

중환자실에서의 영양치료

홍 석 경 | 울산대학교 의과대학 서울아산병원 외과학교실

Nutrition therapy in the intensive care unit

Suk-Kyung Hong, MD

Department of Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Nutrition therapy is challenging in critically ill patients. Critical illness is associated with a state of catabolic stress, in which stress hormones and inflammatory mediators are activated, resulting in proteolysis. The aim of nutrition therapy in critically ill patients is to preserve lean body mass, to preserve immune function, and to avoid metabolic complications. Enteral nutrition is preferred over parenteral nutrition. Enteral nutrition should be initiated within 24 to 48 hours of intensive care unit admission. However, enteral nutrition should be withheld until the patient is fully resuscitated. If enteral nutrition is not feasible within several days, supplementary parenteral nutrition is necessary. In the acute phase, energy requirements should not be over 20 to 25 kcal/kg/d, and protein should be supplemented in the range of 1.2 to 2.0 g/kg/day. Monitoring tolerance is very important in critically ill patients with artificial nutrition to avoid complications. Immunonutrition such as glutamine and omega-3 fatty acid is helpful to modulate effects on the immune system in critically ill patients. Implementation of a feeding protocol and the involvement of a nutrition support team can systemize nutrition therapy. Together, these steps will hopefully enable the integration of evidence-based guidelines into practice, leading to improvements in nutrition performance so that patients' chances of a good outcome are optimized.

Key Words: Intensive care units; Protein-energy malnutrition; Nutrition therapy; Enteral nutrition; Parenteral nutrition

서론

중환자치료 영역에서 영양평가(nutrition assessment) 및 치료는 간과되어서는 안될 중요한 영역 중 하나이다. 중환자들은 질병자체로 인한 전신성염증반응증후군(systemic inflammatory response syndrome)으로 인해 발생하는 스트레스 호르몬과 염증매개체들은 이화상태(catabolism)를

일으켜 단백질분해(proteolysis) 등을 일으키며 임상적으로 감염률 증가, 상처치유 지연, 재원일수 증가, 사망률 증가 등을 초래한다. 중환자실에서의 영양치료의 목표는 제지방체중(lean body mass) 보존, 면역기능 보존, 대사적 합병증 최소화로 단순한 열량지원뿐 아니라 대사변화를 고려한 영양치료의 개념으로 확장되고 있다. 중환자의 영양치료에 대한 연구들이 활발히 이루어지면서 근거중심의 진료지침들이 체계화되고 있다.

Received: May 5, 2014 Accepted: May 19, 2014

Corresponding author: Suk-Kyung Hong
E-mail: skhong94@amc.seoul.kr

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

영양상태평가

중환자에서의 영양평가는 영양치료를 위한 중요한 단계이다. 중환자에서 단백질열량영양부족(protein-energy

malnutrition)은 급성기 스트레스에 신체적 보상기전이 적절히 작동하지 못해 영양소비는 증가하고, 단백질파괴를 가속화하여 체내 단백질 및 에너지원이 고갈되고 생화학적, 면역학적 기능이 현저히 저하된다. 따라서 환자의 영양부족의 적절한 평가를 통해 영양요구량을 산정하는 것이 중요하다 [1-3].

일반 환자들에게 적용되는 영양지표인 알부민(albumin), 프리알부민(prealbumin), 트랜스페린(transferrin), 총림프구수(total lymphocyte count), 피부지연면역반응(delayed cutaneous hypersensitivity) 등은 중환자에서는 영양상태보다는 급성기 반응 정도를 반영하는 것으로 알려져 있다. 따라서 현재까지 중환자의 영양평가는 중환자실 입실 전 최근 체중의 변화, 최근 식욕의 변화, 질병의 중증도, 동반질환 등의 지표를 사용하는 것이 바람직하다.

