복와위 상태 중환자에서의 영양공급에 따른 임상적 예후 분석

이연주¹, 김형숙¹, 남궁형욱¹, 이은숙¹, 김은경², 조영재³, 이연주³

¹분당서울대학교병원 약제부, ²서울대학교 약학대학, ³분당서울대학교병원 호흡기내과

Clinical Outcomes of Nutritional Supply in Critically Ill Patients in the Prone Position

Yeonju Lee¹, Hyung-Sook Kim¹, Hyungwook Namgung¹, Eun Sook Lee¹, Euni Lee², Young-Jae Cho³, Yeon Joo Lee³

¹Department of Pharmacy, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, ²College of Pharmacy, Seoul National University, Seoul, ³Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea

Purpose: Enteral nutrition is recommended in critically ill patients. On the other hand, the recommendation of nutritional support is limited and often controversial in critically ill patients in the prone position. Therefore, this study evaluated the clinical outcomes of nutritional support in critically ill patients in the prone position.

Methods: A retrospective evaluation of the electronic medical records was conducted, including adult patients who were in the medical intensive care unit (ICU) in the prone position in Seoul National University Bundang Hospital from May 1, 2015 to June 30, 2017. The patients' characteristics, nutritional support status while they were in the prone position, mortality in ICU and during hospitalization, ICU length of stay, mechanical ventilation days, and complications, such as ventilator associated pneumonia (VAP) and vomiting were collected.

Results: In total, 100 patients were included. Of these, 12 received enteral nutrition and parenteral nutrition and 88 received only parenteral nutrition. The groups were similar in terms of age, sex, number of comorbidity, weight, PaO₂/FiO₂, hours of prone position, Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II), Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) score, and Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score. No differences were observed in ICU mortality (75.0% vs. 46.6%; P=0.065), hospital mortality (83.3% vs. 58.0%; P=0.081), ICU length of stay (22.2±14.6 vs. 18.2±21.2; P=0.128) and mechanical ventilation days (19.3±14.8 vs. 14.5±19.1; P=0.098). In addition, there were no differences in the possible complications of the prone position, such as VAP (8.3% vs. 4.5%; P=0.480) and vomiting (8.3% vs. 1.1%; P=0.227).

Conclusion: No significant differences in the clinical outcomes were observed. Further studies will be needed to confirm the way of nutrition support while in the prone position.

Key Words: Prone position, Enteral nutrition, Parenteral nutrition, Critical illness

서론

Received Apr 4, 2018; Revised Jun 22, 2018; Accepted Jun 23, 2018

Correspondence to Yeon joo Lee

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, 82 Gumi-ro 173beon-gil, Bundang-gu, Seongnam 13620, Korea
Tel: +82-31-787-7082, Fax: +82-31-787-4052, E-mail: yjlee1117@snubh.org

Conflict of interest: None.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

중환자실의 급성호흡곤란 증후군 환자에서 지속적인 저산소증 개선을 위해 기계환기요법 적용 시 폐에 가해지는 부하와 긴장에 의한 손상을 줄일 수 있는 방법으로 복와위(prone position) 적용이 가능하다.¹⁻³ 복와위는 기계적 환기요법을 적용하고 있는 심각한 저산소증 환자의 70%에서 흡기 산소 분율(FiO₂)에 대한 동맥혈 산소 분압(PaO₂)의 비(PaO₂/FiO₂)를 개선할 수 있으며,⁴⁻⁶ 기관지 분비물의 배출 및 산소 공급의 개선을

통해 기계환기로 인한 폐 손상 환자에서 생존율을 증가시킨다고 알려져 있다.^{7,8}

중환자에서 경장 영양을 공급할 경우 면역 기능, 혈당 조절 능력을 향상시키며 정맥 영양에 비해 감염 발생률이 낮고 상대적으로 소모비용이 적다는 장점이 존재한다.^{9,10} 또한 중환자실 입실 이후 24~48시간 이내 경장 영양을 시작할 경우 지연된 경장 영양 시행에 비해 감염 비율을 감소시키고 입원 기간을 줄이며 생존율을 개선시킬 수 있다.^{11,12}

