선천성 심장병 신생아의 개심술 후 금식기간에 따른 영양공급량, 생화학적 영양지표 및 환아결과

장지영[1] · 김명희[2]

[1]부산대학교병원 간호부, [2]부산대학교 간호대학

Nutrition Supply, Biochemical Nutrition Indexes and Patient Outcomes in New Born Babies with Open Heart Surgery according to Post Operative Fasting Period

Ji-Young Jang[1], Myoung-Hee Kim[2]

[1]Pusan National University Hospital, Busan
[2]College of Nursing, Pusan National University, Busan, Korea

Purpose: The purpose of this study was to examine and analyze the post operative fasting period of neonates in the intensive care unit (ICU) after receiving open heart surgery in order to provide optimal nutrition support for these neonates. The variables included biochemical nutrition indexes (albumin, total lymphocyte count, total cholesterol) and patient outcomes (duration of mechanical ventilation, ICU stay, hospital stay, infectious complication). **Methods:** The participants were 124 neonates in ICU after receiving open heart surgery, and the design of this study was to investigate their post operative fasting period retrospectively to analyze the biochemical nutrition indexes and patient outcomes according to post operative fasting period. **Results:** The results for 4 groups according to post operative fasting period showed that the group with less 48 hours of fasting had the best biochemical nutrition indexes and patient outcomes, followed by the 48-72 hour group, the 72-144 hour group, and the over 144 hour group. **Conclusion:** The results indicate that for new born babies receiving open heart surgery, the period of fasting after the operation should be minimized and tube feeding should be started as soon as possible.

Key words: Newborn, Nutrition, Outcome

서 론

연구의 필요성

신생아의 선천성 심장질환은 해부학적 기형으로 인해 혈역학적 불안정과 심실기능의 저하를 유발하고 간부전, 신부전, 신경학적 결손 및 성장장애를 가져오며 선천성 심장질환의 수술시기가 늦어지면 심장근육이 혈역학적 부담을 받아 손상되므로 수술 후 심부전이 생길 수 있다(Park, 2005). 최근에는 수술수기의 발전과 신생아 중환자관리 향상으로 나이가 어리거나 체중이 적은 신생아의 복잡심기형에서도 완전교정수술을 시행하고 있다(Oh, 2007). 선천성 심장질환을 가진 신생아는 심박출량 감소로 인한 보상적인 빈맥과 폐혈류량 감소로 인한 저산소증 발생으로 빈호흡이 발생하기 쉽다. 이러한 빈맥과 빈호흡은 에너지 소모량을 증가시키나 적절한 수유를 곤란하게 한다. 또한 중심정맥압 상승과 심박출량 저하로 인해 장점막의 부종이 초래되어 영양흡수도 어렵게 될 뿐만 아니라 강심제나 이뇨제 같은 약물복용으로 혈중 나트륨과 칼륨 불균형을 불러와 이로 인한 식욕부진이 유발되므로 영양결핍으로 진행되기 쉽다(Park, 2005; Pierro & Eaton, 2008).

주요어: 신생아, 영양, 결과

*이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.
*This work was supported by a 2-year Research Grant of Pusan National University.

Address reprint requests to: Myoung-Hee Kim
College of Nursing, Yangsan Campus of Pusan National University, Beomeo-ri, Mulgeum-Eup, Yangsan 626-770, Korea
Tel: +82-51-510-8334 Fax: +82-51-510-8334 E-mail: myung@pusan.ac.kr

투고일: 2012년 4월 17일 / 1차수정: 2012년 5월 16일 / 게재확정일: 2012년 7월 8일

© 2012 Korean Academy of Child Health Nursing

개심술 후의 신생아는 심근기능 회복과 상처치유를 위해 대사항진이 일어나 체지방이 감소하고 단백질과 당소모가 증가되며, 수술 후 카테콜라민의 주입으로 대사항진이 더욱 심화되어 영양요구량이 높아지므로 정상신생아의 영양요구량인 체중 1,000 g당 100 Cal보다 많은 150 Cal의 영양공급이 필요하다. 따라서 신생아의 성장과 발달에 필요한 영양 외에 수술 수 빠른 회복을 위한 영양공급이 요구되므로 조기영양공급이 필수적이다(Butte, 2005; Donna & Michael, 1999; Pierro & Eaton, 2008; Rease et al., 2003). 그러나 신생아 개심술 후에는 심장의 부담을 줄이기 위해 엄격히 수분공급을 제한하고, 인공호흡 치료, 진정제와 강심제 사용 및 의료인들의 영양에 대한 인식부족으로 수술 후의 금식기간이 길어져 수술 후 5일에서 7일에 경관영양을 시작하고 있고, 길어진 금식기간으로 인해 영양요구량만큼 영양공급을 받지 못하고 있다(Courtney et al., 2009; Jadcherla, Vijayapal, & Leuthner, 2009; Joyce, & Ndidiamaka, 2009; Moon et al., 2009; Natarajan, Reddy, & Aqqarwal, 2010). Moon 등(2009)에 의하면 국내 S병원에서 개심술을 시행한 소아 중 최소 목표열량에 도달한 환아는 35%에 불과했으며, Courtney 등(2009)의 연구에서도 개심술 후 목표열량을 만족시킨 신생아는 46%에 불과했다고 하였다. 수술 후 금식기간이 길어지면 장점막의 기능과 형태가 변하여 장관영양의 내성을 감소시키며 이는 영양부족을 초래하여 생화학적 영양지표를 감소시키고 인공호흡 치료기간의 연장, 재원일수 증가, 합병증 증가, 생존율 감소를 가져온다(Heyland et al., 1995; Kim et al., 2009; McClave et al., 1999; Natarajan et al., 2010; Rogers, Gilbertson, Heine, & Henning, 2003). 따라서 개심술 후의 조기영양공급이 개심술 신생아의 환아결과에 영향을 미치는 중요한 간호중재의 일부임이 강조되고 있다(Courtney et al., 2009; Moon et al., 2009).

