중환자실 입원 환자의 설사 발생과 영향요인: 후향적 조사

이한나¹⁾ · 송라운²⁾

Factors Influencing the Occurrence of Diarrhea in Patients Admitted to Intensive Care Units

Lee, Hanna¹⁾ · Song, Rhayun²⁾

1) Doctoral Candidate, College of Nursing, Chungnam National University, Daejeon

2) Professor, College of Nursing, Chungnam National University, Daejeon, Korea

Purpose: This study was done to examine incidence of diarrhea and explore factors influencing occurrence of diarrhea in patients admitted to intensive care units (ICU). **Methods:** For this retrospective research, data based on inclusion criteria were collected from the electronic medical records for 142 patients admitted to a university hospital ICU from September 2014 to August 2015. Statistical analysis was conducted using SPSS/WIN 22.0 program. **Results:** Incidence of diarrhea was 53.5% during the 12-month study period. Diarrhea occurred at 4.54 days and continued for 1.79 days on average. Average total frequency of diarrhea was 5.56 times. Increased ICU stay, enteral nutrition, and infection state were significant predictors of the occurrence of diarrhea. Infection increased risk of diarrhea 3.4 times and enteral nutrition increased risk of diarrhea to 2.2 times greater than patients not receiving enteral nutrition. **Conclusion:** Diarrhea in ICU patients is associated with multiple factors that should be considered to implement preventive strategies. Infection control should be emphasized, and close monitoring of diarrhea should be provided for those with enteral nutrition. Further studies are warranted to determine standardized clinical definition of diarrhea and diarrhea risk factors in ICU patients with different levels of severity and comorbidity.

Key Words: Diarrhea; Intensive care units; Risk factors; Enteral nutrition

**This article is a condensed form of the first author's master's thesis from Chungnam National University.*

주요어: 설사, 중환자실, 위험요인, 장관영양

*이 논문은 제1저자 이한나의 석사학위논문의 축약본임.

1) 충남대학교 간호대학 박사과정생

2) 충남대학교 간호대학 교수

Received Mar 15, 2019 Revised Oct 30, 2019 Accepted Nov 11, 2019

Corresponding author: Song, Rhayun

College of Nursing, Chungnam National University,

266 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 35015, Korea

Tel: +82-42-580-8331, Fax: +82-42-580-8309, E-mail: songry@cnu.ac.kr

서 론

1. 연구의 필요성

중환자는 입원 전부터 질병으로 식욕의 감퇴를 보이기도 하고, 외상과 수술, 패혈증 등으로 인한 신체적, 대사적 스트레스를 받게 되어 일반 환자에 비해 영양에 대한 요구가 증가되므로 영양 결핍이 발생할 가능성도 커지게 된다[1,2]. 중환자의 영양 상태를 악화시키는 중요한 원인 중 하나인 설사는 중환자의 50% 이상에서 발생하는 흔한 증상으로, 국외 연구에서 나타난 중환자의 설사 발생률은 9.9~78%[3-6], 국내 연구에서는 설사 발생률이 28~70%까지 보고되고 있다[7,8]. 그럼에도 설사를 판정함에 있어 개인에 따라 주관적인 다양한 방식으로 설사 여부를 평가하고 있어 평가기준에 따른 설사 발생률의 차이가 문제점으로 제시되고 있다[7,9].

설사는 비정상적으로 대변의 수분이 증가하는 것을 뜻하며, 하루 대변의 양이 200 g 이상 또는 일일 3회 이상의 배변 상태일 때 설사로 정의하고 있는데, 이때 대변의 경도, 무게, 빈도를 고려하게 된다[10]. 설사는 지속기간에 따라 급성(2주 이내) 또는 만성(4주 이상)으로 분류되며, 원인 요소(질병, 약물, 영양 주입 등)에 따라 분류되거나, 감염 여부(감염성, 비감염성)를 기준으로 분류하기도 한다[10,11]. 감염성 설사를 유발하는 원인균(바이러스, 세균, 기생충 등)에 따라 설사의 특성이 달라지는데 *Clostridium difficile* 감염에 의한 위막성 대장염에서는 주로 입원 3일 이후 설사가 발생하게 되며, 원충 감염에 의한 설사는 7일 이상 지속되는 특징을 보인다[12]. 또한 원인 질환과 연관되는 부위에 따라서도 설사의 양과 양상의 차이를 보이게 되는데, 소장이나 우측 대장이 원인인 경우는 수분의 흡수 장애로 설사의 양이 많고, 좌측 대장이 원인인 경우에는 배변의 횟수가 잦은 특징이 있다.

설사는 수분과 전해질의 소실을 초래하여 탈수와 함께 필수 영양소의 흡수를 저하시키게 되는데 이로 인해 신체의 근육과 지방을 소실시키고 면역력을 저하시켜 감염 위험을 높이고 치유를 지연시키는 등 다양하고 치명적인 문제를 유발한다[7,13]. 또한 잦은 설사는 환자에게 불편감과 통증을 유발시키는 한편 영양 결핍으로 인한 욕창 발생 가능성을 증가시킨다[14]. 중환자의 경우 설사 지속기간이 길어질수록 이환율과 사망률을 높하게 되므로[6], 설사의 효과적 중재를 위해서는 설사의 시작일, 지속기간, 횟수 등 관련 특성을 파악하여 설사의 원인을 진단하고 평가하는 것이 선행되어야 한다[10].

