

경장영양백 세척 및 소독방법에 따른 오염 정도 비교

박진희¹⁾

서론

연구의 필요성

경구섭취가 불가능하거나 불충분한 환자에게 영양을 공급하는 방법에는 경장영양과 비경장영양이 있다. 경장영양은 비위관이나 위루관을 통해 음식을 주입하므로 위장구조와 점막 방어벽을 유지하는데 도움을 주며, 위장의 운동력을 유지시켜 세균이 지나치게 성장하는 것을 막아준다(Sohng et al., 2009; Williams & Leslie, 2004). 소화기관의 기능이 정상이라면 비경장영양에 비해 경장영양이 더 안전하고 좋은 영양지원 방법이라고 할 수 있다. 경장영양은 경구적으로 영양섭취가 불가능하거나 부적당하여 영양소의 공급이 충분하지 못한 중환자나 장기요양이 필요한 뇌신경계질환자 등에게 장단기적인 영양공급 방법으로 사용되고 있다(Crosby & Duerksen, 2007; Ra, 2010; So, 2008; Williams & Leslie, 2004).

그러나 경장영양은 철저한 주의 및 관리가 이루어지지 않으면 위관이 막히거나, 복부팽만감이나 구토, 설사와 같은 위장관계 합병증이 발생할 수 있다. 특히 경장영양액의 오염은 이러한 합병증을 유발할 수 있으며, 경장영양액은 경장영양기구를 재사용하거나 세척이 불충분한 경우, 불결하게 관리한 경우에 오염될 수 있다(Anderton, 1999; Best, 2008; McKinlay, Wildgoose, Wood, Gould, & Anderton, 2001; Park, 2010; Williams & Leslie, 2004, 2005).

영국 국립 임상보건 연구원[National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), 2011]에서는 경장영양시 순위생

후 바른 방법으로 조작하고, 경장영양 관리 지침을 준수하고, 경장영양 체계 관리 기록을 유지하도록 권장하고 있다. 경장영양백이나 세트의 관리는 일회용으로 사용하거나 환자마다 매회 교환하도록 하고 있으나(Arrowsmith, 1993; Fagerman, 1992; Lee, 2007; NICE, 2011; Williams & Leslie, 2005), 장기요양 기관에서는 36~72시간마다 교환할 수도 있다고 하였다(Dentinger, Faucher, Ostrom, & Schmidl, 1995; Graham et al., 1993).

이처럼 경장영양 기구 관리 지침을 제시하고 있지만 유럽 중환자실에서는 경장영양 기구를 매일 교환하는 경우가 80.8%이며(Roynette, Bongers, Fulbrook, Albarran, & Hofman, 2008), 우리나라의 경우에는 경장영양관리 지침이 표준화되어 있지 않고, 일부 병원에서는 경장영양백을 일주일이상 사용하고 있다(Lee, 2007; Lee et al., 1998; Lee et al., 1999; Lee, Lee, Han, Park, & Choi, 2009; Ra, 2010).

국외에서는 경장영양백의 재사용이나 불충분한 관리로 경장영양백이 미생물에 오염되었다고 하였으며(Anderton & Nwoguh, 1991; Beattie & Anderton, 1999; Mathus-Vliegen, Bredius, & Binnekade, 2006; Oie, Kamiya, Hironaga, & Koshiro, 1993), 국내에서도 경장영양백 세척방법에 따라 다양한 미생물이 검출되었다고 보고하고 있다(Lee et al., 1998; Lee et al., 2009; Lee et al., 1999). 그러나 최근 외국의 경우 대부분 경장영양백을 일회용으로 사용하기 때문에 재사용으로 인한 경장영양백 오염에 대한 연구는 거의 없었으며, 경장영양액 오염으로 발생하는 합병증에 관한 연구가 대부분이었다(Best, 2008; Crosby & Duerksen, 2007; Matlow et al., 2003).

주요어 : 경장영양, 세척, 기구오염

1) 우석대학교 간호학과 전임강사(교신저자 E-mail: pjhicp@empal.com)

접수일: 2011년 4월 27일 1차 수정일: 2011년 6월 1일 2차 수정일: 2011년 6월 23일 게재확정일: 2011년 6월 30일

경장영양 기구의 오염은 감염 위험성을 유발하므로 경장영양 기구의 일회용 사용을 권장하고 있으나, 현행 국내 건강보험 요양급여 비용 기준에서는 환자 경장영양 주입시 경장영양 주입세트를 월 1회 보험급여로 인정하고 있다(Health Insurance Review & Assessment Service, 2011). 이로 인해 임상 현장에서는 77.1%가 경장영양 기구를 재사용하고 있으며, 경장영양 기구를 일회용으로 사용하는 경우에는 69.0%가 경장영양 기구 구입 비용을 환자가 부담하고 있다고 보고 하였다(Ra, 2010). 이와 같이 건강보험 요양급여 비용 기준에 따르면 경장영양 기구는 재사용할 수밖에 없으나, 경장영양 기구의 재사용은 감염위험성이 있으므로, 재사용으로 인한 경장영양백 오염도를 확인함으로써 경장영양 기구를 일회용으로 사용할 수 있도록 건강보험 요양 급여 재료비 산정의 근거를 제시하는 것이 필요하다.

