ORIGINAL ARTICLE
글로벌 건강과 간호 제12권 제1호, 2022년 1월
Global Health Nurs Vol. 12 No. 1, 1-22, January 2022
pISSN 2233-5560
eISSN 2671-5554
https://doi.org/10.35144/ghn.2022.12.1.1

식도암 수술 환자의 회복을 위한 비약물적 중재의 효과: 체계적 문헌고찰 및 메타분석

김혜정[1] · 서지민[2] · 이혜진[3]

마산대학교 간호학과 조교수[1], 부산대학교 간호대학 · 간호과학연구소 교수[2], 부산대학교 간호대학 강사[3]

Effects of Non-Pharmacologic Interventions in Esophageal Cancer Surgery Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis

Kim, Hyejung[1] · Seo, Ji Min[2] · Lee, Hyejin[3]

[1]Assistant Professor, Department of Nursing, Masan University, Changwon
[2]Professor, College of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Pusan National University, Yangsan
[3]Lecturer, College of Nursing, Pusan National University, Yangsan, Korea

Purpose: This study aimed to investigate the effects of non-pharmacological interventions in esophageal cancer surgery patients via a systematic review and meta-analysis. **Methods:** This study was conducted in April 2020 to update the original review. A systematic literature review was conducted based on the PubMed, EMBASE, CINAHL, CENTRAL, NDSL, RISS, KISS, and KMbase databases. Comprehensive Meta-Analysis (version 3.0) software was used to analyze the standard effect size, subgroup variables, and publication bias. **Results:** In total, 10 of 17 studies were used to estimate the effect size of non-pharmacological interventions such as education, exercise, management (temperature control, pain control, etc.), and nutritional support. These non-pharmacological interventions were effective in improving the quality of life (g, 0.15; 95% confidence interval, 0.10~0.21). However, pneumonia and lung function remained unaffected. The subgroup analysis according to the intervention type showed that education was effective in improving the quality of life, and interventions comprising education, management, and nutritional support were effective in reducing the incidence of pneumonia. **Conclusion:** In order to improve the quality of life and to prevent pneumonia in esophageal cancer surgery patients, non-pharmaceutical interventions comprising education, exercise, management, and nutritional support should be developed and provided.

Key Words: Esophageal neoplasms; Systematic review; Meta-analysis

서 론

1. 연구의 필요성

전 세계적으로 식도암은 총 36종류의 암 가운데 7번째로 흔한 암이며, 6번째로 사망률이 높아 암 사망자 20명 중 1명이 식도암으로 인해 사망하는 것으로 보고되고 있다[1]. 국내 식도암 발생률은 전체 암 발생률의 1.1%에 불과하지만, 2000년 1,762명에서 2017년 2,483명으로 17년간 40.9%의 높은 증가율을 보였다[2]. 또한 위, 대장과 같은 다른 소화기 암의 5년 생존

주요어: 식도암, 체계적 문헌고찰, 메타분석

Corresponding author: Seo, Ji Min
College of Nursing, Pusan National University, 49 Pusandaehak-ro, Mulgeum-eup, Yangsan 50612, Korea.
Tel: +82-51-510-8351, Fax: +82-51-510-8308, E-mail: seojimin@pusan.ac.kr

Received: Dec 13, 2021 | Revised: Jan 6, 2022 | Accepted: Jan 7, 2022

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.

율이 약 60% 이상인 것에 비해 식도암의 5년 생존율은 26.5%로 상당히 낮게 보고되고 있다[2].

식도암의 주요 치료방법은 수술적 절제로 수술 시 식도를 절제한 후 위 또는 장을 이용하여 식도를 재건하며, 림프절로 전이된 경우가 많아 다른 소화기 암에 비해 주변부의 림프절을 광범위하게 절제한다[3]. 식도암 수술 환자는 수술을 받은 후 위장 크기 감소, 연동운동 능력 감소로 인해 식사량 저하와 체중 감소가 발생하고, 통증, 호흡곤란, 기침, 역류 등과 같은 다양한 증상들을 경험하여 삶의 질이 낮은 것으로 보고되었다[4-6]. 또한 식도암 수술을 받은 환자의 약 50%는 수술 관련 합병증이 발생하고, 30~40%는 재발을 경험하며 심각한 경우 사망으로 이어진다[7-10]. 식도암 수술 관련 합병증으로 폐렴, 무기폐와 같은 호흡기계 합병증이 가장 많으며, 수술 후 사망률을 높이는 주요 원인이 된다[11].

이에 식도암 수술 환자의 회복을 촉진하고 합병증을 예방하기 위해서 수술 및 약물치료와 함께 환자교육, 운동, 영양지원 등의 다양한 중재 적용의 필요성이 강조되고 있다[12-16]. 식도암 수술 환자를 위한 교육은 환자의 치료 방향과 수술과 관련된 정보제공[14,17], 합병증을 줄이기 위한 금연, 금주 교육[14], 음식물의 역류와 기도흡인 예방을 위한 올바른 식이교육 등이 제공된다[18,19]. 운동은 신체적 기능의 회복과 합병증 예방, 삶의 질 향상을 위한 스트레칭과 유산소 운동[14,19,20], 폐기능을 향상시켜 호흡기계 합병증을 예방하기 위한 흡기근력 강화운동 등이 있다[21]. 영양지원은 영양상태가 불량한 환자에게 약물이나 단백질 제공, 위장관을 통해 추가적인 영양을 공급하여 영양상태를 교정해준다[14,20]. 그밖에 암 환자를 대상으로 적용 가능한 중재는 마사지, 구강간호, 아로마 요법 등이 있다[22]. 이러한 비약물적 중재는 수술이나 약물 요법과 함께 안전하게 병행될 수 있는 방법으로, 수술 후 환자의 회복을 촉진한다[23].

최근 최소 침습을 통한 수술 방법이 환자의 호흡기계 합병증 발생을 줄이고, 삶의 질 향상에 효과적인 것으로 보고되고 있다[6,9]. 그럼에도 불구하고 식도암 수술 환자의 삶의 질은 여전히 낮은 수준을 보이고 있으며, 치료 이후 합병증 발생 가능성이 높다[6,9-11]. 환자의 증상을 관리하고 합병증 발생을 최소화하여 치료의 질을 향상시키기 위해서는 비약물적 중재가 함께 제공될 필요가 있다. 그러나 식도암 수술 환자를 위한 체계적 고찰연구[14,18]를 살펴보면 교육, 운동, 영양지원 중재에 대한 개별효과를 보고하였으나 일관된 결과는 없었으며, 비약물적 중재보다 수술과정이나 약물요법의 효과에 중점을 두고 있었다. 연구마다 효과정도가 다양하기 때문에 비약물적 중재가 어떠한 방식으로 적용되었을 때 더 효과적인지 파악하기 어렵다. 따라서 식도암 수술 환자에게 지금까지 적용된 다양한 비약물적 중재의 효과를 체계적이고 종합적으로 분석해 볼 필요가 있으나 비약물적 중재가 암 환자의 문제를 해결하는데 효과적인 중재로 제시되고 있음에도 불구하고 이에 대한 효과를 종합적으로 분석한 연구는 없었다. 이에 본 연구에서는 식도암 수술 환자를 대상으로 비약물적 중재의 효과를 보고한 연구들을 고찰하고 그에 따른 결과를 확인함으로써 식도암 수술 환자를 대상으로 효과적인 중재 개발과 적용을 위한 근거를 마련하고 추후 연구의 방향을 제시하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 식도암 수술 환자의 회복을 위해 제공된 비약물적 중재 연구의 효과를 체계적으로 검토하고 메타분석을 시행하여 효과크기를 확인하는 것이다. 구체적인 목표는 식도암 수술 환자에게 제공한 비약물적 중재 연구들의 특성을 파악하고, 중재의 유형에 따른 효과를 분석하는 것이다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 식도암 수술 환자에게 적용된 비약물적 중재의 효과를 통합하고 분석하기 위한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구이다.

