

정규 수술에서 수술 후 정맥영양의 역할; 수술 후 정맥영양이 필요한 환자와 상황

김 종 원

중앙대학교 의과대학 중앙대학교병원 외과학교실

Role of Postoperative Parenteral Nutrition in Elective Surgery; Selection of Patients and Conditions for Postoperative Parenteral Nutrition

Jong Won Kim, M.D., Ph.D.

Department of Surgery, Chung-Ang University Hospital, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Korea

Postoperative early enteral nutrition or early oral ingestion is recommended in surgical patients. In this situation, this study examined the role of parenteral nutrition in the postoperative period in patients undergoing elective surgery. The nutritional status should be assessed before surgery and in the case of malnutrition, nutritional support should be provided before surgery to obtain good results. More than 2 weeks of insufficient nutritional support after surgery may worsen the patient's progress. Therefore, it is recommended to start nutritional care if the oral intake is not appropriate until 7 days or 5 to 7 days after surgery. Enteral nutrition is related to the quick restoration of the bowel function and reduction of infection-related complications. Therefore, enteral nutrition has priority. On the other hand, depending on the patient's condition, it may not be possible to perform enteral nutrition, and the uniform implementation of the early enteral nutrition may be a burden to the patient. Parenteral nutrition has the advantage that it can supply nutrition without being affected by the intestinal condition, and it can be calculated to supply as much energy as required. The situation, where parenteral nutrition is required after elective surgery, could be summarized as 1) the patients who underwent nutritional therapy before surgery and could not tolerate oral intake or enteral nutrition after surgery. or 2) in the case where enteral nutrition did not satisfy 50% of the demand at 7 days after surgery, and it is judged that this situation should continue for 7 days. (*Surg Metab Nutr* 2018;9:1-4)

Key Words: Nutritional therapy, Parenteral nutrition, Postoperative period

서 론

영양공급(nutritional support) 혹은 영양치료(nutritional therapy)에서 경장영양공급이 경제적인 면에서부터 빠른 회복을 통한 재원일수의 감소 등 정맥영양공급에 비해 우수한 장점이 있어 우선시되고 있는 상황이다.[1-4] 이는 중환자에서뿐만 아니라, 수술환자에서도 마찬가지이다.[5] Braga 등[4]은 수술

후 6시간 후부터 시작하는 조기경장영양공급(EEN)이 총정맥영양(TPN)보다 장의 산소화(oxygenation)을 향상시키고, 의료비용을 줄일 수 있다고 보고하였다. 당시 결과에서 EEN군이 재원기간이 평균 3일 적었고, 하루 필요한 비용인 약 65\$정도 적었다. Lewis 등[6]은 장 수술 후 24시간 이내에 시작하는 EEN과 수술 후 24시간 이내에 장관을 통한 영양공급을 금하는 전통적인 방법을 비교하는 메타분석을 시행하였는데, EEN이

Received June 15, 2018. Accepted June 22, 2018.

Correspondence to: Jong Won Kim, Department of Surgery, Chung-Ang University Hospital, Chung-Ang University College of Medicine, 102 Heukseok-ro, Dongjak-gu, Seoul 06973, Korea
Tel: +82-2-6299-1571, Fax: +82-2-6299-2017, E-mail: drholy@gmail.com

© 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.

Copyrights © The Korean Society of Surgical Metabolism and Nutrition

문합부 합병증은 증가시키지 않았으며, 사망률을 유의하게 낮추는 것으로 분석되었다. 따라서 수술 후 환자에서는 조기경장 영양공급 혹은 조기경구섭취가 추천된다. 조기경구섭취는 최근 각광받고 있는 ERAS (Enhanced recovery after surgery) 프로그램의 중요한 요소 중 하나이다.[5]

따라서 정맥영양공급의 역할이 매우 축소되어 있는 상황이다. 이런 상황에서 정규 수술을 시행하는 환자의 수술 후 시점에 정맥영양공급의 역할은 어떤 것인지, 특히 어떤 환자나 상황에서 정맥영양공급이 필요한지에 대해 문헌 고찰을 통해 정리해 보고자 한다.