이상에서 살펴본 바와 같이 임상 현장에서는 건강보험 수가와 관련하여 경장영양백을 일주일 이상 재사용하고 있으므로, 환자에게 감염위험성이 증가하고 있다. 따라서 본 연구는 경장영양백 세척 및 소독 방법에 따른 경장영양백 오염 정도를 비교함으로써 재사용에 따른 감염 위험성을 확인하고, 재사용이 필요한 재가시설에서 활용할 수 있는 경장영양백의 세척 및 소독 방법에 대한 표준지침을 개발하고자 한다.

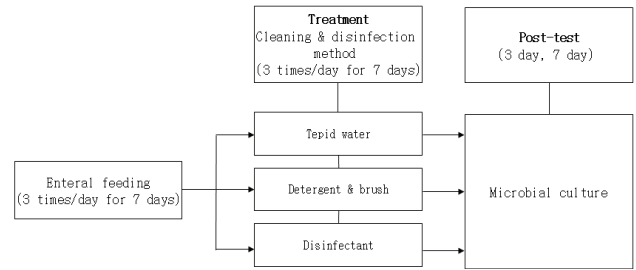
연구 목적

- 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.
- 경장영양백의 세척 및 소독 방법과 사용일수에 따른 경장영양백 오염 정도를 파악한다.
- 경장영양 3일 후 경장영양백의 세척 및 소독 방법에 따른 오염 정도를 비교한다.
- 경장영양 7일 후 경장영양백의 세척 및 소독 방법에 따른 오염 정도를 비교한다.
- 경장영양백의 세척 및 소독 방법과 사용일수에 따라 오염을 일으킨 미생물을 파악한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 경장영양백의 세척 및 소독 방법과 사용일수에 따른 경장영양백의 오염 정도를 파악하고 비교하기 위한 무작위 대조군 사후 설계를 이용한 순수실험 연구이다.



<Figure 1> Research design

연구 대상

본 실험은 2010년 3월 24일부터 4월 19일까지 J 시 소재 C 병원 임상실습실에서 시행되었다. 경장영양은 직접 환자를 대상으로 시행하지 않았으며, 세척 및 소독 방법에 따라 세 집단으로 나누어 실험을 실시하였다. 대상건수는 집단 3, 유의수준 .05, 효과의 크기 .5, 검정력을 90%로 했을 때 집단별로 18건씩 필요하다고 산정되었으나(Cohen, 1988), 탈락율을 고려하여 집단별 20건씩 총 60건(미운수군 20건, 세척과 솔군 20건, 소독제군 20건)을 실시하였다. 집단 선정 방법은 경장영양백에 순번을 정하여 번호표를 이용하여 각각 무작위로 세균에 배정하였다.

효과 측정 도구

● 미생물 검사

검체 배양 및 결과보고는 C 병원 미생물 검사실에서 보건직 기사에 의해 실시되었으며, 임상실험 표준 국립위원회(National Committee for Clinical Laboratory Standards) 기준에 따라 실시되었다. 미생물 검사실에 접수된 검체는 0.1mL용 백금이(Platinum loop)로 혈액 한천배지(Blood agar plate)와 맥콩기 배지(MacConky media plate)에 접종하였다. 배지는 36℃ 인큐베이터에서 24시간 배양한 후 균집락 상태를 확인하고 균집락수를 관찰하였으며, 배양된 균은 자동화 미생물 기기(VITK®2 compact, BioMerieux, U.S.A)를 이용하여 동정검사를 실시하였다.

● 오염

무생물체에 미생물이 존재하는 것으로, 본 연구에서는 미생물 배양결과 음용수 수질 검사 기준에 따라 일반세균이 100 CFU (Colony Foaming Unit)/mL를 초과한 경우를 말한다(Korean Society for Nosocomial Infection Control, 2011).

연구진행 절차

경장영양 주입방법과 경장영양백 세척 및 소독 방법은 Lee 등(1998), Lee 등(1999)과 Sohng 등(2009)의 방법을 참조하여 수정보완 하였으며, 간호대학 교수 2인, 간호교육 수간호사 2인, 감염관리 전문간호사 1인에게 자문을 받은 다음 예비실험을 거쳐 경장영양 주입방법과 경장영양백 세척 및 소독 방법 프로토콜을 작성하였다. 경장영양은 1일 3회(오전 7시, 낮 12시, 오후 7시), 매회 1시간씩 7일간 주입하였으며, 경장영양백은 경장영양 주입이 끝난 후 집단별 세척 및 소독 방법에 따라 세척하였다. 경장영양 주입과 경장영양백 세척은 프로토콜에 따라 10년 이상의 경력간호사 6인이 실시하였으며, 실험자간의 오차를 최소화하기 위해 실험 전에 3회씩 사전 훈련을 실시하였다. 사전 훈련 중 간호교육 수간호사 1인이 실험자가 프로토콜에 따른 전 과정을 정확히 수행하였는지를 확인하였으며, 실험 중에는 감염관리 전문간호사 1인이 실험자의 실험 프로토콜 준수여부를 확인하였다. 또한 실험과정의 표준화를 위해 경장영양 주입방법과 경장영양백 세척 및 소독방법 프로토콜을 실습실에 부착하여 수시로 참고할 수 있도록 하였다.