개심술 후의 신생아에게 가장 선호되는 영양공급은 경관영양인데 이는 경관영양이 장융모의 형태를 유지하고 장점막의 면역기능을 유도하기 때문이다. 경관영양을 통한 위장관 자극은 위장관의 구조와 기능을 유지하도록 돕고 간기능 보존과 개선에 도움이 되며, 장점막 방어기능을 개선시킴으로써 그에 따른 세균전위를 감소시켜 패혈증 가능성 및 다장기 부전을 막을 수 있다(Strobeck, 2003). 또 경관영양은 정맥영양에 비하여 안전하고 비용이 저렴하며 정맥영양보다 단기간에 목표한 영양요구량을 공급할 수 있을 뿐만 아니라 감염성 합병증의 빈도를 낮추며 수술 후 사망률 감소에도 기여한다(Jadcherla et al., 2009). 이와 같이 개심술 신생아의 조기영양공급의 중요성이 강조되면서 최근에는 개심술 후 즉시 경관영양을 시작하기도 하며 인공호흡기 치료나 진정제 사용 중에도 수술 후 최대 금식기간이 72시간을 넘지 않도록 소량의 조제유로 경관영양을 시행하도록 권장하고 있다(Courtney et al., 2009; Michelle, Nancy, & Barbara, 2005; Moon et al., 2009; Petrillo, Robert, Meheret, & Kirk, 2006; Strlter, Rudd, & Pick, 2005).

최근 중환자 간호가 점점 세분화되고 전문화되고 있으며 중환자 전문간호사의 배출로 중환자실 환자의 치료와 간호에 간호사의 독립적인 역할이 커지고 있다. 신생아 개심술 후의 영양중재도 그의 일부로 중환자실 간호사는 영양요구 사정, 영양공급 방법의 결정, 영양공급 중의 환아상태 사정과 같은 활동을 독립적으로 수행하고 있다. 따라서 개심술 신생아의 수술 후 금식기간 및 영양공급량을 조사하고 이들이 환아결과에 미치는 영향에 대한 탐색적 연구를 통하여 개심술 신생아의 조기영양공급을 위한 기초자료를 마련하고자 본 연구를 시행하였다.

연구 목적

본 연구의 목적은 신생아 개심술 후의 금식기간에 따른 영양공급량, 생화학적 영양지표 및 환아결과를 비교하기 위함이며, 이를 위한 구체적 목표는 다음과 같다.

첫째, 연구대상자의 일반적 특성과 개심술 관련 특성을 조사한다.

둘째, 연구대상자의 일반적 특성과 개심술 관련 특성에 따른 금식기간을 비교한다.

셋째, 연구대상자의 개심술 후의 금식기간과 영양공급량, 생화학적 영양지표 및 환아결과를 조사한다.

넷째, 금식기간에 따른 영양공급량, 생화학적 영양지표(혈청 알부민, 총림프구, 총콜레스테롤) 및 환아결과(인공호흡 유지기간, 중환자실 재실일수, 총재원일수, 감염성 합병증 유무)를 비교한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구의 설계는 선천성 심장질환으로 개심술을 받은 신생아의 수술 후 금식기간과 영양공급량, 생화학적 영양지표 및 환아결과를 후향적으로 분석한 조사연구이다.

연구 대상자와 자료 수집 방법

본 연구의 대상자는 신생아 개심술의 표준진료와 전문적인 간호가 유지되는 부산시 소재의 일개 3차 의료기관에서 2003년 1월 1일에서 2008년 10월 31일까지 출생 후 4주 이내에 개심술을 받은 169명의 환아 중 전자의무기록 조회가 불가하거나, 중환자실 재실기간 중 신생아 시기를 넘긴 환아, 위장관계 기형을 동반한 환아를 제외한 124명의 신생아를 대상으로 하였다.

자료수집 방법은 대상 의료기관 임상시험센터의 IRB (임상시험심사위원회, Institutional Review Board)의 면제 승인(IRB 승인번호 E-2011038)을 받고, 주치의에게 환자의 자료를 연구자료로 활용해도 좋다는 동의를 받은 후 개심술 신생아의 명단을 받았다. 이후 대상 의료기관의 규정에 따라 전자의무기록 열람허가를 받은 후에 2011년 7년 1일부터 8월 25일까지 약 2개월 동안 전자의무기록 열람을 통해 시행하였다.

http://dx.doi.org/10.4094/jkachn.2012.18.3.119

연구 도구

연구대상자의 일반적 특성과 개심술 관련 특성

일반적 특성은 연령, 성별, 체중, 재태기간, 분만형태의 일반적 정보의 5개 항목을 개심술 관련 특성은 심기형 유형, 개심술 유형, 마취시간, 체외순환시간의 4개 항목으로 구성하였다.

연령은 수술 시점의 일수, 체중은 수술일 아침의 그램(g)수, 재태기간은 주수로 조사하였다. 분만형태는 자연분만과 제왕절개로 분류하였다. 심장기형 유형의 분류는 결손이나 협착 또는 폐쇄가 단독으로 있는 단순 기형과 여러 병변이 복합된 복잡기형으로 나누었다. 개심술의 유형은 수술명을 확인하여 단순 교정술과 복합 교정술로 분류하였다.

금식기간과 중환자실에서의 영양공급량

금식기간은 수술 직후부터 최초로 경관영양공급을 시작할 때까지의 기간을 시간으로 조사하여 48시간 미만을 I군, 48-72시간 미만을 II군, 72-144시간 미만을 III군, 144시간 이상을 IV군으로 분류하였다.

