수술 후 회복 향상 프로그램의 탄생 배경과 환자 결과

박 도 중

서울대학교 의과대학 서울대학교병원 위장관외과

Background for the introduction of enhanced recovery after surgery and patient outcomes

Do Joong Park, MD

Division of Gastrointestinal Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: To facilitate early postoperative recovery of surgical patients, various efforts have been made to develop effective treatment methods since 1990; moreover, these efforts have not been limited to surgical techniques and include multiple aspects of the entire treatment process. Enhanced recovery after surgery (ERAS) is a surgical quality improvement project that has advanced substantially since it was first introduced in 1995 and has now been firmly established in the field of perioperative care.

Current Concepts: ERAS consists of many components that cover each stage before, during, and after surgery, and its clinical application changes according to the results of evidence-based research for each item. To date, more than 20 ERAS guidelines have been created for each disease, and more guidelines are expected in the future. Many studies have reported that ERAS is associated with meaningful improvements in clinical outcomes and reductions of medical costs in many surgical fields.

Discussion and Conclusion: ERAS remains a work in progress, and continuous research and improvement is needed in relation to the components, areas of application, audit of compliance and results, education, and a multidisciplinary approach.

Key Words: Enhanced recovery after surgery; Perioperative care; Treatment outcome

서론

수술 후 회복 향상 프로그램(enhanced recovery after

surgery, ERAS)은 수술 전후 관리에서 반드시 필요한 수술의 질 향상 프로젝트라고 할 수 있다. 수술 전, 수술 중, 수술 후의 다양한 영역에 걸쳐서 임상 결과 개선을 이끄는 요소들이 개발, 연구, 개정되고 있다. ERAS의 기본은 근거중심의 수술 전후 관리, 다학제 접근과 팀워크, 모니터링과 평가를 통한 안정적인 시행 및 개선이라고 할 수 있다. 현재는 더 많은 외과 영역에서 ERAS가 시행되고 있고, ERAS가 수술 후 임상 결과의 개선뿐만 아니라 의료비용의 절감 효과도 있다고 보고되고 있다. 이 논문에서는 ERAS의 탄생 배경과 환자 결과에 대하여 자세히 알아보려고 한다.

Received: November 15, 2021 Accepted: November 26, 2021

Corresponding author: Do Joong Park
E-mail: djparkmd@snu.ac.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/4.0>) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

탄생 배경

ERAS의 역사는 1994년 Engelman 등[1]이 관상동맥 우회수술을 받은 환자에서 빠른 회복(fast-track recovery)이라는 개념을 발표하면서 시작하게 된다. 물론 1990년대 들어와서 수술 환자의 조기회복을 위한 효율적인 치료 방법을 수술 기법만이 아닌 수술 전후에 걸친 전반적인 치료 과정 중에 존재하는 여러 요소들에 대해 다각도로 접근하려는 노력이 있었다. Engelman 등[1]의 연구에 의하면 빠른 회복 프로토콜을 사용한 그룹에서 수술 후 발관까지의 평균 시간은 22.1시간에서 15.4시간으로 단축되었고, 최대 체중 증가는 2.8 kg에서 1.6 kg으로 감소하였고($P<0.01$), 또한 중환자실 재원기간이 2.4일에서 1.9일로, 수술 후 재원기간이 8.3일에서 6.8일로 유의하게 감소했다고 보고하였다($P<0.001$). 1년 후에 Bardram 등[2]이 에스자 결장절제술을 받은 8명의 환자에서 복강경 보조 수술, 경막외 마취, 초기 경구 영양 및 초기 운동 조합에 의해 수술 후 2일만에 퇴원하면서 의미 있게 수술 후 회복기간을 단축시켰다는 보고를 하였고, 이 보고에 이어 같은 그룹에서 다중 모드 접근 방식을 사용한 개복 결장절제술 후 빠른 회복을 확인하는 더 큰 시리즈의 결과를 발표하였는데, 외과의사인 Kehlet과 Mogensen [3]은 통증 조절, 운동력 향상, 수술 후 장폐색 감소를 위한 방법으로 흉부 경막외 마취를 권장하였다. 이 즈음에 Balteskard 등[4]은 폐혈증에서 성장 호르몬 및 인슐린 유사 성장인자-1이 글루타민의 장 흡수 및 간 방출을 촉진한다는 연구결과를 발표하면서 수술 후 회복을 내분비 또는 대사 관점에서 접근하였다. 비슷한 연구로 van der Hulst 등[5]은 글루타민과 장 구조의 보존이라는 제목으로 글루타민 정맥영양그룹에서 비경구 영양 2주 후, 장 투과성은 변하지 않은 반면 비글루타민 정맥영양그룹에서는 투과성이 증가했고, 용모 높이는 글루타민 정맥영양그룹에서 변경되지 않았지만 비글루타민 정맥영양그룹에서 감소했다는 결과를 보고하면서, 비경구 영양에 글루타민을 첨가하면 장 투과성의 저하를 방지하고 점막 구조를 보존한다고 발표하여 수술 전후 영양에서 특수 아미노산의 역할을 강조하였다. Fearon 등[6]은 진행 중인 급성기 단백질 반응의 증거가 있는 체중 감

