주요수술을 받는 근감소증환자의 임상적특성

서 경 원^{1,2}

¹고신대학교 의과대학 외과학교실, ²고신대학교복음병원 위장관외과/영양집중지원팀

Major Surgery in Sarcopenic Patients

Kyung Won Seo, M.D., Ph.D.^{1,2}

¹Department of Surgery, Kosin University College of Medicine, ²Department of Gastrointestinal Surgery and Nutritional Support Team, Kosin University Gospel Hospital, Busan, Korea

Sarcopenia refers to reduced muscle mass in the elderly population, and this malady is of great interest in clinical course, including postoperative complications and mortality when treating major cancer in the elderly. The definition of sarcopenia varies according to the method of measuring muscle mass, and the skeletal muscle index (SMI) tends to be extensively used in retrospective studies. In many reports, sarcopenia has been reported to be a poor prognostic factor after gastrectomy, colectomy, pancreatectomy and liver transplantation, with regards to complications and the length of the hospital stay. Additionally, patients suffering from sarcopenia have a higher medical burden due to their poor clinical outcome after surgery. To overcome these difficulties, nutritional support and exercise training to improve sarcopenia before surgery is helpful, and so further studies that focus on these treatments need to be conducted. (**Surg Metab Nutr 2019;10:5-8**)

Key Words: Sarcopenia, Major surgery, Complication

서 론

근감소증(sarcopenia)은 나이가 많은 사람들에게 체내 근육량이 감소하는 것을 말한다. 근감소증이 생기는 이유는 매우 다양하며, 지속적인 근육운동이나 영양치료를 잘 시행한다면 근감소증상태를 어느정도 완화 시킬 수 있다고 알려져 있다. 임상적으로 근감소증 자체에 의한 허약함(Frailty)으로 인해 질병이환율이 높으며, 외상을 당하거나 대수술을 받을 때 예후가 좋지 않다고 알려져 있다.[1]

한국은 경제성장기를 거치면서 사회인구학적으로 고령화현상을 명확히 경험하고 있다. 1970년대에 3.1%에 불과한 65세 이상의 노인인구가 2000년대에는 7.2%로 증가하여 고령화사회(ageing society)에 진입하였고, 현재는 고령사회(aged society)를 넘어 초고령사회(post-aged society)로의 진입을 눈

앞에 두고 있다. 이러한 인구의 고령화로 인해 고령환자에서 주요 암이 발병하여 주요수술을 받게 되는 경우가 많아 근감소증이 동반된 환자의 수술 후 합병증과 임상경과에 관하여 관심이 높다.

본 종설에서는 수술 전 근감소증이 주요수술을 받는 환자에게 어떤 임상적 영향이 있는지 살펴보고 대안에 대하여 논하고자 한다.

근감소증의 정의와 체내근육량의 측정

근감소증(sarcopenia)은 그리스어로 근육(muscle)을 뜻하는 “sarco”와 감소되어 있다는 뜻인 “penia”의 합성어로서 기본 의미는 근육량의 감소를 의미하지만 통상적으로 노화와 연관된 근육량의 감소를 의미한다. 여기서 근육이란 골격근

Received June 20, 2019. Accepted June 22, 2019.

Correspondence to: Kyung Won Seo, Department of Surgery, Kosin University College of Medicine, 262 Gamcheon-ro, Seo-gu, Busan 49267, Korea
Tel: +82-51-990-6782, Fax: +82-51-246-6093, E-mail: hahachristi@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

(skeletal muscle)을 의미하고 평활근(smooth muscle)의 감소와는 별개의 문제이다. 근감소증에 관한 연구에 있어서 골격근량의 측정방법이 표준화되어 있지 않아서 학자들 사이에 완전히 합의된 진단기준은 없으나, 가장 흔히 쓰이는 근감소증의 정의는 1998년 Baumgartner등에 의해 제시된 dual energy X-ray absorptiometry (DEXA)로 측정된 lean mass index가 젊은 성인 평균보다 2표준편차 이하로 감소한 경우이다.

