



입원 환자의 영양 평가 및 영양 처방

서울대학교병원 입원의학센터

이재현

Nutritional Assessment and Nutritional Prescription for Hospitalized Patients

Jae Hyun Lee

Hospital Medicine Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

As Korea becomes an aging society, the importance of nutritional care for hospitalized patients is increasing. Nutritional status is closely related to clinical outcomes. For hospitalists managing patients throughout their hospitalization, from admission to discharge, assessing nutritional status and providing appropriate nutrition are essential. Hospitalists must diagnose and treat diseases and ensure that patients receive adequate nutritional support to improve recovery and health outcomes. (**Korean J Med** 2026;101:183-188)

Key Words: Enteral nutrition; Parenteral nutrition; Malnutrition; Nutrition assessment; Nutritional prescription

서론

환자에게 적절한 영양을 제공하는 것은 매우 중요한 일이나 입원 환자의 영양 평가 및 적절한 영양 공급이 중요하게 여겨진 것은 비교적 최근의 일이다. 영양실조(malnutrition)는 감염률 증가, 입원 기간의 연장, 의료 비용 증가와 사망률과 관련이 있으므로 입원 환자에서는 적절한 영양을 공급해 주는 것이 중요하다[1-3]. 본 논문에서는 입원전담전문의들이 병동이나 중환자실에 입원한 환자들의 영양 상태를 평가하고 적절하게 영양 공급을 하기 위하여 알아야 할 내용들을 입원의학 교과서를 바탕으로 살펴보고자 한다[1].

영양 평가 및 스크리닝

환자가 입원하면 스크리닝을 통해 영양실조 여부를 평가해야 한다. 이러한 스크리닝 도구에는 여러 가지가 있는데, 대부분의 검증된 도구에는 체질량 지수(body mass index, BMI), 최근 의도치 않은 체중 변화, 최근 경구 섭취 변화 및 질환의 중증도 등이 포함된다. 저체중인 환자의 경우 이러한 스크리닝 과정을 통해 영양 관련 합병증 발생 위험을 쉽게 식별할 수 있으나 심부전, 간경변, 신부전 등으로 인해 체액 과다 상태이거나 적극적인 수액 치료로 일시적으로 체중이 증가한 환자의 경우 적절히 평가되지 않을 수 있어 주의해야 한다.

Received: 2024. 12. 6 Accepted: 2025. 1. 17

Correspondence to:

Jae Hyun Lee, M.D.

Hospital Medicine Center, Seoul National University Hospital, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea

Tel: +82-2-2072-7660, Fax: +82-2-6072-5293, E-mail: janny0816@gmail.com

Copyright©2026 The Korean Association of Internal Medicine

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 noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

신체 측정 및 평가

영양 평가를 위한 신체 측정에는 키와 몸무게, 삼두근 피부 주름 두께, 상완 중앙 둘레, 허리, 엉덩이, 가슴의 신체 둘레 등이 포함되며 측정치가 표준 범위 아래로 떨어지면 영양실조로 판단할 수 있다. BMI 또한 유용한 도구이며 18 kg/m^2 , 25 kg/m^2 , 30 kg/m^2 를 기준으로 저체중과 과체중, 비만을 구분한다. 그러나 BMI로 과체중이나 비만이라고 하더라도 급성 질환이 있는 경우 영양소 저장량이 고갈되면서 영양실조 위험이 높아질 수 있어 주의가 필요하다.

2012년 Academy of Nutrition and Dietetics (AND)와 American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)에 의하면 여섯 가지 특징 중 두 가지 이상에 해당될 경우 영양실조로 진단할 수 있다(Table 1) [4]. 그 외에도 피부, 머리카락, 입, 손톱을 통해 비타민, 미네랄, 지방산 결핍의 징후를 확인할 수 있다.