• 경장영양 주입 방법

실험자는 손소독제로 손을 닦고, 일회용 장갑을 착용한 다음 경장영양캔(Greenbia Mildcare, Chung's Food Co. LTD, Cheong Ju, Korea)의 입구를 알코올 솜으로 닦는다. 경장영양캔과 경장영양백(FLEXITAINER, Abbott, Sligo, Ireland)이 서로 닿지 않도록 경장영양액 200mL를 넣고 1시간 동안 주입한다.

• 경장영양백 세척 및 소독 방법

경장영양 주입이 끝난 직후 경장영양백에 미온수(42℃) 500mL를 넣고 10회 흔들며 경장영양 연결세트를 통해 흐르도록 한 다음, 집단별로 세척 및 소독 방법을 적용하였다.

① 미온수 세척방법

경장영양백에 미온수 500mL를 채워 10회 흔들며 세척방법이며, 이 과정을 3차례 반복한다. 세척이 끝난 후 경장영양백과 연결세트를 분리하여 걸대에 걸어 자연건조 시킨다. 본 연구에서 미온수는 병원의 온수를 사용하였으며 물온도계(GILTRON GRT 305, Gilwoo Trading Co., Seoul, Korea)로 42℃를 확인하여 온도를 조절하였다.

② 세제와 솔 세척방법

경장영양백에 미온수 500mL와 식기세정제 0.75mL(Chamgreen, CJ Lion Co. LTD, Seoul, Korea)를 넣어 솔로 20회 문질러 버린 다음, 경장영양백에 미온수 500mL를 채워 10회 흔들며 버리기를 3차례 반복한다. 세척이 끝난 후 경장영

양백과 연결세트를 분리하여 걸대에 걸어 자연건조 시킨다. 본 연구에서 솔은 사용 후 세척하여 1% 뉴젠 고수준 소독제(NewGenn High Level Disinfectant, Newgen Limited, UK) 희석액에 5분간 침적시킨 다음 건조시켜 재사용 하였다.

③ 소독제 세척방법

경장영양백을 1% 뉴젠 고수준 소독제(NewGenn High Level Disinfectant, NewGenn Limited, UK) 희석액에 5분간 침적시킨 다음, 경장영양백과 연결세트를 분리하여 걸대에 걸어 자연건조 시킨다. 본 연구에서 사용한 뉴젠 고수준 소독제는 기구 소독제로, 성분은 4급 암모늄 제제의 일종인 Coco alkylbenzene ammonium chloride, Didecylidimethy ammonium chloride, Coco amine oxide로 구성되어 있으며, 1%(100배)로 희석하면 바이러스, 박테리아, 진균, 결핵균 등을 5분내 사멸하고, 무독성으로 인체 및 기구에 안전하여 기구 소독 및 식기 세정 소독제로도 사용 할 수 있다(NewGenn Science, 2011).

자료 수집 방법

자료수집은 경장영양 주입 완료 후 3일째와 7일째에 조식을 주입하기 전에 실시하였다. 실험을 시작하기 전 사용하지 않은 경장영양백의 오염 여부를 확인하기 위해 집단별로 한 개씩 선정하여 미생물 배양을 실시하였으나, 3건 모두 미생물이 검출되지 않아 오염되지 않았음을 확인하였다. 검체 채취 전 손소독을 하고 멸균장갑을 착용한 후 경장영양백의 주입구를 알코올 솜으로 소독하였다(Lee et al., 1998). 경장영양백에 멸균증류수 200mL를 넣어 10회 흔들며 멸균컵에 100mL를 따라 1시간 내에 C 병원 미생물 검사실로 보냈다.

자료 분석 방법

수집된 자료의 분석은 SPSS 18.0을 이용하였으며, 세집단의 기구오염 정도는 Kruskal-Wallis test로, 사후 검정은 Mann-Whitney test를 실시하였다.

연구 결과

세척 및 소독 방법과 사용일수에 따른 경장영양백의 오염 정도

경장영양백을 세척 및 소독 방법에 따라 세척한 후 오염 정도를 조사하였다. 3일 후 100 CFU/mL 이상 오염된 경우는 미온수군 1건, 세제와 솔군 1건, 소독제군은 1건이었으며, 7일 후 100 CFU/mL 이상 오염된 경우는 미온수군 18건, 세제와 솔군 3건, 소독제군은 0건이었다(Table 1).