정맥영양공급은 어떠한 질환을 치료하는 약제가 아니고, 영양을 지원하는 하나의 방법이기 때문에 특정 질환, 특정 수술에서 정맥영양공급이 필요하다고 정의 내리기는 어려우며, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) 가이드라인에도 정맥영양공급을 오로지 의학적 진단이나 질환의 상태에 기반하여 사용하지 말 것을 권고하고 있다.[3]

따라서 정맥영양공급이 필요한 진단이나 질환이라기보다는 어떠한 환자의 상태에서 정맥영양공급이 필요할 것인지를 살펴볼 필요가 있다.

본 론

1. 수술 환자에서의 영양공급

모든 수술 환자에서 특별한 영양공급 치료가 필요한 것은 아니다. 미국정맥경장영양학회(ASPEN)에서 기존 발표된 연구들의 데이터를 분석하여 1997년 발표한 연구를 살펴보면, 수술 전 TPN이 합병증 이환율을 유의하게 낮출 수 있는 것으로 분석되었는데, 수술 전에는 공급하지 않고 수술 후에만 TPN을 공급한 경우에는 오히려 합병증 이환율이 증가하는 것으로 나타났다. 이 분석에 포함된 많은 연구들은 영양불량 환자들이 대부분 포함되어 있었다.[7] 수술 환자에서 TPN의 역할에 대한 메타분석이 2001년에 발표된 바 있는데, 사망율이나 주요 합병증 이환율에 차이가 없었다. 그런데 소그룹 분석을 살펴보면, 영양불량 환자에서, 그리고 수술 전에 투여되는 경우에, TPN 투여가 유의하게 합병증 이환율을 낮출 수 있는 것으로 보고되었다.[8] 수술 환자에서는 수술 전에 영양상태를 평가하고 영양불량 상태인 경우에는 수술 전부터 영양공급이 이뤄져야 좋은 결과를 얻을 수 있다.

수술 후 환자에서 영양공급에 대한 연구는 1993년 Sandström 등[9]에 의해 발표되었다. 주요 수술 후 1일째 아침부터 TPN을

시행하는 군(Group 1)과 전해질을 포함하는 포도당 수액을 공급하는 군(Group 2)을 비교한 연구였다. 수술 후 14일째까지 투여된 총 에너지균형이나 질소균형은 TPN군에서 좋은 수치를 보여주었다. 그런데 Group 2에서 15일까지 마시거나 먹지 못하는 경우는 포도당 수액군에서 치료 실패로 정의하고 TPN을 투여하였다(Group 3). 그리고 Group 1에서 대사적으로나 순환계에 합병증이 발생하는 경우, TPN이 불충분하거나 문제가 있는 군(Group 4)으로 분류하여서 분석하였다. Group 1과 Group 2 사이에는 영양적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 Group 3이나 Group 4는 Group 1, 2에 비해 체중이 유의하게 적었으며, 알부민, 프리알부민 등 영양적으로 나빠지는 결과를 보였다. 재원기간도 길었고, 산소 공급기간도 길었고, Group 4에서는 호흡기를 보조하는 기간이 유의하게 길었다. Group 3, 4에서 Group 1, 2에 비해 사망율도 높았고, 심혈관질환 합병증 이환율도 높았다. Group 3이 Group 1에 비해 창상파열(wound rupture)이 유의하게 높은 빈도로 발생하는 등 Group 3, 4에서 합병증 이환율이 높았다.[9] 수술 후 정상적인 과정을 거치면서 경구 투여가 가능했던 환자들에서 약 2주간 적정 수준에 미치지 못하는 정도의 영양공급은 크게 영향을 끼치지 않았으나, 2주 동안 경구 섭취가 불충분한 환자에서 부적절한 영양공급은 합병증 및 사망율과 연관이 있었다. 따라서 불충분한 영양공급이 2주간 지속되는 것은 환자 경과를 악화시킬 수 있기 때문에, 그 전에 적절한 영양공급 치료가 시작되어야 하며, 여러 가이드라인에서 7일 혹은 5에서 7일을 기준으로 삼고, 이 때까지 경구 섭취가 어렵다면 영양공급 치료를 시작하도록 권하고 있다.[3,5]