중환자를 대상으로 한 선행연구에서는 설사 유발요인으로

중환자실 재실기간을 비롯하여 질병의 중증도, 장관영양, 인공호흡기의 적용 등이 보고되고 있으나, 다양한 영향요인들이 서로 복합적으로 작용하면서 혼재된 결과를 보이고 있다[1,6,7,11]. 선행연구에 의하면 입원기간이 길수록 설사 발생률이 높게 나타났으며, 설사의 지속기간과 설사 횟수도 증가하였고[5,7], 신경외과 중환자실에 입원한 환자의 재실기간이 길수록 위막성 대장염 발생 위험이 높아져 설사 발생률도 7.5배 높았다고 보고되고 있다[15]. 또한 Sorbitol 함유 약물을 복용하는 경우에 설사 발생 위험이 높다고 나타났다[3]. 이 약물은 소장으로 20g을 초과하는 양이 투여되었을 때 삼투성 설사를 유발하는 것으로 알려져 있는데, 임상에서 취급되는 Sorbitol 함유 약품의 라벨에는 양이 명시되어 있지 않은 경우가 많아 정확한 양을 알 수 없는 것이 문제점으로 제시되고 있다[16].

질환의 중증도와 장관영양도 설사를 유발하는 주요 영향요인으로 제시되고 있지만 선행연구들에서는 혼재된 결과를 보고하고 있다. Chung 등[7]은 장관영양이 설사 발생 위험을 5배 이상 높이고 설사 횟수에도 연관성을 보였다고 보고한 반면, 다른 연구[1]에서는 장관영양이 설사 발생과 차이가 없었다고 하였다. 또한, 중증도가 높을수록 설사 위험도[4]를 높이고 설사 횟수와 설사 기간도 증가하는 것으로 보고되고 있으나[5], 중증도와 설사 발생과는 관련성이 없다고 보고한 연구[7,17]도 있어 상반되는 결과를 보이고 있다.

질환의 중증도와 밀접하게 연관되어 있는 인공호흡기의 적용은 장내 혈류를 감소시켜 장 점막 위축을 초래하는데 이는 면역기능을 저하시키고 감염에 대한 위험을 높이므로 설사 유발의 원인이 된다[18]. 기존 연구에서 인공호흡기의 적용이 설사 발생 위험을 높였다는 결과[17]와 함께 유의한 연관성이 없다고 나타난 연구[4]도 있어 인공호흡기 적용은 설사 유발에 대한 단독 요인이 아니라 인공호흡기 적용과 관련되어 투여하는 H₂ 수용체 길항제, 제산제, proton pump inhibitor, sedation 약제 등의 복합 효과를 고려해야 한다고 제시되고 있다[5,8].

이상에서 살펴본 바와 같이 중환자실 입원 환자의 설사 발생과 관련된 요인은 다양한 요인이 복합적으로 작용하여 발생하므로 설사 발생의 명확한 원인을 파악하는 데에는 어려움이 있다[5]. 또한 기존 연구에서는 중환자실 입원 환자의 설사를 평가함에 있어 대부분 발생 유무에 초점을 두는 단편적인 접근을 하고 있으므로, 설사 발생과 관련하여 중환자실 입원 후 설사가 시작된 시점, 지속기간, 횟수 등 설사에 대한 표준 평가에서 요구되는 특성들을 함께 고려하면서 설사에 대한 위험요인을 통합적으로 고찰할 필요가 있겠다. 이에 본 연구에서는 선행연구를 바탕으로 중환자실에 입원한 환자의 설사 발생과 설사 관련

특성에 영향을 주는 다양한 요인을 고려하여 요인 간의 상대적 중요도를 파악함으로써 설사 발생을 예방하고, 효율적으로 관리할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 중환자실 입원 환자의 설사 발생과 설사 관련 특성, 설사 발생 예측요인을 파악하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 중환자실 입원 환자의 설사 발생률, 설사 관련 특성을 파악하고, 일반적 특성에 따른 설사 발생의 차이를 파악한다.
- 설사가 발생한 환자의 특성과 설사 관련 특성과의 관계를 파악한다.
- 중환자실 입원 환자의 설사 발생 예측요인을 파악한다.
- 설사가 발생한 환자의 설사 관련 특성에 영향을 주는 요인을 파악한다.

3. 용어정의

1) 설사

설사는 액상 또는 액상에 가까운 분변을 반복해서 배설하는 것을 말하며 빈도의 증가(3회 이상/일), 양의 증가(200 g 이상/일: 정상인의 경우 100~150 g/일), 수분 함량의 증가(70~90%: 성인의 경우 60~80%), 성상의 변화 등을 말한다[8]. 본 연구에서는 하루 3회 이상의 형태 없는 묽은 변을 보거나 양이 200 g/일 이상인 경우를 설사 발생군으로 분류하였다.

2) 설사 관련 특성

설사 시작일은 중환자실 입원 이후 설사가 시작되는 시점까지의 일수를 의미하고, 설사 지속기간은 중환자실 입원 이후 설사가 지속되는 날의 합을 의미한다. 설사 횟수는 중환자실 입원 이후 퇴실일까지 총 설사를 한 횟수를 의미한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 일개 대학병원 중환자실에 입원한 환자의 설사 발생 및 관련 예측요인을 파악하기 위해 전자의무기록 분석을 통하여 실시한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 C시의 일개 대학병원 중환자실에 2014년 9월1일부터 2015년 8월 31일까지 입원한 20세 이상 성인으로서 선정기준은 다음과 같다.

첫째, 중환자실 입원기간이 연속 5일 이상인 자

입원기간을 연속 5일 이상으로 지정한 근거는 본 연구의 초점이 중환자실 입원 이후에 발생하는 설사와 발생 영향요인을 파악하는 것이기 때문이다. 입원 1일 이내에 발생하는 설사의 경우는 중환자실에서 발생하는 설사의 영향이 아닌 병원 이전의 감염을 의미하며, Thibault 등[4]의 연구결과에서 제시한 기간을 기준으로 중환자실 입원 이후의 발생 영향요인을 파악하기 위해 5일 이상 연속으로 입원한 환자를 선정기준으로 하였다.

