2018 ESPEN Guideline을 중심으로 본 중환자의 영양집중치료에 대한 최근 동향

이아론¹, 김은미¹, 박치민², 라미용¹

¹삼성서울병원 영양팀, ²성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 중환자의학과

Current Guidelines on Clinical Nutrition in Intensive Care Units Based on ESPEN 2018

Ahron Lee¹, Eun-Mee Kim¹, Chimin Park², Mi-Young Rha¹

¹Department of Dietetic, Samsung Medical Center, ²Department of Critical Care Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

As the significance of nutrition in intensive care unit grows, large prospective randomized controlled trials on nutrition therapy have been performed and recently published. Each society for Parenteral and Enteral Nutrition designated recommendations for clinical practice based on the best available evidence and the consensus of experts. The European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN) has released a new guideline that has been updated from the previous ESPEN guidelines on enteral nutrition and parenteral nutrition in adult critically ill patients published in 2006 and 2009, respectively. This study examined the latest trends of nutrition guidelines, and especially those of the ESPEN 2018, for intensive care units as compared to guidelines of other societies and older previous guidelines.

Key Words: Critical care, Nutrition guidelines

서 론

중환자에게 적절한 영양증재를 하는 것은 치료 과정 중 중요한 부분이라고 할 수 있다.^{1,2} 하지만 중환자실에 입실하는 환자의 경우 환자의 기저질환이 다양하며, 여러 요인들이 복합적으로 작용하고, 환자 상태가 급변하기 때문에 환자 개개인마다 영양증재 방침이 다양하고 복잡하다. 따라서 다양한 정맥경장 영양학회에서는 다양한 연구와 전문가들의 동의를 바탕으로

중환자 영양치료 지침을 정하여 실제 임상에서 적용할 수 있도록 하고 있다.

영양지원에 대한 연구도 이전에는 관찰적 연구나 후향적 연구가 대부분이었다면, 최근에는 근거 수준이 높은 대규모 무작위 맹검 연구들도 많이 시행되고 있다. 이러한 최신 연구들이 추가됨에 따라 ESPEN은 2006년에 발표하였던 장관영양 지침,³ 2009년에 발표하였던 정맥영양 지침⁴을 개정하여 2018년에 새로운 영양치료 지침⁵을 발표하였다. 새로운 지침은 주로 2000년대 이후 연구들을 포함하였으며, 2017년 상반기까지의 연구들을 메타 분석에 사용하였다. 2000년 이전에 발표한 연구들 중에서도 대규모 무작위 맹검 연구들이나 의미 있는 연구들은 포함하여 사용하였다. 각 항목에 따른 연구들을 메타 분석한 결과와 ESPEN 위원들의 견해를 포함하여 권고 수준을 산정하여 제시하였다. 또한 2015년 발표된 Canadian clinical practice guidelines (CPGs)⁶ 이후 2018년 12월에서 2019년 1

Received Oct 27, 2019; Revised Nov 13, 2019; Accepted Nov 14, 2019

Correspondence to Eun-Mee Kim <https://orcid.org/0000-0002-0685-4168>
Department of Dietetics, Samsung Medical Center, 81 Irwon-ro Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea
Tel: +82-3410-3183, Fax: +82-3410-0057, E-mail: embt.kim@samsung.com

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.

월에 걸쳐 발표된 Critical Care Nutrition: systematic reviews (이후 CPGs 2018 리뷰로 명시)⁷도 새로운 연구를 포함하여 제시하여 최근 영양지원 관련 연구 동향을 파악할 수 있었다.

이 종설에서는 최근 2018년 ESPEN 중환자 영양 지침을 중심으로, 기존 영양 지침과의 차이점 및 2016년 발표된 Society of Critical Care Medicine (SCCM, 미국 중환자의학회)/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN, 미국 정맥경장영양학회)의 성인 중환자 영양치료 지침(이후 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침으로 명시),⁸ CPGs 2018 리뷰⁷와 비교하여 정리하고자 한다. SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서는 2013년까지의 연구들을 위주로 분석을 하였기 때문에 이 종설에서는 그 이후에 발표된 연구들 위주로 소개하며 비교 분석하고자 한다.

