



## 물주머니를 이용한 가온요법이 고위험신생아의 체온과 산소요구도, 호흡수, 혈당에 미치는 효과

김희영<sup>1)</sup> · 박호란<sup>2)</sup> · 문영임<sup>2)</sup> · 박진희<sup>3)</sup>

1) 아산병원 신생아 중환자실 임상전문간호사, 2) 가톨릭대학교 간호대학 교수, 3) 가톨릭대학교 간호대학 연구조교

= Abstract =

### The Effects of Warm Water-Filled Bag on Body Temperature, FiO<sub>2</sub>, Respiration Rate, and Blood Sugar in High Risk Neonates

Kim, Hee Young<sup>1)</sup> · Park, Ho Ran<sup>2)</sup> · Moon, Young Im<sup>2)</sup> · Hee, Park Jin<sup>2)</sup>

1) Nurse Practitioner, Asan Medical Center, Department of Neonatal Intensive Care Unit

2) Professor, College of Nursing, The Catholic University of Korea

3) Research assistant, College of Nursing, The Catholic University of Korea

**Purpose:** To investigate the effects of a warm water-filled bag on body temperature, Oxygen demand, respiratory rate and blood sugar in high risk neonates. **Method:** The infants were assigned to two groups, 16 in the experimental and 20 in the control group. Infants in the experimental group was received 40~42°C warm water-filled bag therapy for 2 hours under radiant warmers. Infants in the control group were placed under the same kind of radiant warmers but without the warm water-filled bag. The following were measured every 30 minutes: rectal temperature, O<sub>2</sub> demand (FiO<sub>2</sub>), and respiratory rate. Blood sugar was measured hourly. **Result:** Body temperatures increased significantly in the experimental group (P=0.0138), and there was a difference according to time (P=0.0001). Significant difference were found between the two groups for FiO<sub>2</sub> (P=0.0180). There was no difference in respiratory rates between the two groups and rates according to time for the experimental group were also not significant (P=0.3569). No significant difference between two groups was found for blood sugar(P=0.2152), but there was a significant difference according to the times (P=0.0001). **Conclusion:** This results of this study indicate that a warm-filled bag is an effective means of resorting body temperature and reducing O<sub>2</sub> demand in high risk neonates.

Key words : High Risk Neonates, Hypothermia, Warm Water-Filled Bag

주요어 : 고위험 신생아, 저체온증, 더운물 주머니

교신저자 : 박호란(E-mail: hrpark@catholic.ac.kr)

투고일: 2005년 6월 28일 심사완료일: 2005년 8월 26일

• Address reprint requests to : Park, Ho Ran(Corresponding Author)

College of Nursing, The Catholic University of Korea

505, Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: +82-2-590-1065 Fax: +82-2-590-1297 E-mail: hrpark@catholic.ac.kr

## 서 론

고위험 신생아란 출생 관련 사건이나 자궁생활에서부터의 적응으로 인하여 이환율과 사망률이 평균이상으로 높은 신생아로 이들 환아에 대한 세심한 간호가 요구된다(박영의, 1996).

고위험 신생아의 생존율은 고도의 의료기기, 특수 치료법 및 신생아 집중 간호의 발전으로 영향을 받는데(박호관과 문영임, 1996) 신생아 집중 간호 시 중요한 것은 활력징후의 유지, 수액 및 전해질의 평형유지, 적절한 영양 공급, 보온, 감염예방 등이다(김행미, 1996).

신생아 열소실은 주위공기의 온도, 기류, 주위표면의 온도, 습도 등에 의해서 영향을 받는다(한진숙, 1992). 고위험 신생아의 체온관리는 생명 유지에 매우 중요하여 체온이 정상범위 내로 유지될 때 생존율이 현저하게 증가되며, 저체온증은 산소요구를 증가시키며, 혈당소모를 증가시켜 잠재적으로 신생아에게 심각한 대사 장애를 유발하고, 산혈증에 빠지게 하여 호흡곤란을 증가시킬 수 있다(Janusek, 1990; Reis & Dodson, 1996).

고위험 신생아 체온관리를 위해 보육기나 방열기를 사용하고 있으며 방열기 사용으로 저체온증 예방에 많은 효과를 보고 있다. 그러나 고위험 신생아의 경우 소생술, 제대 동맥관 및 제대 정맥관 삽입, 기관흡인, 기관 삽관, 계면 활성제 투여, 수액 주입, 모니터 장착 등의 여러 가지 처치로 인하여 방열기의 보온이 방해될 수 있다.