둘째, 중환자실 입원 전 위장관계 장애가 없었던 자

셋째, 하제를 복용하지 않은 자

넷째, 복부 수술을 하지 않은 자

다섯째, 배변 양상에 질병 요인이 없는 자

본 연구에 필요한 대상자 수는 G-power 3.1 프로그램을 이용하여 산출하였다. Thibault 등[4]의 연구에서 보고한 로지스틱 회귀분석 OR 1.75를 효과크기로 입력하여, 유의수준 0.05, 검정력 0.8을 토대로 산출한 결과 표본 수는 131명이었다. 본 연구에서는 270명의 대상자의 전자의무기록을 대상으로 대상자 선정기준을 충족하는 142명의 자료를 분석에 포함하였다.

3. 연구도구

1) 설사 발생 관련 요인 측정도구

본 연구에서 설사 발생 관련 요인을 측정하기 위해 연구자가 문헌고찰을 통해 개발한 조사지를 이용하였고 항목은 다음과 같다.

(1) 일반적 특성

조사지에 환자의 성별, 연령, 진료과, 혈청 알부민을 기록하고, 재실기간은 중환자실 입원일부터 퇴실일까지로 하였다. 인공호흡기 적용 여부, 금식 여부, 장관영양 여부, 항생제의 사용 여부로 측정하였다. 감염은 중환자실 입원 이후 배양검사상 균이 배양된 결과를 근거하여 감염 여부를 구분하였다. APACHE II 점수(중증도 분류 도구)는 중환자실에 입원한 뒤 24시간 이내에 12가지의 급성 생리적 항목들의 결과 중 가장 나쁜 상태의 것을 측정하여 점수화를 통하여 개개인의 병원 사망률을 예측하는 중환자 예후 예측 체계를 말한다[18]. 이 점수

는 총 0점에서 71점으로 구성되어 있으며 연구자는 전자의무 기록에서 24시간 이내에 측정된 APACHE II 점수를 기록하였다. 점수가 높을수록 중환자의 중증도가 높은 것을 의미한다.

(2) 설사 양상

설사 양상 조사지에는 중환자실 입원 이후부터 퇴실 일까지의 설사 시작일, 지속기간, 설사 횟수, 양, 배변 형태를 통하여 설사 양상을 조사하였다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집기간은 연구가 진행된 병원에 전자의무 기록이 도입된 시기인 2014년 9월 1일부터 2015년 8월 31일까지였고 중환자실 입원 5일 이상이며 선정기준에 부합하는 대상자를 선정 후 퇴실 일까지의 전자의무기록을 조사하여 연구 변수를 조사지에 작성하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 22 프로그램을 이용하여 입력하고 분석하였다.

- 중환자실 입원 환자의 일반적 특성과 설사 발생률 및 설사 관련 특성은 실수, 백분율, 평균, 표준편차로 분석하였다.
- 중환자실 입원 환자의 일반적 특성에 따른 설사 발생의 차이는 Independent t-test, χ^2 test로 분석하였다.
- 설사 발생 환자의 특성에 따른 설사 관련 특성과의 차이는 Independent t-test를 이용하여 분석하였다.
- 설사 발생 환자의 특성에 따른 설사 관련 특성과의 관계는 Pearson's correlation coefficient를 이용하여 분석하였다.
- 설사 발생 여부에 대한 예측요인은 로지스틱 회귀분석을 이용하여 분석하였다.
- 설사 발생 환자의 설사 관련 특성(시작일, 지속기간, 횟수)에 영향을 주는 요인은 다중회귀분석을 이용하여 분석하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 연구자 소속 기관의 생명윤리심의위원회 승인(201503-HR-015-01-04)을 받은 후 의료기관 기관장의 허락을 받고 자료수집을 진행하였다. 의무기록에서 개인 정보는 연구자 이외에는 인식할 수 없도록 부호화하여 조사지에 기록하였

으며 모든 자료는 연구목적 이외에 용도로 사용하지 않았다. 또한 자료 파일에 암호를 설정하여 타인의 접근을 제한하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성과 설사 발생률 및 설사 관련 특성

대상자의 연령은 약 64세로, 남성이 92명(64.8%), 여성이 50명(35.2%)이었다. 평균 중환자실 재실기간은 13.74 ± 8.57 일이었다. 대상자의 중증도 분류는 APACHE II 점수로 평가하였을 때 평균 24.89 ± 7.73 점이었다. 중환자실 입원 환자의 진료과는 내과계가 87명(61.3%), 외과계가 55명(38.7%)이었다. 인공호흡기를 적용 받은 환자는 127명(89.4%)이었고, 중환자실 입원 후 급식을 한 환자는 133명(93.7%)이었으며, 장관영양을 제공받은 환자는 93명(65.5%)으로 나타났다. 거의 모든 환자(98.6%)가 항생제를 투여 받았으며, 감염이 있는 환자는 51명(35.9%)이었다(Table 1). 중환자실 입원 후 설사가 발생한 환자는 142명 중 76명으로 발생률은 53.5%였다. 설사 발생 시작일은 입원 후 4.54 ± 5.99 일이고 지속기간은 평균 1.79 ± 2.63 일이었다. 중환자실 입원 환자의 평균 총 설사 횟수는 5.56 ± 9.67 회이었다. 중환자실 입원 기간 중 설사 발생군과 비발생군의 일반적 특성을 비교한 결과 설사가 발생한 환자는 평균 재실기간이 유의하게 길었으며($t = -5.01, p < .001$), 입원 후 장관영양을 제공 받았고($\chi^2 = 8.48, p = .004$), 감염이 있었다($\chi^2 = 14.09, p < .001$)(Table 1).

2. 설사 발생 대상자의 설사 관련 특성의 차이

내과계 중환자실에 입원한 경우 설사 지속기간($t = 11.39, p = .007$)이 길었고, 설사 횟수($t = 5.62, p = .023$)도 빈번한 것으로 나타났다. 인공호흡기 적용 여부에 따라 설사 지속기간은 유의한 차이가 있었다($t = -3.30, p = .004$). 장관영양 유무에 따라 설사 지속기간($t = -3.91, p < .001$)과 설사 횟수($t = -3.68, p < .001$)에서 유의한 차이를 보였고, 감염 여부에 따라 설사 시작일에 차이가 있었다($t = -2.08, p = .041$)(Table 2).