현재 주로 사용하는 근감소증의 정의는 The European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)에서 제시한 것을 기준으로 한다. DEXA로 측정된 사지의 근육량의 합(Appendicular skeletal muscle mass [ASM])을 키의 제곱으로 나눈 골격근인덱스(skeletal muscle index: SMI, ASM/height [m]²)을 계산하여 남자에서는 7.26 kg/m² 여자에서는 5.5 kg/m²은 기준으로 한다. 손잡는 힘(handgrip strength)은 남자는 30 kg 이하 여자는 20 kg 이하일 때로 정의하며, 신체활동지수(physical performance)는 보행속도(gait speed) 초당 0.8 m 이하인 경우로 정의하였다.[2]

아시아에서도 이에 대한 정의를 내린 그룹들이 있으며(the Asian Working Group for Sarcopenia [AWGS]) 개념적으로 유럽의 것도 거의 동일하다. 다만 유럽에서 몸무게 보정을 하는 것과 달리 아시아에서는 키로 보정하여 그 수치가 조금씩 다르다(Table 1).[3]

본 종설에 다루고자 하는 대수술을 받는 근감소증환자에서 임상적 유의미성을 고찰한 연구들에서는 근감소증의 정의를 전통적인 방법을 따르지 않고, 수술 전에 시행한 복부CT에서 3번 또는 4번 요추레벨에서 측정된 스캔에서 보이는 근육의 양을 알고리즘을 구성한 프로그램을 이용하여 측정하여 사용하였다. 이런 유형의 연구들은 대부분 후향적 연구들로서 대수술 전 후 근육량 측정을 위한 검사를 시행하지 않았던 레들이

상당수 있으며, 수술을 위해 하는 CT는 대부분 시행했기 때문으로 생각된다.

주요 대수술환자에서 근감소증의 임상적의미

국내의 한 보고에 의하면, 골다공증성 골반골절환자에서 근감소증이 있는 환자들이 근감소증이 없는 환자들보다 5년 사망률의 의미있는 증가를 관찰할 수 있었다.[4] Cox 위험도분석에서는 5년 사망률에 근감소증의 유무와 bone mineral density가 골반수술에 있어서 위험인자임을 보고하였다. 노인연령에서 골반골절이 흔히 발생하는 것으로 이런 경우 근감소증이 동반된다면 임상경과가 더욱 악화될 것을 예상할 수 있겠다.

위장관계 암으로 수술과 항암화학요법등 치료를 받는 환자에서 근감소증이 미치는 영향에 대해서 많은 연구들이 있다.[5] 위암환자에서 근감소증이 있는 경우가 수술 후 합병증과 재원기간에 대해 의미있는 불량한 예후인자임이 보고되고 있다.[6,7] 최근 고령위암환자의 위절제술에서 신체허약함(frailty) 또는 근감소증과 수술 후 임상경과에 관한 메타분석에서 근감소증이 수술 후 합병증을 증가시키는 독립적인 위험인자임을 보고하였다. 문헌으로 보고된 연구가 많지 않고, 각 연구들마다 근감소증의 정의가 상이함에도 불구하고, 이질성(asymmetry)과 출판 바이어스(publication bias)여부는 없음을 보고하였다. 이 메타분석에 포함된 연구들에서 사용한 근감소증의 정의들이 CT에서 측정된 skeletal muscle index 뿐 아니라 4m Gait speed나 hand grip strength 같은 주관적인 요소들을 사용한 연구들도 있어서 향후 이와 관련하여 표준화된 기준을 가진 연구가 필요할 것이다.