그러나 중환자의 경우 경장 영양 시행 시 위 운동 장애로 인해 위 배출 지연을 보이는 경우가 있으며¹³ 이로 인해 구토, 흡인(aspiration), 인공호흡기 관련 폐렴과 같은 합병증이 생길 수 있다.¹⁴ 특히 복와위를 적용중인 환자는 진정제를 고용량으로 사용하는 경우가 많고 높은 Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II)와 Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) 점수, 상체 거상 체위가 아닌 자세, 복부 압력 증가와 같이 위 운동 장애와 관련된 인자들의 영향을 받는 경우가 많으며 이러한 요인들이 경장 영양의 순응도를 감소시킨다.¹⁵

American Society for Parenteral and Enteral Nutrition 지침에 따르면 중환자에서의 영양 공급 시 경장 영양 시행을 권고하고 있으나,¹⁶ 복와위를 적용중인 환자에서 영양공급은 구체적인 권고 사항이 없으며 경장 영양 시행 여부에 대해 현재 많은 논란이 있는 상황이다.¹⁷

이에 본 연구에서는 내과계 중환자실에서 복와위를 시행한 환자를 대상으로 복와위 적용 기간 동안의 영양 공급 현황을 파악하고 경장 영양 시행에 따른 임상적 예후를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 기간 및 대상

2015년 5월 1일부터 2017년 6월 30일까지 분당서울대학교병원 내과계 중환자실에 입원한 환자 중 복와위를 실시한 환자 100명을 대상으로 연구하였으며, 중환자실 재원기간 4일 미만, 만 19세 미만 환자는 연구대상에서 제외하였다.

2. 자료 수집

전자의무기록 분석을 통해 후향적으로 자료를 수집하였다. 연령, 성별, 체중, 진단명, PaO₂/FiO₂, 중환자에서의 중증도 평가 지표인 SAPS II, Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation II (APACHE II), SOFA, 그리고 복와위 유지 시간, 복와위 적용 기간 중 영양 공급에 대한 정보를 수집하였으며 임상적 예후 분석을 위해 총 재원기간, 중환자실 재원기간, 기계환기 적용기간, 사망 여부 및 경장 영양 시행에 따른 합병증으로써

인공 호흡기 관련 폐렴 발생 여부, 구토 여부를 조사하였다. 본 연구는 분당서울대학교병원 생명윤리심사위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받아 진행하였다(IRB no. B-1708/412-124).

3. 기계환기

기계환기 설정은 다음과 같이 유지되었으며, 환자 상태에 따라 필요한 경우 호기말 양압(positive end-expiratory pressure)이 적용되었다.

- 1) 일정한 흡기 유속
- 2) 일회 호흡량(tidal volume) 6~8 mL/kg
- 3) 흡기:호기율(inspiratory time/expiratory time ratio) 1:1.5~1:2.5
- 4) 고원부 압력(plateau pressure) < 30 cm H₂O

4. 인공 호흡기 관련 폐렴 진단

다음 기준들을 만족할 경우 인공 호흡기 관련 폐렴으로 진단하였다.¹⁸

- 1) 흉부 방사선 촬영상 새로운 침윤이 있을 경우
- 2) 말초 혈관 내 백혈구 증가증(> 10,000/mm³), 백혈구 감소증(< 4,000/mm³), 체온 38.5°C 이상 혹은 35.5°C 이하, 화농성 기관 흡인액
- 3) 하부기도 검체에서 양성의 정량 배양결과가 있을 경우

5. 분석 방법

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics ver. 21.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하여 통계 분석하였다. 연속형 변수는 Mann-Whitney test를 사용하여 결과값을 평균±표준편차로 표시하고, 범주형 변수는 Fisher의 정확한 검정을 시행하여 빈도(%)로 나타냈다. 분석결과에서 P값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

영양 공급 현황 파악을 위한 분석에서, 목표 열량은 중환자에서의 열량 요구량인 20~25 kcal/kg/d, 단백질 요구량 1.2~2.0 g/kg/d 중 최저치인 20 kcal/kg/d, 1.2 g/kg/d를 기준으로 하였다.¹⁶

결 과

1. 대상환자의 특성

전체 연구 대상 환자는 총 100명으로, 이 중 복와위 유지 기간 동안 경장 영양과 정맥 영양을 함께 시행한 환자군은 12명(12.0%)이었다. 경장 영양 시행군과 경장 영양 비시행군 각각의 기본정보는 Table 1과 같으며 연령, 성별, 공존 질환 수, 몸

무게, PaO₂/FiO₂, 복와위 유지 시간, 중환자에서의 중증도 평가 지표인 SAPS II, APACHE II, SOFA 점수를 비교한 결과 양 군 간 유의한 차이는 없었다.