2. 문헌선정기준 및 배제기준

본 연구는 코크란 연합에서 제공하는 체계적 고찰 매뉴얼[24]과 PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 그룹이 제시한 체계적 고찰 지침[25]을 적용하여 논문을 검색하고 수집하였다. 문헌고찰의 핵심질문은 PICO-SD (Participants, Intervention, Comparisons, Outcomes, Study Design)에 근거하여 구성하였다. 대상자(P)는 식도암을 진단받고 수술적 치료를 받은 환자를 대상으로 한 연구로 선정하였으며, 수술 방법이나 질환의 중증도는 제한하지 않았다. 중재(I)는 식도암 수술 후 회복을 위해 수행한 비약물적 중재를 적용한 연구를 포함하였다. 비약물적 중재로는 교육, 운동, 식이, 마사지, 아로마 요법 등이 있다[22,23]. 비교대상(C)은 식도암 수술 환자에게 통상적인 중재를 제공하였거나, 중재를 제공하지 않은 연구를 포함하였다. 중재에 대한 결과

(O)는 식도암 수술 환자에게 비약물적 중재를 적용한 후 중재의 결과로 조사한 변수들을 모두 포함하였으며, 측정한 변수의 정량적 값을 제시한 연구를 선정하였다. 연구유형(Study Designs)은 무작위 배정이 이루어지고 비교 집단이 있는 무작위 대조군 실험연구(Randomized Controlled Trial, RCT)를 선정하였다. 배제기준은 성인 식도암 수술 환자를 대상으로 하지 않은 연구, 항암이나 방사선요법을 이용한 연구, 침습적 의료중재연구, 영양보조제를 사용한 연구, 출판되지 않은 연구(peer-reviewed), 영어와 한글 이외의 언어로 작성된 연구는 제외하였다.

3. 문헌검색 및 선정

자료검색은 시작시점을 따로 제한하지 않고 2020년 4월 28일까지 검색 가능한 문헌을 모두 포함하였다. 국내·외 문헌검색에 이용된 검색어의 선정과 검색전략을 수립하기 위하여 핵심질문(PICO)을 바탕으로 일차 예비검색을 실시하였다. 이에 따라 검색의 범위와 각 데이터베이스 별로 특성화된 키워드를 종합하고, 민감도와 특이도를 높일 수 있는 의학주제표목(MeSH)과 생명과학분야 용어색인(EMTREE)을 이용하여 검색전략을 수립하였다. 문헌검색은 연구자 3명이 독립적으로 수행하였다. 국외검색은 의학분야 전자데이터베이스 PubMed와 유럽 의학분야 전자데이터베이스(Excerpta Medical dataBASE [EMBASE]), 간호보건분야 전자데이터베이스(Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, CINAHL), 코크란 임상시험등록 데이터베이스(The Cochrane Register Controlled Trials, CENTRAL)를 이용하였다. 국내검색은 과학기술정보통합서비스(National Digital Science Library, NDSL), 학술연구정보서비스(Research Information Service System, RISS), 한국학술정보(Korean Studies Information Service System, KISS), 한국의학데이터베이스(Korean Medical database, KMbase)를 이용하였다. 검색 데이터베이스를 통하여 온라인 검색을 실시한 후 참고문헌 목록을 수기로 검색하였다. 국외 데이터베이스에서 연구대상자는 'Esophageal Neoplasms' [MeSH Terms] OR (('esophageal' OR 'esophagus' OR 'esophagogastric' OR 'gastroesophageal') AND 'neoplasm' MeSH Terms] OR 'neoplas*' OR 'cancer' OR 'carcinoma' OR 'tumor' OR 'malignan*') OR 'Esophagectomy'[MeSH Terms], OR 'esophagus surgery'이고 중재는 'education' [MeSH Terms] OR 'exercise' [MeSH Terms] OR 'therapeutics' [MeSH Terms] OR 'rehabilitation' [MeSH Terms] OR 'counseling' [MeSH Terms] OR 'interven*' OR 'program*' OR 'service*' OR 'treat*' OR 'prevent*' OR 'provid*' OR 'support * ' OR 'activ*' OR 'teach*' OR 'psycho*' 등의 중재 관련 용어를 포함하여 검색하였다. 국내 데이터베이스에서 연구대상자는 '식도암' OR '식도암 수술' OR '식도 절제술'을, 중재는 '중재' OR '프로그램' OR '교육' OR '상담' OR '운동' OR '재활' 등의 키워드를 사용하여 검색하였다. 미리 선정된 문헌선정 및 배제 기준에 따라 3인의 연구자가 독립적인 검토를 하고 통일된 형식의 결과표를 작성한 후 토의를 통해 분석 논문을 결정하였으며, 구체적인 문헌선정과정은 다음과 같다. 국내·외 데이터베이스에 검색어를 입력하여 문헌을 검색한 다음, RefWorks와 Microsoft Excel 2016을 이용하여 중복문헌을 제거하였다. 제거 후 남은 문헌은 1차적으로 제목과 초록을 검토하여 선정기준에 부합하지 않는 문헌은 제거하였고, 이후 2차적으로 전문 검토의 과정을 거쳐 최종 문헌을 선정하였다. 각 단계별로 배제된 문헌에 대해서는 그 이유를 작성해 두었다.

4. 논문의 질 평가

본 연구에서 최종 선정된 논문의 질 평가는 RoB 2.0 (Cochrane's Assessment of Risk of Bias)을 사용하였다[26]. RoB 2.0은 기존에 사용되던 RoB 도구를 수정 및 보완한 도구로, 총 5가지 영역으로 구성되어 있으며, 무작위화의 과정 3문항, 의도된 중재에서의 편차 7문항, 결측결과 자료 4문항, 결과측정 5문항, 보고된 결과선택의 비뚤림 3문항의 질문이 포함된다. 각 문항에 대한 응답은 연구자의 판단 근거에 따라 예(yes), 아마도 예(probably yes), 아마도 아니오(probably no), 아니오(no) 및 정보 없음(no information)으로 구분된다. 또한 비뚤림 위험의 판정은 낮은 비뚤림(low risk of bias), 약간 우려(some concern), 높은 비뚤림(high risk of bias)으로 구분된다. 연구자 3인이 독립적으로 질 평가를 수행하였으며, 연구자 간의 평가가 일치되지 않은 경우에는 논의를 통해 일치된 결과를 도출하였다.