중환자실에서의 평균 경관 영양공급량(Cal/일)은 중환자실 기록지에 기록된 환아의 경관영양 섭취량을 중환자실 입실일부터 퇴실일까지 조사하여 합산하고 재실기간(일)으로 나눈 후 열량으로 환산하였다. 평균 총 영양공급량(Cal/일)은 중환자실 기록지에 기록된 환아의 수액공급량과 경관영양 섭취량을 중환자실 입실일부터 퇴실일까지 조사하여 합산하고 재실기간(일)으로 나눈 후 열량으로 환산하였다. 수액과 경관영양의 열량은 다음과 같이 분석하였다.

수액의 열량 분석은 P대학병원에서 사용하는 국내 J제약회사 제품의 기준으로 Dextrose 1 g당 3.4 Cal로 산출하였고 대상자들에게 주입된 18.5% Dextrose는 1,000 mL당 629 Cal를 적용하여 열량을 산출하였다. 경관영양은 P대학병원에서 제공하는 국내 N사의 분유를 조제한 것이므로 N사에서 제시한 제품 기준에 맞추어 1,000 mL당 670 Cal를 적용하여 산출하였다. 영양요구량은 150 Cal/kg/day로 계산하였고, 영양요구량 대비 영양 공급량은 수액과 경관영양을 통한 열량공급량을 영양요구량으로 나눈 값의 백분율로 산출하였다.

생화학적 영양지표

생화학적 영양지표는 혈청 알부민(g/dL), 총림프구수($\times 10^3$/mm^3), 총콜레스테롤(mg/dL)을 중환자실 입실 시, 경관영양 시작 시, 중환자실 퇴실 시의 3가지 시점에서 의무기록의 혈액학적 검사 결과를 조회하여 조사하였다.

환아결과

환아결과는 인공호흡 유지기간, 중환자실 재실일수, 총재원일수, 감염성 합병증 유무의 총 4개 항목으로 구성하였다. 인공호흡 유지기간은 중환자실 입실 시부터 기도관을 제거할 때까지의 기간을 15분 단위로 조사한 것을 시간으로 환산하였고, 중환자실 재실일수는 중환자실 입실부터 퇴실할 때까지의 기간을 일수로 조사하였으며 총재원일수는 병원에 입원할 때부터 퇴원할 때까지의 기간을 일수로 조사하였다. 감염성 합병증은 폐렴, 창상감염, 패혈증의 3가지 항목으로 한정하였으며 폐렴과 창상감염은 2008년 Center for Disease Control (CDC)에서 발표한 정의를 따랐고, 패혈증은 2005년 International Pediatric Sepsis Consensus Conference에서 제시한 기준(Goldstein et al., 2005)에 부합되는 경우로 전체 입원기간동안의 발생 여부를 조사하였다.

자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 12.0 프로그램을 이용하여 일반적 특성, 개심술 관련 특성, 금식기간, 중환자실에서의 영양공급 현황 및 환아결과는 빈도와 백분율, 평균과 표준편차, 최소와 최대값으로 산출하였고 중환자실에서의 시점별 생화학적 영양지표는 반복 측정 분산분석으로 분석하였으며 금식기간에 따른 영양공급량, 생화학적 영양지표 및 환아결과를 일원분산분석과 χ^2-검정으로 비교하였고 일원분산분석의 사후분석은 Tukey방법으로 비교하였다.

Table 1. General Charicteristics and Open Heart Surgery Related Charicteristics of the Subject (N=124)

Charicteristics	Category	n	%	Mean ± SD	Minimum	Maximum
Age (day)	<7	23	18.5	10.5 ± 4.3	1	22
	7-13	72	58.1			
	14-20	26	21.0			
	21-28	3	2.4			
Gender	Male	78	62.9			
	Female	46	37.1			
Weight (g)	<2,500	13	10.5	3,180 ± 520	1,810	4,320
	2,500-4,000	103	83.1			
	>4,000	8	6.5			
Gestational age (weeks)	<37	12	9.7	$38^{+1} \pm 1^{+1}$	36^{+4}	40^{+6}
	37-40	107	86.3			
	≥40^{+1}	5	4.0			
Type of delivery	NSVD	85	68.5			
	C-sec	39	31.5			
Type of heart anomaly	Simple anomaly	52	48.9			
	Complex anomaly	72	58.1			
Type of surgery	One procedure	26	21.0			
	Complex procedure	98	79.0			
Hours of anesthesia	<5	56	45.2	5.18 ± 1.40	2.75	8.75
	≥5	68	54.8			
Duration of CPB (minutes)	<120	35	28.2	132.12 ± 29.46	62	240
	≥120	89	71.8			

CPB=cardiopulmonary bypass.

연구 결과

연구대상자의 일반적 특성, 개심술 관련 특성

연구대상자의 일반적 특성과 개심술 관련 특성은 Table 1과 같다. 대상자 124명의 평균 연령은 10.51일, 최소 1일에서 최대 22일이었다. 7-13일이 58.1%로 가장 많았고, 그 다음이 14-20일 21.0%, 7일 미만 18.5%, 21-28일 2.4% 순이었다. 성별은 남자가 62.9%로 여자 37.1%보다 많았다. 수술 시 평균 체중은 3,180 g, 최소 1,810 g에서 최대 4,320 g이었으며 2,500-4,000 g이 83.1%로 가장 많았고, 그 다음이 2,500 g 미만 10.5%, 4,000 g 초과 6.5% 순이었다. 재태기간은 평균 38주 1일로 최소 36주 4일에서 최대 40주 6일이었으며 37-40주가 86.3%로 대부분을 차지했고, 37주 미만이 9.7%, 40주 초과가 4.0% 순이었다. 분만형태는 자연분만이 68.5%로 제왕절개 31.5%보다 많았다.