본 론

1. 중환자의 영양 평가

2018년 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 이전 2006년,³ 2009년 지침⁴에서보다 구체적으로 환자의 영양상태를 평가하는 내용을 제시하였다. 또한 2018년 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 중환자실에 입실한 모든 환자들이 48시간 이내에 영양상태가 평가되고 이에 따른 적절한 영양중재가 이루어져야 한다는 것을 권고하고 있었다. 이는 Mogensen 등⁹의 대규모 연구에서 볼 수 있듯 영양불량 환자의 경우 유의적으로 사망률이 높아, 치료 성적에 영양상태가 밀접한 상관 관계가 있다는 것을 보여 준다. 또한 2016년 발표된 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서 환자의 영양상태에 따라 영양중재 계획을 달리하고 있어, 최근 영양 지침에서는 중환자실 입실 환자에서 영양불량을 판정하고 그에 따른 중재를 하는 것이 강조되고 있다.¹⁰

2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 흔한 영양지표로 사용되었던 알부민이나 프리알부민의 영양지표로 활용에 부정적인 입장을 나타냈다. 이는 염증 반응이 활발한 중환자에서 알부민이 단백질 영양상태만을 나타낸다고 보기 어렵다는 의견으로 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸과 맥락을 같이하였다. 또한 체중 상태나 체중 감소 역시 수액의 과도한 주입, 체내 수분 저류 상태 등 연관 요인들이 다양하게 있기 때문에 중환자에서 영양지표로 보기 어렵다고 설명하였다.

대신 근감소가 환자의 삶의 질, 신체 활동 능력, 재원 기간에 영향을 미친다는 이전 연구¹¹를 기반으로 체중보다 근육량, 근감소율을 영양지표로 보는 것을 제시하였다. 최근 Studenski 등¹²은 근감소증은 영양불량 환자에서 많으며, 근감소증이 사망률에도 영향을 미치는 것으로 밝혀 근육량 감소를 영양불

량의 지표로 활용할 수 있음을 뒷받침하고 있다. 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 이를 측정하는 것에는 초음파,¹³ 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT),¹⁴ 생체전기임피던스법,¹⁵ 안정동위원소 추적체법,¹⁶ 악력기¹⁷를 제시하였다. 하지만 이러한 측정법은 실제로 사용하는 환자 상태나 장비의 유무, 측정 주제, 비용 문제 등 현실적인 어려움이 따르기 때문에 환자의 근육 상태 평가에 대한 현실적인 방안 마련이 필요하다.

영양상태 검색 도구에 있어서는 Subjective Global Assessment (SGA),¹¹ Mini Nutritional Assessment (MNA),¹⁸ Malnutrition Universal Screening Tool (MUST),¹⁹ Nutrition Risk Screening 2002 (NRS-2002),²⁰ NUTRITION Risk in Critically ill (NUTRIC)²¹ 등 다양한 영양 검색 도구들이 개발되어 있지만, 2018년 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 아직까지는 중환자실에서 환자 영양상태를 판단하는 ‘gold standard’는 없다는 입장을 밝혔다. 2016 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서는 NRS-2002와 NUTRIC을 기준으로 해당 지표가 5점 이상일 경우를 영양불량으로 정의하고 이에 따라 영양중재 계획을 다르게 하였다. 하지만 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 이 내용에 동의하지 않았는데, 이는 NRS-2002는 사망률과 연관성도 밝혀진 좋은 영양지표이지만²² 중환자 특이적으로 접근 가능하지 않으며, NUTRIC은 질환 중증도를 잘 반영하여 사망률과 연관성이 좋은 지표이지만 실제 섭취 이력을 반영하지 못하여 영양지표로는 적합하지 않다고 설명하였다. 따라서 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 중환자 특이적으로 사용 가능한 영양지표들의 개발을 제안하고 있다. 이를 반영하듯 2019년 초 여러 정맥경장영양학회들이 모여 Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) Working Group을 형성, GLIM criteria를 발표하였다.²³ 이렇듯 중환자 특이적으로 사용 가능하며, 실제 영양상태를 잘 반영하는 사용 가능한 지표의 개발에 대한 지속적인 관심이 필요하겠다.

2. 영양 공급의 경로와 시작 시점

1) 빠른 장관영양과 지연된 장관영양 공급

이전 ESPEN 중환자 영양 지침³에서는 빠른 장관영양을 권고하지만 그 효과를 증명할 만한 임상적인 지표를 제시하지 못하였다. 하지만 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 빠른 장관영양 진행 시 유리한 임상적 지표와 메타 분석 결과도 제시하고 있다. 최근 Bakker 등²⁴이 빠른 장관영양은 재원 기간에서는 유의미한 차이가 없었으나, 감염성 합병증을 유의미하게 감소시켰다고 밝히고 있다. 또 CPGs 2018 리뷰⁷에서는 빠른 장관영양이 감염성 합병증과 더불어 사망률도 다소 줄이는 경향이 있는 것으로 제시해 빠른 장관영양 진행 지침의 근거를 뒷

받침하고 있다. 하지만 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 급성기에는 빠르게 요구량에 도달하는 것은 권고하지 않았으며 3~7일 이내에 요구량에 도달하는 것을 권고하였다(Fig. 1).