영양공급량

중환자의 영양공급은 치료단계에 따른 대사적 변화에 따라 맞추어 치료하여야 한다. 급성기에는 이화작용(catabolism)이 활발히 일어나면서 염증반응과 함께 스트레스 호르몬, 염증매개체(inflammatory mediators) 등의 활성화로 인해 인슐린 저항성이 증가되어 혈당이 높게 유지된다. 따라서 영양부족의 위험도가 높지 않은 환자의 경우, 불필요한 포도당의 과잉공급은 기대하는 영양공급 측면에서도 도움이 되지 않을 뿐만 아니라, 오히려 감염률을 증가시키고 대사성 합병증을 일으키는 등의 역효과를 나타낼 수 있다. 따라서 소생 후 급성기에는 20-25 kcal/day가 넘지 않게 영양공급을 하면서 질소평형(nitrogen balance), 간접열량측정법(indirect calorimetry) 등을 측정하며 환자의 상태에 따른 개별화된 영양치료를 한다. 초기에는 소량의 trophic feeding(일반적으로 500 kcal 이하)만으로도 경장영양에 의한 장점막의 퇴화를 막을 수 있다고 알려져 있다[4].

영양공급에 따른 효과를 보기 위해서는 최소한 목표량의 50-65% 이상 공급되어야 한다. 따라서 경장영양만으로는 영양공급이 목표치에 도달하지 못하는 경우 5-7일 내에 정

맥영양을 함께 고려하여야 한다. 그러나 중환자실 입실 시 이미 단백질열량영양부족이 있는 환자는 초기에 정맥영양을 포함한 적극적인 영양치료를 시작하여야 한다. 회복기에 이르러 대사반응이 동화작용(anabolism)으로 전환되면 신체적 재활과 함께 영양치로도 30 kcal/kg/day 이상 적극적으로 시행한다.

중환자에게 충분한 단백질 공급은 매우 중요하다. 단백질은 골격근 및 급성기 단백질의 전구체로서 체내 단백질의 빠른 회전율(turnover) 및 이화작용에 따른 단백질분해(proteolysis)를 감안하여 충분한 단백질 공급이 필요하다. 현재 중환자에게 단백질 권장량은 1.2-2.0 g/kg/day를 권장한다. 충분한 단백질 공급에도 불구하고 급성기의 광범위 이화작용으로 인해 골격근 감소는 불가피하다. 단백질 공급 중에도 질소평형(nitrogen balance)을 측정하여 단백질 투여량을 재조정한다. 질소평형은 단백질의 소모를 측정하는 방법으로, 단백질의 섭취량과 배출량의 차이를 계산하여 단백질 투여량을 재조정한다($N_{\text{balance}} = N_{\text{intake}} - N_{\text{out}}$). 그러나 신부전이나 간부전을 동반한 환자들은 단백질 대사능력에 따라 투여량을 조정하여야 한다.

경장영양

경장영양은 경구식이 불가능한 중환자에서 가장 먼저 고려하여야 할 영양공급 방법이다. 영양공급은 중환자실 입실 후 24-48시간 이내에 시작한다. 경장영양은 장점막의 통합성을 유지하고 감염률을 감소시킬 뿐 아니라, 정맥영양에서 발생하는 카테터 관련 합병증과 대사적합병증을 감소시키며 비용측면에서도 저렴하여 적극 권장된다. 그러나 혈액학적으로 불안정한 경우 경장영양은 안정화될 때까지 보류하여야 한다. 이는 쇼크로 인해 위장관계 허혈이 있는 경우 경장영양으로 인해 허혈이 가중될 수 있기 때문이다[5].

경장영양의 공급로는 위장 혹은 소장식이 가능하다. 흡인(aspiration)의 위험도가 높거나, 위장식이(gastric feeding)의 적응도가 불량한 경우 소장식이 전환을 고려한다. 소장식은 수술적 접근 외에도 내시경이나 X선투시법

(fluoroscope)을 통한 중재를 통해 거치가 가능하다.