량 췌장암 환자에서 관찰되는 저알부민혈증이 알부민 합성 억제에 의한 것은 아니라는 연구를 발표함으로써 암 수술 환자에 있어서 염증반응과 단백질 대사의 역할을 제시하였다. Nygren 등[7]은 수술이 예정된 12명의 환자에게 마취 4시간 전에 탄수화물이 풍부한 음료(285 mOsm/kg, 12.0% 탄수화물, n=6) 또는 물 400 mL를 무작위로 제공하고 위 배출을 측정하였다. 탄수화물이 풍부한 음료와 물을 모두 섭취한 후 90분이 지나면 위가 비워져 수술 전에 등삼투압 탄수화물이 풍부한 액체를 섭취할 수 있는 가능성을 보여주었다. 이는 수술 전 밤 사이의 공복을 피함으로써 수술에 따른 스트레스와 인슐린 저항을 줄이는 수술 전 대사적 관점의 준비에 대하여 언급하였다는 점에서 의의가 있다. 이러한 흐름을 보면 단순히 재원기간을 단축시키는 것보다 수술에 의한 스트레스에 반응하는 대사적 기전에 영향을 줌으로써 실제적인 수술 후 조기회복과 합병증의 감소에 노력해 왔음을 알 수 있다.

가이드라인 역사

2001년 런던에서 ERAS 스터디그룹이 처음 모여 근거중심에 기반한 프로토콜을 논의하기 시작하였고 마침내 대장절제술을 받은 환자를 대상으로 첫 ERAS 프로토콜이 나오게 되었다[8]. 이어 2009년에 좀 더 발전된 근거중심의 리뷰를 통하여 대장직장수술에 대한 권고안이 갱신되었다[9]. 대장절제술 가이드라인은 이후에도 2012년[10], 2019년[11]에 계속 개정되었는데 ERAS를 구성하고 있는 각 항목에 대한 최신 연구결과를 계속해서 잘 반영을 하였기 때문이다. 췌십이지장절제술에 대한 가이드라인이 대장절제술 다음으로 2012년에 출판되었고[12], 2020년에 개정되었다[13]. 그 뒤를 이어서 2013년에 근치적 방광절제술[14], 2014년에 위절제술[15], 2016년에 위장관 수술을 위한 마취[16], 고도비만수술[17], 간 수술[18], 부인종양 수술[19], 2017년에 유방재건 수술[20], 두경부암 수술[21], 2019년에 식도절제술[22], 심장 수술[23], 2020년에 신생아 장수술[24], 고관절 및 무릎관절 치환술[25], 2021년에 응급개복술[26] 가이드

라인이 계속해서 나오고 있다.