2. 영양 공급 현황 분석

경장 영양 시행군과 경장 영양 비시행군에서의 영양 공급 현황을 파악하였다. 목표 열량에 비해 실제 열량 공급이 80% 이상에 도달한 환자수는 경장 영양 시행군에서는 66.7%, 경장 영양 비시행군에서는 22.7%였으며, 목표 에너지 및 단백질량 대비 공급한 에너지와 단백질량은 경장 영양 시행군에서 85.94%, 65.29%, 경장 영양 비시행군에서는 53.93%, 39.16%로 경장 영양 시행군에서 열량 및 단백질이 더 많이 공급되었다($P < 0.05$) (Table 2).

Table 1. Characteristics of patients with prone position

Variable	EN+PN (n=12)	PN (n=88)	P-value
Age (y)	71.00±15.85	69.19±11.90	0.716
Sex			
Male	9 (75.0)	69 (78.4)	0.723
Female	3 (25.0)	19 (21.6)	
Number of comorbidity	5.00±4.24	3.91±2.39	0.607
Weight (kg)	61.96±8.55	60.37±12.87	0.680
PaO ₂ /FiO ₂ ratio ^a	118.59±57.64	115.44±82.97	0.464
Prone position duration (h/d)	17.06±2.67	13.82±5.74	0.076
SAPS II ^b	52.25±11.35	50.61±12.97	0.588
APACHE II ^b	27.58±4.83	29.75±5.21	0.177
SOFA ^b	10.83±2.33	10.39±3.01	0.623

Values are presented as mean±standard deviation or number (%). EN = enteral nutrition; PN = parenteral nutrition; SAPS II = Simplified Acute Physiology Score II; APACHE II = Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation II; SOFA = Sequential Organ Failure Assessment.

^aPaO₂/FiO₂ ratio was measured at intensive care unit (ICU) admission.

^bSAPS II, APACHE II, and SOFA were calculated based on laboratory data during the first 24 h of ICU admission.

Table 2. Nutritional support

Variable	EN+PN (n=12)	PN (n=88)	P-value
Patients number of ≥80% energy intake (kcal)/energy goal ^a (kcal)	8 (66.7)	20 (22.7)	0.003
Actual energy intake (kcal/kg/d)	17.19±6.53	10.81±9.29	0.007
Actual energy intake/energy goal ^a (%)	85.94±32.64	53.93±46.35	0.007
Actual protein intake (kcal/kg/d)	0.78±0.28	0.47±0.47	<0.001
Actual protein intake/protein goal ^b (%)	65.29±23.54	39.16±38.98	<0.001

Values are presented as number (%) or mean± standard deviation.

EN = enteral nutrition; PN = parenteral nutrition.

^aEnergy goal: 20 kcal/kg/d, ^bprotein goal: 1.2 g/kg/d.¹⁶

3. 경장 영양 시행군에서의 영양 공급 현황 분석

복와위 적용 기간동안 경장 영양을 시행했던 환자군(n=12)에서 경장 영양은 비위관(nasogastric tube)을 통한 볼루스 주입법(bolus feeding)으로 이루어졌다. 모든 환자에서 복와위 시행 전후 상체 거상 체위가 유지되었으며 1명의 환자에서만 위장 운동 촉진제로 itopride를 사용했음을 확인하였다. 경장 영양을 시행했던 환자군에서 발생할 수 있는 합병증인 인공 호흡기 관련 폐렴과 구토는 각각 1명 발생하였으며, 흡인 및 설사는 발생하지 않았다.

복와위 시행 평균 세션 수는 5번, 평균 복와위 유지시간은 16.1시간이었다. 경장 영양 시작일은 중환자실 입실일로부터 2일(중앙값)이었으며, 12명 중 6명인 50%가 중환자실 입실일로부터 48시간 이내 경장 영양을 시작하였다. 복와위를 시행한 1 세션당 평균 241.2 kcal가 경장 영양으로 공급되었다(Table 3).