고 위험 신생아의 저체온 발생에 관한 연구는 국내에서 활발히 이루어지고 있으나, 저체온의 교정을 위한 연구는 재태 연령 29주 미만의 미숙아에게 출생 직후 폴리우레탄 주머니를 목뒤에 적용하여 저 체온을 발생을 줄일 수 있었다는 보고(Robin, John & Don, 2005)가 있을 뿐 연구가 부족한 실정이다. 특히 저체온과 산소 요구, 대사 장애에 관한 간호 연구는 거의 없는 실정이다.

이에 연구자는 신생아가 양와위 자세에서 접촉 면적이 최대한 유지될 수 있는 물주머니를 이용한 기온요법이 고 위험 신생아에서 출생 후 2시간 동안 저체온, 산소 요구도, 호흡수, 혈당에 미치는 효과를 알아보려고 하였다.

## 연구 방법

### 연구 대상

본 연구의 대상은 서울 A 종합병원 신생아 중환자실에 2002년 4월부터 7월까지 4개월간 입원한 신생아 36명이다.

증상에 따른 약물사용이나 기타 치료를 시작하기 전 체온

조절에 영향을 미치는 신경학적 문제나 산소 포화도에 영향을 미치는 심장질환이 없는 신생아 중 재태기간과 체중을 충족한 무작위 표출법에 의거하여 대상자를 선정하였다. 호흡기 치료를 시작한 대조군의 1명 과 실험군의 2명을 대상에서 제외하여 대조군 20명, 실험군 16명 총 36명에 대한 자료를 수집하였다.

재태기간, 출생 시 체중, 성별, 분만형태, 1분 및 5분 아프가 점수, 소생술 유무의 임상적 특성은 실험군과 대조군 간에 유의한 차이가 없었다<표 1>.

<표 1> 실험군과 대조군의 임상적 특성

특성	실험군	대조군	x <sup>2</sup> / t	P
	평균±SD	평균±SD		
	N(%)	N(%)		
재태연령 (wk)	34±17	34±25	0.68	0.4994
≤32	4(25)	5(25)		
≤34	5(31)	5(25)		
≤36	4(25)	5(25)		
36 <	3(19)	5(25)		
출생 체중 (gm)	1831±421	2202±842	1.72	0.0962
<1500	4(25)	3(15)		
≤1900	3(19)	4(20)		
≤2200	5(31)	3(15)		
≤2500	4(25)	6(30)		
2501 <	0( 0)	4(20)		
성별			0.55	0.3600
남아	8(50)	12(60)		
여아	8(50)	8(40)		
분만 형태			0.27	0.7003*
질분만	3(19)	6(30)		
제왕절개	13(81)	14(70)		
아프가 점수			0.81	0.4251
1분	7±1	7±1		
5분	8±1	8±1	0.04	0.9700
소생술 유무			0.69	1.0000*
시행함	1( 6)	2(10)		
시행하지 않음	15(94)	18(90)		

\* Fisher's exact test

### 방법

본 연구는 비동등성 대조군 전 후 설계의 유사실험연구이다. 신생아 중환자실은 실내온도 24~26℃, 습도 40~60%로 유지하였다.

신생아는 신생아 중환자실 입원후 방열기(Air shields 78-000-70 radiant warmer, Air shields Vickers, Hampshire, England)의 열원 램프가 두 칸 켜져 있는 상태에서 옷과 읍포를 덮지 않았고 금식상태이며 10% 포도당 수액이 주입되었다. 대상자의 체온에 따라 조절되는 피부온도 감지기는 부착하지 않았다.

● 실험처치

실험군에게는 현재 일반적으로 사용하고 있는 붉은 색 고무 물주머니(43×31.5)에 40~42℃의 미온수를 1/2~2/3을 채우고, 신생아 피부에 직접 닿지 않도록 용포 한 겹(두께: 약 2 mm) 아래에 대어 주어 화상의 위험을 배제하였다. 물주머니는 30분마다 바꿔주어 미온수의 온도가 40℃이하로 내려가지 않도록 하였다(손정태, 1991; 민경옥, 1993). 대조군은 물주머니가 없는 상태로 방열기 아래 보온되었다.