5. 자료분석

1) 자료추출

최종 선정된 논문의 일반적 특성을 확인하기 위해 코딩 양식에 따라 자료를 추출하였다. 코딩항목에는 코드 번호, 주저자, 출판연도, 수행국가, 자료수집기간, 대상자 수, 대상자 특성(성

별, 평균 연령, 질환 특성), 중재특성(중재내용, 중재방법, 중재시기, 중재자, 중재장소, 중재강도 또는 횟수, 개별 또는 집단)을 포함하였다. 또한 연구의 주요 연구결과와 함께 비약물적 중재효과를 분석하기 위해 결과변수 및 결과값, 측정도구, 측정시점을 추출하여 정리하였다.

2) 자료분석

선정된 연구의 효과크기 및 동질성에 대한 분석은 Comprehensive Meta-Analysis 프로그램(Biostat, Englewood, NJ, USA)을 이용하여 분석하였다. 메타분석은 분석이 가능한 동일한 결과변수가 있거나 결과변수에 대한 정량적 값이 있을 경우 수행하였다. 전체 효과크기는 결과변수에 대한 정량적 값이 3편 이상의 연구가 있는 경우 수행하였고, 하위그룹 분석은 2편 이상의 연구가 있을 때 수행하였다. 결과 값에 대한 효과크기는 연속형 자료인 경우에는 표준화된 평균 차(Standardized Mean Difference, SMD)를, 이분형 자료인 경우에는 두 군 간의 특정 사건이 발생한 경우와 발생하지 않은 경우의 비율인 교차비(Odds Ratio, OR)를 분석방법으로 선택하였다. 개별 연구의 통계치를 표준화된 평균 효과크기 Hedges'g로 산출하였으며, 95% 신뢰구간으로 계산하였다. 각 연구는 독립된 연구자들에 의해 다양한 임상적 배경에서 수행되었으므로, 서로 다른 모수를 추정한다는 가정 하에 랜덤 효과 모형으로 효과크기를 산출하고 이질성 정도를 분석하였다. 이질성 정도를 확인하기 위해 효과크기의 관찰된 분산인 Q 값과 연구 간 분산의 비율을 나타내는 I^2 값을 산출하였다. Q 값의 유의 확률이 .100 보다 작고, I^2이 50% 이상일 경우 효과크기의 통계적 이질성이 있다고 볼 수 있다[27].

3) 출간오류 분석

본 연구의 출간오류 분석을 위해 깔때기 도표(funnel plot)를 통한 데이터의 대칭성을 검토하여 시각적으로 확인하였으며, Egger's regression test를 통해 오류의 존재여부를 객관적으로 확인하였다. 출간오류가 확인될 경우 오류가 연구결과에 미치는 영향력을 알아보기 위하여 Trim-and-Fill 분석을 실시하여 전체 효과에 미치는 결측값의 영향을 확인하였다.

연구결과

1. 자료선정

자료선정기준에 따른 문헌검색 결과는 다음과 같다. 국외 데이터베이스에서는 PubMed에서 1,219편, EMbase에서 929편, Cochrane Library에서 1,371편, CINAHL에서 405편으로 총 3,924편이 검색되었고, 수기검색과 국내 데이터베이스에서는 선정기준에 맞는 연구가 검색되지 않았다. 이 중 중복문헌 1,499편을 제외하고 남은 2,425편의 문헌 중 1차로 제목을 확인하여 선정기준 및 제외기준에 따라 1,882편을 제외하였다. 2차로 초록을 확인하여 선정기준에 부합되지 않는 연구, 항암이나 방사선 요법을 이용한 연구, 침습적 의료중재 등에 관한 임상연구를 포함하여 510편의 문헌을 제외하였다. 선별된 33편의 연구 중 연구대상자가 선정기준에 부합되지 않는 연구, 영양보조제를 사용한 연구를 제외하였으며, 예비연구와 본 연구가 함께 진행된 경우 예비연구를 제외한 본 연구를 포함하였다. 비약물적 중재와 함께 다양한 중재를 복합적으로 적용한 연구는 연구자 3인이 토의를 하여 영양보조제나 침습적인 중재가 주요 중재가 아닌 경우는 포함하여 최종 17편의 문헌을 선정하였다(Figure 1).

2. 식도암 수술 환자에게 비약물적 중재를 적용한 연구의 방법론적 질 평가

최종 선정된 17편의 연구에 대한 질 평가 결과, 무작위화의 과정 영역에서는 낮은 비뚤림 연구가 10편(58.8%), 무작위 배정이라고 기술되어 있지만 구체적인 방법이 제시되어 있지 않거나, 배정 순서를 무작위로 하고 중재군과 대조군의 기준선이 다르지 않으나 배정순서 은폐에 대한 정보가 없어 약간 우려가 되는 연구가 7편(41.2%)이었다. 의도된 중재 영역에서 낮은 비뚤림 연구가 11편(64.7%), 연구대상자들은 배정된 중재에 대해 모르고 있으나 중재자가 배정된 중재를 알고 있는지에 대한 정보가 없어 약간 우려가 되는 연구가 6편(35.3%)이었다. 무작위화의 과정과 의도된 중재 영역에서 높은 비뚤림으로 평가되는 연구는 없었다. 결과측정 영역에서는 결과 평가자에 대한 정보가 없어 높은 비뚤림 위험이 있는 연구가 1편(5.9%)이었고, 그 외 16편(94.1%)의 연구는 낮은 비뚤림으로 평가되었다. 결측결과 자료와 보고된 결과선택 영역에서는 모두 낮은 비뚤림으로 평가되었다(Appendix 2).