심장기형 유형은 복잡기형이 58.1%로 단순기형은 48.9%보다 많았고 개심술 유형은 복합 교정술이 79.0%로 단순 교정술 21.0%보다 월등히 많았다. 평균 마취시간은 5.18시간으로 5시간 미만이 45.2%, 5시간 이상이 54.8%로 비슷한 분포를 나타내었고 평균 체외순환시간은 132.12분으로 120분 이상이 71.8%로 120분 미만 28.2%보다 월등히 많았다.

Table 2. Fasting Period according to General Charicteristics and Open Heart Surgery Related Charicteristics (N=124)

Charicteristics	Category	Fasting period Mean ± SD	t or F	*p*
Age (day)	<7	108.24 ± 56.26	1.765	.158
	7-13	89.76 ± 41.21		
	14-20	86.00 ± 35.50		
	21-28	63.33 ± 20.74		
Gender	Male	88.77 ± 40.33	-0.055	.816
	Female	96.84 ± 48.36		
Weight (g)	<2,500	82.11 ± 32.67	0.389	.678
	2,500-4,000	93.19 ± 44.64		
	>4,000	88.93 ± 46.01		
Gestational age (weeks)	<37	95.95 ± 51.89	0.984	.377
	37-40	92.52 ± 43.20		
	≥ 40+1	65.50 ± 17.01		
Type of delivery	NSVD	91.52 ± 44.50	-0.092	.912
	C-sec	92.39 ± 41.67		
Type of heart anomaly	Simple anomaly	95.20 ± 46.53	1.037	.302
	Complex anomaly	87.00 ± 63.36		
Type of surgery	One procedure	92.32 ± 36.87	0.204	.840
	Complex procedure	89.67 ± 63.36		
Houres of anesthesia	<5	96.45 ± 57.05	1.028	.307
	≥5	87.89 ± 27.62		
Duration of CPB (minutes)	<120	95.48 ± 39.89	0.597	.552
	≥120	90.30 ± 44.92		

CPB=cardiopulmonary bypass.

연구대상자의 일반적 특성과 개심술 관련 특성에 따른 금식기간

연구대상자의 일반적 특성과 개심술 관련 특성에 따른 금식기간은 Table 2와 같다. 연령이 7일 미만인 군의 평균 금식기간이 108.24시간으로 가장 길었고 7-13일 89.76시간, 14-20일 85.00시간, 21-28일 63.33시간 순이었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 성별에 따른 금식기간은 여자가 96.84시간으로 남자 88.77시간보다 많았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 재태기간에 따른 금식기간은 40주 이상인 군이 65.50시간으로 37주 미만 95.95, 37주-40주 92.52시간보다 짧았으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 체중과 분만형태에 따른 금식기간은 비슷하게 나타나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

개심술 관련 특성에서 단순기형인 군의 평균 금식기간이 95.20시간과 단순교정술을 시행한 군의 평균 금식기간이 92.32시간으로 복잡기형인 군의 87시간과 복잡교정술을 시행한 군의 89.67시간보다 짧았으나 통계적으로 유의하지 않았고 마취시간과 체외순환시간에 따른 금식기간도 비슷하게 나타나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

연구대상자의 개심술 후의 금식기간, 영양공급량, 생화학적 영양지표 및 환아결과

연구대상자의 개심술 후의 금식기간, 영양공급량 및 환아결과

연구대상자의 금식기간, 영양공급량 및 환아결과는 Table 3과 같다. 평균 금식기간은 91.76시간으로 최소 33.5시간에서 최대 237.0시간이었다. 일일 평균 경관영양 공급량은 87.68 Cal, 최소 9.3 Cal에서 최대 323.6 Cal이었으며 일일 평균 총영양 공급량은 150.93 Cal, 최소 34.3 Cal에서 최대 377.8 Cal이었다. 평균 일일 영양요구량은 477.19 Cal, 최소 64.8 Cal에서 최대 271.5 Cal이었고 평균 일일 요구량대비 총영양 공급량은 32.12%, 최소 5.74%에서 최대 76.32%으로 조사되었다.

평균 인공호흡 유지기간은 72.74시간, 최소 18시간에서 최대 370시간이었고 평균 중환자실 재실일수는 7.45일, 최소 3일에서 최대

Table 3. Fasting Period, Nutrition Supply and Patient Outcome of the Subject (N=124)

Charicteristics	Category	Mean ± SD or n (%)	Minimum	Maximum
Fasting period (hour)		91.76 ± 43.47	33.5	237.0
Tube feeding (Cal/day)		87.68 ± 58.68	9.3	323.6
Total feeding (Cal/day)		150.93 ± 55.66	34.3	377.8
Requirment of feeding (Cal/day)		477.19 ± 78.80	64.8	271.5
%Tatal feeding (%/day)		32.12 ± 11.75	5.7	76.3
Hours of Mechenical ventilation		72.74 ± 54.51	18	370
ICU stay (day)		7.45 ± 3.86	3	25
Hospital stay (day)		26.99 ± 13.70	10	128
Infecious	Yes	10 (8.1)		
Complication	No	114 (91.9)		

ICU=intensive care unit.

http://dx.doi.org/10.4094/jkachn.2012.18.3.119

25일이었으며 평균 총재원일수는 26.99일, 최소 10일에서 최대 128일로 조사되었다.

감염성 합병증이 발생한 환아는 10명으로 8.1%의 발생률을 보였고 이중 폐렴이 7명으로 5.6%, 창상감염이 3명으로 2.5%이었으며 패혈증 발생은 없었다.