모든 대상자는 그 용포위에 양와위 자세로 누워졌으며 신생아용 용기(boundary)를 적용하여 실험군은 신체뒷면에 물주머니 보온이 충분히 되도록 하였고 대조군도 안정된 자세를 취하도록 하였다.

● 측정 방법 및 도구

• 체온

정밀도 ±0.1의 전자체온계(Becton Dickinson Co., China)를 이용하여 외부온도에 가장 영향을 받지 않고, 심부온도를 정확하게 반영하는 직장체온을 측정하였으며 체온계의 은색부분이 모두 삽입되도록 하여 최고치를 알리는 경보음이 났을 때의 체온을 기록하였다. 본 연구에서는 입원 시 측정하고 이후 매 30분마다 4회 측정하여 총 5회 측정하였다.

• 산소요구도

신생아에게 장착된 모니터상 산소포화도가 95%가 되는 시점의 흡입산소농도를 산소요구도로 규정하였고, 흡입산소농도는 oxygen monitor(810, Kontron, Münchenstein, Switzerland)로 측정하였다. 본 연구에서 산소요구도는 입원 시와 매 30분마다 4회 측정하여 총 5회 측정하였다.

• 호흡수

대상자에게 장착된 활력징후 모니터(Eagle monitor, Marquette electronics, Milwaukee, U.S.A.)로 안정 시 lead II에 나타난 수치를 기록하였다. 본 연구에서 호흡수는 입원 시와 매 30분마다 4회 측정하여 총 5회 측정하였다.

• 혈당

혈액채취는 발뒤꿈치를 천자하였으며 혈당측정기(Surestep, Lifescan, U.S.A.)를 이용하였다. 본 연구에서 혈당은 입원 시 측정된 이후 1시간 간격으로 2회 측정하여 총 3회 측정하였다.

● 자료분석

수집된 자료는 SAS 프로그램을 이용하여 분석하였다. 실험군과 대조군 간의 재태기간, 출생 시 체중, 성별, 분만형태, 1분 및 5분 아프가 점수, 소생술 유무에 대한 동질성검증은 t-test와 x<sup>2</sup>-test와 Fisher's exact test를 하였다. 체온, 산소요구도, 호흡수, 혈당의 실험군과 대조군간 차이는 repeated measures ANOVA로 분석하였으며, 혼합모형(Mixed model)을 이용하여 일반적인 특성을 고려한 분석을 하였다.

연구 결과

체온

체온은 실험군과 대조군 간에 유의한 차이가 있었으며 (P=0.0138), 교호작용도 있어 실험처치에 체온 변화가 민감하게 반응함을 알 수 있었다. 실험군은 도착 시 체온이 평균 36.2±0.6℃에서 물주머니 적용 30분 후 부터 체온상승이 급격하게 일어나 1시간 후에는 36.6±0.7℃로 정상 범위의 체온이 되었고 2시간 후엔 16명 모두가 정상범위에 들었으나 대조군은 36.4±0.6℃에서 30분 후에는 36.1±0.5℃로 떨어졌고 2시간 후에도 36.3±0.7℃로 정상범위에 못 미쳤다<표 2>.

일반적인 특성에 따른 결과를 보면 각각의 재태 기간별, 출생 시 체중별로는 시점별 변화에 유의한 차이가 있었고 실험

<표 3> 재태 연령, 출생체중과 성별에 따른 체온 분석

특성	체 온		
	군	시간	군*시간
재태연령 (wk)			
≤32	0.0719	0.3619	0.0396
≤34	0.3281	0.0212	0.0034
≤36	0.1758	0.0021	-
36 <	0.5078	0.0001	0.0001
출생 체중 (gm)			
<1500	0.0988	0.1804	-
≤1900	0.2119	0.0026	0.0109
≤2200	0.5966	0.1696	0.0044
≤2500	0.0112	0.0137	0.0155
성별			
남아	0.0133	0.0005	0.0005
여아	0.4181	0.0001	0.0001

군\*시간 : 군과 시간과의 교호작용

<표 2> 실험군과 대조군의 체온 변화

군	평균±SD					Source	F	P
	도착 시	30분	60분	90분	120분			
실험군(N=16)	36.2±0.6	36.3±0.5	36.6±0.7	37.0±0.4	37.3±0.3	군	6.75	0.0138
대조군(N=20)	36.4±0.6	36.1±0.5	36.2±0.6	36.3±0.7	36.3±0.7	시간	16.40	0.0001
						군*시간	14.30	0.0001

군\*시간 : 군과 시간과의 교호작용

군과 대조군의 차이를 보이는 집단은 출생 시 체중이 2201~2500gm인 집단, 남아에게서 실험처치의 효과가 있었다<표 3>.