3. 설사 발생 대상자의 특성과 설사 관련 특성과의 관계

설사가 발생한 환자의 특성 중 연령과 설사 횟수는 양의 상관관계가 있었고($r = .24, p = .040$), 중환자실 재실기간과 설사

Table 1. Comparisons of Patient Characteristics by the Occurrence of Diarrhea

(N=142)

Characteristics	Categories	Total (n=142)	Diarrhea (n=76)	No diarrhea (n=66)	χ^2 or t	p
		n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD		
Age (year)		63.83 $\pm$ 15.94	63.99 $\pm$ 15.21	63.65 $\pm$ 16.86	-0.13	.901
ICU stay (days)		13.74 $\pm$ 8.57	16.72 $\pm$ 10.04	10.30 $\pm$ 4.55	-5.01	< .001
APACHE II score		24.89 $\pm$ 7.73	25.40 $\pm$ 7.63	24.30 $\pm$ 7.86	-0.84	.403
Serum albumin (g/dL)		3.38 $\pm$ 0.81	3.33 $\pm$ 0.83	3.44 $\pm$ 0.80	0.81	.420
Gender	Male	92 (64.8)	52 (56.5)	40 (43.5)	0.95	.331
	Female	50 (35.2)	24 (48.0)	26 (52.0)		
Departments	Medical	87 (61.3)	51 (58.6)	36 (41.4)	2.35	.125
	Surgical	55 (38.7)	25 (45.5)	30 (54.5)		
Ventilator	Yes	127 (89.4)	69 (54.3)	58 (45.7)	0.32	.574
	No	15 (10.6)	7 (46.7)	8 (53.3)		
NPO state	Yes	133 (93.7)	70 (52.6)	63 (47.4)	0.67	.414
	No	9 (6.3)	6 (66.7)	3 (33.3)		
Enteral nutrition	Yes	93 (65.5)	58 (62.4)	35 (37.6)	8.48	.004
	No	49 (34.5)	18 (36.7)	31 (63.3)		
Antibiotics	Yes	140 (98.6)	75 (53.6)	65 (46.4)	1.000 [†]	1.000 [†]
	No	2 (1.4)	1 (50.0)	1 (50.0)		
Infection state	Yes	51 (35.9)	38 (74.5)	13 (25.5)	14.09	< .001
	No	91 (64.1)	38 (41.8)	53 (58.2)		

APACHE=acute physiology and chronic health evaluation; ICU=intensive care units; NPO=non per os; [†] Fisher's exact test.**Table 2.** Comparisons of the Diarrhea-related Characteristics by Patient Characteristics

(N=76)

Characteristics	Categories	n	Days to the occurrence of diarrhea		Duration of diarrhea		Frequency of diarrhea	
			M $\pm$ SD	t (p)	M $\pm$ SD	t (p)	M $\pm$ SD	t (p)
Department	Medical	51	7.65 $\pm$ 5.57	-1.83	3.84 $\pm$ 3.07	11.39	12.04 $\pm$ 12.69	5.62
	Surgical	25	10.20 $\pm$ 5.97	(.071)	2.32 $\pm$ 1.73	(.007)	7.04 $\pm$ 6.13	(.023)
Gender	Male	52	8.25 $\pm$ 5.02	-0.52	3.14 $\pm$ 2.74	-0.96	9.56 $\pm$ 11.75	-0.96
	Female	24	9.00 $\pm$ 7.30	(.603)	3.79 $\pm$ 2.89	(.342)	12.21 $\pm$ 9.81	(.340)
Ventilator	Yes	69	8.58 $\pm$ 5.71	-0.44	3.51 $\pm$ 2.85	-3.30	10.87 $\pm$ 11.61	-1.17
	No	7	7.57 $\pm$ 7.04	(.664)	1.71 $\pm$ 1.11	(.004)	5.71 $\pm$ 2.56	(.248)
NPO state	Yes	70	8.79 $\pm$ 5.93	-1.55	3.14 $\pm$ 2.52	1.31	9.49 $\pm$ 9.32	1.22
	No	6	5.00 $\pm$ 1.79	(.125)	5.67 $\pm$ 4.68	(.246)	21.00 $\pm$ 22.99	(.276)
Enteral nutrition	Yes	58	8.36 $\pm$ 6.16	0.34	3.79 $\pm$ 2.98	-3.91	12.08 $\pm$ 12.05	-3.68
	No	18	8.89 $\pm$ 4.56	(.739)	1.89 $\pm$ 1.23	(< .001)	4.94 $\pm$ 4.78	(< .001)
Antibiotics	Yes	75	8.51 $\pm$ 5.83	-0.26	3.37 $\pm$ 2.79	-0.85	10.52 $\pm$ 11.20	-0.84
	No	1	7.00	(.798)	1.00	(.401)	1.00	(.401)
Infection state	Yes	38	9.84 $\pm$ 6.59	-2.08	3.87 $\pm$ 2.85	-1.67	11.26 $\pm$ 9.75	-0.68
	No	38	7.13 $\pm$ 4.57	(.041)	2.82 $\pm$ 2.65	(.100)	9.53 $\pm$ 12.52	(.502)

NPO=non per os.

시작일($r=.55$, $p<.001$), 설사 지속기간($r=.46$, $p<.001$), 설사 횟수도 양의 상관관계를 나타냈다($r=.28$, $p=.014$). 즉, 중환자실 재실기간이 길수록 설사 지속기간이 길고, 설사 횟수가 많으며,

연령이 많을수록 설사 횟수가 많았다. APACHE II 점수는 설사 횟수와 유의한 상관관계가 없었다($r=.23$, $p=.050$)(Table 3).