연구대상자의 시점별 생화학적 영양지표

연구대상자의 시점별 생화학적 영양지표는 Table 4와 같다. 혈청 알부민은 입실 시의 수치가 4.10 g/dL, 경관영양 시작 시 3.83 g/dL, 퇴실 시 3.91 g/dL로 시점별로 차이가 있었고 이는 통계적으로 유의했다(F=16.86, p<.001). 사후분석에서 입실 시가 가장 높았고 경관영양 시작 시와 퇴실 시는 비슷한 수치였다.

총림프구수는 입실 시 2.98×10³/mm³, 경관영양 시작 시 1.89×10³/mm³, 퇴실 시 3.71×10³/mm³로 시점별로 차이가 있었고 이는 통계적으로 유의했다(F=85.08, p<.001). 사후분석에서 퇴실 시가 가장 높았고 다음이 입실 시였고 경관영양 시작 시가 가장 낮았다.

총콜레스테롤은 입실 시 121.51 mg/dL, 경관영양 시작 시 110.61 mg/dL, 퇴실 시 130.15 mg/dL로 시점별로 차이가 있었고 이는 통계적으로 유의했다(F=113.90, p<.001). 사후분석에서 퇴실 시가 가장 높았고 다음이 입실 시였고 경관영양 시작 시가 가장 낮았다.

금식기간에 따른 영양공급량, 생화학적 영양지표 및 환아결과 비교

연구대상자의 금식기간에 따른 영양공급량과 생화학적 영양지표 및 환아결과는 Table 5와 같다. 금식기간에 따른 영양공급량 중 일일 평균 경관영양공급량은 I군이 117.21 Cal, II군 101.92 Cal, III군 83.12 Cal, IV군 62.44 Cal로 금식기간에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다(F=3.814, p=.011). 사후분석에서 I군이 가장 많았고 그 다음이 II, III, IV군 순으로 각각 통계적으로 유의한 차

Table 4. Biochemical Nutrition Index at Admission, Tube Feeding, Discharge (N=124)

	Admission[a]	Conduction of tube feeding[b]	Discharge[c]	F	p	Tukey
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD			
Albumin (g/dL)	4.10 ± 0.45	3.83 ± 0.49	3.91 ± 0.43	16.86	<.001	a>b,c
TLC (×10³/mm³)	2.98 ± 1.43	1.89 ± 1.42	3.71 ± 1.15	85.08	<.001	c>a>b
TC (mg/dL)	121.51 ± 1.58	110.62 ± 1.35	130.15 ± 1.86	113.90	<.001	c>a>b

TLC=total lymphocyte count; TC=total cholesterol.

Table 5. Biochemical Nutrition Index and Patient Outcomes according to Fasting Period (N=124)

Charicteristics		I_a (n=16)	II_b (n=40)	III_c (n=55)	IV_d (n=13)	F or χ^2	p	Tukey
		Mean ± SD or n (%)	Mean ± SD or n (%)	Mean ± SD or n (%)	Mean ± SD or n (%)			
Nutrition supply								
Tube feeding (Cal/day)		117.21 ± 51.20	101.92 ± 66.37	83.12 ± 56.11	62.44 ± 50.60	3.874	.011	a>b>c>d
Total feeding (Cal/day)		181.14 ± 50.54	166.51 ± 61.33	152.60 ± 47.03	131.99 ± 49.01	5.159	.002	a,b>c>d
%Total feeding (%/day)		38.52 ± 9.53	34.68 ± 13.36	20.67 ± 12.35	14.42 ± 10.28	3.669	.014	a,b>c>d
Biochemical nutrition index								
Alb	Admission	4.06 ± 0.39	4.01 ± 0.48	4.22 ± 0.43	3.91 ± 0.31	1.943	.336	
(g/dL)	Tube feeding	3.98 ± 0.46	3.85 ± 0.47	3.80 ± 0.51	3.70 ± 0.50	0.866	.461	
	Discharge	3.38 ± 0.46	3.84 ± 0.40	3.99 ± 0.45	3.85 ± 0.37	1.212	.308	
TLC	Admission	3.34 ± 2.39	3.18 ± 1.36	2.73 ± 1.20	2.93 ± 0.77	1.280	.285	
(×10³/mm³)	Tube feeding	2.15 ± 0.78	2.02 ± 1.33	1.85 ± 1.52	1.40 ± 1.81	0.797	.498	
	Discharge	4.58 ± 1.01	3.70 ± 1.20	3.67 ± 1.20	2.83 ± 9.25	6.408	<.001	a>b,c>d
TC	Admission	126.0 ± 13.13	124.60 ± 17.77	123.51 ± 17.62	114.00 ± 18.21	2.743	.053	
(mg/dL)	Tube feeding	119.38 ± 11.42	116.40 ± 12.68	109.91 ± 16.93	102.30 ± 10.12	4.335	.006	a,b>c,d
	Discharge	142.75 ± 20.57	132.37 ± 19.25	122.38 ± 17.41	111.46 ± 16.78	10.263	<.001	a>b>c>d
Patient outcome								
Duration of mechenical ventilation (hours)		33.12 ± 19.44	45.37 ± 14.82	88.92 ± 59.96	137.23 ± 64.89	20.423	<.001	a<b<c<d
ICU stay (day)		4.56 ± 1.12	5.55 ± 1.08	8.78 ± 3.60	13.69 ± 4.84	33.342	<.001	a<b<c<d
Hospital stay (day)		20.31 ± 5.20	23.20 ± 10.61	28.61 ± 16.76	32.23 ± 10.56	3.209	.026	a<b<c<d
Infectious	Yes	0 (0)	0 (0)	5 (9.1)	5 (38.5)	99.899	<.001	
Complication	No	16 (100)	40 (100)	50 (90.9)	8 (61.5)			

I: <48 Hours, II: 48-<72 Hours, III: 72-<144 Hours, IV: ≥144 Hours.
TLC=total lymphocyte count; TC=total cholesterol; ICU=intensive care unit.