2. 경장영양(EN) 대 정맥영양(PN)

Mazaki 등[10]에 의해 시행된 정규 위장관 수술에서 수술 후 EN과 PN을 비교하는 무작위배정 임상연구들에 대한 메타 분석을 살펴보면, 수술 후 EN이 합병증 이환율이 낮았는데, 특히 감염관련 합병증이 유의하게 낮았다. 사망율에는 차이가 없었다. Zhao 등[11]이 발표한 위장관암 환자에서 수술 후 EN과 PN을 비교한 메타분석에서는 문합부 누출 합병증에 차이가 없었고, 사망율에도 차이가 없었다. 재원기간이 EN군이 짧았고, 가스 배출 시간도 짧았다. 수술 후 환자에서도 장기간 금식을 하면서 PN을 하는 것이 문합부 합병증을 예방할 수 있는 것이 아니며, 오히려 경장영양을 공급하는 것이 장 기능을 빨리 회복 시키며, 감염관련 합병증을 줄일 수 있는 것으로 받아들여지고 있어, EN이 우선시된다.

EN이 장점만 있는 것은 아니다. 환자의 상태에 따라 투여가

불가한 경우가 있다. 장관의 폐색이나 마비가 있는 경우, 심한 쇼크상태인 경우, 장관의 허혈이 있거나, 누공이 있어 누출량이 많은 경우(high output fistula, 누공보다 원위부에 관을 거치 할 수 있는 경우는 EN 가능함), 또는 심한 장관의 출혈 등의 상황에서는 EN이 불가능하다.[5] 또한 수술 직후에 투여시 오히려 환자에게 부담이 될 수도 있다. 예를 들어, Watters 등 [12]에 의해 발표된 식도절제술 또는 체십이지장절제술 수술 직후에 EN을 시작하는 EEN (조기경장영양)에 대한 연구를 살펴보면, 소규모 연구이기는 하지만, EEN을 시행하지 않은 환자에서 폐기능(FEV1, Vital capacity) 감소가 더 적었고, 수술 후 신체활동정도도 EEN군에서 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 따라서 영양불량이 없고, 영양위험도가 높지 않은 환자에서까지 확실히 EEN을 시행하는 것은 오히려 환자에게 부담이 될 수도 있다. PN은 장관 상태에 영향을 받지 않고 영양공급을 할 수 있으며, 필요한 만큼 계산하여 공급할 수 있다는 장점이 있기 때문에 PN을 적절히 사용할 수 있어야 한다.

PRAGMATIC 연구를 자세히 살펴볼 필요가 있다. 7일 동안 경구 섭취가 원활치 않은 환자를 대상으로 위장관 기능을 평가해서 임상적으로 확실히 위장관 기능이 괜찮은 경우는 EN을 하고, 임상적으로 확실히 위장관 기능이 부적절한 경우는 TPN을 시행하였고, 임상적으로 위장관 기능이 불확실한 경우는 무작위 배정을 해서 TPN (rTPN군) 혹은 EN (rEN군)을 시행한 연구이다. 전체 환자 중에 수술 후 환자는 35.4%가 포함되어 있었다. 결정된 방법으로 영양공급을 지속할 수 있었던 기간이 EN으로 무작위 배정을 받은 군(rEN군)만 유의하게 짧았으며, 목표 영양공급량의 80%에 미치지 못한 경우는 rEN군이 가장 높았고, EN군도 TPN이나 rTPN군에 비해 높았다. 감염성 합병증 발생율은 각각 임상적으로 위장관 기능의 확실성 유무에 따른 EN군과 TPN군 사이에 유의한 차이는 없었으며, 영양공급 관련 비감염성 합병증이나 다른 영양공급관련 합병증이 EN군에서 TPN군보다, rEN군에서 rTPN군보다 높았다. 사망율은 EN군이 TPN군보다 높았으며, rTPN군과 rEN군은 차이가 없었다. 임상적으로 위장관 기능에 명백한 문제가 있다면 PN을 통해 적절한 에너지 공급을 하는 것이 바람직하고, 임상적으로 위장관 기능 평가가 힘든 상황에서도 PN을 고려해 보자. [13]