### 산소요구도 (FIO<sub>2</sub>)

실험군의 산소 요구도는 신생아 중환자실 도착 시 23±6% 이었고, 30분 후 24±9%, 1시간 후 22±3%, 1시간 30분 후 22±3%, 2시간 후 22±4% 였고, 대조군에서의 31±11%, 30±10%, 28±10%, 28±10%, 29±12%에 비하여 유의한 차이를 보였으며(P=0.0261), 전반적으로 대조군에 비해 산소 요구도가 낮았다. 시점별로는 유의한 변화는 없었다(0.1986)<표 4>.

### 호흡수

실험군은 도착 시 평균 호흡수가 59±18 회/분에서 2시간 후에 50±12 회/분, 대조군은 46±19 회/분에서 58±21 회/분으로 두 군간의 유의한 차이는 없었고(P=0.3569), 시점별로도 유의한 차이가 없었다(P=0.1080). 교호작용은 없었다<표 4>.

### 혈당

실험군은 도착 시 79±28mg/dl, 1시간 후 78±28mg/dl, 2시간 후 97±30mg/dl 이었고, 대조군은 68±19mg/dl, 73±24mg/dl, 87±21mg/dl로 두 군간의 유의한 차이는 없었으나(P=0.2152). 시점별로는 유의한 변화가 있었다(P=0.0001). 교호작용은 없었다<표 4>.

## 논 의

고위험 신생아는 전 임신의 약 35%로 보며 1996년도 국내 64개 병원의 원내 출생과 원외 출생에 따른 사망률 통계에서 원내 출생아 1000명 당 9.3명으로 높은 수준이다(대한 신생아 학회 운영위원회, 1997). Loughhead, Loughhead와 Reinhart(1997)

의 연구에 의하면 극소 체중아 100명중 45%가 출생시 저 체온증을 가지고 있었고, 저 체온군의 31%가 산혈증, 16%가 저 혈당증이 있었다.

분만과정 동안 스트레스를 받게 되는 고 위험 신생아는 본 연구자가 20일간 사전 조사한 결과 13명중 62%가 저 체온이 나타났고, 산혈증을 가진 신생아는 85%로 조사되었다. 출생 시 신생아의 심부 체온은 모체의 체온보다 0.5~1℃ 더 높으나 출생 후 10초에 3℃ 씩 떨어질 수 있다(Behrman & Vaughan, 1987).

저체온증은 잠재적으로 신생아에게 심각한 대사장애를 초래할 수 있고, 호흡곤란을 증가시킬 수 있으며 산혈증에 빠지게 한다(Janusek, 1990; Reis & Dodson, 1996). 따라서 체온관리는 신생아 간호, 특히 생애 첫 몇 시간 동안에 생명력을 유지하는데 필수적인 간호이다(Berry, Abrahamowize & Usher, 1997). 신생아 열 소실은 주위 공기의 온도, 기류, 주위표면의 온도, 습도 등에 의해서 영향을 받는데 신생아 실내 환경은 체온유지에 깊이 관여한다(한진숙, 1992).

고위험 신생아의 열 손실을 막기 위한 몇몇 연구들이 있었는데, 분만장에서 재태연령 29주 미만의 미숙아에게 출생 직후 폴리우레탄 주머니를 목뒤에 적용한 후 처치를 하여 저 체온을 발생을 줄일 수 있었으며(Robin et al., 2005), 극소 체중아의 피부를 폴리에틸렌 비닐을 이용하여 감싸서 열 손실을 줄였다(Vohra, Frent, Campbell & Robinwhite, 1999). 또한 방열기 아래 특수 제작한 플라스틱 담요를 저 체중아들에게 덮어 주었을 때 산소 소비율, 불감성 수분 소실, 대사 율을 감소시켰다는 보고가 있었다(Baumgart, 1984).