4. 중환자실 입원 환자의 설사 발생 예측요인

중환자실 입원 환자의 설사 발생 여부에 대한 예측요인을 알아보기 위해 문헌고찰과 단변량 분석에서 유의한 관련 요인으로 제시된 변수인 장관영양, 감염 상태, APACHE II 점수, 인공호흡기 적용 변수를 중심으로 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 단변량 분석에서 유의한 차이를 보였던 재실기간은 다른 독립변수와의 상관관계가 높아 제외하였다. 본 연구에서 구축된 모형의 적합도는 Hosmer와 Lemeshow's 통계량 값이 $\chi^2=3.60, p=.892$ 로 나타나 모형이 적합한 것으로 나타났으며, 설명력은 Cox와 Snell 결정계수(R^2)기준 13%에서 Nagelkerke 결정계수(R^2) 17%까지의 범위를 보였다. 장관영양과 감염 상태가 설사 발생에 영향을 주는 유의한 변수였다. 장관영양을 제공받은 환자의 설사 발생 위험도는 2.2배($p=.041$) 높았으며, 감염이 발생한 환자는 감염이 없는 환자에 비해 설사 발생 위험도가 3.4배($p=.002$) 높은 것으로 나타났고, 이는 통계적으로 유의하였다(Table 4).

5. 설사 발생 대상자의 설사 관련 특성에 영향을 주는 요인

설사 관련 특성으로 설사 시작일, 지속기간, 설사 횟수에 영향을 미치는 요인은 문헌고찰을 통해 중환자실 재실기간,

APACHE II점수, 인공호흡기 적용, 장관영양, 감염 상태 총 5개 변수를 선택하였고, 다중회귀분석을 통해 중환자실 입원 환자의 각 설사 관련 특성에 영향을 미치는 요인을 확인하였다. 본 모형은 각 변수들의 잔차 분석을 위한 Durbin Watson값이 설사 시작일 2.11, 설사 지속일 1.77, 설사 횟수 1.98로 서로 독립적인 것으로 판단되었고 분산팽창지수(Variance Inflation Factor, VIF)가 모두 10 이하로 다중공선성의 문제가 없는 것으로 나타났다. 표준화 잔차의 P-P plot과 산점도 결과, P-P plot의 점들이 45도 직선상에 관찰되고, 산점도 상 표준화 잔차와 표준화 예측값 간에 연관성도 나타나지 않아 잔차의 정규성과 등분산성 가정을 만족하였다.

설사 시작일에 대한 5개 변수의 설명력은 29%였고 회귀식은 유의하였다. 개별 변수의 유의성을 살펴보면 중환자실 재실기간($t=5.22, p<.001$)이 설사 시작일에 영향을 미치는 유의한 변수로 나타났다. 설사 지속기간에 대한 5개 변수의 설명력은 26%였고 회귀식은 유의하였다. 개별 변수의 유의성을 살펴본 결과 재실기간($t=4.02, p<.001$), APACHE II점수($t=2.03, p=.046$), 장관영양($t=2.38, p=.020$)이 설사 지속기간에 영향을 미치는 유의한 변수였다. 설사 횟수에 대한 5개 변수의 설명력은 17%였고 회귀식은 유의하였다. 개별 변수의 유의성을 살펴보면 재실기간($t=2.52, p=.014$), APACHE II점수($t=2.58, p=.012$), 장관영양($t=2.63, p=.011$)이 설사 횟수에 영향을 미치는 유의한 변수였다(Table 5).

Table 3. Correlations of the Diarrhea and Patients related Characteristics

(N=76)

Characteristics	Days to the occurrence of diarrhea	Duration of diarrhea	Frequency of diarrhea
	r (p)	r (p)	r (p)
Age (year)	-.04 (.714)	.22 (.057)	.24 (.040)
ICU stay (days)	.55 (<.001)	.46 (<.001)	.28 (.014)
APACHE II score	.03 (.813)	.15 (.212)	.23 (.050)
Serum albumin (g/dL)	.09 (.429)	-.19 (.098)	-.11 (.364)

APACHE=acute physiology and chronic health evaluation; ICU=intensive care units.

Table 4. Predictors of the Diarrhea Episodes in ICU Patients

(N=142)

Factors	B	SE	Wald	p	OR	95% CI
Enteral nutrition	0.80	0.39	4.16	.041	2.23	1.03~4.80
Ventilator	-0.14	0.64	0.05	.828	0.87	0.25~3.02
Infection state	1.23	0.40	9.43	.002	3.43	1.56~7.55
APACHE II score	0.03	0.03	1.35	.245	1.03	0.98~1.08

-2LL 176.37, Cox & Snell $R^2=.13$, Nagelkerke $R^2=.17$, Model fit $\chi^2=19.78, p<.001$
Hosmer & Lemeshow's $\chi^2=3.60, p=.892$

ICU=intensive care units; APACHE=acute physiology and chronic health evaluation; OR=odds ratio.

Table 5. Factors Influencing of Diarrhea related Characteristics

(N=76)

Variables	Categories	B	SE	β	t	p	VIF
Days to the occurrence of diarrhea	ICU stay	0.32	0.06	.55	5.22	<.001	1.18
	APACHEII score	0.06	0.08	.08	0.82	.417	1.08
	Ventilator [†]	-0.99	2.01	-.05	-0.49	.625	1.07
	Enteral nutrition [†]	-2.25	1.43	-.17	-1.57	.121	1.18
	Infection state [†]	1.35	1.27	.12	1.06	.291	1.28
$R^2=.34$, Adj. $R^2=.29$, $F=7.06$, $p<.001$							
Duration of diarrhea	ICU stay	0.12	0.03	.43	4.02	<.001	1.18
	APACHEII score	0.08	0.04	.21	2.03	.046	1.08
	Ventilator [†]	0.71	0.98	.07	0.72	.475	1.07
	Enteral nutrition [†]	1.67	0.70	.26	2.38	.020	1.18
	Infection state [†]	-0.19	0.62	-.04	-0.31	.760	1.28
$R^2=.31$, Adj. $R^2=.26$, $F=6.29$, $p<.001$							
Frequency of diarrhea	ICU stay	0.32	0.13	.29	2.52	.014	1.18
	APACHEII score	0.41	0.16	.28	2.58	.012	1.08
	Ventilator [†]	1.19	4.19	.03	0.29	.776	1.07
	Enteral nutrition [†]	7.85	2.99	.30	2.63	.011	1.18
	Infection state [†]	-2.28	2.65	-.10	-0.86	.393	1.28
$R^2=.22$, Adj. $R^2=.17$, $F=4.02$, $p=.003$							

APACHE=acute physiology and chronic health evaluation; ICU=intensive care units; VIF=variance inflation factor; [†] All dummy variables: reference=Yes.