또한 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 장관영양이 불가능한 환자에서 3~7일 이내에 정맥영양을 시작해야 한다고 권고하고 있어 2016 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서는 영양불량이 아닌 경우에는 일주일 정도 특별한 영양중재를 하지 않아도 된다는 입장과는 차이가 있었다. 하지만 장관영양이 불가능하거나 부족한 환자에서 3~7일 이내에 시작하는 것과 7일 이후 시작하는 것을 비교한 연구는 없어, 이에 대한 부분은 추가적으로 논의가 필요하다는 것이 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵의 입장이다. 하지만 영양불량으로 판정된 환자에서 정맥영양을 빠르게 시행해야 한다는 것은 두 지침이 공통적으로 권고하는 부분이었다. 이렇게 제반 영양상태에 따라 정맥영양 공급의 시점을 다르게 권고하는 것이 최근 중환자 영양 지침의 중요한 흐름이라 하겠다.

2) 장관영양과 정맥영양

ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서 제시한 메타 분석 결과는 장관영양이 정맥영양보다 더 감염성 합병증이 유의미하게 적었으며, 재원 기간이 유의미하게 짧아진 것을 보여주었으나, 사망률에서는 유의미한 차이가 없었다는 것을 보여주고 있다. CPGs 2018 리뷰⁷에서도 감염성 합병증과 중환자실 재원 기간, 기계적환기 기간은 장관영양에서 유의미하게 유리한 것을 보여주고 있으나, 사망률에서는 차이가 없다는 것을 ESPEN 중환자 영양 지침⁵과 동일하게 보여주고 있었다. 하지만 CPGs 2018 리뷰⁷에서는 장관영양이 구토나 설사 등 장관영양 부작용을 더 자주 나타내며, 정맥영양으로 공급했을 경우, 영양 공급량이 유의하게 많은 것으로 보고되었다.

사망률의 경우 2014년에 발표된 대규모 다중 맹검 연구인 CALORIES trial²⁵이 추가되고 나서는 CALORIES trial²⁵의 연구 규모로 인해 장관영양과 정맥영양 사이에 사망률 메타 분석

상 차이는 나타나지 않았다. 이렇게 최근 들어 대규모 무작위 맹검 연구에서 장관영양과 정맥영양의 사망률 등 임상적 차이가 없다는 연구들이 간혹 발표되고 있다. 이러한 흐름에 따라 2016 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서는 정맥영양보다 장관영양을 우선한다는 권고 수준을 이전 지침에 비해 하향 조정하였는데, 그럼에도 불구하고 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서 장관영양을 정맥영양 보다 우선시하여 권고하고 있었으며 그것은 장관영양의 생리학적인 이점에 따른 것으로, 전문가들의 의견 동의 하에 권고된 항목이라고 언급하고 있다.

또한 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 장관영양과 정맥영양에서의 공급 에너지가 비슷할 때와 장관영양보다 정맥영양에서 공급 에너지가 더 많을 때를 나누어 메타 분석하였다. 이때 장관영양과 정맥영양을 통해 공급된 에너지가 비슷할 경우 보다 장관영양보다 정맥영양으로 에너지가 많이 공급되었을 때 장관영양에서 감염성 합병증이 적었다. 반면, 장관영양과 정맥영양에서 공급 에너지가 비슷한 하위 집단에서는 감염성 합병증의 차이가 없었다. 이로 인해 초기 48시간 이내 정맥영양을 시작할 때에는 에너지 과잉 공급을 주의하는 것이 필요하겠으며 추후 장관영양과 정맥영양을 비교할 때 주입 경로에 따른 이점인지, 공급 과잉에 따른 결과인지 판별하는 것이 필요하겠다.

3. 장관영양의 경로와 주입 방법

1) 장관영양의 간헐적 공급과 지속적 공급

이전 ESPEN 중환자 영양 지침³에서는 간헐적 공급과 지속적 공급에 대한 언급이 없었으나, 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 장관영양의 지속적 공급을 권고하고 있다. MacLeod 등²⁶의 연구에서 장관영양 시 지속적 공급이 간헐적 공급보다 영양 공급 목표량에 빨리 도달하였다. 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서도 이를 바탕으로 목표량 도달 시간이 짧아지며, 장관영양의 주요한 부작용증인 설사도 감소시킬 수 있는 지속적 공급을 권고하고 있다. SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서는 흡인 위험이 높거나, 간헐적 공급에서 부작용증을 나타낸 환자에서 지속적 공급을 권유하였으나, 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서 추가된 Patel 등²⁷의 연구에서는 간헐적 공급과 지속적 공급의 흡인과 폐렴 발생 위험의 차이가 없다고 밝혀, 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 주입 방법에 따른 흡인 위험 차이는 없다고 밝혔다.

