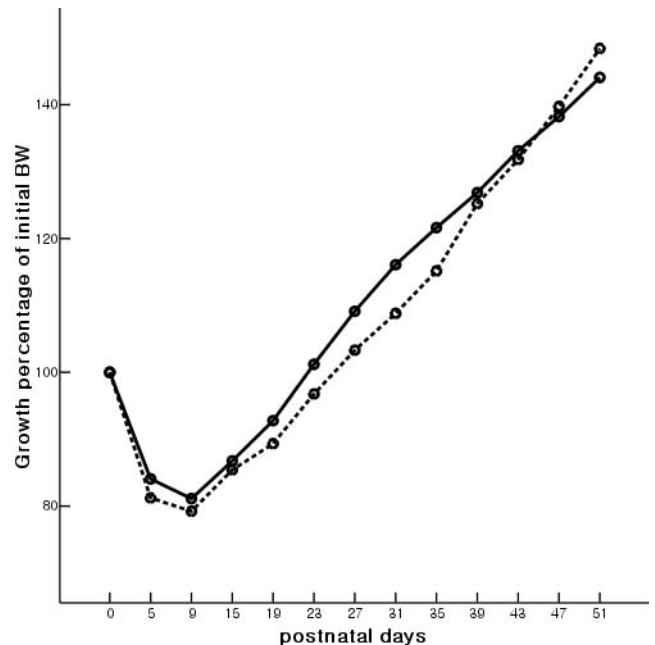


Fig. 1. Growth percentage below 1,000 g of birth weight (..... study group, — control group).

66.7%로 차이가 없었으며 담즙정체는 연구군 47.1%로 대조군 22.2%에 비해 약간 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다 (Table 2).

5. 1,000-1,500 g에서 연구군과 대조군의 임상 특징

연구군 15명과 대조군 15명의 재태주령은 각각 27.8±0.6주, 28.1±0.5주, 출생체중은 1,146.7±115.3 g, 1,147.1±111.2 g으로 두 군간 차이는 없었으며, Apgar 점수는 각각 1분치, 5분치, 인공환기 치료기간, 튜브영양을 처음 시작한 생후일수, 경구수유

Table 2. Clinical Morbidity between Study and Control Group

	Below 1,000 g		1,000 to 1,500 g		Total	
	Study(n=17) N(%)	Control(n=9) N(%)	Study(n=15) N(%)	Control(n=15) N(%)	Study(n=32) N(%)	Control(n=24) N(%)
RDS	17(100.0)	9(100.0)	15(100.0)	12(80.0)	32(100.0)	21(87.5)
CLD	11(64.7)	6(66.7)	4(26.7)	6(40.0)	15(46.9)	12(50.0)
PDA	7(41.2)	1(11.1)	4(26.7)	2(14.3)	11(32.4)	3(12.5)
IVH	15(88.2)*	8(88.9)	13(86.7)*	6(40.0)	28(87.5)*	14(58.3)
NEC	2(11.8)	3(33.3)	2(13.3)	5(33.3)	4(12.5)	8(33.3)
Sepsis	6(35.3)	0	4(26.7)	4(26.7)	10(31.3)	4(16.7)
Osteopenia	11(64.7)	6(66.7)	10(66.7)	8(53.3)	21(65.6)	14(58.4)
Cholestasis	8(47.1)	2(22.2)	1(6.7)	3(20.0)	9(28.1)	5(20.8)

Abbreviations : RDS, respiratory distress syndrome; CLD, chronic lung disease; PDA, patent ductus arteriosus; IVH, intraventricular hemorrhage; NEC, necrotizing enterocolitis
*P<0.05

시작 시 체중, 튜브영양에서 경구수유 시까지 걸린 기간은 두 군간 유의한 차이는 없었다.