논 의

본 연구는 중환자실 입원 환자의 설사 발생률과 설사 발생에 영향을 주는 요인을 파악하여 적절한 대처방안을 제공하고자 시도되었다. 본 연구에서 보고한 중환자실 입원 환자의 설사 발생률은 53.5%로 중환자실 환자의 설사에 관한 국외 연구 Jack 등[5]의 발생률 78%보다 낮았으나 국내 연구[7]에서 보고된 설사 발생률 27.1%보다는 높게 나타났다. Jack 등[5]의 연구에서는 중환자실에 입원한 응급중환자 중에서 장관영양을 받고 있는 환자를 대상으로 하였고, APACHE II 점수 평균이 50점으로 중증도가 상대적으로 높았기 때문에 설사 발생률이 본 연구의 대상자보다 높았던 것으로 생각된다. Chung 등[7]의 연구에서는 설사 평가기준을 형태가 없는 묽은 변을 3회 이상 보는 것으로 측정하고 있어 본 연구의 측정기준과 달랐으며, 중환자실 입원 환자 중 내과계 환자가 74.3%로 많았으나, 설사의 주요 영향요인인 장관영양을 제공받은 환자는 42.4%로 본 연구의 장관영양을 제공받은 대상자 65.5%보다 적었기 때문에 발생률이 낮게 나타났다고 생각된다. 설사 발생에 영향을 주는 주요 요인인 장관영양을 하고 있는 대상자이거나[4,5,8], 위장관계 수술을 받거나 질환이 있는 대상자가 포함된 경우에도 설사 발생률이 차이가 있었다[4]. 특히 기존 국내 연구[7,8]에서 설사 측정에 대한 기준이 서로 달라 설사 발생률이 28~70%로 다양

하게 보고[7,9]되고 있음을 고려할 때 대상자의 특성과 설사의 정의에 따라 발생률이 변화될 수 있음을 알 수 있다.

중환자실 입원 후 설사 시작일은 평균 4.5일, 설사 지속기간은 1.8일, 평균 설사 횟수는 5.6회였고, 설사가 발생한 환자에서 내과계 환자의 경우 외과계 환자에 비해 설사 지속기간이 길었으며, 설사 횟수 또한 빈번한 것으로 나타났다. 선행연구[17]에서도 내과계 중환자실의 설사 발생률이 56.7%로 외과/신경외과 중환자실에 비해 높게 나타났다. 이는 중환자실의 설사 유발요인으로 알려진 인공호흡기 적용, 호흡기계 질환, 위장관계 질환, 항생제 처방, 질병 중증도가 높은 대상자들이 주로 내과계 중환자실에 분포되어 있기 때문으로 설명될 수 있다[4,7]. 또한 인공호흡기를 적용한 환자의 경우 설사가 장기간 지속되는 것으로 나타났는데 Kim [16]의 연구에서도 인공호흡기 치료와 설사 발생률의 연관성이 지지되었다. Thibault 등[4]의 연구에서는 인공호흡기 적용이 설사와 통계적으로 유의한 차이가 없다고 보고하고 있으나, 일반적으로 인공호흡기의 적용은 장 내 혈류를 감소시켜 장 점막 위축을 초래하고 이는 면역기능을 저하시킴으로 인해 감염에 취약해져 설사 유발의 원인이 되는 것으로 알려져 있다[23,25]. 중환자에게 인공호흡기를 적용하는 것은 질병의 중증도와 관련이 있는데, 질병의 중증도 분류 기준인 APACHE II 점수는 설사 지속기간과 설사 횟수에 대해 주요한 영향요인으로 나타났다. 이는 선행연구[4,5]의 결

과와 유사하였고 질병의 중증도가 높을수록 장관 내 투과성의 변화, 면역반응의 저하 등으로 인해 설사를 유발한다는 결과와 관계가 있다고 생각된다. 소장의 용모를 위축시키고 장 내 혈류를 감소시켜 장 내 세균투과성을 증가시키는 금식은 설사 유발의 원인으로[21,22], 중환자가 5일 이상 금식을 한 후 영양공급이 받기 시작하면 95%의 환자에서 설사가 발생한다고 보고되고 있다[23]. 그러나 본 연구에서 금식은 설사 발생과 통계적으로 유의한 의미가 없었다. 최근 중환자의 영양에 대한 중요성이 부각되면서 중환자실 입원 24~48시간 이내에 조기 영양공급을 권장하고 있어[13,21,24] 금식기간이 단축되었기 때문으로 해석된다.