본 연구에서는 고위험 신생아를 대상으로 일반 방열기만으로 처치한 대조군과 방열기와 함께 40~42℃ 미온수 물주머니 가온요법을 2시간 적용한 실험군의 체온 조절과 그에 따른 산소 요구도 변화, 호흡 수 변화, 혈당의 변화를 알아보았다.

저자의 연구에서 고위험 신생아 36명 중 저체온증을 가진 대상자수는 19명으로 전체의 52.7%를 차지하여 Loughhead 등 (1997)의 연구에서 45%인 것과 비슷한 수준이었다. Robin 등

<표 4> 실험군과 대조군의 산소 요구도, 호흡수, 그리고 혈당의 변화

군	평균±SD					Source	F	P
	도착 시	30분	60분	90분	120분			
산소요구도(%)								
실험군	23± 6	23± 7	24± 9	22± 3	22± 4	군	5.42	0.0180
대조군	31±11	30±11	28±10	28±10	29±12	시간	1.52	0.1986
호흡수(rate/min)								
실험군	59±18	54±20	52±18	58±21	50±12	군	0.87	0.9891
대조군	46±19	49±17	45±13	56±17	58±21	시간	1.93	0.1080
혈당(mg/dl)								
실험군	79±28		78±28		97±30	군	1.62	0.2152
대조군	68±19		73±24		87±21	시간	15.35	0.0001

군과 시간과의 교호작용은 모두 유의하지 않았음.

(2005)의 연구에서는 1000gm 미만의 미숙아들의 93%가 저체온증을 보였고, 한편 Loughhead 등(1997)은 재태기간이 증가할수록 체온의 안정성은 높아진다고 했으나 본 연구에서는 34~36주인 신생아 군에서만 도착 시 체온의 평균이 36.5~37.5℃의 정상범위에 들어 이들과는 다른 결과를 보였다. 그러나 체중별로 관찰한 결과 체중이 증가할수록 도착 시 체온이 높은 것으로 나타났는데 이는 체중이 적으면 상대적으로 체표면적이 넓어 체온유지가 어렵기 때문으로 해석할 수 있다.

대상자의 첫 체온 측정시간이 늦을수록 체온이 낮게 측정될 우려가 있겠으나 저자의 연구에서 생 후 첫 체온 측정시간은 실험군이 평균 17.75분, 대조군이 17.4분으로 양군 간에 차이가 없었다.

본 실험에서 실험군의 체온상승이 대조군보다 유의하게 높았으며( $P=0.0138$ ), 또한 양군 모두에서 보온시간이 경과할수록 체온이 상승하였으나 각 시점별로 보았을 때 대조군에 비해 실험군의 체온상승이 뚜렷하였다( $P=0.0001$ ). 저자의 연구에서 실험군은 미온수 물주머니 적용 30분 후부터 체온이 상승하였고 2시간 후에는 대부분이 정상체온을 회복하는 것으로 나타나 이전 연구들(김임숙, 1976; 한미숙, 1990; 한진숙, 1992)에서 신생아 체온이 30분내지 60분에 가장 낮았던 관찰 결과에 비하여 체온회복이 신속히 일어나는 것을 알 수 있었으며 40~42℃ 미온수 물주머니 보온 요법은 2시간이 적정 적용시간인 것을 확인 할 수 있었다. 또한 남아에게서 저자의 실험처치가 더욱 유의한 것으로 나타나 성별에 따른 차이가 있는 것으로 생각된다.

산소 요구도는 양군간의 유의한 차이가 있었으나 전체적으로 대조군에서 더 높은 산소 요구도를 보였는데 이는 고위험 신생아의 기질적 폐질환이나 폐의 미성숙을 완전히 배제할 수 없었기 때문으로 생각된다. 그러나 보온의 효과로 혈관 확장이 일어나고 산소를 함유한 혈액의 통과량이 증가되면 각 조직의 산소 요구도를 낮출 수 있을 것으로 기대할 수는 있다(Adams, Murfin, Gullikson, Mart & Hansen, 1994).