Table 1. Clinical characteristics of malnutrition [4]

- Insufficient caloric (energy) intake (estimated from dietary recall)
- Weight loss (based on objective measurement of weight)
- Loss of muscle mass (temporal/interosseus muscle wasting, clavicular prominence)
- Loss of subcutaneous fat (cheeks/orbital area, or space between thumb and forefinger)
- Localized or generalized fluid accumulation, that may mask weight loss (pitting edema)
- Diminished functional status (assessed by hand-grip strength with a dynamometer)

Table 2. Equations for determining the basal energy expenditure

Equation
Harris-Benedict equation
$66.5 + [13.76 \times \text{weight (kg)}] + [5.003 \times \text{height (cm)}] - [6.755 \times \text{age (years)}]^a$
$655 + [9.563 \times \text{weight (kg)}] + [1.850 \times \text{height (cm)}] - [4.676 \times \text{age (years)}]^b$
Mifflin-St. Jeor equation
$[10 \times \text{weight (kg)}] + [6.25 \times \text{height (cm)}] - [5 \times \text{age (years)}] + 5^a$
$[10 \times \text{weight (kg)}] + [6.25 \times \text{height (cm)}] - [5 \times \text{age (years)}] - 161^b$

^aMale.

^bFemale.

혈액 검사를 통한 평가

일반적으로 환자의 영양 상태를 평가하는 혈액 검사는 알부민이나 프리알부민이 사용되었다. 하지만 이러한 단백질은 모두 급성기 반응 물질로 급성 질환으로 입원한 환자에서 감소하며 여러 염증성 질환에서는 적절한 영양 공급에도 지속적으로 낮을 수 있어 정확한 평가에는 한계가 있다.

영양 처방

입원 시 영양실조 상태이거나 영양실조 위험이 있는 환자는 영양 처방 계획이 필요하며, 영양 상태가 양호하고 영양실조 위험이 없는 환자도 3-5일마다 재평가를 해야 한다.

영양 요구량 계산

열량 요구량을 결정하는 이상적인 방법은 간접 열량계(indirect calorimetry)를 사용하여 구하는 것으로 환자의 질병 상태가 반영된다는 장점이 있으나 장비나 인력의 문제로 실질적으로 입원 환자에서 사용하기는 어렵다. 따라서 계산식을 이용하여 기저 에너지 요구량(basal energy expenditure) 구한 뒤 여기에 활동지수와 스트레스지수를 곱하여 필요한 에너지 요구량을 계산하게 된다(Table 2). 활동지수는 환자의 활동 정도에 따라 달라지지만 입원 환자의 경우 활동량이 많지 않으므로 대개 1.2-1.5 정도로 판단할 수 있고 스트레스지수의 경우 환자의 질병 상태에 따라 1.1-2.0까지 다양하다. 더 간단하게 계산할 경우 단위 체중당 열량을 곱하여 에너지 요구량을 구하는데, 25 kcal/kg 을 기본으로 하여 환자의 연령이나 질병 상태를 고려하여 $20-40 \text{ kcal/kg}$ 으로 적용할 수 있다.

영양 처방에 있어서 단백질을 적절히 처방하는 것도 중요하다. 건강한 사람의 경우 1.0 g/kg/day 의 단백질 섭취가 필요하지만 일반적으로 입원 환자에서는 $1.2-1.5 \text{ g/kg/day}$ 정도로 요구량이 늘어나며 질병 상태에 따라 2.0 g/kg/day 까지도 요구량이 증가할 수 있다[5,6].

영양 공급 경로

영양 요구량을 계산한 뒤에는 영양 공급 경로를 결정해야 한다. 경구 영양을 우선적으로 고려해야 하나 경구 영양만으로 영양 요구량을 달성하지 못하거나 경구 섭취가 불가능한 경우 경장 영양이나 정맥 영양과 같은 다른 영양 공급 방법을 고려해야 한다.

경장 영양

경장 영양은 위나 소장 삽입한 튜브를 통한 영양 공급을 의미한다. 경장 영양은 정맥 영양보다 더 생리적이고 비용이 적게 들며 장과 관련된 림프 조직(gut-associated lymphoid tissue)을 유지하여 인체 방어막을 유지하는 등 정맥 영양에 비해 장점이 많으므로 경장 영양의 금기(Table 3)가 아니라면 우선적으로 고려해야 한다.