본 연구결과 장관영양과 감염 상태가 설사 발생에 대한 유의한 예측요인으로 나타났다. 로지스틱 회귀분석 결과에 의하면 장관영양을 제공받은 환자의 경우 설사 발생 위험도가 2.2배 높게 나타났다. 이는 장관영양을 하는 경우 설사 발생의 위험도가 5.5배 높게 나타났다는 Chung 등[7]의 연구와 유사한 결과였다. 중환자실 입원을 하는 환자들의 대부분은 입원 후 첫 주에 장관영양으로 인한 설사가 발생하며, 그 이유는 장의 운동성 변화와 흡수력 저하 등에 영향을 미치는 질병의 중증도, 인공 호흡기의 적용 등의 요인들이 복합적으로 작용하기 때문이다. 또한 감염으로 인한 염증 진행, 저알부민혈증과 더불어 중환자에게 사용되는 약물은 장의 운동성 변화와 흡수력 저하에 영향을 미칠 수 있다[6]. 저알부민혈증은 혈관의 삼투압을 낮춰 장으로부터 수분의 재흡수를 감소시킴으로 설사를 유발하는 것으로 알려져 있다[11]. 하지만 본 연구의 평균 혈청 알부민 수치는 3.38 g/dL로 정상범위보다 낮았으나 선행연구[6]에서 설사를 유발하는 기준으로 제시한 2.5 g/dL보다 높았기 때문에 유의한 연관성을 보이지 않았던 것으로 생각된다. 이처럼 중환자에서 발생하는 설사는 감염을 유발하는 다양한 요인들과 장관영양이 서로 복합적으로 연관되어 있으므로[5-7], 세균 성장의 배지가 될 수 있는 장관 영양액 및 영양액 주입관 관리에 있어서도 감염을 예방하기 위해 장관영양 준비와 주입 전 철저한 손 위생을 시행하여야 하며, 영양액의 폐쇄체계를 유지하여야 한다[1,16,24]. 또한 설사 발생을 감소시키기 위한 방법으로 장관영양 시작 시점, 장관영양 시작 시 주입 양, 주입 속도, 장관영양액, 식이 섬유소의 포함, 위관 삽입 위치 등에 관련한 후속 연구가 필요하며, 임상에서의 적용에 따른 효과와 검증이 필요한 것으로 생각된다.

또한 장관영양과 더불어 감염 상태도 설사 위험도를 3.4배 높이는 것으로 나타났다. 최근 다제내성균의 확산으로 인해 중증 감염으로 입원한 중환자의 경우 경험적 항생제 치료를 하고

있고 이로 인해 광범위 항생제를 투여할 수밖에 없는 상황이며 이는 항생제의 사용기간과 재원기간을 연장시킨다[20]. 중환자실 재실기간은 설사 발생을 높이며, 설사 관련 특성인 설사 시작일, 지속일, 횟수에도 중요한 영향요인으로 나타나 선행연구결과를 지지하였다[4,5,7]. 재실기간이 늘어날수록 감염의 기회가 증가하게 되고 이는 중환자의 질병 중증도를 높여 설사 발생과 설사 관련 특성에 영향을 미치게 된다. 의식이 저하된 신경외과 환자에서 중환자실 재실기간이 길수록 위막성 대장염의 발생률이 7.5배 높은 것으로 나타났으며[15], 항생제를 장기간 투여하면 다양한 균주에 감염될 가능성이 증가하게 된다[8,9]. Vieira 등[6]은 항생제를 8일 이상 사용하는 경우 설사 발생에 영향을 준다고 보고하고 있고, 이렇듯 항생제 사용기간은 설사 시작일과 지속기간에 밀접한 관련이 있다[7]. Thibault 등[4]의 연구에서도 항생제, 항진균제 사용 유무는 설사 발생을 높이는 위험요인이라고 보고되었다. 그러나 본 연구에서는 항생제를 사용하지 않은 환자가 1명에 불과하여 항생제와 설사와의 관련성은 확인할 수 없었다. 중환자는 응급실 입원 시 증상과 관련된 배양검사 시행 후 예방적 항생제를 투여하기 때문에[7] 항생제 사용률이 높기 때문이라 생각된다. 또한 장기간 항생제의 사용은 감염 상태에 영향을 주는 요인이므로 항생제나 항진균제의 사용 유무와 항생제 사용기간에 따라 설사의 발생과 특성에 어떤 영향이 있는지에 대해서는 후속 연구가 필요하다.

이상의 결과를 토대로 본 연구에서 중환자실 입원 환자의 설사 발생 변인의 13~17%가 재실기간, 질병의 중증도(APACHE II), 장관영양과 감염 상태에 의해 설명되었으며, 그 중 장관영양과 감염 상태는 유의한 예측요인으로 나타났다. 설사는 욕창과 함께 입원 환자에게 흔히 나타나는 건강문제임에도 불구하고 욕창 관리 및 예방에 대해서는 다양한 근거기반 실무지침이 개발되고 있으나 설사 관리 및 예방에 대한 표준실무지침은 찾아보기 힘들었다. 설사가 입원 환자, 특히 중환자에게 미치는 부정적 영향을 고려할 때 설사를 사정하고 측정하기 위한 표준화된 기준이 요구되며, 본 연구결과와 제시된 설사 유발요인 중 수정 가능한 요인들을 중심으로 중환자의 영양공급과 배설 관리를 위한 중재 전략의 개발이 요구된다.

본 연구는 일개 대학병원의 중환자실의 국한된 결과로 전체 중환자실 환자의 결과로 확대 해석하는데 제한이 있으며, 전자 의무기록에 바탕을 둔 후향적 연구설계를 적용하였으므로, 설사 발생에 대한 설사 위험요인의 시점에 따른 영향을 파악하는데 한계가 있다. 특히 본 연구결과에서 주요 관련 요인으로 제시된 감염 상태에 영향을 주는 항생제나 항진균제 사용 유무와

사용기간에 따른 영향에 관한 연구 및 장관영양의 구체적 특성 (장관영양 시작 시점과 주입방법, 속도, 식이 섬유소 포함 영양액 등)이 설사 발생에 대한 시점에 따른 영향을 파악하기 위해서 전향적 연구를 제안한다.

결론

본 연구의 결과 중환자실 입원 후 재실기간이 길고 감염이 있거나 장관영양을 받고, 중증도가 높은 경우 설사 발생 위험을 높이는 것으로 나타났다. 설사 시작일에 영향을 주는 요인은 재실 기간, 감염 상태였고 설사 지속기간에 영향을 주는 요인은 재실기간, 인공호흡기 적용, 장관영양으로 나타났으며, 설사 횟수는 연령, 재실기간, 질병 중증도(APACHE II)에 영향을 받는 것으로 나타났다.