총 정맥영양을 처음 시작한 생후 일수는 연구군이 4.3±2.3일로 대조군 2.9±1.4일에 비해 약간 늦었으나 통계적으로 유의하지는 않았고, 총 정맥영양 기간은 연구군이 49.3±8.7일로 대조군 37.6±6.4일에 비해 유의하게 길었다(P<0.01). 총 정맥영양 중단 시 체중은 연구군 1,651.3±184.1 g, 대조군 1,617.1±162.7 g으로 차이가 없었고, 체중이 2,000 g에 도달되는데 걸린 기간은 연구군 67.6±12.8일, 대조군 59.2±7.6일로 오히려 연구군에서 길었다(P<0.05)(Table 1). 1,000-1,500 g에서 연구군과 대조군 사이에 생후 일수에 따른 체중 변화를 보면 초기 체중감소에 차이가 없었고 오히려 연구군에서 따라잡기 성장도 느렸다(Fig. 2).

6. 1,000-1,500 g에서 연구군과 대조군에서의 이환질환 및 합병증

연구군 15명과 대조군 15명의 이환질환 및 합병증을 비교해 보면 미숙아 호흡곤란 증후군은 연구군 100%, 연구군 80.0%, 만성 폐질환은 각각 26.7%, 40.0%, 동맥관 개존은 26.7%, 13.3%로 두 군간에 다소 차이는 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았고, 뇌실내 출혈은 연구군이 86.7%로 대조군 40.0%에 비해 유의하게 높았다(P<0.05). 괴사성 장염은 연구군 13.3%에 비해 대조군이 33.3%로 약간 높았으나 유의하지는 않았고, 패혈증은 26.7%, 26.7%로 동일하였다. 골연화증은 각각 66.7%, 53.3%로 연구군에서, 담즙 정체는 6.7%, 20.0%로 대조군에서 약간 높았으나 모두 통계적으로 유의하지는 않았다(Table 2).

7. 패혈증 빈도 및 도관 관련 합병증

혈액 배양으로 확진된 패혈증 발생은 대조군 24명 중 4명으로 16.6%, 연구군 32명 중 10명으로 31.3%이었으며, 대조군에서는 *Candida albicans* 2례, *Streptococcus viridans* 2례 배양되었고, 연구군에서는 *Candida albicans* 단독 배양 3례, *Candida albicans*와 *Staphylococcus epidermidis* 또는 methicillin-re-

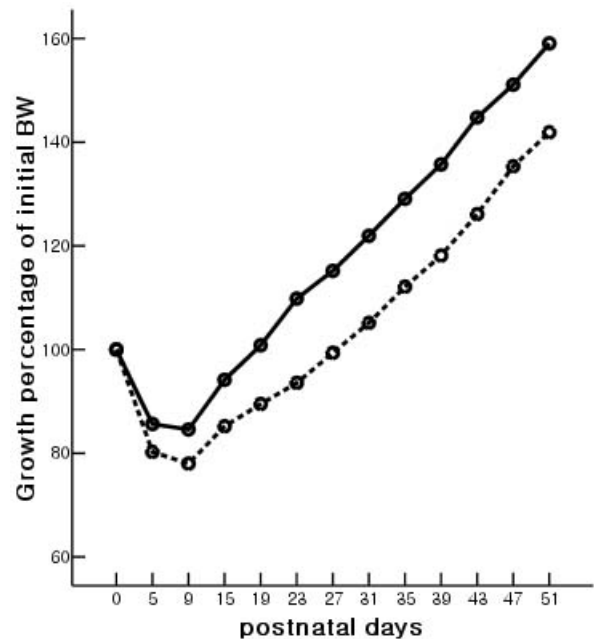


Fig. 2. Growth percentage above 1,000 g of birth weight (..... study group, — control group).

sistant *Staphylococcus aureus*(MRSA)와의 중복 배양 각각 1례, *Geotrichum capitatum* 1례, coagulase-negative staphylococcus(CNS) 2례, group B streptococcus(GBS) 1례, MRSA 단독 배양 1례이었다(Table 3). 대조군의 1례와 연구군의 3례에서 vancomycin resistant enterococci(VRE)가 대변에서 배양되었으나 혈액에서는 배양되지 않았고 증상이 없어 패혈증에 포함시키지 않았다.