실험처치에 따른 신생아 호흡수의 변화는 통계적 유의한 차는 인정되지 않았으나 실험군은 신생아실 도착 시 분당 평균 59±18회이다가 2시간 후에는 분당 50±12회로 안정되는 양상을 보였으며, 대조군에서는 도착 시 평균 16±19회이나 2시간 후 58±21회로 증가되는 경향을 보였다. 대조군 신생아는 스스로 호흡수를 늘려 산혈증을 교정시키려 노력한 것으로 해석할 수 있고 실험군은 물주머니 적용으로 산혈증이 신속히 교정됨에 따라 호흡수의 증가가 필요 없었을 것으로 해석할 수 있었다. 저자의 관찰 결과는 출생 후 4시간동안 호흡수가 일정하였다는 김임숙(1976)의 연구와는 달랐는데 이는 산과적 손상이 없었던 정상 신생아를 대상으로 하여 고위험 신생아를 대상으로 한 저자의 연구대상 신생아의 조건에 차

이가 있었기 때문으로 생각된다.

혈당은 저자의 연구에서 실험처치에 따른 효과가 뚜렷하지 않았는데 이는 저체온과 정상 체온군간에 혈당치의 뚜렷한 차이가 없었다고 보고한 Loughhead 등(1997)의 연구와 같은 결과였다. 이러한 결과는 고위험 신생아는 혈당농도를 유지하기 위해 저장된 글리코젠을 빠르게 소비하여 초기에 저혈당증을 보이지 않을 수 있기 때문으로 해석할 수 있다(Kanto & Calvert, 1977).

고위험 신생아 간호영역 중 가장 많이 행하고 있는 영역은 관찰자로서의 간호, 체온유지 간호영역이라 했고 호흡의 확립이나 확립 후에 가장 중요한 간호요구는 보온이라 했다(박영의, 1996). 영아의 직장체온이 정상범위 내로 유지 될 때 생존률이 현저하게 증가되고 동일한 체중의 미숙아에게 동일한 양의 칼로리를 섭취시킬 때 복부체온을 35℃로 유지한 때 보다 36.5℃로 유지시키면 체중과 신장이 현저하게 빨리 증가된다는 한경자(1996)의 보고는 신생아 간호에 중요한 의미를 제시하고 있다.

미온수 물주머니를 이용한 간호중재가 고위험 신생아의 체온회복에 효과적이며 산소요구도 감소에 효과가 있었음을 증명한 저자의 연구결과로 볼 때 40~42℃의 미온수 물주머니를 출생 직후부터 2시간동안 적용하는 간호 방법을 여러가지 시술을 받아 체온소실이 일어날 수 있는 고 위험 신생아의 초기간호 기간 즉, Narendran과 Hoath(1999)가 언급한 출생 직후 황금 시간에 활용되기를 제안한다.

## 결론 및 제언

본 연구는 출생 직후 고 위험 신생아를 대상으로 물주머니를 이용한 가온요법이 체온과 산소요구도, 호흡수, 혈당에 미치는 효과를 검증하기 위해 시도되었다.

대상자는 서울 A 종합 병원의 분만실과 수술실에서 신생아 중환자실에 입원한 고위험 신생아로 실험군 16명, 대조군 20명이었다. 물주머니 가온요법은 40~42℃ 미온수물주머니를 신체 뒷면이 충분히 닿도록 하여, 물 온도가 40℃ 이하로 내려가지 않도록 30분마다 바꿔주어 2시간동안 적용하는 가온요법이다. 측정방법은 30분마다의 체온, 산소요구도, 호흡수 측정과 1시간 마다의 혈당 측정이다.

자료분석은 SAS 프로그램을 이용하여 체온, 산소요구도, 호흡수, 혈당에 대한 실험군, 대조군의 시점별 차이는 repeated measures ANOVA 와 일반적인 특성을 고려한 혼합 모형(Mixed model) 분석법으로 분석하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

- 체온은 실험군이 대조군보다 유의한 체온 상승효과가 있었고( $P=0.0138$ ), 시점별로도 차이가 있어( $P=0.0001$ ) 시간이

지날수록 체온이 상승하였다. 또한 두 군간의 교호작용이 있었다.

- 산소 요구도는 대조군이 실험군보다 높아 두 군간에 유의한 차이가 있었고(P=0.0261) 시점별 유의한 차이가 없었다(P=0.1986).
- 호흡수는 두 군간에 유의한 차이가 없었고(P=0.3569), 시점별로도 유의한 차이가 없었다(P=0.1080).
- 혈당 변화는 실험처치의 유의한 효과가 없었으나(P=0.2152), 시점별 변화를 보였다(P=0.0001).