3. 식도암 수술 환자에게 비약물적 중재를 적용한 연구의 특성

식도암 수술 환자에게 비약물적 중재를 적용한 연구의 일반적 특성을 살펴보면 다음과 같다(Table 1). 연구 수행 연도별 분

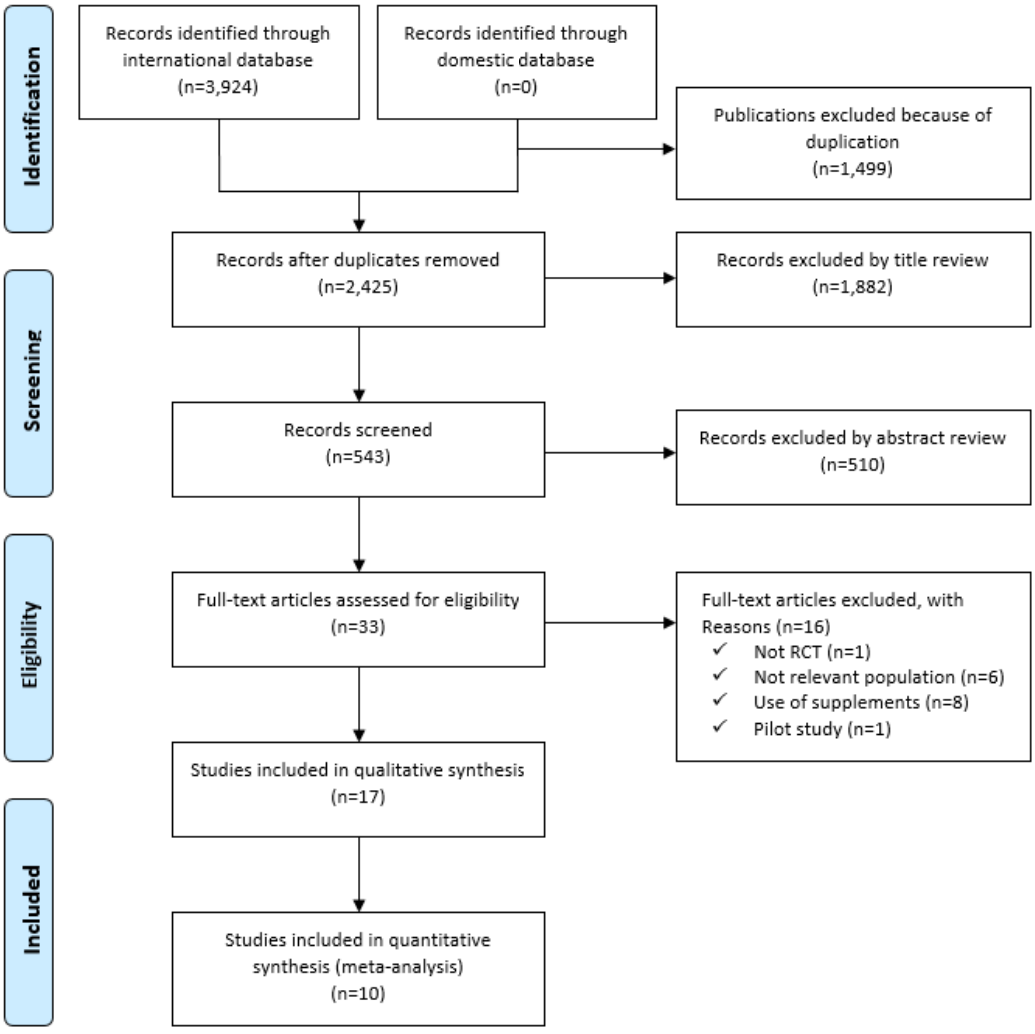


Figure 1. Flow diagram of study screening.

포를 살펴보면, 2010년 이전은 2편(11.7%), 2011년부터 2015년은 4편(23.5%), 2016년 이후로는 11편(64.7%)의 연구가 수행되었다. 연구가 수행된 국가는 중국이 5편(29.4%), 네덜란드가 3편(17.6%), 일본이 2편(11.8%), 스웨덴이 2편(11.8%), 캐나다가 2편(11.8%), 아일랜드가 1편(5.9%), 대만이 1편(5.9%), 영국이 1편(5.9%)이었으며, 국내에서 수행된 연구는 없었다. 연구대상자의 평균 나이는 60대 이상이 14편(82.4%)으로 가장 많았으며, 남성의 비율이 66.7%에서 97.7%로 확인되어 여성보다 남성의 비율이 높았다.

비약물적 중재의 내용을 검토한 결과, 교육, 운동, 관리, 영양지원으로 분류되었다. 교육이 제공된 연구가 9편(52.9%)으로 가장 많았으며, 운동이 7편(41.2%), 관리가 5편(29.4%), 영양지원이 4편(23.5%) 순이었다. 또한 17편의 연구 중 12편(70.6%)의 연구는 단일중재를 제공하였고, 5편(29.4%)의 연구는 2개 이상의 유형이 포함된 복합중재를 제공하였다.

1) 교육

교육중재가 제공된 연구는 총 9편이었으며, 교육내용은 수술 관련 정보, 환자상태 설명, 질병관리에 대한 내용이 포함되었다. 수술 관련 정보는 수술절차 및 주의 사항, 수술의 장점, 수술 후 나타날 수 있는 환자의 증상과 합병증 그리고 그에 따른 대처방법, 수술 후 회복을 돕는 활동에 대한 내용이 포함되었고, 환자상태 설명은 암의 위치와 단계, 증상, 검사결과에 대한 교육이 포함되었다. 질병관리는 섭취할 수 있는 음식의 종류, 퇴원 후 생활습관, 자가관리, 기침방법, 스트레스 관리에 대한 내용이 포함되었다. 공통적으로 수술 전에 제공된 교육에는 수