PCVC를 제거한 원인으로는 체온 불안정, 진신상태 불량 등 패혈증이 의심되는 임상 소견 및 혈액 배양에서 양성인 경우가 10명(31.3%)이었고, 그 외 기계적 요인에 의한 제거가 9명(28.1%)(막힘 3명, 수액 누출 4명, 도관 파열 2명)이었으며 그 외 혈

Table 3. Blood Culture Isolates in 14 Cases of Culture Proven Sepsis in Study and Control Group

Control group(n=4)	
<i>Candida albicans</i>	2
<i>Streptococcus viridans</i>	2
Study group(n=10)	
<i>Candida albicans</i>	3
<i>Candida albicans</i> & <i>S. epidermidis</i>	1
<i>Candida albicans</i> & MRSA	1
<i>Geotrichum capitatum</i>	1
Coagulase negative staphylococcus	2
MRSA	1
GBS	1

Abbreviations : MRSA, methicillin resistant *Staphylococcus aureus*; GBS, group B β -hemolytic streptococcus

Table 4. Reasons for Discontinuation of Percutaneous Central Venous Catheterization in Study Group(n=32)

	N	%
Sepsis	10	31.3
Mechanical problems	9	28.1
Occlusion	3	
Leak	4	
Tear	2	

전, 기흉 또는 유미흉 등은 관찰되지 않았다(Table 4).

고 찰

1,500 g 미만 극소 저출생 체중아의 치료에 있어서 영양 공급은 예후에 영향을 미치는 가장 중요한 것 중의 하나로, 목표는 태내 환경으로부터 자궁외 생활로 성공적으로 이행하여 적응할 수 있도록 도와주고 지속적인 성장과 발달을 도모하는데 있다. 한편, 극소 저출생 체중아는 축적된 영양소가 적고 소화기와 신장 기능이 미숙하며 자궁외 환경에 적응하는 능력도 미숙한데 반해, 대사 유지와 성장을 위해 더 많은 에너지가 필요하고 출생 직후부터 주산기 질식, 호흡곤란 증후군, 동맥관 개존, 두개내 출혈, 만성 폐질환 등의 문제가 잘 생기므로 영양공급에 어려움이 많다.

미숙아나 저출생 체중아에서 장관내 영양이 장기간 불가능하다고 예상되는 경우 총 정맥영양을 통해 수분과 열량, 전해질, 아미노산, 필수지방산, 미네랄 및 비타민 등을 줌으로서 극소 저출생 체중아의 생존율과 이환율이 현저히 향상되었다. 그러나 오래 실시하는 경우 간손상과 담즙정체가 올 수 있고, 주입액의 대사와 관련된 합병증 및 깊은 도자와 주입액의 오염에 의한 패혈증 등 도자 관련된 합병증이 올 수 있다.

극소 저출생 체중아에서 경구영양을 하는 경우 체중 증가가 보이려면 하루에 체중 1 kg당 120 kcal를 섭취해야 하며 기관지 폐 이형성증 등 만성 질환에 이환되면 더 많은 칼로리가 필

요하다³⁾. 극소 저출생 체중아에서 전체 공급되어야 할 수액양의 75% 정도를 적어도 경구영양으로 공급하는 경우 체중 증가가 빨랐다는 보고가 있지만¹¹⁾, 활동량이 거의 없고 경구영양이 불가능한 저출생 체중아의 경우 체중 증가를 위해서는 하루에 체중 1 kg당 최소한 50-75 kcal를 주어야 하는데⁷⁾ 말초혈관을 통해 영양공급을 하는 경우 대부분의 칼로리를 낼 수 있는 당 성분이 12.5%를 넘어서는 안되므로 충분한 칼로리 공급을 위해서는 경피 중심정맥 도관이 꼭 필수적이다.