근감소증이 수술 후 환자에게 미치는 영향은 위암에서와 같이 대장암의 경우에도 크게 다르지 않다.[6,8] 국내 단일기관에서 보고한 후향적 연구에 의하면, 국소진행성 대장암에서 neo-adjuvant chemoradiation therapy 후 근치적 절제술을 시행한 환자 188명을 분석하여, 이중 74명(39.4%)의 환자가 근감소증으로 분류되었다. 근감소증이 수술 후 임상경과에 암태아항원(carcinoembryonic antigen: CEA)과 함께 전체생존율(overall survival)을 감소시키는 요인으로 분석되었다. 또한 여러요인들 중 내장비만은 질병특이 생존율(disease-free survival)을 감소시키는 요인이었다.[8] 일본의 단일기관에서 보고한 코호트연구에는 39명의 위암환자와 82명의 대장암환자를 함께 분석하여 근감소증이 있는 환자의 전체생존율이 유의미하게 낮음을 보고하였다(HR: 2.48, 95% CI: 0.91~6.81, P=0.077).[6]

Table 1. Comparison of Cutoffs for the diagnosis of sarcopenia

Variable	EWGSOP	AWGS
Skeletal muscle index (kg/m ²)		
DEXA		
Male	7.2	7.0
Female	5.5	5.4
Handgrip strength (kg)		
Male	30.0	26.0
Female	20.0	18.0
Gait speed (m/sec)	0.8	0.8

EWGSOP = European Working Group on Sarcopenia in Older People; AWGS = Asian Working Group for Sarcopenia; DEXA = dual energy x-ray absorptiometry.

복부수술 중 난이도가 높은 것으로 알려져 있는 췌장절제술[9]과 간이식[10]의 경우 더욱더 명백하다. 미국외과학회의 보고에 의하면 근감소증이 재원기간과 감염성 합병증, 위배출지연 등에 불량한 예후인자임을 보고하였고,[11] 또 다른 연구에서 CT를 통해 측정된 근감소증 또는 근 감소성 비만을 구분하여 분석해 볼 때 근감소성 비만이 췌십이지장 절제술 후 주요합병증의 유일한 결정인자라고 보고하였다.[12] 다른 연구들에서도 근감소증은 췌장암과 췌장절제술을 시행받은 환자들의 합병증과 생존율에 대한 독립적인 예후인자라고 보고되고 있다.[13,14]

주요 대수술을 받는 환자에서 근감소증과 의료비용의 관계

근감소증이 있는 환자가 주요복부수술(Major abdominal surgery)을 받는 경우 재원기간의 증가와 함께 의료비용의 상승을 피할 수 없게 된다. 주요복부수술과 혈관수술을 받는 환자에서 lean core muscle size의 감소가 보험회사에게 더 많은 비용을 지불하게 한다는 보고가 있다. 이 연구에서 근감소증 환자의 평균 의료비용은 34,796 USD인 반면, 근감소증이 없는 환자는 21,380 USD였다. lean psoas muscle의 양이 감소함에 따라 의료비용이 역의 관계로 증가함을 보고 하였다.[15] 유럽에서 보고된 또 다른 연구에서도 대장암, 췌장암등의 수술을 받는 환자 중, 근 감소증이 있는 환자에서 환자 당 약 4000 유로 이상의 의료비용이 더 발생함을 보고하였다.[5]

근감소증환자의 수술전 준비와 재활프로그램

이러한 부작용을 방지하기 위해 수술 전부터 적극적인 개입을 통해 근감소증을 개선시키는 것은 환자의 합병증을 줄이고, 의료비용의 상승을 막는 효율적인 방법이 될 수 있다. 그러나 이에 관한 구체적이고 근거있는 연구들은 부족한 실정이다. 현재까지 할 수 있는 최선의 방법은 근감소증환자를 조기에 발견하는 인자들을 확인하는 것과 영양지원을 통해 이를 교정하는 것이며, 표준치료법으로 인정받는 것은 아니지만 수술 전에 운동훈련(Exercise training)을 통해 신체활동을 증가시켜 근감소증을 감소시키는 것 또한 향후 풀어야 할 과제이다.[16,17]

결 론

한국사회는 고령화로 인해 노인환자가 근감소증을 동반하고

주요 대수술을 받는 상황을 흔히 맞이하게 될 것이다. 현재까지 시행된 많은 연구들에서 근감소증은 주요 대수술 후 합병증을 증가시키고, 재원기간이 늘어나며, 전체생존율에 좋지 않은 영향을 주는 것으로 보고되고 있으며, 이는 의료비용의 증가로 이어진다. 수술 전 후 준비와 재활 프로그램을 통해 이러한 점을 극복할 수 있을 것으로 생각되나 연구들이 부족하다. 앞으로 이에 대한 관심과 연구들이 진행되어야 할 것이다.