Table 1. Descriptive Summary of the Included Studies

Author, Year (Country)	Participants			Interventions					Outcomes
	n	Age (mean)	Male (%)	Type	Period	Target	Providers	Session	
Chang et al., 2020 (Taiwan)	Exp: 44 Con: 44	Exp: 56.0 Con: 56.0	Exp: 97.7 Con: 84.1	***Nurse-led exercise and health education informatics program*** **1) Type: Education** - Food choices, symptom management, and subsidies for medical expenses **2) Type: Exercise** - Walking at moderate intensity (55~65% of heart rate reserve)	Post-intervention	Individual and Group (Home) Individual (Home)	Nurse Physical therapists	None 30 min for 3~5 days/week, total 150 min/week	1) QOL† - EORTC QLQ-C30 - EORTC QLQ-OES18 2) Exercise capacity - VO2 max -6-minute walk test 3) Levels of albumin 4) BMI
Cheng et al., 2013 (China)	Exp: 45 Con: 41	Exp: 47.8 Con: 46.4	Exp: 66.7 Con: 68.3	***Psychological nursing*** **1) Type: Education** - Disease, surgical procedures, precautions, and adverse effects	Pre-intervention	Individual (Hospital)	Nurse	None	1) Personality characteristics - EPQ-RSC 2) QOL† - EORTC QLQ-C30
Verschuur et al., 2009 (Nether-lands)	Exp: 54 Con: 55	Exp: 61.0 Con: 61.0	Exp: 75.0 Con: 74.0	***Nurse-led follow-up*** **1) Type: Management** - Assessment of patients: Evaluation of problems, symptoms, body weight, and the ability to eat and/or swallow using a dysphagia score during home visits	Post-intervention	Individual (Home)	Specialist nurse	5 sessions for 12 months (6 weeks and 3, 6, 9, and 12 months)	1) QOL† - EuroQol-5D - EQ-VAS - EORTC QLQ-OES18 - EORTC-QLQ-C30 2) Patient satisfaction 3) Total costs per patient
Malmstrom et al., 2016 (Sweden)	Exp: 41 Con: 41	Exp: 64.4 Con: 68.5	Exp: 73.2 Con: 82.9	***Nurse-led telephone supportive care program*** **1) Type: Education** - Life after surgery and self-care	Post-intervention	Individual (Home)	Nurse	5~15 min after discharge, 16 sessions for 6 months	1) QOL† - EORTC QLQ-C30 - EORTC-QLQ-OG25 2) Patient satisfaction - QLQ-INFO25 (2 items) 3) Perceived information - QLQ-INFO25 (11 items) 4) Health care contacts (number)
Shao et al., 2019 (China)	Exp: 63 Con: 65	Exp: 81.0* Con: 86.2	Exp: 76.2 Con: 72.3	***Multimedia-based nursing visit*** **1) Type: Education** - Ways to treat ESCC, benefits of VAST, patients experience, and surgery	Pre-intervention	Individual (Hospital)	Nurse	20 min during the visit	1) Anxiety - STAI - VAS 2) Vital signs
Ono et al., 2011 (Japan)	Exp: 21 Con: 22	Exp: 67.2 Con: 64.1	Exp: 81.8 Con: 81.0	***Bright light therapy*** **1) Type: Management** - Bright light (lighting intensity, 2,500~4,000 l×) exposure starting at 7:30 a.m.	Post-intervention	Individual (Hospital)	Nurse	2 hours, total 4 days	1) Physical activity - Accelerometer - Heart rate meter 2) Confusion - NEECHAM Confusion Scale 3) Arrhythmia rate
Minnella et al., 2018 (Canada)	Exp: 26 Con: 25	Exp: 67.3 Con: 68.0	Exp: 69.0 Con: 80.0	***Prehabilitation*** **1) Type: Exercise** - Home-based exercise training program (1) Aerobic exercises - Brisk walking, jogging, and cycling (Borg scale, 12~13) (2) Strengthening activity - 8~12 repetitions for eight muscle groups using an elastic band as resistance for moderate intensity **2) Type: Nutrition** - Protein intake of 1.2~1.5 g/kg of ideal body weight	Pre-intervention	Individual (Home) Individual (Home)	Kinesiologist Nutritionist	30 min for 3 days/week; 30 min/3 sets for 1 day/week Daily	1) Functional outcomes - 6-minute walk test 2) 30~day surgical outcomes - CDC - Comprehensive Complication Index
O'Neill et al., 2018 (Ireland)	Exp: 21 Con: 22	Exp: 67.2 Con: 64.1	Exp: 81.8 Con: 81.0	***Multidisciplinary Rehabilitative Program*** **1) Type: Education** - No content **2) Type: Exercise** (1) Aerobic exercises - Starting at low intensity (30~45% of heart rate reserve) and progressing weekly to moderate intensity (45~60% of heart rate reserve) (2) Resistance exercises - Starting at 2 sets of maximum 12 repetitions and progressing to 6 sets of maximum 17 repetitions **3) Type: Nutrition** - Dietary counseling: Diet related advice and individual dietary goals	Post-intervention	Group (Hospital) Individual (Hospital) Individual (Hospital)	Multidisciplinary team Unclear Dietitian	7 sessions for 12 weeks For 12 weeks Based on clinical needs	1) Cardiorespiratory fitness - VO2 peak 2) Body composition - Anthropometric measurements and bioimpedance analysis 3) QOL† - EORTC-QLQ-C30 4) Physical activity levels - Accelerometer 5) Adverse events - Participant's case report form - Participant training notes

Table 1. Descriptive Summary of the Included Studies (Continued)

Author, Year (Country)	Participants			Interventions					Outcomes
	n	Age (mean)	Male (%)	Type	Period	Target	Providers	Session	
Zhang et al., 2013 (China)	Exp: 31 Con: 29	Exp: 59.6 Con: 59.9	Exp: 83.9 Con: 79.3	***Comprehensive supportive care*** **1) Type: Education** - Phase 1 (Preoperative): General health education - Phase 2 (Postoperative): Coping strategies for stress and complications - Phase 3 (Postoperative): Phase 2 + health behavior, and diet	Pre- and post-intervention	Individual (Hospital)	Medical graduate students	Every other day for 1 hour, comprising 3 phases, each lasting 1 week	1) Psychological problems and symptoms of psychopathology - SCL-90† 2) Medical costs 3) Postoperative symptoms, general health status, and patient satisfaction
Li et al., 2017 (China)	Exp: 55 Con: 55	Exp: 67.7 Con: 67.0	Exp: 69.1 Con: 74.5	***ERAS ideas-guided nursing plan*** **1) Type: Education** - Preoperative: Hospitalization and offer preoperative direction - Postoperative: Encourage early ambulation, chewing and swallowing practices, and perform active limb exercises	Pre- and Post-intervention	Individual (Hospital)	Nurse	None	1) Comparison of surgical features and main complications 2) QOL† - EORTC-QLQ-C30 3) Mental distress - National Comprehensive Cancer Network-recommended distress thermometer
				2) Type: Management - Intraoperative nursing: Application of Bair Hugger Normothermia System, warmed intravenous fluid, and pneumatic compression stockings - Postoperative nursing: Setting ward temperature at 24~26°C and assisting in pain control and tube management	Intra- and Post-intervention	Individual (Hospital)	Nurse	None	
				3) Type: Nutrition - Preoperative: Nutrition evaluation for malnourished patients and TPN injection - Postoperative: EEN and monitoring calorie and protein supply	Pre- and Post-intervention	Individual (Hospital)	Nurse	None	
Valkenet et al., 2018 (Netherlands)	Exp: 120 Con: 121	Exp: 63.7 Con: 62.7	Exp: 89.0 Con: 97.0	***Inspiratory muscle training*** **1) Type: Exercise** - How to use a tapered flow resistive inspiratory loading device	Pre-intervention	Individual (Hospital/ Home)	Physical therapists	30 breaths, twice daily for 2 weeks	1) Respiratory muscle function and lung function† - MIP, IME, FEV1, and FVC 2) Physical functioning† - EuroQol-5D and SF-12 - SQUASH question - MFI-20 3) Rate of pneumonia - UPSS score 4) Postoperative complications
van Adrichem et al., 2014 (Netherlands)	Exp: 20 Con: 19	Exp: 62.7 Con: 61.3	Exp: 75.0 Con: 73.7	***Comparison of two preoperative inspiratory muscle training programs*** **1) Type: Exercise** - IMT-HI: Supervised training, 6 cycles of six inspiratory maneuvers on an inspiratory threshold loading device	Pre-intervention	Individual (Hospital/ Home)	Physical therapists	3 sessions/week	1) Pulmonary complications - PPCs 2) LOS, stay in the ICU, number of reintubations 3) MIP 4) Lung function - FVC, FEV1, FEV1/FVC, and PIF
Scarpa et al., 2017 (Canada)	Exp: 1) 16 2) 19 3) 19 Con: 20	Exp: 1) 61 2) 67 3) 63 Con: 63	Exp: 1) 93.8 2) 89.5 3) 78.9 Con: 80.0	***Psychological support and Sleep adjuvant measures*** **1) Type: Management** (1) Psychological support - Observing psychological processes and identifying sleep disruptors	Pre- and Post-intervention	Individual (Hospital)	Psychologist	4 sessions: 30 min at admission, 15 min in the ICU, 30 min during removal of the nasogastric tube, and 30 min at discharge; if needed, additional 30 min each	1) QOL† - EORTC-QLQ-C30 2) Insomnia - EORTC-QLQ-C30-SL 3) Fatigue - EORTC-QLQ-C30-FA 4) Sleep quality - PSQI 5) Pain - VAS
				(2) Sleep adjuvant measures - Provided in the ICU: Located far from the main entrance and the nurses' station, surrounded by curtains, use of earplugs and eye masks, and routine assistance mostly during daylight hours - Provided in the ward: Double room with a bed as far from the door as possible	Post-intervention	Individual (Hospital)	Nurse	None	