4. 임상적 예후 분석

중환자실 재원일수는 경장 영양 시행군이 비시행군보다 4.0일 더 긴 재원일수를 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다(22.17±14.56일 vs. 18.18±21.18일, $P=0.128$). 중환자실 사망률과 병원 내 사망률은 경장 영양 시행군에서 비시행군에 비해 더 높은 사망률을 보였지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다(9명[75.0%] vs. 41명[46.6%], $P=0.065$; 10명[83.3%] vs. 51명[58.0%], $P=0.081$). 복와위에서 경장 영양 시행 시 발생 가능한 합병증인 인공 호흡기 관련 폐렴은 경장 영양 시행군에서 1명(8.3%), 경장 영양 비시행군에서 4명(4.5%) 발생하였으며, 구토는 각각 1명(8.3% vs. 1.1%)이었다(Table 4).

고 찰

국내 임상 상황에서 복와위를 적용하고 있는 환자의 경장 영양 시행 현황에 대한 분석과 연구는 부족한 상황으로, 본 연구와 같이 복와위 적용 기간 동안의 영양 공급 현황을 보고하며 중환

Table 3. Summary of patients supporting with EN

Patient	Age	Sex	Total number of prone position session ^a	Duration of prone position sessions (mean h/d)	EN ^b start day from ICU admission day	EN start day from prone position start day	EN (kcal/session) ^c	Mortality	GRV ^d (cc)	VAP	Vomiting
1	79	Male	6	14.77	7	6	145	Death	- ^e	No	No
2	75	Male	3	16.33	5	2	520 490	Death	50 100	No	No
3	34	Male	2	15.91	6	2	120	Survival	-	Yes	No
4	74	Male	8	8.19	2	3	155 185 275 305	Death	- - - -	No	No
5	68	Male	7	17.05	2	2	190 260	Death	150 -	No	Yes
6	80	Female	4	17.20	2	1	90 100 150	Survival	- - -	No	No
6 ^f			4		2	2	230 180		- -		
7	75	Female	5	17.13	1	1	310 200 200	Death	- - 100	No	No
8 ^g	83	Male	7	17.68	3	1	130 170 130 310 400	Death	80 60 100 10 10	No	No
9	81	Male	6	15.99	2	1	330 330 620 40 30	Death	- 50 25 - -	No	No
10	43	Female	1	20.4	1	1	500	Survival	-	No	No
11	78	Male	5	18.32	5	1	250 70	Death	160 0	No	No
12	82	Male	5	14.06	5	5	40 210	Death	- -	No	No
			5 ^h	16.1 ^h	2 ⁱ	2 ⁱ	241.2 ^h	75%	95.75 ^h	8.3%	8.3%

EN = enteral nutrition; ICU = intensive care unit; GRV = gastric residual volume; VAP = ventilator associated pneumonia.

^aTotal number of prone position session during ICU stay.

^bEN was administered *via* nasogastric tube using bolus feeding method. EN formulas were Nucare (Daesang Welllife, Seoul, Korea), CareWell 1.5 (Korea Enteral Foods, Seoul, Korea), IntensiveFL (Korea Enteral Foods, Seoul, Korea) or Greenvia 1.5 (Dr.Chung's food, Cheongju, Korea).

^cTotal calories of EN feeding during each prone position session.

^dMeasured GRV in each prone position session during EN feeding.

^e: not measured.

^f: Readmission to ICU.

^g: Prokinetic agent (itopride) was used.

^h: mean.

ⁱ: median.

자실 사망률, 병원 내 사망률, 중환자실 재원일수, 기계적 환기 일수, 경장 영양 시행에 따른 합병증 분석과의 관련성 및 임상적 예후를 분석한 본 연구물은 복와위 환자의 경장 영양과 관련된

새로운 정보를 제공하며 후속 연구의 필요성을 제시하는데 의의를 갖고 있다.