환자 결과

ERAS 가이드라인에 따라 그 구성요소를 많이 사용할수록 환자 결과는 더 좋아진다는 보고가 반복해서 나오고 있다. 실제로 몇 개의 기관에서 대장 수술 프로토콜 준응도가 50%에서 70% 이상 상승하였을 때 수술 후 합병증이 25–30% 감소하고 재원기간을 30–40%에서 며칠 단축시켰다는 보고가 있다[27–30]. 특히 Gustafsson 등[27]이 발표한 논문에 의하면 ERAS 프로토콜에 대한 수술 전 및 수술 중 준응도가 2002년에서 2004년 사이 43.3%에서 2005년에서 2007년 사이에 70.6%로 전반적으로 증가한 후 수술 후 합병증(교차비, 0.73; 95% 신뢰구간, 0.55–0.98)과 증상(교차비, 0.53; 95% 신뢰구간, 0.40–0.70)이 크게 감소하였는데, 정맥 수액의 제한과 수술 전 탄수화물 음료의 사용이 주요 독립 예측인자였다. 수술 후 부작용(30일 이환율, 증상 및 재입원)의 비율은 낮은 ERAS 준응도에 비해 ERAS 프로토콜(>70%, >80% 및 >90%)에 대한 준응도가 증가함에 따라 유의하게 감소(<50%)함을 보여주었다[29]. 최근 Ripolles-Melchor 등[30]이 2,084명의 환자 코호트에서 시행한 연구에 의하면, 준응도가 가장 높은 환자가 낮은 환자에 비해서 중등도 및 중증 합병증(교차비, 0.34; 95% 신뢰구간, 0.25–0.46; $P<0.001$), 전체 합병증(교차비, 0.33; 95% 신뢰구간, 0.26–0.43; $P<0.001$) 및 사망률(교차비, 0.27; 95% 신뢰구간, 0.07–0.97; $P=0.06$)이 의미 있게 낮음을 알 수 있다. Wijk 등[31]은 부인과 및 부인종양 환자 수술에서 가이드라인을 잘 따를수록 재원일수와 합병증이 감소함을 보고하였다. 한국에서 ERAS의 적용은 아직 활발하지 않은데 [32,33], Kang 등[34]은 위암환자의 복강경 원위부 위절제술 환자에서 시행한 전향적 무작위 비교 연구에서 ERAS 그룹이 더 빠른 회복시간(111.6 ± 34.3 vs. 126.7 ± 30.7 시간, $P=0.026$)과 수술 후 1–4일 동안 통증이 현저히 적고, 입원 기간도 ERAS 그룹에서 더 짧음(5.0 ± 1.9 vs. 5.7 ± 1.6 일, $P=0.038$)을 보고하였다. 이와 같은 환자의 임상 결과의 향

상 이외에도 ERAS 도입이 보건 경제에도 어떠한 영향을 주는가에 대한 연구도 활발히 이루어졌는데, ERAS 그룹에서 환자 한 명당 655–16,447 달러 정도의 의료비용을 절감하는 효과가 있다는 것을 보여주었다[35].

결론

ERAS는 1995년 그 개념이 처음 나온 후 많은 발전을 하여, 현재 수술 전후 치료 분야에서 확고하게 자리 잡은 수술 질 향상 프로젝트이다. ERAS는 수술 전, 수술 중, 수술 후 각 단계마다 많은 구성요소들로 이루어져 있으며, 각 항목의 근거중심 연구결과에 따라 임상 적용의 변화가 계속되고 있다. ERAS는 많은 외과 분야에서 의미 있는 임상 결과 개선 및 의료비용 절감과 관련이 있다는 긍정적인 보고가 많다. 하지만 ERAS는 아직 현재 진행형이며 적용 분야, 구성요소, 준응도와 결과에 대한 평가, 교육, 다학제 접근 등에 대한 지속적인 연구와 개선이 필요하다.