결론적으로 중환자 간호에서 배변에 대한 관리는 매우 중요한 기본간호로서 설사 발생을 예방하고 효과적으로 관리하기 위한 중재 전략 개발이 요구된다. 특히 감염은 다른 설사 유발 요인들과 밀접하게 복합적으로 연관되어 있으므로 철저한 손 위생과 무균적 관리 등 표준주의가 감염관리 전략으로 포함되어야 하며, 금식 후 대상자에게 처방되는 장관영양과 관련하여 설사를 예측하고 관리할 수 있는 중재가 제공되어야 한다. 또한 설사로 인해 유발될 수 있는 통증, 피부 간호에 적극적으로 대처하여 중재한다면 중환자의 불편감을 낮추고 경제적 손실을 예방할 수 있을 것으로 생각된다. 본 연구결과를 바탕으로 설사 발생과 특성에 대한 정확한 측정과 적절한 관리를 위해 표준화된 측정기준 개발을 제안한다.

REFERENCES

- Kim HJ. Comparison of bacterial contamination according to the using period of feeding bag and disinfection methods in neurosurgery intensive care unit patients. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2011;13(3):204-210.
- Yun SH, Kim SJ, Oh EG. Healthcare professional's knowledge, perception and performance on early enteral nutrition for critically ill patients. *Korean Journal of Critical Care Medicine*. 2012;27(1):36-44. <https://doi.org/10.4266/kjccm.2012.27.1.36>
- Ozgur M, Girgin NK, Akalin H, Iscimen R, Sinirtas M, Kahveci F. A retrospective evaluation of the incidence and risk factors of nosocomial diarrhea in critically ill adult patients. *Acta Medica*. 2016;32:741-746.
- Thibault R, Graf S, Clerc A, Delieuvain N, Heidegger CP, Pichard C. Diarrhoea in the ICU: respective contribution of feeding and antibiotics. *Critical Care*. 2013;17(4):R153. <https://doi.org/10.1186/cc12832>
- Jack L, Coyer F, Courtney M, Venkatesh B. Diarrhoea risk factors in enterally tube fed critically ill patients: a retrospective audit. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2010;26(6):327-334. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2010.08.001>
- Vieira LV, Pedrosa LAC, Souza VS, Paula CA, Rocha R. Incidence of diarrhea and associated risk factors in patients with traumatic brain injury and enteral nutrition. *Metabolic Brain Disease*. 2018;33(5):1755-1760. <https://doi.org/10.1007/s11011-018-0287-2>
- Chung HJ, Kwon SN, Kim JS, Cha EJ, Kang YH. Factors related to diarrhea in intensive care unit patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2012;18(1):149-158.
- Park MS, Kim JH, Kwak CY. A study on the incidence of diarrhea according to the density of nutrients formulations in nasogastric tube-feeding patients. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2008;10(2):105-112.
- Wiesen P, Van Gossum A, Preiser JC. Diarrhoea in the critically ill. *Current Opinion in Critical Care*. 2006;12(2):149-154. <https://doi.org/10.1097/01.ccx.0000216583.64804.46>
- Choi MG. Diagnosis and management of chronic diarrhea. *Korean Journal of Medicine*. 2012;83(5):585-590. <https://doi.org/10.3904/kjm.2012.83.5.585>
- Blaser AR, Deane AM, Fruhwald S. Diarrhoea in the critically ill. *Current Opinion in Critical Care*. 2015;21(2):142-153. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000188>
- Pai HJ. Acute infectious diarrhea. *Korean Journal of Medicine*. 2007;73(1):114-118.
- Hong SK. How to feed critically ill patients. *Journal of Acute Care Surgery*. 2015;5(1):1-6. <https://doi.org/10.17479/jacs.2015.5.1.1>
- Heidegger CP, Graf S, Perneger T, Genton L, Oshima T, Pichard C. The burden of diarrhea in the intensive care unit (ICU-BD). A survey and observational study of the caregivers' opinions and workload. *International Journal of Nursing Studies*. 2016;59:163-168. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.04.005>
- Kim YS, Jeon HJ, Nam SA, Cho BM, Park SH, Oh SM. Analysis of clinical characteristics and risk factors to neurosurgical patients with clostridium difficile-associated diarrhea. *Journal of Korean Neurotraumatology Society*. 2011;7(2):92-98. <https://doi.org/10.13004/jknts.2011.7.2.92>
- AlKhawaja S. Diarrhea in critically ill patient. *EC Nutrition*. 2017;9:105-115.
- Kim SJ. Actual state and nursing situation of bowel elimination in intensive care unit patients [master's thesis]. Busan: Dong-A University; 2012. p. 19-20.
- Hill LT. Gut dysfunction in the critically ill- mechanisms and clinical implications. *Southern African Journal of Critical Care*.

- 2013;29(1):11-15.
19. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Critical Care Medicine*. 1985;13(10):818-829.
 20. Choi JH. The meaning and impact of appropriate use of antibiotics. *Infection & Chemotherapy*. 2012;44(5):331-337. <https://doi.org/10.3947/ic.2012.44.5.331>
 21. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2016;40(2):159-211. <https://doi.org/10.1177/0148607115621863>
 22. McClave SA, Martindale RG, Rice TW, Heyland DK. Feeding the critically ill patient. *Critical Care Medicine*. 2014;42(12):2600-2610. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000654>
 23. Mutlu EA, Factor P. GI complications in patients receiving mechanical ventilation. *Chest*. 2001;119(4):1222-1241. <https://doi.org/10.1378/chest.119.4.1222>
 24. Jeong HB, Park SH, Ryu HG. Nutritional support for neurocritically ill patients. *Journal of Neurocritical Care*. 2018;11(2):71-80. <https://doi.org/10.18700/jnc.180070>
 25. Atasever AG, Ozcan PE, Kamber Kasali TA, Orhun G, Senturk E. The frequency, risk factors, and complications of gastrointestinal dysfunction during enteral nutrition in critically ill patients. *Therapeutics and Clinical Risk Management*. 2018;14:385-391. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S158492>