REFERENCES

1. Friedman J, Lussiez A, Sullivan J, Wang S, Englesbe M. Implications of sarcopenia in major surgery. *Nutr Clin Pract* 2015;30:175-9.
2. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on sarcopenia in older people. *Age Ageing* 2010;39:412-23.
3. Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2014; 15:95-101.
4. Kim YK, Yi SR, Lee YH, Kwon J, Jang SI, Park SH. Effect of sarcopenia on postoperative mortality in osteoporotic hip fracture patients. *J Bone Metab* 2018;25:227-33.
5. van Vugt JLA, Buettner S, Levolger S, Coebergh van den Braak RRJ, Suker M, Gaspersz MP, et al. Low skeletal muscle mass is associated with increased hospital expenditure in patients undergoing cancer surgery of the alimentary tract. *PLoS One* 2017;12:e0186547.
6. Endo T, Momoki C, Yamaoka M, Hachino S, Iwatani S, Kiyota S, et al. Validation of skeletal muscle volume as a nutritional assessment in patients with gastric or colorectal cancer before radical surgery. *J Clin Med Res* 2017;9:844-59.
7. Shen Y, Hao Q, Zhou J, Dong B. The impact of frailty and sarcopenia on postoperative outcomes in older patients undergoing gastrectomy surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr* 2017;17:188.
8. Choi MH, Oh SN, Lee IK, Oh ST, Won DD. Sarcopenia is negatively associated with long-term outcomes in locally advanced rectal cancer. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2018;9: 53-9.
9. Han IW. Effect of sarcopenia in patients after pancreatectomy. *Surg Metab Nutr* 2018;9:31-5.
10. van Vugt JL, Levolger S, de Bruin RW, van Rosmalen J, Metselaar HJ, IJzermans JN. Systematic review and meta-analysis of the impact of computed tomography-assessed skeletal muscle mass on outcome in patients awaiting or undergoing liver transplantation. *Am J Transplant* 2016;16:2277-92.
11. Joglekar S, Asghar A, Mott SL, Johnson BE, Button AM, Clark E, et al. Sarcopenia is an independent predictor of complications following pancreatectomy for adenocarcinoma. *J Surg Oncol* 2015;111:771-5.
12. Sandini M, Bernasconi DP, Fior D, Molinelli M, Ippolito D, Nespoli L, et al. A high visceral adipose tissue-to-skeletal muscle ratio as a determinant of major complications after pancreateoduodenectomy for cancer. *Nutrition* 2016;32:1231-7.
13. Onesti JK, Wright GP, Kenning SE, Tierney MT, Davis AT, Doherty MG, et al. Sarcopenia and survival in patients undergoing pancreatic resection. *Pancreatol* 2016;16:284-9.
14. Pecorelli N, Capretti G, Sandini M, Damascelli A, Cristel G, De Cobelli F, et al. Impact of sarcopenic obesity on failure to

rescue from major complications following pancreaticoduodenectomy for cancer: results from a multicenter study. *Ann Surg Oncol* 2018;25:308–17.

15. Sheetz KH, Waits SA, Terjimanian MN, Sullivan J, Campbell DA, Wang SC, et al. Cost of major surgery in the sarcopenic patient. *J Am Coll Surg* 2013;217:813–8.
16. Dronkers JJ, Lamberts H, Reutelingsperger IM, Naber RH, Dronkers–Landman CM, Veldman A, et al. Preoperative ther-

apeutic programme for elderly patients scheduled for elective abdominal oncological surgery: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil* 2010;24:614–22.

17. Hoozeboom TJ, Dronkers JJ, van den Ende CH, Oosting E, van Meeteren NL. Preoperative therapeutic exercise in frail elderly scheduled for total hip replacement: a randomized pilot trial. *Clin Rehabil* 2010;24:901–10.