Table 1. Contamination Level according to Cleaning and Disinfection Method and Day of use

Cases	Microorganisms*					
	Tepid water		Detergent and brush		Disinfectant	
	3rd day	7th day	3rd day	7th day	3rd day	7th day
1	0	0	0	0	0	0
2	0	1,200	0	0	0	0
3	0	1,000	0	0	0	0
4	0	2,200	0	0	0	0
5	0	7,800	0	0	0	0
6	100	TMTC†	0	600	0	0
7	0	4,200	0	400	0	0
8	0	600	0	0	0	0
9	0	2,200	100	600	0	0
10	0	600	0	0	0	0
11	0	2,700	0	0	0	0
12	0	TMTC†	0	0	0	0
13	0	0	0	0	1,000	0
14	0	300	0	0	0	0
15	0	TMTC†	0	0	0	0
16	0	12,000	0	0	0	0
17	0	3,000	0	0	0	0
18	0	2,000	0	0	0	0
19	0	3,200	0	0	0	0
20	0	200	0	0	0	0
Contaminated cases	1	18	1	3	1	0

* Unit = CFU/mL

† TMTC = Too many to count

**경장영양 3일 후 세척 및 소독 방법에 따른
경장영양백의 오염 정도 비교**

경장영양백을 세척 및 소독 방법에 따라 세척한 3일 후 오염 정도는 미온수군 1건, 세제와 솔군 1건, 소독제군은 1건으로 집단간의 유의한 차이가 없었다($p=1.000$)(Table 2).

경장영양백을 세척 및 소독 방법에 따라 세척한 다음 7일 후 기구오염 정도는 미온수군 18건, 세제와 솔군 3건, 소독제군은 0건으로 집단간의 유의한 차이가 있었으며($p<.001$), 미온수군이 세제와 솔군, 소독제군 보다 오염이 많았다(Table 3).

세척 및 소독 방법에 따른 미생물 배양 결과

**경장영양 7일 후 세척 및 소독 방법에 따른
경장영양백의 오염 정도 비교**

경장영양백 세척 및 소독 방법에 따라 미생물은 3일 후 미온수군과 세제와 솔군은 *Streptococcus salivarius*가 각 1개, 소

Table 2. Comparison of Contamination Level at 3rd Day by Cleaning and Disinfection Method (N=60)

Cleaning and disinfection methods	n (%)		p
	Contamination	Decontamination	
Tepid water (n=20)	1 (5.0)	19 (95.0)	1.000
Detergent and brush (n=20)	1 (5.0)	19 (95.0)	
Disinfectant (n=20)	1 (5.0)	19 (95.0)	

Table 3. Comparison of Contamination Level at 7th Day by Cleaning and Disinfection Method (N=60)

Cleaning and disinfection methods	n (%)		p	Post hoc*
	Contamination	Decontamination		
Tepid watera (n=20)	18 (90.0)	2 (10.0)	<.001	a>b,c
Detergent and brushb (n=20)	3 (15.0)	17 (85.0)		
Disinfectantc (n=20)	0 (0.0)	20 (100.0)		

* Mann-Whitney test

Table 4. Results of Microbial Culture according to Cleaning and Disinfection Methods and Day

Cleaning and disinfection methods	Microorganism			
	3rd day	n	7th day	n
Tepid water	<i>Streptococcus salivarius</i>	1	Moraxella spp.	4
			<i>Pseudomonas fluorescens</i>	8
			<i>Sphingomonas paucimobills</i>	12
			<i>Acinetobacter lwoffii</i>	2
Detergent and brush	<i>Streptococcus salivarius</i>	1	<i>Sphingomonas paucimobills</i>	6
Disinfectant	Coagulase negative Staphylococcus	1		

독제균은 Coagulase negative Staphylococcus (이하 CNS)가 1 개 검출되었으며, 7일 후에는 미온수균은 Moraxella spp. 4개, Pseudomonas fluorescens 8개, Sphingomonas paucimobills 12 개, Acinetobacter lwoffii 2개가 검출되었고, 세제와 솔균은 Sphingomonas paucimobills가 6개 검출되었다(Table 4).

논 의

본 연구에서는 경장영양에 사용하는 경장영양액을 미온수, 세제와 솔, 소독제를 이용하여 세척 한 후 세척 및 소독 방법에 따른 오염 정도를 확인하여 일회용 사용을 권장하고, 불가피하게 재사용하는 재가시설에서 활용할 수 있는 경장영양액의 세척방법에 대한 적절한 근거를 제공하여 표준지침을 제시하고자 하였다.

세척 및 소독 방법에 따른 사용기간별 오염 정도를 확인한 결과 경장영양 3일 후에는 각 집단별로 1건만 오염이 있었으나, 7일 후에는 미온수로 세척한 경우에 20건 중 18건의 오염이 있었다. 이는 Lee 등(1999)의 연구결과 세제와 솔을 이용한 경우와 소독제에 침적한 경우에는 8일 후에도 미생물이 검출되지 않았으나, 70℃ 이상의 물로 세척한 경우에는 미생물이 다량 검출된 것과 유사한 결과이다. Oie 등(1993)은 경장영양액을 여러번 사용한 후 미온수로 세척한 경우에는 경장영양액 내부에 경장영양액 잔유물이 남아있었으며, 이는 미생물이 번식하고 성장하기에 좋은 조건을 제공한다고 하였다. 이와 같이 미온수 세척으로만은 미생물을 제거할 수가 없으며, 오염된 경장영양액의 사용으로 경장영양액이 오염될 가능성이 증가할 것이라고 생각된다.