초기 경장 영양 제공과 복와위의 적용은 기계적 환기가 적용

Table 4. Efficacy of nutrition support in prone position

Variable	EN + PN (n=12)	PN (n=88)	P-value
ICU length of stay (d)	22.17±14.56	18.18±21.18	0.128
Mechanical ventilation (d)	19.27±14.75	14.45±19.10	0.098
ICU mortality	9 (75.0)	41 (46.6)	0.065
Hospital mortality	10 (83.3)	51 (58.0)	0.081
Ventilator associated pneumonia	1 (8.3)	4 (4.5)	0.480
Vomiting	1 (8.3)	1 (1.1)	0.227

Values are mean±standard deviation or number (%)

EN = enteral nutrition; PN = parenteral nutrition; ICU = intensive care unit.

된 중환자의 치료에 긍정적인 효과를 나타낼 수 있다.¹⁹ Marik과 Zaloga¹¹의 연구에 따르면, 중환자에서 초기 경장 영양의 시행과 지연된 경장 영양 시행을 비교한 결과 경장 영양을 초기에 시행할 경우 감염 합병증, 비용, 재원일수가 감소했으며 이를 통해 심각한 저산소증 환자에서 복와위의 시행과 초기 경장 영양이 폐 감염과 같은 합병증의 감소 및 임상적 예후 개선에 도움을 줄 수 있음을 시사하고 있다. Woo 등²⁰의 연구 또한 초기 경장 영양 시행군에서 지연된 경장 영양 시행군에 비해 통계적으로 유의하게 중환자실 재원 기간이 감소했다고 보고하고 있다. 하지만, 중환자에서의 경장 영양 공급 시 위 운동 장애와 관련하여 위 배출 지연 현상이 나타날 수 있으며 위 식도 역류 현상, 구토, 흡인성 폐렴을 증가시킬 수 있다.¹³ 특히 기계적 환기 요법을 적용한 복와위 시행 환자의 경우 이러한 섭취 순응도 문제가 증가하게 된다.²¹ 이는 고용량의 진정제 사용, 높은 SAPS II와 SOFA 점수, 상체 거상 체위가 아닌 자세, 복부 압력 증가와 같이 위 운동 장애를 유발시킬 수 있는 인자들과 관련이 있다.¹⁵

한편, 복와위를 적용중인 환자에서의 영양공급에 대한 구체적인 권고 사항은 없으며 복와위 적용 시 경장 영양 시행 여부 및 시작 시점에 대해 현재 많은 논란이 있는 상황이다.¹⁷ 본 연구 결과에서는 실제 복와위 적용기간 동안 경장 영양을 시행한 12명 중 6명이 중환자실 입실 48시간 이내 경장 영양을 시작하고 있는 것을 통해 초기 경장 영양 시행 비율이 50% 정도임을 확인할 수 있었다.

본 연구를 통해 복와위를 적용한 환자에서 영양 공급 현황을 파악한 결과, 정맥 영양만으로의 영양을 공급하는 것에 비해 경장 영양을 시작할 경우 요구량에 도달하는 비율이 높았으며, 경장 영양을 시행한 환자군에서 열량 및 단백질의 공급량도 유의하게 높았다. 한편, 경장 영양 시행군과 경장 영양 비시행군을 비교했을 때, 경장 영양 시행군에서 중환자실 사망률, 병원 내 사망률이 높았으며 중환자실 재원일수, 기계적 환기일수는 더

길었으나 모두 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이와 같은 결과에 대하여, Braunschweig 등²²에 따르면, 집중적인 영양 요법을 적용한 환자군과 기존의 영양 지원 요법을 진행한 환자군을 비교했을 때, 더 많은 영양을 공급했던 집중적 영양 요법 그룹에서 유의하게 사망률이 높았다고 보고하고 있다. 이는 의지와 상관없는 정제된 영양 공급이 24시간 지속될 경우, 자가소화작용을 방해하고 장내 미생물 및 면역 반응에도 부정적인 영향을 줄 수도 있기 때문이라고 제시하고 있다. 따라서 본 연구 내용상 경장 영양을 공급했던 환자군에서 경장 영양 비시행군에 비해 공급량이 유의하게 많았었는데, 통계적으로 유의하지는 않았으나 경장 영양 시행군에서 사망률이 높으며, 중환자실 재원기간, 기계적 환기일수가 더 길었던 결과에 대한 이유로 위의 사항에 대한 내용을 생각해 볼 수 있을 것이다.