3. Supplementary PN

Lidder 등[14]은 EN과 PN을 병행하면 수술 후 혈당 조절을 용이하게 할 수 있다고 보고한 바 있다. 수술 후 환자에서 PN만 공급하는 환자와 EN과 PN을 병행하는 환자들을 비교했을

때, EN+PN군에서 혈당이 유의하게 낮게 유지되었고, 인슐린 저항성(HOMA-IR)도 유의하게 낮았다.[14] EN으로 부족한 에너지공급량을 PN으로 보충해 주는 것을 Supplementary PN이라고 한다. 수술 직후 장운동 회복이 되지 않은 상태에서 EN만으로 충분한 에너지 공급이 되지 않기 때문에 고려해 볼 수 있는 방법이다.[15] Huang 등[16]의 연구에 의하면, 고령 환자에서 수술 후 EEN을 시행하는 군과 TPN군, 그리고 EN+PN을 시행한 군을 비교했는데, EEN군에서 주로 발생하는 합병증인 설사가 EN+PN군에서는 TPN군과 유사한 정도로 적었고, 감염 합병증은 TPN군에서 주로 유의하게 많이 발생한 반면, EEN군과 EN+PN군에서는 적게 발생했다. 또한 가스 배출 시간도 EN+PN군이 EEN군과 유의한 차이가 없이 TPN군에 비해 짧았으며, 열이 발생한 기간은 EN+PN군이 가장 짧았고, 재원 기간은 TPN군만 유의하게 길었다. EN과 PN을 적절히 병행하는 경우 EEN의 합병증과 TPN의 합병증을 줄이면서 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이다.

4. 가이드라인

유럽정맥경장영양학회(ESPEN) 가이드라인에서는 수술 전후로 영양평가를 시행하고, 수술전에 영양불량이 있거나 영양 위험도가 높은 경우는 수술전부터 1~2주간 영양공급 치료를 시행하고 수술할 것을 권고하고 있으며, 수술 전후로 5일 이상 음식섭취가 불가능한 경우, 그리고 7일 이상 영양요구량의 50%를 섭취하지 못하는 경우 영양공급 치료를 시행해야 하며, PN보다는 EN이 선호되지만, EN이 불가능하거나 불충분한 경우는 PN을 시행해야 한다.[5]

미국정맥경장영양학회(ASPEN) 가이드라인에서는 정규 수술을 시행하려는 환자에서 수술 전후 PN의 역할에 대해서 다음과 같이 권고하고 있다. 첫째로 경구 섭취나 EN이 불가능한 심한 영양불량 환자에서 수술 전 PN을 고려해야 한다. 그리고 둘째로 수술 전에 PN을 시작하지 않았다면, 7일 이상 웬만한 EN 공급이 불가능한 심한 영양불량 환자에서 수술 후 PN을 시행해야 한다.[3] 또한 PN은 7일 이상 영양치료가 필요할 것으로 판단될 때 시작되어야 한다.[1]

결 론

대부분의 정규 수술 후에는 특별한 영양 공급이 필요하지 않으며, 수술 전부터 영양불량 상태여서 영양 공급을 시행했던 경우나, 수술 후에 어떠한 이유든 경구 섭취가 불가하여 7일(혹은 5~7일) 이상 적절한 영양 섭취가 어렵다면 영양공급을