2) 장관영양의 주입 경로

이전 ESPEN 중환자 영양 지침³에서는 유문부 이하로 주입하는 것과 위장으로 주입하는 것에 임상적 차이가 없다는 의견이었다면, 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 표준적 방법

Fig. 1. Nutrition strategies related to phases of critical illness.

으로는 위장으로 주입하는 것을 권고하고 있다. 새로 추가된 Wan 등²⁸의 연구에서도 유문부 이하로 주입하는 것이 설사를 적게 하고 장관영양의 적응도를 높인다고 보고하고 있으나, 그것이 실제로 재원 기간이나 사망률에는 영향을 미치지 못하였다. 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 앞서 언급한 연구의 장관영양의 적응도를 높인다는 의견에는 동의했으나, 실제로는 유문부 이하로 관을 삽입하는 것은 주로 내시경적 시술이 필요하여 장관영양 시작 시간을 지연시키며, 위장으로 주입하는 것보다 생리학적 이점이 적다는 이유로 위장으로 주입하는 것을 표준 치료로 권고하고 있다. 다만 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸과 마찬가지로 흡인의 위험이 크거나 위장으로 주입하는 것에 대해 부적응증을 나타낸 환자에 한해서 유문부 이하로 공급하는 것을 권장하고 있다.

4. 영양 공급 요구량 산정

이전 ESPEN 중환자 영양 지침³에서는 예측 방정식을 사용하여 급성기에는 20~25 kcal/kg/d, 회복기에는 25~30 kcal/kg/d를 권고하였다. 하지만 2018 중환자 영양 지침⁵에서는 간접열량계로 에너지 요구량을 산정하는 것을 권고하고 있다. 간접열량계를 사용할 수 없는 상황에서는 폐동맥에서 이산화탄소 소비량(VCO₂)을 구해 안정 시 에너지소비량(resting energy expenditure, REE)을 구하는 것(REE=VCO₂×8.19)을 다음으로 권고하고, 예측 방정식은 두 방법이 어려울 경우에 사용하도록 하고 있다. 왜냐하면 최근 발표된 Zusman 등²⁹과 Tatucu-Babet 등³⁰의 메타 분석 연구들에 따르면 예측 방정식의 부정확도를 60% 정도까지 보며 예측 방정식으로 요구량을 산정하는 것을 권고하지 않았다. 또한 중환자에서 현재 체중이 실제 체중을 반영하지 못하는 점도 방정식을 권고하지 않는 이유 중 하나로 꼽고 있다. 2015년에 발표된 Stapel 등³¹의 연구에서는 VCO₂로 요구량을 산정하는 것도 제시하였는데, 이 논문이 발표된 이후에도 이와 관련된 연구들이 추가적으로 보고되고 있다.³² 이는 2013년도까지의 연구를 분석한 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침 발표에는 없는 내용으로 추가적 연구를 통해 다른 영양 지침에서도 어느 수준으로 권고할지 지켜볼 내용이다. SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서는 간접열량계를 권고하며 간접열량계 활용이 어려울 경우 체중 기반 예측 방정식을 사용하도록 권고하고 있다. 하지만 CPGs 2018 리뷰⁷에서는 간접열량계가 감염의 위험성을 높이고, 오히려 중환자실 재원 기간과 기계적환기 기간을 늘리는 경향이 관찰되어 아직까지 간접열량계를 권고할만한 충분한 근거가 없다고 제시하고 있다. 이처럼 간접열량계를 통한 요구량 산정은 아직까지는 이견이 있으나, 앞선 두 개의 영양 지침^{5,8}에서 이 방법을 가장 권고하였던

것으로 보아 최신 영양치료 지침의 흐름이라고 할 수 있다. 하지만 실제로는 의료 비용 및 측정 주제, 측정 가능한 대상 환자 등 대한 현실적인 문제들이 남아있어 적용에는 다소 시간이 걸릴 것으로 예상된다.

5. 설정한 요구량과 실제 공급량

영양 요구량과 실제 영양 공급량 사이 관계에 대해 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 'isocaloric nutrition'은 요구량의 70% 이상을 제공하는 것이고, 'hypocaloric nutrition'은 70% 이하를 제공하는 것으로 정의한다. 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서 새로운 내용은 요구량 설정을 간접열량계로 측정했을 때와 예측 방정식을 적용했을 때를 나누어 권고하고 있다.