본 연구에서 1,500 g 미만의 극소 저출생 체중아를 대상으로 경피 중심정맥 도관을 실시하였던 연구군과 실시하지 않았던 대조군 간에 제태주령과 출생체중, Apgar 점수, 인공호흡기 치료 기간에 차이가 없었고, 튜브영양을 처음 시작한 생후 일수, 경구수유 시작 시 체중, 총 정맥영양(total parenteral nutrition, TPN)을 시작한 생후 일수 및 종료 시 체중에 차이가 없었고, 경피 중심정맥 도관을 실시하였던 연구군에서 총 정맥영양을 대조군에 비해 유의하게 오래했음에도 불구하고(39.9일 vs. 52.5일, $P<0.001$) 튜브영양에서 경구수유까지 걸린 기간 및 체중이 2,000 g 될 때까지 걸린 기간 등에 차이가 없었다. 이러한 결과가 극소 저출생아에서 흔히 동반되는 이환 질환 및 합병증과 관계가 있는지 보기 위해 미숙아 호흡곤란 증후군, 만성 폐질환, 동맥관 개존, 뇌실내 출혈, 괴사성 장염, 패혈증, 골연화증, 담즙정체 등의 발생빈도를 비교해 본 결과, 연구군에서 호흡곤란 증후군, 동맥관 개존 및 패혈증 빈도가 대조군에 비해 약간 높았으나 통계적 유의성은 없었고 뇌실내 출혈만 유의하게 높았으며(58.3% vs. 87.5%, $P<0.05$), 골연화증과 담즙정체 빈도에도 차이가 없었다.

출생체중을 1,000 g 미만과 1,000-1,500 g으로 나누어 비교해 본 결과, 1,000 g 미만에서는 연구군과 대조군 간의 특징에 차이는 없었고, 경피 중심정맥 도관을 실시하였던 연구군에서 총 정맥 영양을 대조군에 비해 유의하게 오래했음에도 불구하고(45.1일 vs. 55.3일, $P<0.05$) 튜브영양에서 경구수유까지 걸린 기간, 체중이 2,000 g 될 때까지 걸린 기간 등에 차이가 없었고 따라잡기 성장에도 차이가 없었으며 오히려 패혈증 빈도가 의의 있게 높았다(0% vs. 35.3%, $P<0.05$). 출생체중 1,000-1,500 g 에서도 연구군과 대조군 간의 임상 특징에 차이는 없었고, 경피 중심정맥 도관을 실시하였던 연구군에서 대조군에 비해 총 정맥 영양을 유의하게 오래했음에도 불구하고(37.6일 vs. 49.3일, $P<0.05$) 체중이 2,000 g될 때까지 걸린 기간이 오히려 길었고(59.2일 vs. 67.6일, $P<0.05$) 따라잡기 성장도 느렸으며 뇌실내 출혈의 빈도도 의의 있게 높았다(40.0% vs. 86.7%, $P<0.05$).

신생아 패혈증의 위험인자로 조기 경구영양, 호흡곤란 증후군, 출생체중 및 제태주령 및 총 정맥영양 등이 있는데, 말초정맥 보다는 경피 중심정맥으로 총 정맥영양을 하는 경우 가장 흔하고 심각한 합병증이 패혈증이다. 신생아 집중치료실 환자에서 경피 중심정맥 도관을 실시한 경우 패혈증 발생이 대조군에 비해 2.5-3.8배 높으며 시술하는 의사나 간호사의 숙련도, 무균적 조

작, 정맥 확보의 용이성 및 사용 도구에 따라 다르다⁷⁾. 본 연구에서도 1,000 g 미만의 연구군에서 대조군에 비해 패혈증 빈도가 유의있게 높아 1,000 g 미만에서 경피 중심정맥 도관의 장기간 유지가 패혈증과 관계 있음을 알 수 있었다. Flidel-Rimon 등¹⁴⁾은 저출생 체중아에서 조기 경구영양이 병원균 감염의 위험성을 낮춘다고 하였으나 조기 경구영양과 패혈증 및 경피 중심정맥 도관과의 관계에 대해 아직 명확하게 밝혀진 것은 없다¹²⁾. 본 연구에서는 두 군간에 튜브 또는 경구 수유를 처음 시작하는 시기에 차이가 없어서 수유 시작 시기와 패혈증과의 관계는 알 수 없었다.