중환자 특히, 의식이 저하되어 있는 환자는 경장영양 시 적응도를 신중하게 감시하여야 한다. 단순히 위잔류량(gastric residual volume)만으로는 경장영양의 적응도를 판단하는 것은 매우 위험하다. 현재 진료지침들은 허용 위잔류량 상한선을 250–500 mL로 비교적 높게 규정하고 있지만, 임상적으로 경장영양의 적응도는 위잔류량보다는 환자의 불편감 호소, 이학적 검사, 배변상태 등을 통해 다각적으로 신중히 감시하도록 권고하고 있다. 초기 원활한 경장영양이 진행되지 않는 경우 경장영양이 진행될 수 있도록 소장식이(jejunal feeding), feeding pump를 통한 지속적 주입, 및 위장운동촉진제(motility agent) 사용 등 다양한 방법을 강구한다.

정맥영양

경장영양이 불가하거나 입실 후 5–7일이 지나도 경장영양만으로는 영양목표량에 이르지 못한 경우 정맥영양을 고려한다. 정맥영양의 시작 시점에 대해 많은 논란이 있으나 급성기에 과다열량 공급을 경계하는 연구들이 나오면서 조기에 정맥영양을 시작하기 보다는 경장영양을 우선적으로 시도하는 것을 권고한다. 그러나, 중환자실 입실 당시 이미 단백에너지영양실조(protein-energy mal nutrition)을 동반한 환자는 초기에 정맥영양을 함께 시작한다[6–9].

정맥영양도 마찬가지로 적응도에 대한 감시(monitoring)를 시행하여야 한다. 중환자에서 정맥영양과 관련된 합병증은 카테터 관련 합병증(기흉, 혈흉, 부적절한 위치, 카테터감염) 및 대사적 합병증(영양재개증후군[refeeding syndrome], 고혈당, 담즙정체, 간기능이상) 등이 있다.

면역영양

1. 글루타민

글루타민은 체내에서 가장 풍부한 비필수 아미노산이지만

만 이화상태에서는 소모량이 많아져 조건적 필수 아미노산(conditionally essential amino acid)으로 전환되어 혈중 내 수치도 감소된다. 임상적으로 글루타민은 에너지원은 물론 질소원의 공급하여 제지방체중(lean body mass)을 보존하며 glutathione의 전구물질로서 항산화제의 역할을 하고, 열충격단백질(heat shock protein)의 생성을 자극하여 inflammatory cytokine을 약화시키는 것으로 알려져 있다. 또한 이들은 주로 장세포(enterocyte)와 면역세포의 영양원으로 사용된다[5,10].

중환자에서 정맥영양 시 0.3–0.5 g/kg/day의 용량으로 지속적 주입을 권고한다. 글루타민은 중환자의 감염합병증 및 재원일수 사망률을 낮추는 것으로 보인다. 반면 경구투여 시 약동학적 안정성 등으로 뚜렷한 효과는 보이지 않으나, 화상 및 외상환자에서는 효과를 보이는 것으로 보인다.

2. Omega 3-fatty acid

지방의 형태로 공급되는 다중불포화지방산(poly-unsaturated fatty acids)에는 ω -6 fatty acid와 ω -3 fatty acid 계열이 있다. 기존의 대두유(soybean) 형태의 ω -6 fatty acid는 cyclooxygenase와 lipoxygenase에 의해 생성되는 arachidonic acid계열의 eicosanoid로 과도한 염증반응을 유발하는 것으로 알려지면서 중환자들에게 사용을 제한하도록 권고하고 있다. 그러나 최근 fish oil에 대한 연구가 활발하게 일어나면서 ω -3 fatty acid 계열의 EPA (eicosapentanoic acid), GLA (gamma-linolenic acid)는 염증반응을 가라앉히고 혈관을 확장하는 긍정적인 효과를 보이는 것으로 보인다[7].

결론

중환자의 치료에서 적절한 영양치료는 수시간 내에 치료 효과가 눈에 보이는 것은 아니지만 수일에 걸쳐 서서히 변화되고 회복되는 모습을 확인할 수 있다. 경장 및 정맥영양 등 다양한 영양치료의 통합적 접근을 위해서는 중환자실 별 영양치료 프로토콜 마련 및 의사, 간호사, 약사, 영양사

등 다직종으로 구성된 영양집중지원팀(nutritional support team)의 자문 등이 합리적이고 체계적인 영양치료를 할 수 있도록 도와준다.