본 연구에서 경장영양 3일 후 세척 및 소독 방법에 따른 오염 정도는 차이가 없었다. 이는 Lee 등(1999)과 Lee 등(2009)의 경장영양 1일 후, 3일 후에 경장양액에서 미생물 검출이 거의 없었다는 결과와 유사하다. 그러나 Lee 등(1999)은 70℃ 이상의 물로 세척하였고, Lee, E. K. 등(2009)은 미온수(38~42℃)로 세척한 후 경장영양액을 살균건조기에 40분 동안 건조하였으므로 본 연구의 미온수(42℃) 온도와 자연건조한 건조방법의 차이가 있다. 또한 Lee 등(1998)은 경장영양액

과 연결세트를 미온수(30~40℃)로 세척한 후 68℃ 이상의 물에 3분간 담가두었더니, 3일 이후 부터는 미생물 검출이 증가하였다고 하였으나, 경장영양액보다는 경장영양 연결세트의 오염 제거가 불충분하였기 때문이라고 하였다. 이와 같은 방법으로 경장영양액을 충분히 세척하고, 건조시킨다면 어느정도 미생물 감소 효과는 있으나 미생물을 완전히 제거할 수 없는 문제점이 있다.

본 연구에서 경장영양 7일 후 세척 및 소독 방법에 따른 오염 정도는 세제와 솔, 소독제로 세척한 경우보다 미온수로 세척한 경우에 더 증가하였다. 이는 Lee 등(1999)이 세제와 솔, 소독제로 세척한 경우보다 70℃ 이상의 물로 세척한 경우에 미생물 검출 빈도가 증가하였다는 결과와 일치한다. 또한 Oie 등(1993)의 미온수로 세척한 경우에는 미생물이 다량 검출되었으나, 세제와 소독제를 함께 사용한 경우에는 미생물이 검출되지 않았다는 결과와 일치한다. 그러나 Lee 등(2009)은 소독제 세척 후 1일과 3일째는 미생물이 검출되지 않았지만, 5일째에는 40%에서 미생물이 검출되었다는 결과와는 차이가 있다. 이처럼 경장영양액 재사용 기간이 길수록 세척방법에 따라 경장영양액의 오염 정도가 증가하였다. 특히 미온수로 세척한 경우에는 경장영양액 오염이 심각하였으며, 세정제와 솔을 사용한 경우에도 일부에서 오염이 확인되었으므로 경장영양액의 재사용은 경장영양액 오염을 유발하고 경장영양으로 인한 감염 위험성이 가능하다고 여겨진다.

본 연구에서 경장영양액 오염의 원인 미생물은 Streptococcus salivarius, CNS, Moraxella spp., Pseudomonas fluorescens, Sphingomonas paucimobills, Acinetobacter lwoffii로 물이나 병원환경에서 흔히 배양된다. 이는 Lee 등(1999)의 연구결과 CNS, Streptococcus viridans, Corynebacterium 등이 배양된 것과 Oie 등(1993)의 연구결과 Pseudomonas fluorescens, Sphingomonas paucimobills, Acinetobacter lwoffii이 배양된 것과 일치한다. 그러나 이런 균들은 건강한 사람들에겐 감염을 일으키지 않지만, 중환자나 항암환자 등 저항력이 감소되어 있는 환자들에게는 요로감염, 장염 등의 기회감염을 일으킬 수도 있다(Korean Society for Nosocomial Infection Control, 2011).

장기간 경장영양을 받는 환자들은 경장영양으로 인한 설사,

구토 등의 합병증이 발생할 수 있으며, 경장영양 기구의 관리가 미흡하여 감염위험성이 증가할 수 있다(Crosby & Duerksen, 2007; So, 2008; Williams & Leslie, 2004). 경장영양액의 오염은 준비과정과 투여시에 어떻게 했느냐와 밀접한 관계가 있고 경장영양액과 연결세트의 재사용에 기인하기도 한다(Anderton, 1999; McKinlay et al., 2001; Oie et al., 1993; Ra, 2010; Williams & Leslie, 2005). Oie 등(1993)은 경장영양액이 일회용이지만 경제적인 이유로 7일 이상 재사용하고 있었으며, 철저한 세척이 이루어지지 않아 대부분이 물에 상주하는 *Acinetobacter lwoffii* 등이 검출되었으나, 감염위험성이 높은 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*)도 검출되었다고 하였다. Solseng, Vinson, Gibbs & Greenwald (2009)는 경장영양 연결세트의 주입 밸브에서도 녹농균이 생막(Biofilm)을 형성할 수 있으며, 경장영양을 공급받고 있는 내외과 환자에게 병원감염을 일으킬 수 있다고 하였다. 따라서 경장영양과 관련된 합병증을 예방하기 위해서는 경장영양 기구의 일회용 사용이 필수적이며, 무균적인 준비과정, 경장영양 주입기구의 무균적인 관리가 필요하다.