Table 1. Descriptive Summary of the Included Studies (Continued)

Author, Year (Country)	Participants			Interventions					Outcomes
	n	Age (mean)	Male (%)	Type	Period	Target	Providers	Session	
Stephens et al., 2008 (United Kingdom)	Exp: 31 Con: 27	Exp: 66.0 Con: 69.0	Exp: 71.0 Con: 77.7	***Audiotape recordings*** **1) Type: Education** - Information regarding tests (esophagogastroscopy, biopsy, and computed tomography), cancer, and side effects of treatment and appropriate treatment options	Pre-intervention	Individual (Hospital)	Surgeon, specialist nurse	None	1) Questionnaire - HAD - Regarding attitude to tape 2) Memory of the initial consultation 3) Socioeconomic deprivation scores - IMD
Yamana et al., 2015 (Japan)	Exp: 30 Con: 30	Exp: 68.3 Con: 65.9	Exp: 80.0 Con: 76.7	***Respiratory rehabilitation program*** **1) Type: Exercise** - Respiratory muscle and thoracic cage stretching, deep inspiration training and deep diaphragmatic breathing, efficient coughing and huffing, muscle strength exercises, and biking on an ergometer	Pre-intervention	Individual (Hospital)	Physical therapists	60 min/daily during the hospital stay	1) Respiratory function - FVC, FEV1, FEV1, and peak flow 2) Postoperative pulmonary complications - CDC and UPSS
Fagevik Olsen et al., 2017 (Sweden)	Exp: 20 Con: 23	Exp: 62.7 Con: 62.3	Exp: 80.0 Con: 82.6	***Training intervention for enhancing recovery*** **1) Type: Exercise** - Standardized physiotherapy including breathing exercises with CPAP, deep breathing, and frequent mobilization - Exercises to restore lung function, extension or flection in the thoracic spine and shoulder, and strength exercises for the back extension, shoulders, and legs	Post-intervention	Individual (Hospital)	Physical therapists	3 sessions: 1 week, 1 month, and 2 months postoperatively	1) Primary (physical function) - DRI 2) Other - Pain: VAS - Spirometry: FVC, FEV1, and PEF - Range of motion - Physical function: Stand up & heel raise and strength of the dominant hand - Level of physical activity: 6-level scale - QOL† - EORTC-QLQ-C30
Zhang et al., 2018 (China)	Exp: 57 Con: 57	Exp: 66.9 Con: 67.0	Exp: 31.6 Con: 33.3	***Enhanced recovery after surgery*** **1) Type: Education** - Exercise and nutrient support for maintaining the functions of organs, drug administration, and physical and emotional support	Pre-intervention	Individual (Hospital)	Unclear	None	1) General clinical data - Complications, duration of postoperative ventilation, LOS and hospital cost, etc. 2) Nutrient parameters - TP, ALB, PA, and TF 3) Immunological parameters - IgG, IgA, IgM, and TLC
				2) Type: Management - Management of body temperature: Warm fluid and heating bed and application of self-controlled analgesic pump - Prophylaxis for deep venous thrombosis in lower limbs: Subcutaneous administration of low-molecular weight heparin sodium every night and antithrombotic pressure pump for 1 week using the ankle pump for exercise - Drainage tube management	Intra- and Post-intervention	Individual (Hospital)	Unclear	None	
				3) Type: Nutrition - Preoperative: Taking liquid diet 2~3 days before OP, comprising 500 mL of carbohydrate solution in the evening before the OP and intravenous injection of nutrition fluid in the morning of the OP - Postoperative: EEN	Pre- and Post-intervention	Individual (Hospital)	Unclear	None	

ALB=Albumin; BMI=Body Mass Index; CDC=Clavien-Dindo Classification; Con=Control Group; DRI=Disability Rating Index; EEN=Early Enteral Nutrition; EORTC QLQ-C30=European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire; EORTC QLQ-OES18=European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire - Oesophageal Cancer Module; EPQ-RSC=Eysenck Personality Questionnaire; EQ-VAS=EuroQol Visual Analogue Scale; ERAS=Enhanced Recovery After Surgery; ESCC=Esophageal Squamous Cell Carcinomas; Exp=Experiment Group; FEV1=Forced Expiratory Volume in the First Second; FVC=Forced Vital Capacity; HAD=Hospital Anxiety Depression; ICU=Intensive Care Unit; Ig=Immunoglobulin; IMD=Welsh Index of Multiple Deprivation; IME-HI=Inspiratory Muscle Training-High Intensity; LOS=Length of Stay; MFI-20=Multidimensional Fatigue Inventory; MIp=Maximal Inspiratory Pressure; Op=operation; PA=Prealbumin; PEF=Peak Expiratory Flow; PIF=Peak Inspiratory Flow; Pi-max=maximal inspiratory pressure; POD=Postoperative day; PPCs=Postoperative Pulmonary Complications; PSQI=Pittsburgh Sleep Quality Index; QLQ-INFO25=EORTC Quality of Life Questionnaire - Information Module; QOL=Quality of life; SCL-90=Symptom Checklist-90; SF-12=Short Form Health Survey; STAI=Spielberger State-Trait Anxiety Inventory; SQUASH Questionnaire=Short Questionnaire to Assess Health; TF=Transferrin; TLC=Total Blood Lymphocyte Count; Tp=Total Protein; TPN=Total Parenteral Nutrition; UPSS score=Ultrasound Pattern Sum Score; VAS=Visual Analog Scale; VASt=Video-Assisted Thoracoscopic Surgery; VO2 max=maximal oxygen uptake.
*Percentage of patients aged over 60 years; † Multiple instrument measurement.

술 관련 정보가 포함되었고, 수술 후에 제공된 교육에는 증상과 합병증에 대한 내용에 초점을 두었다.

교육방법을 살펴보면, 개별교육이 7편으로 가장 많았으며, 집단교육이 1편, 개별과 집단교육을 함께 제공한 연구가 1편이었다. 교육에 사용한 매체는 비디오 영상 2편, 앱 2편, 책자 1편, 음성파일 1편, 전화 1편, 비디오 영상과 책자 등 다중매체를 이용한 연구가 1편이었고, 그 외 1편은 활용 매체에 대한 정보가 없었다. 매체에 따른 중재 제공기간과 횟수를 살펴보면, 비디오 영상을 이용한 연구 1편은 입원 후에 20분간 수술 관련 비디오 시청을 1회 제공하였고, 전화를 이용한 연구 1편은 5~15분간의 교육이 약 6개월 동안 총 16회가 제공되었다. 다중매체를 이용한 연구 1편은 수술 전부터 퇴원 시까지 1시간씩 격일마다 교육이 제공되었으며 정확한 기간과 횟수에 대한 정보는 없었다. 활용매체에 대한 정보가 없는 연구 1편은 집단교육으로 12주 동안 7회가 제공되었으며, 그 외 5편의 연구에서는 중재제공 기간과 횟수에 대한 정보가 없었다.