복와위 상태의 중환자에서 초기 경장 영양 시행 시 앙와위(supine position)에 비해 구토발생, 위 잔류량(gastric residual volume) 증가, 인공 호흡기 관련 폐렴 발생이 더 높았다는 연구가 존재한다.¹⁸ 이에 따라 복와위에서 위 잔류량 증가, 폐렴 및 구토 발생 없이 경장 영양으로 공급되는 양을 증가시키기 위한 전략들이 고안된 연구가 진행된 바 있다. Reigner 등¹⁹에 따르면, 상체 거상 체위를 유지하고 위장 운동 촉진제로 erythromycin을 사용할 경우 위 잔류량 증가, 구토, 흡인성 폐렴 발생 없이 경장 영양 공급량을 증가시켰다고 보고하고 있다. 복와위 적용 시 초기 경장 영양 시행에 대해 순응도가 좋지 않았다는 연구들이 존재하는 한편, 복와위에서 경장 영양 공급의 효율성과 안전성 파악을 위해 위 잔류량, 구토 발생 정도를 비교해 본 결과 앙와위에 비해 차이가 없었다는 연구 또한 존재한다. Saez de la Fuente 등¹⁵에 따르면, 경장 영양 진행의 효율성 평가를 위해 발행된 식이량(prescribed volume)과 실제로 진행된 식이량(diet volume)을 비교한 결과 앙와위와 복와위를 적용한 환자군에서 차이가 없었다. 또한 각각의 환자군에서 위 잔류량에서도 차이가 없음을 통해 복와위에서의 경장 영양 시행이 안전하고 효과적임을 제시하고 있다. 한편, Bozzetti 등²³에 따르면, 경장 영양을 시행한 그룹과 정맥 영양을 시행한 그룹 간의 비교를 통해 경장 영양 시행에 따른 위장관계 부작용을 평가한 바 있다. 그 결과 경장 영양 시행 시 복부 팽만 및 경련은 2배 높았으나 경증이었으며 설사, 구토 발생비율에는 유의한 차이가 없었음을 보고하였다.

본 연구에서 경장 영양 시행 시 우려 가능한 합병증으로써 인공 호흡기 관련 폐렴과 구토 발생을 살펴본 결과, 양 군간 유의한 차이가 없음을 확인하였다. 이와 같은 결과를 통해 복와위 적용 시 경장 영양을 정맥 영양과 함께 시행했을 경우와 정맥 영양만으로 영양 공급을 할 때, 임상적 예후에는 큰 차이가 없음을 알

수 있다.

본 연구는 단일 기관내 의무기록 검토를 통해 단기간 동안 진행된 후향적 연구로 이에 기인한 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 총 연구 대상 환자수 및 경장 영양 시행군의 수가 적은 점을 들 수 있다. 둘째, 복와위를 적용했던 환자군 내에서의 경장 영양 진행 여부 결정에 있어 일관된 기준 적용은 없었으므로 명확히 명시하지 못한 편향성이 존재할 수 있다.

결론

본 연구를 통해 실제 국내 임상상황에서 복와위를 시행중인 중환자에서의 영양 공급 현황을 파악할 수 있었다. 또한 경장 영양과 정맥 영양을 함께 진행한 환자군과 정맥 영양만으로 영양 공급을 진행한 환자군에서 임상적 예후에 통계적으로 유의한 차이가 없음을 확인하였다. 중환자에서의 영양 공급 시 초기 경장 영양 공급이 권고되고 있지만 복와위에서의 영양 공급에 대해서는 많은 논란이 있는 상황으로, 복와위에서 적절한 영양 공급 지원을 위해 더 많은 환자군에서 추가적인 연구가 필요하겠다.