경피 중심정맥 도관에 의한 패혈증의 원인으로 가장 흔한 균주는 그람 양성 구균이고, 그람 음성 간균, 진균 순으로 보고되고 있는데⁹⁾, 본 연구에서도 진균에 의한 감염이 10례 중 6례 (*Candida albicans* 5례, *Geotrichum capitum* 1례)로 가장 흔하였으며 CNS가 두 번째 많았다. 장기간의 총 정맥영양과 관련되어 생긴 담즙정체가 패혈증 발생 위험을 높인다는 보고가 있는데 그 기전에 대해서는 아직 확실치 밝혀지지 않고 있다^{9, 13)}.

1,500 g 미만의 극소 저출생 체중아를 대상으로 한 본 연구 결과 경피 중심정맥으로 총 정맥영양을 오래 실시한 연구군에서 체중 증가를 포함하여 이환율 발생 감소에 효과 없이 오히려 1,000 g 미만 군에서는 패혈증 발생이, 그리고 1,000-1,500 g 군에서는 뇌실내 출혈이 더 많이 발생하였기에 경피 중심정맥을 이용한 총 정맥영양요법 시에는 무균적 조작과 수액 공급 속도 등에 더 주의를 기울이고 앞으로 더 많은 수를 대상으로 한 연구가 있어야 할 것으로 사료되었다.

요 약

목적 : 극소 저출생 체중아에서 경구 수유가 불가능한 기간 동안 총정맥영양을 시행할 목적으로 경피 중심정맥 도관(percutaneous central venous catheter, PCVC)을 시술하는데 이의 가장 흔한 합병증인 패혈증은 신생아 이환율과 사망률을 높일 수 있다. 본 연구는 1,500 g 미만의 극소 저출생 체중아에서 시행한 PCVC의 유용성 및 도관과 관련된 합병증 발생을 알아보 고자 하였다.

방법 : 1998년 1월부터 2003년 12월까지 신생아 집중치료실에 입원한 1,500 g 미만의 저출생 체중아 중 PCVC를 시행했던 32명을 연구군(1,000 g 미만 17명, 1000-15,00 g 15명)으로 하였고, PCVC를 하지 않은 24명(1,000 g 미만 9명, 1,000-1,500 g 15명)을 대조군으로 하였다. 연구군과 대조군 간에 체중증가 양상과 2,000 g이 되는 시기를 비교하였고, 입원기간 동안 체중 증가에 영향을 줄 수 있는 이환 질환 및 도관 관련 합병증을 조사하였다.

결과 : 연구군과 대조군의 특징을 보면 출생체중, 제태주령, Apgar 점수, 호흡곤란 증후군, 인공환기 기간, 튜브영양을 처음 시작하는 시기, 경구수유 시작 시기 및 시작 시의 체중, 튜브영

양에서 경구수유까지 걸린 기간, 총 정맥영양을 시작한 생후 일수와 기간, 종료시 체중 및 2,000 g에 도달하는 시기에 의미 있는 차이는 없었고, 총 정맥영양 기간만 연구군에서 25.5 ± 10.78 일로 대조군 39.9 ± 9.87 일에 비해 유의있게 길었다($P < 0.001$). 이환 질환 및 합병증에 있어서 호흡곤란 증후군, 만성 폐질환, 동맥관 개존, 뇌실내 출혈, 괴사성 장염, 패혈증, 골연화증 및 담즙 정체 발생빈도는 두 군간에 차이가 없었고 뇌실내 출혈만 연구군에서 87.5%로 대조군(58.3%)에 비해 유의있게 높았다. 연구군과 대조군을 1,000 g 미만과 1,000-1,500 g으로 나누어 비교해 본 결과, 연구군에서 대조군에 비해 1,000 g 미만에서는 패혈증 빈도가 유의있게 높았으며(35.3% vs 0%, $P < 0.05$), 1,000-1,500 g에서는 뇌실내 출혈 빈도가 유의있게 높았고(86.7% vs 40%, $P < 0.05$), 2,000 g에 도달하는 시기도 오히려 늦었다.