특히, 중환자나 면역저하 환자에게는 멸균된 경장영양 기구를 일회용으로 사용하는 것이 필요하다(Arrowsmith, 1993)고 하였으며, Lee 등(1998)은 중환자실에서 상품화된 일회용 경장영양 기구를 사용하지 못하는 경우에는 경장영양 기구 대신 멸균 수액병과 수액세트를 일회용으로 사용하기도 하였다.

Ra (2010)는 경장영양 공급 시 감염 유발 가능성의 문제점을 조사한 결과 85.7%가 경장영양 기구의 재사용 기간이 길고, 주입 용기 관리가 청결하지 못하다고 하였으며, 일부 병원에서도 경장영양액을 일주일이상 재사용하고 있었다(Lee et al., 1998; Lee et al., 2009; Lee et al., 1999). 이는 현행 국내 건강보험 요양급여 비용 기준(Health Insurance Review & Assessment Service, 2011)에서 경장영양 기구를 월 1회 제공하고 있기 때문에 미생물 오염에 따른 감염 위험성에도 불구하고 일회용인 경장영양 주입 용기와 연결세트를 교체하지 못하고 있기 때문이라고 여겨진다.

Park (2010)은 국내 병원에서 일회용인 경장영양 용기를 재사용하는 이유는 경장영양 요법의 소정 수기로(자-266의 “Q2660 비강영양”과 “Q2661 장루영양”)에 일회용인 경장영양 용기를 100회사용하도록 하는 보험 수가 체계 때문이라고 하였다. 따라서 고농도 영양 수액요법 수기로 산정시 고농도 영양 수액액을 별도 산정하고 있는 것과 같이 경장영양 주입 용기도 별도 산정이 가능하도록 함으로써 경장영양 주입 기구를 일회용으로 사용하도록 하여 재사용으로 인한 감염 위험을 예방하는 것이 필요하다고 여겨진다. 경장영양 기구의 일회용 사용의 보험 수가가 현실화 된다면 경장영양 용기의 미생물 오염으로 인한 감염 위험을 줄일 수 있고, 의료 소비

자들의 재료 비용의 이중 부담도 해결할 수 있을 것이다.

So (2008)는 가정에서 경장영양 기구를 1주일 이상 사용하는 경우가 97%였으며, 이중 12%는 한달 이상 사용하고 있으며, 소독은 79.3%가 실시한다고 하였으나, 젓병소독액 등을 사용하는 경우는 6.9%였다고 보고하고 있다. So (2008)는 가정간호 대상자중 경장영양 환자는 20.3%였으며, 경장영양 수발은 84.7%가 가족이 수발하고 있다고 하였다. 경장영양 관리에 대한 교육은 퇴원시 간호사를 통해 교육 받은 경우가 가장 많았으나, 20%는 특별한 교육없이 재원 기간 중 간병인이나 주변 환자에게 자연스럽게 익히거나 시행착오를 통해 습득했다고 하였다. Lee (2007)는 가정 경장영양이 필요한 경우 퇴원 교육시 조제식이 준비, 경장영양액 등의 세트 관리에 대한 내용을 포함하여 교육하여야 한다고 하였다.

장기요양 보험 적용이 일반화 되면서 가정에서 환자에게 경장영양을 실시하는 경우에는 경장영양 제공자는 경장영양법, 경장영양체계 관리 방법을 배우고, 경장영양액 세척방법을 적용하여 오염을 최소화하는 것이 바람직하다. 경장영양액을 세제와 술을 이용하여 세척하고 자연건조 시키거나, 소독제를 이용하여 소독한다면 재가시설에서는 일주일정도 사용할 수 있을 것이라 생각된다. 그러나 소독제는 소독제 사용 방법에 따라 사용하여야 하며, 인체 유해성을 예방하기 위해 소독 후 행굼이 필요하다고 여겨진다.

이상의 연구 결과 중환자실이나 면역이 저하된 환자 뿐만 아니라 병원에서 반드시 일회용 경장영양액과 연결세트를 사용해야 한다. 이를 실현하기 위해 건강보험 관리자들은 일회용을 사용할 수 있도록 보험 수가 체계를 현실화 할 수 있도록 노력해야 할 것이다. 그러나 재가 시설처럼 경장영양 용기의 재사용이 불가피 할 경우에는 세제와 술 또는 소독제를 이용하여 철저히 세척한다면 경장영양액은 7일 정도 재사용이 가능하다고 여겨지지만, 경장영양 연결세트는 세척할 수가 없기 때문에 반드시 일회용을 사용하여야 한다.

본 연구에서는 경장영양액에 대한 기구오염 정도만 확인하였으나, 경장영양 연결세트에 대한 오염 정도를 확인하여 경장영양 연결세트로 인한 감염위험성을 파악할 필요가 있을 것이라고 여겨진다.