REFERENCES

- Gattinoni L, Taccone P, Carlesso E, Marini JJ. Prone position in acute respiratory distress syndrome. Rationale, indications, and limits. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;188(11):1286-93.
- Guerin C, Baboi L, Richard JC. Mechanisms of the effects of prone positioning in acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 2014;40(11):1634-42.
- Pelosi P, Brazzi L, Gattinoni L. Prone position in acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J* 2002;20(4):1017-28.
- Mure M, Martling CR, Lindahl SG. Dramatic effect on oxygenation in patients with severe acute lung insufficiency treated in the prone position. *Crit Care Med* 1997;25(9):1539-44.
- Chatte G, Sab JM, Dubois JM, Sirodot M, Gaussorgues P, Robert D. Prone position in mechanically ventilated patients with severe acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155(2):473-8.
- Joliet P, Bulpa P, Chevrolet JC. Effects of the prone position on gas exchange and hemodynamics in severe acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 1998;26(12):1977-85.
- Gattinoni L, Tognoni G, Pesenti A, Taccone P, Mascheroni D, Labarta V, et al. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med* 2001;345(8):568-73.
- Reignier J, Lejeune O, Renard B, Fiancette M, Lebert C, Bontemps F, et al. Short-term effects of prone position in chronic obstructive pulmonary disease patients with severe acute hypoxemic and hypercapnic respiratory failure. *Intensive Care Med* 2005;31(8):1128-31.
- Gramlich L, Kichian K, Pinilla J, Rodych NJ, Dhaliwal R, Heyland DK. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically ill adult patients? A systematic review of the literature. *Nutrition* 2004;20(10):843-8.
- Heyland DK, Dhaliwal R. Early enteral nutrition vs. early parenteral nutrition: an irrelevant question for the critically ill? *Crit Care Med* 2005;33(1):260-1.
- Marik PE, Zaloga GP. Early enteral nutrition in acutely ill patients: a systematic review. *Crit Care Med* 2001;29(12):2264-70.
- Artinian V, Krayem H, DiGiovine B. Effects of early enteral feeding on the outcome of critically ill mechanically ventilated medical patients. *Chest* 2006;129(4):960-7.
- Ritz MA, Fraser R, Tam W, Dent J. Impacts and patterns of disturbed gastrointestinal function in critically ill patients. *Am J Gastroenterol* 2000;95(11):3044-52.
- McClave SA, Sexton LK, Spain DA, Adams JL, Owens NA, Sullins MB, et al. Enteral tube feeding in the intensive care unit: factors impeding adequate delivery. *Crit Care Med* 1999;27(7):1252-6.
- Saez de la Fuente I, Saez de la Fuente J, Quintana Estelles MD, Garcia Gorrero R, Terceros Almanza LJ, Sanchez Izquierdo JA, et al. Enteral nutrition in patients receiving mechanical ventilation in a prone position. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2016;40(2):250-5.
- 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 (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2016;40(2):159-211.
- Cho YJ, Moon JY, Shin ES, Kim JH, Jung H, Park SY, et al. Clinical practice guideline of acute respiratory distress syndrome. *Tuberc Respir Dis (Seoul)* 2016;79(4):214-33.
- Reignier J, Thenoz-Jost N, Fiancette M, Legendre E, Lebert C, Bontemps F, et al. Early enteral nutrition in mechanically ventilated patients in the prone position. *Crit Care Med* 2004;32(1):94-9.
- Reignier J, Dimet J, Martin-Lefevre L, Bontemps F, Fiancette M, Clementi E, et al. Before-after study of a standardized ICU protocol for early enteral feeding in patients turned in the prone position. *Clin Nutr* 2010;29(2):210-6.
- Woo SH, Finch CK, Broyles JE, Wan J, Boswell R, Hurdle A. Early vs delayed enteral nutrition in critically ill medical patients. *Nutr Clin Pract* 2010;25(2):205-11.
- Mentec H, Dupont H, Bocchetti M, Cani P, Ponche F, Bleichner G. Upper digestive intolerance during enteral nutrition in critically ill patients: frequency, risk factors, and complications.

- Crit Care Med 2001;29(10):1955-61.
22. Braunschweig CA, Sheean PM, Peterson SJ, Gomez Perez S, Freels S, Lateef O, et al. Intensive nutrition in acute lung injury: a clinical trial (INTACT). JPEN J Parenter Enteral Nutr 2015; 39(1):13-20.
23. Bozzetti F, Braga M, Gianotti L, Gavazzi C, Mariani L. Postoperative enteral versus parenteral nutrition in malnourished patients with gastrointestinal cancer: a randomised multicentre trial. Lancet 2001;358(9292):1487-92.