찾아보기말: 수술 후 회복 향상; 수술전후기 관리; 치료 성과

ORCID

Do Joong Park, <https://orcid.org/0000-0001-9644-6127>

Conflict of Interest

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

References

- Engelman RM, Rousou JA, Flack JE 3rd, Deaton DW, Humphrey CB, Ellison LH, Allmendinger PD, Owen SG, Pekow PS. Fast-track recovery of the coronary bypass patient. *Ann Thorac Surg* 1994;58:1742–1746.
- Bardram L, Funch-Jensen P, Jensen P, Crawford ME, Kehlet H. Recovery after laparoscopic colonic surgery with epidural

- analgesia, and early oral nutrition and mobilisation. *Lancet* 1995;345:763-764.
3. Kehlet H, Mogensen T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. *Br J Surg* 1999;86:227-230.
4. Balteskard L, Unneberg K, Mjaaland M, Jenssen TG, Revhaug A. Growth hormone and insulinlike growth factor 1 promote intestinal uptake and hepatic release of glutamine in sepsis. *Ann Surg* 1998;228:131-139.
5. van der Hulst RR, van Kreel BK, von Meyenfeldt MF, Brummer RJ, Arends JW, Deutz NE, Soeters PB. Glutamine and the preservation of gut integrity. *Lancet* 1993;341:1363-1365.
6. Fearon KC, Falconer JS, Slater C, McMillan DC, Ross JA, Preston T. Albumin synthesis rates are not decreased in hypoalbuminemic cachectic cancer patients with an ongoing acute-phase protein response. *Ann Surg* 1998;227:249-254.
7. Nygren J, Thorell A, Jacobsson H, Larsson S, Schnell PO, Hylen L, Ljungqvist O. Preoperative gastric emptying. Effects of anxiety and oral carbohydrate administration. *Ann Surg* 1995;222:728-734.
8. Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CH, Lassen K, Nygren J, Hausel J, Soop M, Andersen J, Kehlet H. Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr* 2005;24:466-477.
9. Lassen K, Soop M, Nygren J, Cox PB, Hendry PO, Spies C, von Meyenfeldt MF, Fearon KC, Revhaug A, Norderval S, Ljungqvist O, Lobo DN, Dejong CH; Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Group. Consensus review of optimal perioperative care in colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Group recommendations. *Arch Surg* 2009;144:961-969.
10. Gustafsson UO, Scott MJ, Schwenk W, Demartines N, Roulin D, Francis N, McNaught CE, MacFie J, Liberman AS, Soop M, Hill A, Kennedy RH, Lobo DN, Fearon K, Ljungqvist O; Enhanced Recovery After Surgery Society. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations. *Clin Nutr* 2012;31:783-800.
11. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, Nygren J, Demartines N, Francis N, Rockall TA, Young-Fadok TM, Hill AG, Soop M, de Boer HD, Urman RD, Chang GJ, Fichera A, Kessler H, Grass F, Whang EE, Fawcett WJ, Carli F, Lobo DN, Rollins KE, Balfour A, Baldini G, Riedel B, Ljungqvist O. Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations: 2018. *World J Surg* 2019;43:659-695.
12. Lassen K, Coolsen MM, Slim K, Carli F, de Aguilar-Nascimento JE, Schafer M, Parks RW, Fearon KC, Lobo DN, Demartines N, Braga M, Ljungqvist O, Dejong CH; ERAS(R) Society; European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; International Association for Surgical Metabolism and Nutrition. Guidelines for perioperative care for pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations. *Clin Nutr* 2012;31:817-830.