이가 있었다.

일일 평균 총영양공급량은 I군이 181.74 Cal, II군 166.51 Cal, III군 152.60 Cal, IV군 131.99 Cal로 금식기간에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F=5.159$, $p=.002$). 사후분석에서 I, II군은 비슷한 수치를 나타냈고 I, II군이 III군보다 많았고 III군이 IV군보다 많았으며 이는 통계적으로 유의하였다.

일일 요구량대비 총영양공급량은 I군이 38.52%, II군 34.68%, III군 20.67%, IV군 14.42%로 금식기간에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F=3.669$, $p=.014$). 사후분석에서 I, II군은 비슷한 수치를 나타냈고 I, II군이 III군보다 많았고 III군이 IV군보다 많았으며 이는 통계적으로 유의하였다.

금식기간에 따른 생화학적 영양지표에서 혈청 알부민은 금식기간에 따라 유의한 차이가 없었다.

총림프구수는 퇴실 시의 수치가 I군이 $4.58\times10^3/mm^3$, II군 $3.70\times10^3/mm^3$, III군 $3.67\times10^3/mm^3$, IV군 $2.83\times10^3/mm^3$으로 금식기간에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F=6.408$, $p<.001$). 사후분석에서 I군이 가장 높았고 그 다음이 II, III군이 비슷한 수치였으며 IV군이 가장 낮았다.

총콜레스테롤은 경관영양 시작 시의 수치가 I군이 119.38 mg/dL, II군 116.46 mg/dL, III군 109.91 mg/dL, IV군 102.30 mg/dL으로 금식기간에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F=4.335$, $p=.006$). 사후분석에서 I군과 II군이 비슷한 수치였고 이는 III군과 IV군의 비슷한 수치보다 높았다. 퇴실 시의 총콜레스테롤은 I군이 142.75 mg/dL, II군 132.37 mg/dL, III군 122.38 mg/dL, IV군 111.46 mg/dL로 금식기간에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F=10.263$, $p<.001$). 사후분석에서 I군이 가장 높았고 그 다음이 II, III, IV군 순으로 각각 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

금식기간에 따른 환아결과 중 인공호흡 유지기간은 I군이 33.12시간, II군 45.37시간, III군 88.92시간, IV군 137.23시간으로 금식기간에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F=20.423$, $p<.001$). 사후분석에서 I군이 가장 짧았고 그 다음이 II, III, IV군 순으로 각각 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

중환자실 재실일은 I군이 4.56일, II군 5.55일, III군 8.78일, IV군 13.69일로 금식기간에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F=33.342$, $p<.001$). 사후분석에서 I군이 가장 짧았고 그 다음이 II, III, IV군 순으로 각각 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

총재원일은 I군이 20.31일, II군 23.20일, III군 28.61일, IV군 32.23일로 금식기간에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F=3.209$, $p=.026$). 사후분석에서 I군이 가장 짧았고 그 다음이 II, III, IV군 순으로 각각 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

감염성 합병증은 I군과 II군에서 발생하지 않았고 III군에서 9.1%, IV군에서 38.5%로 나타나 통계적으로 유의한 차이를 보였다($\chi^2=99.899$, $p<.001$).

논 의

연구대상자의 평균연령은 10.51일로 Moon 등(2009)의 연구대상자의 평균연령 31일에 비해 어렸고 평균체중은 3,180 g으로 Courtney 등(2009)의 연구대상자 평균체중 4,500 g에 비해 작았다. 이는 선천성 심장질환의 진단적 기술과 개심술 수기의 발전으로 체중이 작거나 어린 신생아 개심술의 빈도가 증가함(Oh, 2007)을 보여주는 것이라 생각된다.

개심술 유형은 복합 교정술이 79.0%로 나타나 Oh (2007)의 연구에서 복합 교정술이 25.9%였던 것에 비해 월등히 높은 수치였다. 또한 마취 시간이 5.18±1.40시간으로 분으로 환산 시 310.8±80분이고 체외순환시간이 132.12±29.46분으로 Oh (2007)의 연구에서 마취시간이 131.2±23.6분, 체외순환시간이 86.4±38.3분으로 나타난 것에 비해 길었다. 이는 본 연구의 대상환아가 출생 후 10일경에 복합 교정술을 받아야 하는 심기형을 가진 중증도가 높은 신생아가 많았기 때문인 것으로 생각된다. 이와같이 최근에는 체외순환기술의 발전과 수술방법이 다양해짐에 따라 신생아기의 복잡심기형도 고식적 수술에 그치지 않고 완전교정수술을 시행하고 있음(Oh, 2007; Park, 2005; The Korean Heart Foundation, 2010)을 알 수 있었다.

개심술 후 금식기간은 평균 91.76시간으로 Michelle 등(2005)의 연구에서 조기영양공급의 기준으로 권장하는 금식기간인 72시간보다 길게 나타났다. 중환자실에서의 평균 일일 요구량대비 총영양 공급량은 32.12%, 30% 미만이 51.6%, 30-50% 40.3%, 50% 초과가 8.1%로 대부분의 환아에서 영양공급량이 요구량의 절반에도 미치지 못하였으며 영양공급량이 가장 많았던 환아도 요구량의 76.32%에 그쳐 중환자실에서 요구량을 충족시킨 환아는 없었다. 이는 Courtney 등(2009)의 연구에서 개심술 후 신생아들의 경관영양공급이 목표열량의 35%에 불과했다는 결과와 유사한 것으로 이는 의료인들의 영양에 대한 인식부족과 수술후 혈역학 상태에 대한 집중으로 금식기간이 길어지면서 영양공급량이 줄어든 것(Moon et al., 2009)과 같은 원인으로 생각된다.