투여 경로

경장 영양 투여 경로는 환자가 영양 공급을 필요로 하는 기간과 위장의 상태가 정상적인지의 여부에 따라 결정된다. 예상되는 기간이 4주 이내라면 경비적 투여를 고려하고 흡인성 폐렴 위험이 있을 경우 소장까지 도달하도록 튜브를 삽입한다. 4주 이상의 경장 영양이 필요하다면 위루술이나 장루술을 통한 투여를 고려할 수 있으며, 이 경우 시술에 따른 합병증을 고려해야 한다[3].

Table 3. Contraindications to enteral feeding

- Severe major GI hemorrhage
- peritonitis
- severe ileus
- bowel obstruction or fistulae distal to enteral access site
- intestinal ischemia
- malabsorptive disorders with highvolume diarrhea (e.g., short bowel syndrome, radiation enteritis, graft vs host disease of the GI tract, inflammatory bowel disease)

GI, gastrointestinal.

경장 영양용 조제식

다양한 종류의 경장 영양용 조제식이 있으며 일반적으로는 표준 조제식을 사용하는데, 영양소 함량이 정해져 있기 때문에 환자의 상태에 따라 단백질 공급을 늘리고 싶을 경우 단백질을 추가하여 공급하면 된다. 환자의 상태와 제제의 특성을 고려하여 경관 영양용 조제식을 선택하게 되며(Table 4) [7] 볼륨 제한이 필요하거나 소화 및 흡수 기능이 저하된 경우, 혹은 호흡부전이나 신부전, 간부전과 같은 특정 질환에서는 질환별 특수 조제식을 선택할 수 있다.

경관 영양 모니터링

경관 영양을 시작할 때는 낮은 속도로 시작하여 환자의 증상이나 부작용을 관찰하며 수일에 걸쳐 주입 목표까지 점진적으로 증량하게 된다. 환자에게 메스꺼움, 구토, 설사, 복통, 복부팽만과 같은 증상이 일어나지 않는지 확인해야 하며 증상이 발생하면 호전될 때까지 경관 영양 공급을 중단해야 한다. 비위관(nasogastric tube)을 통해 영양 공급을 받는 환자의 경우 설사를 제외한 대부분의 증상은 유문 후 영양 공급(post-pyloric feeding)을 하면 개선될 수 있다. 설사는 주로 장내 세균이나 장 부종 혹은 염증, 흡수장애나 약물에 의해 발생하므로 이에 대한 평가가 필요하다.

과거부터 경관 영양의 내성을 모니터링하고 경관 영양과 관

Table 4. Factors to be considered in enteral formula selection [7]

Type	Factors
Patient related	Nutrition requirements Past medical history and present problems Organ function (renal, hepatic, and pulmonary) Gastrointestinal function Enteral access Fluid status
Formula related	Macronutrient and micronutrient composition Caloric density Polymeric vs. hydrolyzed Fiber/no fiber content Osmolality Product viscosity and tube size Method of enteral nutrition administration Cost

련된 흡인을 예방하기 위하여 위 잔여물을 확인해야 한다고 여겨왔으나 여러 연구에서 위 잔여물 용적(gastric residual volume)과 흡인 위험 사이에 유의한 연관성이 없으며 위 잔여물 용적의 기준을 낮게 잡을 경우 불필요하게 경관 영양을 중단시키는 것으로 나타났다[8]. 최근 Society of Critical Medicine (SCCM)과 ASPEN에서는 위 잔여물 용적이 200-500 mL 일 경우 흡인 예방을 위한 조치를 시행하되 다른 증상이나 징후 없이 500 mL를 넘지 않을 경우 경관 영양을 중단하지 말 것을 권장한다[6].

정맥 영양

경관 영양이 불가능한 환자에서는 정맥 영양(parenteral nutrition)을 고려해야 한다.