13. Melloul E, Lassen K, Roulin D, Grass F, Perinel J, Adham M, Wellge EB, Kunzler F, Besselink MG, Asbun H, Scott MJ, Dejong CHC, Vrochides D, Aloia T, Izbicki JR, Demartines N. Guidelines for perioperative care for pancreatoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) recommendations 2019. *World J Surg* 2020;44:2056-2084.
14. Cerantola Y, Valerio M, Persson B, Jichlinski P, Ljungqvist O, Hubner M, Kassouf W, Muller S, Baldini G, Carli F, Naesheimh T, Ytrebo L, Revhaug A, Lassen K, Knutsen T, Aarseth E, Wiklund P, Patel HR. Guidelines for perioperative care after radical cystectomy for bladder cancer: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations. *Clin Nutr* 2013;32:879-887.
15. Mortensen K, Nilsson M, Slim K, Schafer M, Mariette C, Braga M, Carli F, Demartines N, Griffin SM, Lassen K; Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Group. Consensus guidelines for enhanced recovery after gastrectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations. *Br J Surg* 2014;101:1209-1229.
16. Feldheiser A, Aziz O, Baldini G, Cox BP, Fearon KC, Feldman LS, Gan TJ, Kennedy RH, Ljungqvist O, Lobo DN, Miller T, Radtke FF, Ruiz Garces T, Schricker T, Scott MJ, Thacker JK, Ytrebo LM, Carli F. Enhanced recovery after surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: consensus statement for anaesthesia practice. *Acta Anaesthesiol Scand* 2016;60:289-334.
17. Thorell A, McCormick AD, Awad S, Reynolds N, Roulin D, Demartines N, Vignaud M, Alvarez A, Singh PM, Lobo DN. Guidelines for perioperative care in bariatric surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations. *World J Surg* 2016;40:2065-2083.
18. Melloul E, Hubner M, Scott M, Snowden C, Prentis J, Dejong CH, Garden OJ, Farges O, Kokudo N, Vauthey JN, Clavien PA, Demartines N. Guidelines for perioperative care for liver surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations. *World J Surg* 2016;40:2425-2440.
19. Nelson G, Altman AD, Nick A, Meyer LA, Ramirez PT, Achari C, Antrobus J, Huang J, Scott M, Wijk L, Acheson N, Ljungqvist O, Dowdy SC. Guidelines for pre- and intra-operative care in gynecologic/oncology surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations--Part I. *Gynecol Oncol* 2016;140:313-322.
20. Temple-Oberle C, Shea-Budgell MA, Tan M, Semple JL, Schrag C, Barreto M, Blondeel P, Hamming J, Dayan J, Ljungqvist O; ERAS Society. Consensus review of optimal perioperative care in breast reconstruction: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations. *Plast Reconstr Surg* 2017;139:1056e-1071e.
21. Dort JC, Farwell DG, Findlay M, Huber GF, Kerr P, Shea-Budgell MA, Simon C, Uppington J, Zygun D, Ljungqvist O, Harris J. Optimal perioperative care in major head and neck cancer surgery with free flap reconstruction: a consensus review and recommendations from the Enhanced Recovery After Surgery Society. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2017;143:292-303.