결론 : 경피 정맥도관술을 실시한 연구군에서 총 정맥영양 기간이 길었지만 체중 증가에는 효과가 없었고 오히려 1,000 g 미만에서는 패혈증 빈도가 그리고 1,000-1,500 g에서는 뇌실내 출혈의 빈도가 높았기에 극소 저출생 체중아에서 경피 정맥 도관을 통한 총 정맥영양요법 시에는 무균적 조작과 수액 공급 속도 등에 더 주의를 기울여야 될 것으로 사료되었다.

References

- 1) Puntis JW. Percutaneous insertion of central venous feeding catheters. Arch Dis Child 1986;61:1138-40.
- 2) Ehrenkranz RA, Younes N, Lemons JA, Fanaroff AA, Donovan EF, Wright LL, et al. Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. Pediatrics 1999;104:280-9.
- 3) Mauer AM, Dweck HS, Finberg L, Holmes F, Reynolds JW, Suskind RM, et al. Nutritional needs of low birth weight infants. Pediatrics 1985;75:976-86.
- 4) Carins PA, Wilson DC, McClure BG, Halliday HL, McReid M. Percutaneous central venous catheter use in the very low birth weight neonate. Eur J Pediatr 1995;154:145-7.
- 5) Forsyth JS, Crighton A. Low birth weight infants and total parenteral nutrition immediately after birth. I. Energy expenditure and respiratory quotient of ventilated and non-ventilated infants. Arch Dis Child 1995;73:F4-7.
- 6) Murdock N, Crighton A, Nelson LM, Forsyth JS. Low birth weight infants and total parenteral nutrition immediately after birth. II. Randomised study of biochemical tolerance of intravenous glucose, amino acids, and lipid. Arch Dis Child 1995;73:F8-12.
- 7) Forsyth JS, Murdock N, Crighton A. Low birth weight infants and total parenteral nutrition immediately after birth. III. Randomised study of energy substrate utilisation, nitrogen balance, and carbon dioxide production. Arch Dis Child 1995;73:F13-16.
- 8) Klein JF and Shakrivar F. Use of percutaneous silastic central venous catheters in neonates and the management of infectious complications. Am J Perinatol 1992;9:261-4.
- 9) Yeung CY, Lee HC, Huang FY, Wang CS. Sepsis during

- total parenteral nutrition: exploration of risk factors and determination of the effectiveness of peripherally inserted central venous catheters. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:135-42.
- 10) Leipala JA, Petaja J, Fellman V. Perforation complications of percutaneous central venous catheters in very low birth-weight infants. *J Paediatr Child Health* 2001;37:168-71.
 - 11) Srinivasan HB, Komatanon V, Paton J, Raju TN. Structured program to reduce percutaneous central venous catheter related sepsis in newborn infants 1481. *Pediatr Res* 1998;43:253.
 - 12) Chathas MK, Paton JB. Sepsis outcomes in infants and children with central venous catheters: percutaneous versus surgical insertion. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 1996;25:500-6.
 - 13) Corral GM, Berardinelli RFT, Cuellar RR. Percutaneous catheters in newborn infants and risk of infection. *Pediatr Res* 1999;45:268.
 - 14) Flidel-Rimon O, Friedman S, Lev E, Juster-Reicher A, Amitay M, Shinwell ES. Early enteral feeding and nosocomial sepsis in very low birth weight infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004;89:F289-92.
-