최근 들어 중환자의 영양치료는 활발한 임상시험을 통해 근거중심의 치료지침이 큰 주류를 이루고 있으며, 최근 연구결과에 따라 지속적으로 이를 업데이트하고 있다. 중환자의 영양치료는 단순한 열량공급의 단계에서 벗어나 환자의 대사상태에 적합한 영양치료를 통해 그 효과를 최대화하는데 있다. 따라서 중환자의 영양치료는 집중치료 중 빠져서는 안될 중요한 치료의 한 축으로서 임상의가 중환자의 영양치료에 대한 이해와 그 중요성을 염두에 두고 중환자의 치료부터 영양평가 및 치료계획도 함께 적극적으로 고려하여야 하겠다.

찾아보기말: 중환자실; 단백질량영양실조; 영양치료; 경장영양; 정맥영양

ORCID

Suk-Kyung Hong, <http://orcid.org/0000-0001-5698-0122>

REFERENCES

1. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, Ochoa JB, Napolitano L, Cresci G; A.S.P.E.N. Board of Directors; American College of Critical Care Medicine; Society of Critical Care Medicine. 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 2009;33:277-316.
2. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M; Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. Clin Nutr 2003;22:415-421.
3. Hoffer LJ, Bistrian BR. Why critically ill patients are protein deprived. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2013;37:300-309.
4. Bankhead R, Boullata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Krenitsky J, Lyman B, Metheny NA, Mueller C, Robbins S, Wessel J; A.S.P.E.N. Board of Directors. Enteral nutrition practice recommendations. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2009;33:122-167.
5. Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, van den Berghe G, Pichard C. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: terminology, definitions and general topics. Clin Nutr 2006;25:180-186.
6. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, Griffiths R, Kreyman G, Leverve X, Pichard C, ESPEN. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. Clin Nutr 2009;28:387-400.
7. Dhaliwal R, Cahill N, Lemieux M, Heyland DK. The Canadian critical care nutrition guidelines in 2013: an update on current recommendations and implementation strategies. Nutr Clin Pract 2014;29:29-43.
8. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, Wouters PJ, Schetz M, Meyfroidt G, Van Cromphaut S, Ingels C, Meersseman P, Muller J, Vlasselaers D, Debaveye Y, Desmet L, Dubois J, Van Assche A, Vanderheyden S, Wilmer A, Van den Berghe G. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. N Engl J Med 2011;365:506-517.
9. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, Sevransky JE, Sprung CL, Douglas IS, Jaeschke R, Osborn TM, Nunnally ME, Townsend SR, Reinhart K, Kleinpell RM, Angus DC, Deutschman CS, Machado FR, Rubenfeld GD, Webb S, Beale RJ, Vincent JL, Moreno R; Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including The Pediatric Subgroup. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012. Intensive Care Med 2013;39:165-228.
10. Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, Cook D, Jones G, Albert M, Elke G, Berger MM, Day AG; Canadian Critical Care Trials Group. A randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients. N Engl J Med 2013;368:1489-1497.

Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 중환자에서의 영양 치료 방법에 대하여 서술한 종설로써 중환자에서의 영양상태 평가부터 공급량의 결정, 경장영양 또는 정맥영양공급의 시작 시점, 면역 영양까지 중환자에서의 영양 치료에 있어 중요한 요소들이 매우 잘 정리되어 있다. 특히 각 요소들의 세부적 고려 사항에 대하여 구체적으로 잘 기술되어 있어 영양에 대한 비전문 의사부터 전문적인 의사까지 모두에게 큰 도움이 될 것으로 생각되며 실제 임상에서 판단하기 어려운 영양학적 요소들에 대하여 임상적 결정을 내리는데 좋은 참고자료가 될 것으로 생각된다.

[정리: 편집위원회]