교육중재가 제공된 시기는 수술 전이 4편, 수술 후가 3편, 수술 전과 후에 모두 교육이 제공된 연구가 2편이었다. 중재자는 간호사가 5편으로 가장 많았으며, 의사와 간호사가 중재를 제공한 연구가 1편, 심리학자와 식도암 전문의, 간호사에게 훈련받은 의과대학생이 제공한 연구가 1편, 의사, 영양사, 물리치료사, 작업치료사, 심리치료사가 포함된 다학제팀이 제공한 연구가 1편, 중재자가 불분명한 연구가 1편이었다. 교육중재의 주요 결과변수는 삶의 질이 5편, 불안과 우울 및 스트레스와 같은 정서 관련 변수가 5편이었다.

2) 운동

운동중재가 제공된 연구는 총 7편이었으며, 운동은 유산소 운동과 무산소 운동, 폐의 흡기근력운동, 심호흡, 스트레칭으로 구분되었다. 유산소 운동에는 자전거타기, 걷기, 조깅이 포함되며 무산소 운동에는 하지 및 복부 근력 운동, 관절가동범위운동이 포함되었다. 운동중재는 유산소 운동, 무산소 운동, 스트레칭, 심호흡이 복합적으로 구성된 복합 운동중재가 가장 많았다.

운동중재는 모두 개별적으로 제공되었으며, 운동중재가 제공된 기간과 횟수, 운동강도를 살펴보면, 유산소 운동에서 자전거타기는 1회 20~30분간 주당 3일 또는 최소 7일 이상 수행하도록 구성하였다. 걷기는 1회에 30분, 주당 3~5일동안 수행하도록 구성하였고, 중재기간은 최대 6개월이었다. 유산소 운동은 평균 중등도(moderate intensity)의 강도로 시행되었으며, 운동 전 심박동수에서 최대 65%가 넘지 않도록 하였다. 무산소 운동에서 근력운동과 관절가동범위운동은 유산소 운동과 함께 복합적으로 제공되었으며, 복합 운동중재는 총 60분간 수행하도록 구성하였고, 중재기간은 최대 3개월이었다. 폐의 흡기근력운동은 폐활량계를 이용하여 하루에 약 30회, 최대 흡기압(Maximal Inspiratory Pressure, MIP)의 60~80% 강도로 최소 2주에서 3주간 수행하도록 구성하였다. 심호흡은 최소 3~4회 시행하였고, 중재기간은 최대 3개월이었다. 스트레칭은 2~8개의 근육 부위(muscle group)를 최소 8회에서 최대 17회 중등도의 강도로 반복하도록 구성하였다.

운동중재가 제공된 시기는 수술 전이 4편, 수술 후가 3편이었다. 중재자는 물리치료사가 5편으로 가장 많았으며, 간호사가 1편, 중재자가 불확실한 연구가 1편이었다. 운동중재의 주요 결과변수는 폐 기능 지표가 5편, 삶의 질이 4편, 수술 관련 합병증이 4편이었다.

3) 관리

관리중재가 제공된 연구는 총 5편이었으며, 관리는 퇴원 후 질병관리, 수면관리 그리고 통증조절 및 체온조절 등이 복합적으로 구성된 복합 관리중재로 구분되었다. 퇴원 후 질병관리는 가정방문을 통해 퇴원한 환자의 증상, 체중, 연하곤란, 식이 섭취능력을 평가하고 관리하였으며, 수면관리는 조명을 이용하여 빛 치료를 제공하거나, 환자의 심리적 상태를 확인하고 수면 방해 요인을 찾아서 제거하였다. 복합 관리중재는 진통제를 이용한 통증 조절과 병실 온도 유지 또는 따뜻한 수액을 이용한 환자의 체온 조절, 하지 순환 펌프 적용, 카테터 관리 등으로 구성되었다. 복합 관리중재가 제공된 연구는 교육과 영양지원중재가 함께 제공되었다.

관리중재는 모두 개별적으로 제공되었으며, 중재 제공기간과 횟수를 살펴보면, 퇴원한 환자의 질병관리는 12개월 동안 총 5번 제공되었고, 수면관리의 빛 치료는 수술 후 2일부터 총 4일 동안 매일 2시간씩 적용되었으며, 심리상태 확인 및 수면방해요인 제거는 입원 시 30분, 중환자실에서 15분, 위관튜브 제거 후 30분, 퇴원 전 30분으로 총 4회 제공되었다. 복합관리는 구체적인 제공기간과 횟수에 대한 정보는 없었지만, 수술부터 퇴원 시까지 환자의 상태에 따른 관리가 단계적으로 설정되어 있었다.

관리중재가 제공된 시기는 수술 후가 2편, 수술 중과 수술 후에 제공된 연구가 2편, 수술 전과 수술 후에 제공된 연구가 1편이었다. 중재자로는 간호사가 3편, 심리치료사와 간호사가 중재를 제공한 연구가 1편, 불확실한 연구가 1편이었다. 관리중재의 주요 결과변수는 수술 관련 합병증과 삶의 질이 3편, 스트레스, 섬망 및 혼돈과 같은 정서 및 정신상태 관련 변수가 2편이었다.

4) 영양지원

영양지원중재가 제공된 연구는 총 4편이었으며, 영양지원중재는 교육, 운동중재와 함께 제공되었고, 영양지원중재만 제공한 연구는 없었다. 영양지원은 영양평가, 영양조절, 조기 장영양(early enteral feeding)으로 구분되었다. 영양평가는 환자의 영양상태를 모니터링하여 개별화된 식단을 선정하였고, 영양조절은 유동식과 탄수화물 용액을 제공하거나, 체중에 따라 단백질 보충제를 제공하였고, 필요시 정맥으로 영양수액을 주입하였다. 조기 장영양은 수술 6~12시간 후 공장 내 튜브(jejunostomy)를 통해 장영양이 제공되었다. 영양지원중재는 공통적으로 수술 전에는 영양평가가 이루어졌으며, 수술 후에는 조기에 장영양을 제공하였다.

중재 제공기간과 횟수를 살펴보면, 수술 후 영양지원을 제공한 연구 1편에서 임상적 필요에 따라 중재 횟수가 결정되었다고 하였으며, 그 외 3편의 연구에서는 구체적인 기간과 횟수에 대한 정보가 없었다.

영양지원중재가 제공된 시기는 수술 전과 후에 중재가 제공된 연구가 2편, 수술 전이 1편, 수술 후가 1편이었다. 중재자는 영양사가 3편, 불확실한 연구가 1편이었다. 영양지원의 주요 결과변수는 수술 관련 합병증이 3편, 알부민, 체질량 지수 등의 영양 지표가 2편, 삶의 질이 2편이었다.