22. Low DE, Allum W, De Manzoni G, Ferri L, Immanuel A, Kuppusamy M, Law S, Lindblad M, Maynard N, Neal J, Pramesh CS, Scott M, Mark Smithers B, Addor V, Ljungqvist O. Guidelines for perioperative care in esophagectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations. *World J Surg* 2019;43:299-330.
23. Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC, Roselli EE, Khoynzhad A, Gerdisch M, Levy JH, Lobdell K, Fletcher N, Kirsch M, Nelson G, Engelman RM, Gregory AJ, Boyle EM. Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society recommendations. *JAMA Surg* 2019;154:755-766.
24. Brindle ME, McDiarmid C, Short K, Miller K, MacRobie A, Lam JYK, Brockel M, Raval MV, Howlett A, Lee KS, Offringa M, Wong K, de Beer D, Wester T, Skarsgard ED, Wales PW, Fecteau A, Haliburton B, Goobie SM, Nelson G. Consensus guidelines for perioperative care in neonatal intestinal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations. *World J Surg* 2020;44:2482-2492.
25. Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, Middleton RG, Reed M, Sahota O, Yates P, Ljungqvist O. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations. *Acta Orthop* 2020; 91:3-19.
26. Peden CJ, Aggarwal G, Aitken RJ, Anderson ID, Bang Foss N, Cooper Z, Dhesi JK, French WB, Grant MC, Hammarqvist F, Hare SP, Havens JM, Holena DN, Hubner M, Kim JS, Lees NP, Ljungqvist O, Lobo DN, Mohseni S, Ordoñez CA, Quiney N, Urman RD, Wick E, Wu CL, Young-Fadok T, Scott M. Guidelines for Perioperative care for emergency laparotomy Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations: part 1-preoperative: diagnosis, rapid assessment and optimization. *World J Surg* 2021;45:1272-1290.
27. Gustafsson UO, Hausel J, Thorell A, Ljungqvist O, Soop M, Nygren J; Enhanced Recovery After Surgery Study Group. Adherence to the enhanced recovery after surgery protocol and outcomes after colorectal cancer surgery. *Arch Surg* 2011;146: 571-577.
28. Nelson G, Kiyang LN, Crumley ET, Chuck A, Nguyen T, Faris P, Wasylak T, Basualdo-Hammond C, McKay S, Ljungqvist O, Gramlich LM. Implementation of enhanced recovery after surgery (ERAS) across a provincial healthcare system: the ERAS alberta colorectal surgery experience. *World J Surg* 2016;40:1092-1103.
29. ERAS Compliance Group. The impact of enhanced recovery protocol compliance on elective colorectal cancer resection: results from an international registry. *Ann Surg* 2015;261: 1153-1159.
30. Ripolles-Melchor J, Ramirez-Rodriguez JM, Casans-Frances R, Aldecoa C, Abad-Motos A, Logrono-Egea M, Garcia-Erce JA, Camps-Cervantes A, Ferrando-Ortola C, Suarez de la Rica A, Cuellar-Martinez A, Marmana-Mezquita S, Abad-Gurumeta A, Calvo-Vecino JM; POWER Study Investigators Group for the Spanish Perioperative Audit and Research Network (REDGERM). Association between use of enhanced recovery after surgery protocol and postoperative complications in colorectal surgery: the postoperative outcomes within enhanced recovery after surgery protocol (POWER) Study. *JAMA Surg* 2019;154:725-736.
31. Wijk L, Udumyan R, Pache B, Altman AD, Williams LL, Elias KM, McGee J, Wells T, Gramlich L, Holcomb K, Achtari C, Ljungqvist O, Dowdy SC, Nelson G. International validation of Enhanced Recovery After Surgery Society guidelines on enhanced recovery for gynecologic surgery. *Am J Obstet Gynecol* 2019;221:237.e1-237.e11.
32. Kim EY, Lee IK. Survey and analysis of the application and implementations of enhanced recovery after surgery (ERAS) program for surgical patients in the major hospitals in Korea. *Surg Metab Nutr* 2019;10:32-45.
33. Jeong O, Kim HG. Implementation of enhanced recovery after surgery (ERAS) program in perioperative management of gastric cancer surgery: a nationwide survey in Korea. *J Gastric Cancer* 2019;19:72-82.
34. Kang SH, Lee Y, Min SH, Park YS, Ahn SH, Park DJ, Kim HH. Multimodal enhanced recovery after surgery (ERAS) program is the optimal perioperative care in patients undergoing totally laparoscopic distal gastrectomy for gastric cancer: a prospective, randomized, clinical trial. *Ann Surg Oncol* 2018;25:3231-3238.
35. Ljungqvist O, de Boer HD, Balfour A, Fawcett WJ, Lobo DN, Nelson G, Scott MJ, Wainwright TW, Demartines N. Opportunities and challenges for the next phase of enhanced recovery after surgery: a review. *JAMA Surg* 2021;156:775-784.

Peer Reviewers' Commentary

이 논문은 수술 후 회복향상 프로그램(ERAS)의 탄생 배경과 근거 중심 프로토콜 및 가이드라인의 역사에 대해 자세히 설명해 주고 있다. ERAS를 적용한 환자들의 수술 후 임상 경과 향상과 이로 인한 경제적 효과에 대해서도 체계적으로 기술하였다. 그동안 외과 의사들은 수술 자체의 합병증 발생 혹은 술기의 변화 등에 대해서는 많은 관심을 보였으나 수술 후 환자의 통증 관리 또는 빠른 회복에 관해서는 관심이 부족한 면이 있었다. 이런 와중에 환자의 통증을 줄이고 회복을 촉진시키는 복강경 수술의 도입은 전통적인 외과 분위기에 큰 반향을 불러온 측면이 있다. ERAS도 복강경 수술의 도입만큼이나 향후 외과계에 큰 영향을 미칠 중요한 주제라 할 것이다. 이 논문은 ERAS의 적용 필요성을 이해하는 데 큰 도움이 될 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]