생화학적 영양지표 중 혈청 알부민, 총림프구수와 총콜레스테롤 세가지 지표 모두 중환자실 입실 시보다 경관영양 시작 시에 감소하였고 경관영양 시작 시보다 퇴실 시에 증가하였다. 이는 금식기간 동안 영양공급이 줄면서 생화학적 영양지표가 감소하고 경관영양을 공급하면서 영양상태가 호전됨에 따라 생화학적 지표가 증가함(An, 2005; Park, 2005)을 보여주는 것이라 생각된다.

금식기간에 따라 I, II, III, IV군으로 나누어 생화학적 지표를 분석한 결과 혈청 알부민은 중환자실 입실 시, 경관영양 시작 시, 퇴실 시의 시점에 따라 유의한 차이가 없었다. 이는 혈청 알부민의 반감기가 14-20일로 길어 단기간의 영양상태를 민감하게 반영하지는 못하기(Chae, 1996) 때문이라 생각된다. 따라서 정확한 영양판정을 위하여 혈청 알부민 외 내장 단백질의 상태를 나타내는 지

 http://dx.doi.org/10.4094/jkachn.2012.18.3.119

표로 영양지원의 효과를 빠르게 나타내는 트란스패린과 프리알부민을 함께 측정하는 것이(Kim et al., 2009; Lee, No, & Moon, 2001) 정확한 영양판정에 도움이 될 것이라 생각된다.

총림프구수는 중환자실 입실과 경관영양 시작 시에는 금식기간에 따라 차이가 없었으나 퇴실 시에 I군이 가장 높았고, 그 다음이 II군, III군으로 비슷한 수치였으며 IV군이 가장 낮았다. 이는 Lee 등(2001)의 연구에서 영양상태가 불량한 영아에서 총림프구수가 낮다는 것과 Kim 등(2009)의 연구에서 영양상태가 양호한 정상소아에서 총림프구수가 높다고 한 것을 반영하는 것이라 생각된다.

총콜레스테롤 수치는 중환자실 입실 시에는 4개군에서 차이가 없었으나 경관영양 시작 시에는 I군과 II군이 비슷한 수치로 III군과 IV군의 비슷한 수치보다 높았으며 퇴실 시에는 I군이 가장 높았고, 그 다음이 II, III, IV군의 순이었다. 이는 영양상태가 양호한 정상소아에서 콜레스테롤 수치가 높다고 보고한 Kim 등(2009)의 연구결과와 일치하는 것이었다.

중환자실에서의 영양공급 현황은 I군의 일일 평균 경관영양 공급량이 가장 많았고 다음이 II, III, IV군의 순이었고 일일 평균 총영양 공급량, 일일 평균 요구량대비 총영양 공급량은 I군과 II군이 비슷한 수치로 가장 많았으며 다음이 III, IV군의 순이었다. 이는 Moon 등(2009)의 연구에서 72시간 이내에 조기경장영양을 시작한 환아들이 빠른 시일 내에 많은 에너지를 공급받을 수 있었다는 연구결과와 일치하는 것이었다.

환아결과의 비교에서는 I군의 인공호흡 유지기간, 중환자실 재실일수, 총재원일수가 가장 짧았고 그 다음이 II, III, IV군의 순이었다. 감염성 합병증은 I군과 II군에서 발생하지 않았고 III군이 9.1%, IV군이 38.5%의 발생률을 보였다. 이는 Petrillo 등(2006)의 연구에서 영양공급이 많았던 신생아의 재원일수가 짧다고 한 것과 Wilson, MaClure와 Dodge (1992)의 연구에서 영양상태가 양호한 신생아가 인공호흡기 유지기간이 짧고 호흡기계 합병증의 발생률도 낮다고 한 것과 유사한 것이었다.

본 연구결과 금식기간이 48시간 미만으로 짧아 영양공급량이 많았던 I군의 생화학적 영양지표와 환아결과가 가장 양호하였고 II, III, IV군의 순으로 나타났다. 따라서 중환자실 간호사는 개심술 후 환아의 금식기간을 최대한 단축시켜 영양상태를 개선하여 조기회복을 유도해야 할 것이라 생각된다.

본 연구는 후향적 조사연구로 설계되었다. 따라서 연구대상자의 의무기록의 누락이나 기록방법의 일관성 부족으로 경관영양 공급동안 위잔류량과 설사, 구토 등의 위장관계 합병증이나 체중, 키, 두위 등 신생아의 영양상태를 반영하는 신체계측자료를 본연구 결과분석에 사용할 수 없었다. 따라서 향후 연구시에는 개심술 신생아의 금식기간이 길어지는 원인을 찾기 위한 탐색적 연구와개심술 신생아의 경관영양과 위장관계 합병증 및 신체적, 생화학적 영양지표(체중, 키, 두위, 프리알부민, 트랜스패린)에 관한 전향적 연구가 필요하다고 생각된다.

결 론

본 연구는 선천성 심장질환으로 개심술을 받은 신생아를 대상으로 수술 후 금식기간, 생화학적 영양지표 및 환아결과를 후향적으로 분석한 조사연구이다. 연구대상은 2003년 1월에서 2008년 10월 31까지 5년 10개월간 부산시 소재의 일개 3차 의료기관에서 개심술을 받은 124명의 신생아를 대상으로 하였고 수집된 자료는 SPSS 12.0 프로그램을 사용하여 서술 통계와 χ^2-검정 및 일원분산분석으로 분석하였고 일원분산분석의 사후검정은 Tukey 방법을 사용하였다.