정맥 영양 시기

정맥 영양 공급을 시작하는 시기는 환자의 영양 상태나 급성 질환, 환자의 예후, 경관 영양 공급이 불충분할 것으로 추정되는 시간에 따라 달라진다. ASPEN에서는 영양 상태가 양호하고 안정적인 환자의 경우 경구 또는 경관 영양이 불충분한 경우 7일 후, 영양실조의 위험이 있는 환자의 경우 3-5일 후 정맥 영양 공급을 시작할 것을 권장하며, 중등도 이상의 영양실조가 있는 환자에서 경구 또는 경관 영양이 불충분한 경우에는 즉시 시작할 것을 권장한다[9]. 다만 환자가 혈액학적, 대사적으로 불안정한 상황이라면 이를 먼저 안정시킨 후 정맥 영양 공급을 시작해야 합병증 발생 위험을 줄일 수 있다(Table 5) [9].

Table 5. Clinical conditions warranting cautious initiation of parenteral nutrition in adults [9]

Conditions	Suggested criteria
Hyperglycemia	Glucose greater than 180 mg/dL
Azotemia	Blood urea nitrogen greater than 100 mg/dL
Hypertriglyceridemia	Serum triglycerides greater than 200 mg/dL
Hyponatremia	Serum sodium less than 130 mEq/L
Hypnatremia	Serum sodium greater than 150 mEq/L
Hypokalemia	Serum potassium less than 3 mEq/L
Hypomagnesemia	Serum magnesium less than 1.3 mEq/L
Hypocalcemia	Ionized calcium less than 4.5 mg/dL
Hypophosphatemia	Serum phosphorus less than 2 mg/dL

정맥 영양 처방

정맥 영양 제제는 주요 영양소인 포도당과 단백질, 지질이 모두 포함되어 있는 완전 정맥 영양(total parenteral nutrition, TPN) 제제와 각 영양소를 개별적으로 공급할 수 있는 단독 제제로 구분할 수 있으며 환자의 영양 상태와 필요한 영양 요구량에 따라 선택할 수 있다. 비타민, 전해질 및 미량원소는 필요에 따라 추가할 수 있으나 농도를 고려하여 추가해야 한다. 정맥 영양을 처방할 경우 환자의 수분 요구량을 고려해야 하는데, 일반적으로는 체중 1 kg당 30 mL가량을 공급하는 것이 적절하다고 여겨지나 환자의 질환에 따라 수분 제한이 필요할 수 있으므로 유의해야 한다.

정맥 영양 투여 경로

TPN 용액은 중심정맥용과 말초정맥용으로 나누어진다. 고농도의 용액을 말초정맥으로 투여할 경우 혈관 손상과 통증이 발생하므로 말초정맥용 TPN은 삼투압 850-900 mOsm/L 미만이 권장된다[10,11]. 따라서 동일한 용량에서는 중심정맥용 TPN에 비해 적은 양의 열량을 공급하게 된다. 장기간 투여하면 말초정맥염 발생 위험이 있어 2-3일마다 주입 부위를 교체하는 것이 필요하다. 따라서 수분 제한이 필요하거나 장기간 정맥 영양 공급이 필요한 경우 중심정맥관을 삽입하여 중심정맥용 TPN을 투여하는 것을 고려해야 하고, 이 경우 기흉, 혈흉 등 중심정맥관 삽입과 관련된 합병증과 시술에 따른 경제적 비용 등에 대한 고려가 필요하다.

정맥 영양의 부작용 및 모니터링

정맥 영양을 시작하면 고혈당이나 전해질 이상, 영양재개증후군(refeeding syndrome)과 같은 대사 변화에 대한 모니터링이 필요하다. 정맥 영양을 시작하는 시점에 신체 검진과 혈액 검사를 통해 환자의 상태를 파악할 뿐 아니라 정맥 영양을 공급하는 중에도 정기적으로 모니터링해야 한다(Table 6) [9]. 고혈당은 감염 합병증 위험을 높이고 입원 기간 및 비용을 증가시킬 수 있다. 영양재개증후군은 장기간 금식을 하였거나 영

Table 6. Laboratory monitoring during parenteral nutrition [9]