결론 및 제언

본 연구의 목적은 경장영양액 세척 및 소독 방법에 따른 오염 정도를 비교함으로써 일회용 사용을 권장하고, 불가피하게 재사용하는 재가시설에서 활용할 수 있는 경장영양액의 세척방법에 대한 표준지침을 제시하는데 있다. 본 연구는 2010년 3월 24일부터 4월 19일까지 J 시 소재 C 병원 임상실습실에서 시행되었다. 세척 및 소독 방법에 따라 세척단으로

나누었으며, 미온수군 20건, 세제와 술군 20건, 소독제군 20건으로 총 60건이었다. 경장영양 주입방법과 경장영양백 세척 및 소독 방법은 Lee 등(1998), Lee 등(1999)과 Shong 등(2009)의 방법을 참조하여 수정 보완 하였으며, 경장영양은 1일 3회(오전 7시, 낮 12시, 오후 7시), 매회 1시간씩 7일간 주입하였다. 경장영양백은 경장영양 주입이 끝난 후 집단별 세척 및 소독 방법에 따라 세척하였고, 실험 처치 3일 후, 7일 후에 미생물 배양을 실시하였다. 수집한 자료의 분석은 SPSS 18.0을 이용하였으며, 세집단의 오염 정도는 Kruskal-Wallis test로, 사후 검정은 Mann-Whitney test를 실시하였다. 실험 처치 후 얻은 결과는 다음과 같다.

- 경장영양 3일 후 미온수, 세제와 술, 소독제를 이용한 세척 및 소독 방법에 따른 경장영양백 오염 정도는 유의한 차이가 없었다.
- 경장영양 7일 후 세제와 술, 소독제를 이용한 세척 및 소독 방법이 미온수로 세척한 경우보다 경장영양백 오염이 적었다.

이상의 결과로 경장영양백의 재사용 기간이 길수록 경장영양백 오염이 증가하였으므로 일회용 사용이 권장되며, 재사용이 불가피한 재가 시설에서의 세척방법은 세제와 술, 소독제를 이용한 경우가 효과적인 것으로 나타났다. 본 연구의 의의는 경장영양 용기를 일회용으로 사용할 수 있도록 보험 수가 체계를 현실화 할 것을 제안한 것이며, 재사용이 불가피한 재가 시설에서 경장영양백 세척시 세제와 술, 소독제를 이용하면 7일 정도 재사용이 가능하다는 것을 확인한 점이다. 그러나 연구 대상이 환자에게 주입했던 경우가 아니라 실험실에서 실시하였으므로 연구 결과를 확대하는 데 주의가 필요하며, 경장영양 연결세트는 세척할 수가 없기 때문에 반드시 일회용을 사용해야 한다. 본 연구를 통하여 경장영양백의 연결세트의 오염 정도를 확인하는 것이 필요할 것이고, 재가시설 환자에게 경장영양을 실시하는 방법으로 반복연구를 제안하는 바이다.

References

Anderton, A. (1999). Enteral tube feeds as a source of infection: Can we reduce the risk? *Nutrition, 15*, 55-57.

Anderton, A., & Nwoguh, C. E. (1991). Re-use of enteral feeding tubes-a potential hazard to the patient? A study of the efficiency of a representative range of cleaning and disinfection procedures. *Journal of Hospital Infection, 18*, 131-138.

Arrowsmith, H. (1993). Nursing management of patients receiving a nasogastric feed. *British Journal of Nursing, 2*, 1053-1058.

Beattie, T. K., & Anderton, A. (1999). Microbiological

evaluation of four enteral feeding systems which have been deliberately subjected to faulty handling procedures. *Journal of Hospital Infection, 42*, 11-20.

Best, C. (2008). Enteral tube feeding and infection control: How safe is our practice? *British Journal of Nursing, 17*, 1036-1041.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Crosby, J., & Duerksen, D. R. (2007). A prospective study of tube- and feeding- related complications in patients receiving long-term home enteral nutrition. *Journal of Parenteral Enteral and Nutrition, 31*, 274-277.

Dentinger, B., Faucher, K. J., Ostrom, S. M., & Schmidl, M. K. (1995). Controlling bacterial contamination of an enteral formula through the use of a unique closed system: Contamination, enteral formulas, closed system. *Nutrition, 11*, 747-750.

Fagerman, K. E. (1992). Limiting bacterial contamination of enteral nutrient solutions: 6-year history with reduction of contamination at two institutions. *Nutrition in Clinical Practice, 7*, 31-36.

Graham, S., McIntyre, M., Chicoine, J., Gerard, B., Laughren, R., Cowley, G., et al. (1993). Frequency of changing enteral alimentation bags and tubing, and adverse clinical outcomes in patients in a long term care facility. *Canadian Journal of Infection Control, 8*, 41-43.

Health Insurance Review & Assessment Service. (2011). Cost of health insurance reimbursement. Seoul: Aram Edit.

Korean Society for Nosocomial Infection Control. (2011). *Infection control and prevention in healthcare facilities (4th ed)*. Seoul: Hanmi medicine.

Lee, E. J., Wee, M. S., Son, Y. M., Kwon, E. J., Lee, J. L., & Choi, H. O. (1998). A study about the change period of enteral feeding equipment for enteral feeding patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research, 3*, 141-157.