2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 간접열량계를 사용하여 요구량을 산정했을 때, 급성기가 지난 후에는 'isocaloric nutrition'으로 하는 것을 권고하고 있다. 이는 2016년 발표된 Petros 등³³과, 2017년에 발표된 Allingstrup 등³⁴의 무작위 맹검 연구 결과를 반영하여 분석한 결과이다. 간접열량계를 사용하여 요구량을 설정한 그룹과 간접열량계를 사용하지 않고 요구량을 설정한 하위 그룹으로 나누어 분석해보면, 간접열량계를 사용하여 요구량을 산정한 연구들에서 'isocaloric nutrition'으로 공급하였을 때 단기간 사망률이 감소하는 것으로 밝혀졌다.⁵ 하지만 장기 사망률에 대해서는 차이가 없었고, 목표량에 일찍 도달하였을 때 감염률이 높아지고³⁴ 재원 기간이 길어지고 기계적환기 기간을 늘리는 경향이 관찰되었다.⁵

예측 방정식으로 요구량을 산정한 연구들을 살펴보면, 2015년 Doig 등³⁵의 연구에서 'hypocaloric nutrition'으로 진행하였을 때 사망률이 더 감소하였다는 결과가 있었다. 또한 'isocaloric nutrition'으로 요구량에 도달하여 공급하는 것이 감염률에는 불리하다는 연구³⁶도 있었다. 따라서 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서 예측 방정식으로 요구량을 산정했을 때에는 1주간 'hypocaloric nutrition'으로 진행할 것을 권고하고 있다. 이렇게 간접열량계를 사용한 연구가 많아짐에 따라, 요구량 산정 방법에 따라 나누어 그 효과를 분석하고 다르게 권고하고 있다.

요구량에서 어느 정도까지 공급할 것인가에 대해서는 아직까지 논란의 여지가 많다. 하지만 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵과 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서 동일하게 권고하고 있는 점은, 급성기일 때는 산정 방법에 관계없이 목표량을 맞춰서 공급하지 않는다는 점이다.

2015 CPGs⁶에서는 'hypocaloric nutrition'에 대한 개념을 조금 다르게 정의하고 있다. 2015 CPGs⁶에서는 'hypocaloric nutrition'을 요구량의 40%~70%로 적게 공급하되, 단백질을 공급은 1.1~1.5 g/kg/d로 맞추어 충분히 공급하는 것이다. 이전

2013 CPGs에서는 이러한 ‘hypocaloric nutrition’에 대한 연구가 있지만 권고하기에는 아직 증거가 불충분하다는 입장이었다. 하지만 2015년 Arabi 등³⁷은 에너지는 적게 주더라도 단백질을 충분히 공급하는 것이 사망률을 감소시키고 기계적환기 기간을 감축했다는 것을 밝혔다. 이러한 최신 연구 결과를 바탕으로 메타 분석 결과도 에너지는 적게 공급하되 단백질을 충분히 공급하는 것이 사망률을 감소시키고 기계적환기 기간을 감축시킨다는 결론을 내려 ‘hypocaloric nutrition’을 영양불량 진행 위험이 낮은 환자에게 권고할 수 있다는 입장을 밝혔다.⁶ 이후 CPGs 2018 리뷰⁷에서도 이러한 CPGs에서의 ‘hypocaloric nutrition’이 중환자실 사망률을 감소시키고 기계적환기 기간을 감축시킨다는 메타 분석 결과를 유지하고 있다. 또한 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 Deutz 등³⁸의 연구를 소개하며 영양불량 환자일수록 단백질 공급이 충분해야 함을 언급하고 있어 에너지 공급과는 별개로 단백질을 얼마나 공급하여야 하는지 각각 고려해야겠다.

6. 중환자에서 질환별 환자 상태별 영양 치료 지침

1) 패혈증

2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 패혈증 환자에서 환자가 혈액학적으로 안정하다면 빨리 장관영양을 시작하는 것을 권고하고 있다. 2014년 Elke 등³⁹은 패혈증 환자에서 충분한 영양 공급을 하는 것이 사망률을 감소시키고 기계적환기 기간을 줄인다고 발표하는 등 패혈증 환자에서 빠른 영양 공급이 필요하다는 연구들이 있었다. 이전 ESPEN 중환자 영양 지침³에서는 경증 패혈증일 경우 면역조절제제를 권고되었으나 중증 패혈증인 경우에는 면역조절제제를 권고되지 않았다. 하지만 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 면역조절제제 권고 수준이 언급되지 않았다. 해당 내용에 대해 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서는 모순되는 연구 결과들이 있기 때문에 패혈증 환자에서 면역조절제제를 사용하는 것은 권고하지 않고 있다.