Parameter	Baseline	Days 1 to 7	Ongoing, stable
Glucose, BUN, creatinine, electrolytes, calcium, magnesium, phosphorus	Yes	Daily × 3 or until stable	1-2 ×/week or as clinically indicated
CBC with differential	Yes	Daily × 3 or until stable	1-2 ×/week
Total bilirubin, direct bilirubin, ALP, AST, ALT, PTT, PT, INR, triglyceride level, serum proteins (to monitor inflammation)	Yes		Weekly
Iron indices, zinc, selenium, manganese, copper, chromium, vitamin A, 25-OH vitamin D, vitamin E, vitamin B12 and folate, TSH		As clinically indicated	

BUN, blood urea nitrogen; CBC, complete blood count; ALP, alkaline phosphatase; AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase; PTT, partial thromboplastin time; PT, prothrombin time; INR, international normalized ratio; TSH, thyroid-stimulating hormone.

양이 부족한 환자에게 갑자기 다량의 영양을 공급할 때 발생하는 대사 장애로, 심할 경우 전해질 불균형뿐 아니라 근신경계 합병증, 부정맥, 폐부종이나 심부전도 발생할 수 있다. 따라서 영양재개증후군 발생 위험이 높은 환자를 미리 선별하고 예방할 필요가 있다. 영양재개증후군 발생 위험이 높은 환자의 경우 혈중 칼륨, 인, 마그네슘 등의 전해질 농도가 정상화된 상태에서 영양 공급을 시작하고 전해질 불균형 발생 여부를 자주 확인해 적극적으로 교정하며 초기 포도당 공급량을 소량에서 시작하여 점진적으로 증량하고 영양 공급 전부터 티아민(vitamin B1) 100 mg을 투약하여 5-7일간 유지하면 영양재개증후군 발생 위험을 줄일 수 있다[12].

결론

입원 환자에서 영양실조의 유병률은 매우 높으며 영양실조는 환자의 예후와 관련이 있기 때문에 입원 환자를 전담하여 치료하는 입원전담전문의에게 있어서 환자의 영양 상태를 평가하고 적절한 영양 처방을 결정하는 것은 매우 중요한 일이다. 입원 환자에 대해 영양실조에 대한 선별 검사를 시행하고 영양 계획을 수립하여 적절한 영양을 공급하는 것은 필수적인 부분이며 영양지원팀(nutrition support team, NST)과 협력하여 모든 입원 환자를 대상으로 이러한 과정이 이루어져야 한다. 입원전담전문의는 NST를 구성하는 타 직군과 적절히 소통하여 환자에게 가장 이상적인 영양 공급에 힘쓸 뿐 아니라 환자의 영양 상태에 대한 다학제 접근에 있어 중추적인 역할을 할 필요가 있다.

중심 단어: 경장 영양; 정맥 영양; 영양실조; 영양 평가; 영양 처방

CONFLICTS OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

FUNDING

None.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

JH Lee wrote the entire manuscript.

ACKNOWLEDGEMENTS

None.

REFERENCES

- McKean SC, Ross JJ, Dressler DD, Scheurer DB. Principles and practice of hospital medicine. 2nd ed. New York: McGraw-Hill Education, 2017.
- Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr 2003;22:235-239.
- Shen EFJE. Nutrition in the hospital setting. Brunei Int Med J 2012;8:12-18.

4. White JV, Guenter P, Jensen G, et al. Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2012;36:275-283.
5. Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr* 2014;33:929-936.
6. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, 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;40:159-211.
7. Escuro AA, Hummell AC. Enteral formulas in nutrition support practice: is there a better choice for your patient? *Nutr Clin Pract* 2016;31:709-722.
8. Kozeniecki M, Fritzshall R. Enteral nutrition for adults in the hospital setting. *Nutr Clin Pract* 2015;30:634-651.
9. Worthington P, Balint J, Bechtold M, et al. When is parenteral nutrition appropriate? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2017;41:324-377.
10. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M; ESPEN. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr* 2009;28:365-377.
11. Boullata JJ, Gilbert K, Sacks G, et al. A.S.P.E.N. clinical guidelines: parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labeling, and dispensing. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2014;38:334-377.
12. da Silva JSV, Seres DS, Sabino K, et al. ASPEN consensus recommendations for refeeding syndrome. *Nutr Clin Pract* 2020;35:178-195.