결론적으로 40~42℃ 미온수 물주머니를 이용한 가온요법이 고위험 신생아의 출생 후 2시간 동안 체온회복, 산소 요구도 감소에 도움을 준다고 사료된다.

연구결과를 기초로 다음을 제언한다.

- 보다 적절한 물주머니 적용시간과 적용위치에 따른 효과에 관한 추후 연구를 제언한다.
- 분만실과 수술실에서 방열기와 병행하여 물주머니를 적용할 것과 그 효과를 검증할 것을 제언한다.
- 신생아 이동 보육기내에서의 물주머니 사용과 그 효과를 검증하는 연구를 제언한다.

## 참고문헌

- 김임숙 (1976). 출생 후 시간경과에 따른 신생아의 체온, 심박수 및 호흡수의 변화. 가톨릭대학교 대학원.
- 김행미 (1996). 신생아 관리의 최신지견 및 저 출생 체중아의 예후. *소아과학회지*, 39(6), 762-772.
- 대한신생아학회 운영위원회 (1997). 1996년도 전국 64개 종합병원에서의 신생아관련 통계: 신생아 출생률, 신생아 사망률 및 자의 퇴원률. *대한신생아 학회지*, 4(2), 153-169.
- 민경옥 (1993). *온열 및 수치료(개정 제2판)*. 서울: 대학서림.
- 박영의 (1996). 신생아 중환자실 간호업무수행정도에 관한 연구자가 평가를 중심으로. 한양대학교 행정대학원.
- 박호란, 문영임 (1996). 극소 체중아에 대한 임상간호고찰. *아동간호학회지*, 29(2), 58-65.
- 손정태 (1991). 피부가온요법이 수술 후 저체온 환자의 정상 체온회복에 미치는 효과. 경북대학교 대학원.
- 한경자 (1996). 신생아 집중간호단위의 환경. *대한간호*, 35(2), 10-14.
- 한미숙 (1990). 출생 직후 신생아의 정상체온 회복과정에 관한 연구. 전남대학교 대학원.
- 한진숙 (1992). 신생아실 도착 후 신생아의 정상체온 회복과정에 관한 연구. 충남대학교 대학원.
- Adams, J. M., Murfin, K., Gullikson, M., Mort, J., & Hansen, T. N. (1994). Detection of Hyperoxemia in Neonates by a New Pulse Oximeter. *Neonatal Intensive Care*, May/June, 42-45.
- Baumgart, S. (1984). Reduction of oxygen consumption, insensible water loss, and radiant heat demand with use of plastic blanket for low-birth-weight infants under radiant warmers. *Pediatrics*, 74, 1022-1028.
- Behrman, R. E., & Vaughan, V. C. (1987). *Nelson textbook of pediatrics*(13th ed.). Philadelphia: W.B. Saunders Co.
- Berry, M. A., Abrahamowicz, M., Usher, R. H. (1997) Factor associated with growth of extremely infants during initial hospitalization. *Pediatrics*, 100, 640-646.
- Janusek, L. W. (1990). Metabolic acidosis : pathophysiology, sign and symptoms. *Nursing*, 20(7).
- Kanto, W. P., & Calvert, L. J. (1977). Thermoregulation of the newborn. *Am Fam Physician*, 16(5), 157-163.
- Loughead, M. K., Loughead, J. L., & Reinhart, M. J. (1997). Incidence and physiologic characteristics of hypothermia in the very low birth weight infant. *Pediatr Nurs*, 23(1), 11-15.
- Narendran, V., & Hoath, S. B. (1999). Thermal management of the low birth wieght infant: a conerstone of neonatology. *J Pediatr*, 134(5), 529-531.
- Reis, M. J., & Dodson, H. W. (1996). Maternal hypothermia and persistent fetal bradycardia during the intrapartum process. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*, 25(8), 674-680.
- Robin, B. K., John, E. W., & Don H. (2005). Heat loss prevention for preterm infants in the delivery room. *Pediatrics*, 25, 304-308.
- Vohra, S., Frent, G., Campbell, V., & Robinwhite, M. A. (1999). Effect of polyethylene occlusive skin wrapping on heat loss in very low birth weight infants at delivery : a randomized trial. *J Pediatr*, 134(5), 547-551.