2) 식도, 복부 수술 후 환자

수술 이후 환자에서 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 가능한 빠른 장관영양 공급을 권고하였다. 수술 부위 누출이나 누관이 있을 경우 그 부위와 떨어져 장관영양 공급을 하는 것을 정맥영양으로 공급하는 것보다 우선시하여 권고하였다. 이전 ESPEN 중환자 영양 지침³에서는 상부 소화기관 수술의 경우 면역조절제제를 권고하였으나 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 해당 내용은 언급하지 않았다. 해당 내용에 대해 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서는 수술 후 외과 중

환자실에 입실하는 환자들에게서 면역조절제제를 권고하는 입장이었다.

3) 외상과 화상

2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 외상과 화상 환자에 있어서도 가능한 빠른 장관영양 공급과 특히 충분한 단백질 공급을 하도록 권고하고 있다. 이전 ESPEN 중환자 영양 지침³에서는 면역조절제제를 권고하였으나 2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 외상과 화상 환자들에게 글루타민 공급만을 권고하였다. 이전 연구인 Houdijk 등⁴⁰의 연구 추가로 2014년 van Zanten 등⁴¹의 연구를 근거로 외상 환자들에게는 글루타민 추가를 권고하고 있으나, 외상과 화상 이외의 환자들에게는 일상적으로 사용하는 것을 금하도록 권고하고 있다. SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서는 아르지닌과 생선유가 첨가된 면역조절제제를 투여하는 것을 권고하였다.⁴²

4) 비만

2018 ESPEN 중환자 영양 지침⁵에서는 비만 환자들에서는 간접열량계를 사용하여 공급하거나 요질소 손실 측정이나 근육량 측정을 통해 권고된 만큼의 충분한 단백질을 공급하는 것을 권고했다. 하지만 이것이 사용 가능하지 않다면 조정 체중을 통해 조정 체중의 1.3 g/kg/d 공급하도록 권고하고 있다. SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침⁸에서는 간접열량계를 권유하나 이를 이용할 수 없다면, 체질량지수가 30~50 kg/m²인 환자는 11~14 kcal/actual body weight/d, 체질량지수 50 kg/m² 이상인 환자는 22~25 kcal/ideal body weight/d로 계산하도록 권고하였다.² 단백질 요구량은 30~40 kg/m²인 환자는 2.0 g/ideal body weight/d, 체질량지수 40 kg/m² 이상인 환자는 2.5 g/ideal body weight/d를 제공하도록 하였다.^{43,44}

결론

이 종설은 2018년 새로 발표된 ESPEN 중환자 영양치료 지침을 바탕으로, 이전 영양치료 지침과 달라진 점과 새롭게 제시된 점에 대해 제시하였다. 또한 SCCM/ASPEN 중환자 영양 지침, CPGs 2018 리뷰와 비교하여 최근 영양치료 지침을 정리해 보았다. 중환자 영양치료에 대한 관심이 늘어나고 연구가 활발하게 이루어지고 있어 이러한 연구들을 바탕으로 실제 임상에 적용할 수 있는 진료 지침들이 새롭게 개정되고 있다. 새로운 지침에서는 환자의 영양상태를 나타내고 영양 요구량을 산정하는 새로운 방법과 지표들이 제시되어 더 정확하게 환자의 상태를 파악하는데 도움이 될 수 있게 하였다. 기존의 영양

치료 지침에 대한 방향이 다소 일괄적인 지침이었다면 최근의 영양 지침에서는 개개인의 영양상태나 질환에 따라 다른 영양 중재를 할 수 있는 것이 중요한 요소라 할 수 있겠다.

중환자에서는 다양한 요소들이 복합적으로 작용하고 있기 때문에 영양치료의 효과를 명확히 밝히기에는 어려운 점이 많다. 또한 아직도 상반된 연구 결과가 밝혀지며 논의가 지속되고 있는 부분도 많다. 앞으로 질 좋은 연구들을 통해 근거 중심의 영양치료 지침이 발표되고, 현장에서는 이러한 최신 영양치료의 동향을 숙지하며 환자에게 맞는 영양치료를 하도록 꾸준히 노력하는 것이 필요하겠다.