Lee, E. K., Lee, H. I., Han, R. O., Park, J. H., & Choi, J. H. (2009). *Quality improvement activities on cleaning and changing enteral tube feeding bags*. QA Conference, Fall 2009.

Lee, S. H., Jeong, Y. H., Choi, J. W., Choi, S. H., Kim, S. R., Kim, I. J., et al. (1999). Prevention of microbial contamination inpatients with enteral feeding. *Journal of Korean Clinical Nursing Research, 4*, 5-19.

Lee, Y. G. (2007). *Developing a nursing guideline for enteral nutrition patients*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.

Matlow, A., Wray, R., Goldman, C., Streitenberger, L., Freeman, R., & Kovach, D. (2003). Microbial contamination of enteral feed administration sets in a pediatric institution. *American Journal of Infection Control, 31*, 49-53.

Matus-Vliegen, E. M., Bredius, M. W., & Binnekade, J. M. (2006). Analysis of sites of bacterial contamination in an enteral feeding system. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 30*, 519-525.

McKinlay, J., Wildgoose, A., Wood, W., Gould, I. M., &

- Anderton, A. (2001). The effect of system design on bacterial contamination of enteral tube feeds. *The Journal of Hospital Infection*, 47, 138-142.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. (2011, January 19). *Nutrition support for adults oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition*. Retrieved January 19, 2011, from <http://guidance.nice.org.uk/CG32/>
- NewGenn Science. (2011). *NewGenn high level disinfectant efficient disinfectant for surfaces and instruments*. Retrieved May 31, 2011, from <http://www.newgenn.co.kr/main/main.htm>
- Oie, S., Kamiya, A., Hironaga, K., & Koshiro, A. (1993). Microbial contamination of enteral feeding solution and its prevention. *American Journal of Infection Control*, 21, 34-38.
- Park, M. S. (2010). Infection risks of enteral nutrition feeding bag & line. *Journal of The Korean Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 3, 19-22.
- Ra, M. Y. (2010) National survey of enteral nutrition. *Journal of The Korean Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 3, 9-14.
- Roynette, C. E., Bongers, A., Fulbrook, P., Albarran, J. W., & Hofman, Z. (2008). Enteral feeding practices in European ICUs: A survey from the European federation of critical care nursing associations (EfCCNa). *The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 3, e33-e39.
- So, E. J. (2008). *Nutritional management status of home enteral feeding patients*. Unpublished master's thesis, Seoul University, Seoul.
- Sohng, K. Y., Lee, W. S., Park, H. S., Yoon, E. J., Lee, K. Y., Hong, Y. H., et al. (2009). *Fundamentals of nursing interventions and skills*. Seoul: Soomoonsa.
- Solseng, T., Vinson, H., Gibbs, P., & Greenwald, B. (2009). Biofilm growth on the Lopez enteral feeding valve cultured in enteral nutrition: Potential implications for medical-surgical patients, nursing care, and research. *Journal of Advanced Medical-Surgical Nursing*, 18, 225-227.
- Williams, T. A., & Leslie, G. D. (2004). A review of the nursing care of enteral feeding tubes in critically ill adults: Part I. *Intensive and Critical Care Nursing*, 20, 330-343.
- Williams, T. A., & Leslie, G. D. (2005). A review of the nursing care of enteral feeding tubes in critically ill adults: Part II. *Intensive and Critical Care Nursing*, 21, 5-15.

Comparison of Equipment Contamination Level according to Enteral Nutrition Bag Cleaning and Disinfection Methods

Park, Jin Hee¹⁾

1) Full-time Lecture, Department of Nursing, Woosuk University

Purpose: The purpose of this study was to develop guidelines for cleaning of enteral nutrition bags by comparing the level of equipment contamination according to cleaning and disinfection methods. **Method:** This study was a true-experimental study, with 60 cases in total. Twenty cases each were randomly assigned to tepid water, detergent and brush, and disinfectant groups. The period of the experiment was March to April 2010, and enteral nutrition was given for 1 hour, 3 times a day at 7AM, noon, and 7PM for seven days. Enteral nutrition bags were cleaned after each feeding according to assigned cleaning and disinfection method followed by microbial cultures on 4th and 8th day before the 7AM feeding. **Results:** After 3 days of feeding and cleaning, the level of contamination of bags was not significantly different among the three groups. After seven days, the level of contamination was significantly lower when bags were cleaned with detergent and brush or with disinfectant compared to cleaning with tepid water. **Conclusion:** In cases where enteral nutrition bags are reused for example, in home care settings, studying findings indicate that cleaning bags using detergent and brush or disinfectant is an effective way to prevent contamination of bags.

Key words : Enteral nutrition, Cleaning, Equipment Contamination

• Address reprint requests to : Park, Jin Hee

Department of Nursing, Woosuk University

(565-701) Chonbuk Wanju-gun, Samnye-eup, samnyero 443

Tel: 82-63-290-1758 E-mail: pjhicp@empal.com