연구결과 대상자는 대부분이 복합 교정술을 받은 선천성 심장기형 신생아로 수술 후 평균 금식기간이 91.76시간으로 길었으며 중환자실에서 평균 일일 요구량대비 총영양공급량이 약 32%에 지나지 않았다. 개심술 후 금식기간이 가장 짧은 I군(48시간 미만)에서 퇴실 시의 총림프구수, 총콜레스테롤 및 환아결과가 가장 양호한 것을 알 수 있었다. 따라서 개심술 신생아의 생화학적 영양지표를 개선하고 바람직한 환아결과를 위해 금식기간을 단축하기 위한 노력이 필요하다고 생각된다.

참고문헌

An, H. S. (Eds.). (2005). *Pediatrics of Hong chang-euy* (8th ed.). Seoul: Daehane.

Butte, N. F. (2005). Energy requirments of infants. *Public Health Nutrition, 8*(7A), 953-967.

Centers for Disease Control (2008). *Definition of health care - Associated infection and criteria for septic types of infections in the acute care setting.* Retrieved January 8, 2011, from http://www.cdc.gov.

Chae, B. S. (1996). Trophology of Hospital. Seoul: Academy book.

Courtney, R. S., Diane, H. H., Monica, L. N., Paul, R. G., Richard, F. I., Nancy, B. B., et al. (2009). Enteral feeding and caloric intake in neonates after cardiac surgery. *American Journal of Critical Care, 18*(1), 52-57.

Donna, M., & Michael, K. (1999). Nutrition for ill neonates. *Pediatrics in Review, 20*(9), 56-62.

Goldstein, B., Grioir, B., Randolph, A., & the members of International Consesus Conference of Pediatric Sepsis. (2005). Definition of sepsis and organ disfunction in pediatrics. *Pediatric Critical Care Medicine, 6*(1), 1-8.

Heyland, D., Cook, D. J., Winder, B., Brylowski, L., Van deMark, H., & Guyatt, G. (1995). Enteral nutrition in the critically ill patient: A prospective survey. *Critical Care Medicine, 23*, 1055-1060.

Jadcherla, S. R., Vijayapal, A. S., & Leuthner, S. (2009). Feeding abilities in neonates with congenital heart disease, a retrospective study. *Journal of Perinatology, 29*(2), 112-118.

Joyce, L. O., & Ndidimaka, M. (2009). Nutrition support after neonatal cardiac surgery. *Nutrition in Critical Practice, 24*, 242-249.

Kim, J. K., Jin, H. S., Han, M. K., Kim, B. S., Cha, C. H., & Park, K. Y. (2009). The effectiveness of biochemical indexes for evaluating the nutrition states of children. *Korean Journal of Pediatrics, 52*, 167-175.

Lee, D. G., No, Y. I., & Moon, K. L. (2001). Assessment of nutritional status in hospitalized pediatric patients. *Korean Journal of Pediatric Gastroenter-*

ology and Nutrition, 4, 83-91.

McClave, S. A., Sexton, L. K., Spain, D. A., Adams, J. L., Owens, N. A., Sullins, M. B., et al. (1999). Enteral tube feeding in the intensive care unit: Factors impending adquate delivery. *Critical Care Medicine, 27*, 1252-1256.

Michelle, S., Nancy, R., & Barbara, P. (2005). Nutrition care for newborn with congenital heart disease. *Clinics in Perinatology, 32*, 1017-1030.

Moon, J. R., Cho, Y. A., Min, S. I., Yang, J. H., Huh, J., & Jung, Y. Y. (2009). Development and application of a feeding program for infants postoperatively following cardiac surgery. *Journal of Korean Academic Nursing, 39*, 508-517.

Natarajan, G., Reddy, A. S., & Aqqarwal, S. (2010). Enteral feeding of neonates with congenital heart disease. *Neonatology, 98*, 330-336.

Oh, K. W. (2007). Clinical features and results of recent neonatal cardiac surgery - A review of 82 cases in one hospital. *Korean Journal of Pediatrics, 50*, 665-671.

Park, I. S. (Eds.). (2005). *Pictorial Textbook of Congenital Heart Disease* (1st ed.). Seoul: Korea medical book.

Petrillo, A., Robert, P., Meheret, A., & Kirk, E. (2006). Use of a feeding protocol to improve nutritional support through early, aggressive, enteral nutrition in the pediatric intensive care unit. *Pediatric Critical Care Medicine, 7*, 340-344.

Pierro, A., & Eaton, S. (2008). Metabolism and nutrition in the surgical neonate. *Seminars in Pediatric Surgery, 17*, 276-284

Rease, H., Carol, L., Russell, J., Barry, T., Josef, N., Thomas, E., et al. (2003). Nutrition in the neonatal intensive care unit: How do we reduce the incidence of extrauterine growth restriction? *Journal of Perinatology, 23*, 337-344.

Rogers, E. J., Gilbertson, H. R., Heine, R. G., & Henning, R. (2003). Barriers to adquate nutrition in critically ill children. *Nutrition, 19*, 865-868.

Strobeck, F. (2003). The role of early enteral nutrition in protecting premature infants from sepsis. *Critical Care of Nursing North America, 15*, 79-87.

Strlter, M., Rudd, N., & Pick, B. (2005). Nutrition care for newborn with congenital heart disease. *Clinics in Perinatology, 32,* 1017-1030.

The Korean Heart Foundation. (2010). Current Status of Heart Surgery. Retrieved June 23, 2011, from http://www.heart.or.kr/

Wilson, D. C., McClure, G., & Dodge, J. A. (1992). The Influence of nutrition on neonatal respiration muscle function. *Intensive Care Medicine, 18*(2), 105-108.

 http://dx.doi.org/10.4094/jkachn.2012.18.3.119