REFERENCES

- Doig GS, Heighes PT, Simpson F, Sweetman EA, Davies AR. Early enteral nutrition, provided within 24 h of injury or intensive care unit admission, significantly reduces mortality in critically ill patients: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Intensive Care Med* 2009;35(12):2018-27.
- Robinson MK, Mogensen KM, Casey JD, McKane CK, Moromizato T, Rawn JD, et al. The relationship among obesity, nutritional status, and mortality in the critically ill. *Crit Care Med* 2015;43(1):87-100.
- Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, et al.; DGEM (German Society for Nutritional Medicine), ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). ESPEN guidelines on enteral nutrition: intensive care. *Clin Nutr* 2006;25(2):210-23.
- Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: intensive care. *Clin Nutr* 2009;28(4):387-400.
- Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr* 2019;38(1):48-79.
- Critical Care Nutrition. 2015 Canadian clinical practice guidelines. Kingston, OT:Critical Care Nutrition;2015.
- Critical Care Nutrition. 2018 systematic reviews. Kingston, OT:Critical Care Nutrition;2018.
- McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al.; Society of Critical Care Medicine, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. 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.
- Mogensen KM, Robinson MK, Casey JD, Gunasekera NS, Moromizato T, Rawn JD, et al. Nutritional status and mortality in the critically ill. *Crit Care Med* 2015;43(12):2605-15.
- Wischmeyer PE. Tailoring nutrition therapy to illness and recovery. *Critical Care* 2017;21(3):15-25.
- Detsky AS, Baker JP, Mendelson RA, Wolman SL, Wesson DE, Jeejeebhoy KN. Evaluating the accuracy of nutritional assessment techniques applied to hospitalized patients: methodology and comparisons. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1984;8(2):153-9.
- Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2014;69(5):547-58.
- Wischmeyer PE, San-Millan I. Winning the war against ICU-acquired weakness: new innovations in nutrition and exercise physiology. *Crit Care* 2015;19(3):S6.
- Looijaard WG, Dekker IM, Stapel SN, Girbes AR, Twisk JW, Oudemans-van Straaten HM, et al. Skeletal muscle quality as assessed by CT-derived skeletal muscle density is associated with 6-month mortality in mechanically ventilated critically ill patients. *Crit Care* 2016;20(1):386.
- Thibault R, Makhoul AM, Mulliez A, Cristina Gonzalez M, Kekstas G, Kozjek NR, et al.; Phase Angle Project Investigators. Fat-free mass at admission predicts 28-day mortality in intensive care unit patients: the international prospective observational study Phase Angle Project. *Intensive Care Med* 2016;42(9):1445-53.
- Puthucherry ZA, Rawal J, McPhail M, Connolly B, Ratnayake G, Chan P, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA* 2013;310(15):1591-600.
- Lad UP, Satyanarayana P, Shisode-Lad S, Siri ChC, Kumari NR. A study on the correlation between the body mass index (BMI), the body fat percentage, the handgrip strength and the handgrip endurance in underweight, normal weight and overweight adolescents. *J Clin Diagn Res* 2013;7(1):51-4.
- Heenan PM, Peterson SJ, Chen Y, Liu D, Lateef O, Braunschweig CA. Utilizing multiple methods to classify malnutrition among elderly patients admitted to the medical and surgical intensive care units (ICU). *Clin Nutr* 2013;32(5):752-7.
- Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults. *Br J Nutr* 2004;92(5):799-808.
- Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z; Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003;22(3):321-36.
- Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, Day AG. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Crit Care* 2011;15(6):R268.
- Lew CCH, Yandell R, Fraser RJL, Chua AP, Chong MFF, Miller M. Association between malnutrition and clinical outcomes in