시작하여야 한다. 영양 공급을 할 때는 EN을 먼저 고려하고, EN이 불가능하거나 불충분한 경우, PN을 고려하게 된다. 따라서 정규 수술 후 PN이 필요한 상황은 수술 전부터 영양불량 상태로 영양 치료를 시행하던 환자에서 수술 후에 경구 섭취나 EN이 불가능하거나 불충분한 경우이거나, 수술 후에 7일 정도 시점에서 경구섭취 및 EN으로 영양공급이 요구량의 50%를 미치지 못하고 이러한 상황이 7일정도 더 지속될 것으로 판단되는 경우로 요약할 수 있겠다.

REFERENCES

1. Taylor BE, McClave SA, 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.). *Crit Care Med* 2016;44:390-438.
2. Reintam Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W, Berger MM, Casaer MP, Deane AM, et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. *Intensive Care Med* 2017;43:380-98.
3. Worthington P, Balint J, Bechtold M, Bingham A, Chan LN, Durfee S, et al. When is parenteral nutrition appropriate? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2017;41:324-77.
4. Braga M, Gianotti L, Gentilini O, Parisi V, Salis C, Di Carlo V. Early postoperative enteral nutrition improves gut oxygenation and reduces costs compared with total parenteral nutrition. *Crit Care Med* 2001;29:242-8.
5. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* 2017;36:623-50.
6. Lewis SJ, Andersen HK, Thomas S. Early enteral nutrition within 24 h of intestinal surgery versus later commencement of feeding: a systematic review and meta-analysis. *J Gastrointest Surg* 2009;13:569-75.
7. Klein S, Kinney J, Jeejeebhoy K, Alpers D, Hellerstein M, Murray M, et al. Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. Summary of a conference sponsored by the National Institutes of Health, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, and American Society for Clinical Nutrition. *Am J Clin Nutr* 1997;66:683-706.
8. Heyland DK, Montalvo M, MacDonald S, Keefe L, Su XY, Drover JW. Total parenteral nutrition in the surgical patient: a meta-analysis. *Can J Surg* 2001;44:102-11.
9. Sandström R, Drott C, Hyltander A, Arfvidsson B, Scherstén T, Wickström I, et al. The effect of postoperative intravenous feeding (TPN) on outcome following major surgery evaluated in a randomized study. *Ann Surg* 1993;217:185-95.
10. Mazaki T, Ebisawa K. Enteral versus parenteral nutrition after gastrointestinal surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials in the English literature. *J Gastrointest Surg* 2008;12:739-55.
11. Zhao XF, Wu N, Zhao GQ, Liu JF, Dai YF. Enteral nutrition versus parenteral nutrition after major abdominal surgery in patients with gastrointestinal cancer: a systematic review and meta-analysis. *J Investig Med* 2016;64:1061-74.
12. Watters JM, Kirkpatrick SM, Norris SB, Shamji FM, Wells GA. Immediate postoperative enteral feeding results in impaired respiratory mechanics and decreased mobility. *Ann Surg* 1997;226:369-77; discussion 377-80.
13. Woodcock NP, Zeigler D, Palmer MD, Buckley P, Mitchell CJ, MacFie J. Enteral versus parenteral nutrition: a pragmatic study. *Nutrition* 2001;17:1-12.
14. Lidder P, Flanagan D, Fleming S, Russell M, Morgan N, Wheatley T, et al. Combining enteral with parenteral nutrition to improve postoperative glucose control. *Br J Nutr* 2010;103:1635-41.
15. Probst P, Keller D, Steimer J, Gmür E, Haller A, Imoberdorf R, et al. Early combined parenteral and enteral nutrition for pancreaticoduodenectomy - retrospective cohort analysis. *Ann Med Surg (Lond)* 2016;6:68-73.
16. Huang D, Sun Z, Huang J, Shen Z. Early enteral nutrition in combination with parenteral nutrition in elderly patients after surgery due to gastrointestinal cancer. *Int J Clin Exp Med* 2015;8:13937-45.