- the intensive care unit: a systematic review. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2017;41(5):744-58.
23. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al.; GLIM Core Leadership Committee, GLIM Working Group. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - a consensus report from the global clinical nutrition community. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2019;10(1):207-17.
 24. Bakker OJ, van Brunschot S, van Santvoort HC, Besselink MG, Bollen TL, Boermeester MA, et al.; Dutch Pancreatitis Study Group. Early versus on-demand nasoenteric tube feeding in acute pancreatitis. *N Engl J Med* 2014;371(21):1983-93.
 25. Harvey SE, Parrott F, Harrison DA, Bear DE, Segaran E, Beale R, et al.; CALORIES Trial Investigators. Trial of the route of early nutritional support in critically ill adults. *N Engl J Med* 2014;371(18):1673-84.
 26. MacLeod JB, Lefton J, Houghton D, Roland C, Doherty J, Cohn SM, et al. Prospective randomized control trial of intermittent versus continuous gastric feeds for critically ill trauma patients. *J Trauma* 2007;63(1):57-61.
 27. Patel JJ, Rosenthal MD, Heyland DK. Intermittent versus continuous feeding in critically ill adults. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2018;21(2):116-20.
 28. Wan B, Fu H, Yin J. Early jejunal feeding by bedside placement of a nasointestinal tube significantly improves nutritional status and reduces complications in critically ill patients versus enteral nutrition by a nasogastric tube. *Asia Pac J Clin Nutr* 2015;24(1):51-7.
 29. Zusman O, Kagan I, Bendavid I, Theilla M, Cohen J, Singer P. Predictive equations versus measured energy expenditure by indirect calorimetry: a retrospective validation. *Clin Nutr* 2019;38(3):1206-10.
 30. Tatucu-Babet OA, Ridley EJ, Tierney AC. Prevalence of underprescription or overprescription of energy needs in critically ill mechanically ventilated adults as determined by indirect calorimetry: a systematic literature review. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2016;40(2):212-25.
 31. Stapel SN, de Grooth HJ, Alimohamad H, Elbers PW, Girbes AR, Weijs PJ, et al. Ventilator-derived carbon dioxide production to assess energy expenditure in critically ill patients: proof of concept. *Crit Care* 2015;19:370.
 32. Kagan I, Zusman O, Bendavid I, Theilla M, Cohen J, Singer P. Validation of carbon dioxide production (VCO₂) as a tool to calculate resting energy expenditure (REE) in mechanically ventilated critically ill patients: a retrospective observational study. *Crit Care* 2018;22(1):186.
 33. Petros S, Horbach M, Seidel F, Weidhase L. Hypocaloric vs normocaloric nutrition in critically ill patients: a prospective randomized pilot trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2016;40(2):242-9.
 34. Allingstrup MJ, Kondrup J, Wiis J, Claudius C, Pedersen UG, Hein-Rasmussen R, et al. Early goal-directed nutrition versus standard of care in adult intensive care patients: the single-centre, randomised, outcome assessor-blinded EAT-ICU trial. *Intensive Care Med* 2017;43(11):1637-47.
 35. Doig GS, Simpson F, Heighes PT, Bellomo R, Chesher D, Caterson ID, et al.; Refeeding Syndrome Trial Investigators Group. Restricted versus continued standard caloric intake during the management of refeeding syndrome in critically ill adults: a randomised, parallel-group, multicentre, single-blind controlled trial. *Lancet Respir Med* 2015;3(12):943-52.
 36. Wischmeyer PE, Hasselmann M, Kummerlen C, Kozar R, Kutsogiannis DJ, Karvellas CJ, et al. A randomized trial of supplemental parenteral nutrition in underweight and overweight critically ill patients: the TOP-UP pilot trial. *Crit Care* 2017;21(1):142.
 37. Arabi YM, Aldawood AS, Haddad SH, Al-Dorzi HM, Tamim HM, Jones G, et al.; PermiT Trial Group. Permissive under-feeding or standard enteral feeding in critically ill adults. *N Engl J Med* 2015;372(25):2398-408.
 38. Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr* 2014;33(6):929-36.
 39. Elke G, Wang M, Weiler N, Day AG, Heyland DK. Close to recommended caloric and protein intake by enteral nutrition is associated with better clinical outcome of critically ill septic patients: secondary analysis of a large international nutrition database. *Crit Care* 2014;18(1):R29.
 40. Houdijk AP, Rijnsburger ER, Jansen J, Wesdorp RI, Weiss JK, McCamish MA, et al. Randomised trial of glutamine-enriched enteral nutrition on infectious morbidity in patients with multiple trauma. *Lancet* 1998;352(9130):772-6.
 41. van Zanten AR, Sztark F, Kaisers UX, Zielmann S, Felbinger TW, Sablotzki AR, et al. High-protein enteral nutrition enriched with immune-modulating nutrients vs standard high-protein enteral nutrition and nosocomial infections in the ICU: a randomized clinical trial. *JAMA* 2014;312(5):514-24.
 42. Marik PE, Zaloga GP. Immunonutrition in critically ill patients: a systematic review and analysis of the literature. *Intensive Care Med* 2008;34(11):1980-90.
 43. Dickerson RN, Boschert KJ, Kudsk KA, Brown RO. Hypocaloric enteral tube feeding in critically ill obese patients. *Nutrition* 2002;18(3):241-6.
 44. Dickerson RN, Medling TL, Smith AC, Maish GO 3rd, Croce MA, Minard G, et al. Hypocaloric, high-protein nutrition therapy in older vs younger critically ill patients with obesity. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2013;37(3):342-51.