4. 식도암 수술 환자에게 적용한 비약물적 중재의 효과

본 체계적 문헌고찰에 포함된 17편의 연구를 확인한 결과, 최종 10편의 논문이 메타분석에 포함되었으며, 분석에 포함된 결과변수는 삶의 질, 폐렴, 폐기능이 포함되었다. 메타분석에 포함된 연구 중 삶의 질과 폐기능을 보고한 Chang 등[Appendix 1]의 연구는 다른 연구와 달리 평균과 표준편차가 아닌 다른 유형의 결과 값을 보고하여 저자에게 전자우편을 통해 자료요청을 시도하였지만 답을 받지 못하였다. 그러나, 3인의 연구자는 Chang 등[Appendix 1]의 연구가 간호사 주도하에 이루어진 연구이며 연구의 질 평가 결과 비뚤림 위험이 낮고, 교육과 운동이 체계적으로 이루어진 연구라는 점에서 학문적 의의를 가지는 것으로 판단되어 제시된 연구결과의 *p*-value 값을 분석에 포함하였다. 본 연구에서 사용한 *p*-value 값의 통합은 메타분석방법 중 가장 단순한 방법으로 이용되고 있으며[28], Comprehensive Meta-Analysis 프로그램은 이러한 다양한 유형의 결과값을 종합하여 분석할 수 있다는 장점이 있다[29].

1) 삶의 질

삶의 질을 결과변수로 측정한 연구는 5편이었다. 삶의 질 측정도구를 보면, EuroQol-5D와 Short Form 12를 모두 이용한 연구가 1편, 암 환자를 대상으로 개발된 EORTC-QLQ-C30 (European Organization for Research and Treatment of Cancer quality of life questionnaire) 도구를 이용한 연구가 4편이었다. Short Form 12와 EORTC-QLQ-C30의 공통적인 하위항목이 신체적 기능이었으므로, 신체적 기능 항목에 대해서는 5편을 메타분석에 포함하였고 나머지 하위항목은 EORTC-QLQ-C30를 사용한 4편을 메타분석에 포함하였다. EORTC-QLQ-C30의 경우, 총 6개의 기능 평가를 나타내는 긍정적 변수와 총 9개의 증상 호소를 나타내는 부정적 변수가 혼재되어 있어 효과크기의 방향성을 일치시키기 위해 부정적 변수는 결과값을 역으로 환산하여 분석에 포함하였다. 선행연구[6]에서 삶의 질을 측정한 시점을 근거로 하여, 본 메타분석에 포함된 연구에서 측정된 삶의 질은 3개월 이전, 3~4개월, 6개월에 측정한 삶의 질 값으로 구분하여 분석하였다.

식도암 수술 환자에게 적용한 비약물적 중재의 삶의 질에 대한 효과크기의 이질성은 Q값이 349.69 (p <.001)이고, I^2은 50.8%의 통계적 이질성을 보였다. 삶의 질에 대한 전체 효과크기는 0.15 (95% CI=0.10, 0.21)로 통계적으로 유의한 효과가 있었다(Z=5.92, p <.001). 하위항목에 따른 효과크기는 역할기능(g=0.38, p =.033), 신체기능(g=0.37, p =.010), 미각상실(g=0.28, p =.017) 순으로 유의한 효과를 보였으며, 그 외 항목은 유의한 효과가 없었다. 측정시점에 따른 효과크기는 6개월(g=0.22, p =.001), 3개월 이전(g=0.15, p <.001), 3~4개월(g=0.11, p =.001) 순으로 유의한 효과를 보였다(Table 2; Appendix 3).

중재유형은 교육 2편, 운동 2편, 교육과 운동으로 구성된 복합중재 1편이 분석에 포함되었으며, 운동중재가 제공된 연구 2편은 측정시점이 각각 1개월과 3개월로 차이가 있어 중재유형에 따른 하위그룹 분석은 교육중재 연구만 실시하였다. 교육중재의 효과크기는 0.07(95% CI=-0.03, 0.17)로 유의한 효과가 없었다(Z=1.41, p =.158). 측정시점에 따른 교육중재의 효과크기는 6개월에서 0.29(95% CI=0.19, 0.38, p <.001)로 유의한 효과를 보였으며, 3개월 이전(p =.287)과 3~4개월(p =.203)에서는 유의하지 않았다(Table 3).

2) 폐렴

폐렴을 결과변수로 측정한 연구는 5편이었다. 폐렴은 UPSS (Utrecht Pneumonia Scoring System)를 이용하여 폐렴유무를 확인한 연구가 2편이었고, 흉부 X선 사진에서 새로운 폐 침

Table 2. Effect Size and Heterogeneity by Outcome Variables

Outcome variables			Effect size							Heterogeneity		
			K	g	SE	95% CI		z	p	Q	I^2 (%)	p
						Lower	Upper					
Quality of life	Overall		173	0.15	0.03	0.10	0.21	5.92	<.001	349.69	50.81	<.001
	Measurement point	<3 M	56	0.15	0.03	0.09	0.21	4.96	<.001	55.15	0.31	.468
		3~4M	63	0.11	0.03	0.05	0.17	3.41	.001	61.78	0.00	.484
		6 M	54	0.22	0.07	0.09	0.36	3.25	.001	221.89	76.11	<.001
	Sub items	Appetite	7	0.06	0.10	-0.13	0.26	0.61	.540	6.89	12.97	.331
		Cognitive	9	0.18	0.13	-0.07	0.43	1.41	.158	20.29	60.56	.009
		Constipation	7	0.13	0.11	-0.08	0.34	1.20	.231	8.15	26.36	.228
		Cough	6	0.18	0.10	-0.01	0.37	1.86	.063	1.19	0.00	.946
		Diarrhea	7	0.04	0.09	-0.14	0.22	0.48	.632	3.35	0.00	.764
		Dry mouth	6	0.12	0.10	-0.06	0.31	1.29	.196	4.73	0.00	.450
		Dyspnea	7	-0.06	0.11	-0.28	0.15	-0.57	.568	8.42	28.76	.209
		Emotional	9	0.23	0.16	-0.09	0.54	1.42	.157	31.21	74.37	<.001
		Fatigue	7	0.07	0.09	-0.11	0.25	0.73	.469	2.54	0.00	864
		Financial	7	0.17	0.09	-0.01	0.35	1.84	.066	1.99	0.00	.920
		Global health	10	0.22	0.14	-0.06	0.50	1.56	.120	34.27	73.74	<.001
		Insomnia	7	0.11	0.15	-0.18	0.40	0.74	.458	15.14	60.38	.019
		Loss of taste	6	0.28	0.12	0.05	0.52	2.38	.017	7.43	32.72	.190
		Nausea/Vomiting	7	0.14	1.44	-0.14	0.42	0.97	.333	14.28	57.99	.027
		Pain	7	-0.01	0.10	-0.19	0.18	-0.01	.991	6.32	5.09	.388
		Physical	10	0.37	0.15	0.09	0.66	2.57	.010	34.60	73.99	<.001
		Reflux	6	0.18	0.10	-0.01	0.37	1.88	.061	4.46	0.00	.949
		Role	9	0.38	0.18	0.03	0.73	2.13	.033	38.89	79.43	<.001
		Social	9	0.27	0.17	-0.08	0.61	1.43	.127	37.30	78.55	<.001
		Speech	6	0.06	0.10	-0.13	0.24	0.58	.560	2.73	0.00	.742
		Swallowing	6	-0.01	0.15	-0.30	0.27	-0.10	.921	11.24	55.50	.047
Pneumonia	Overall		5	-0.51	0.28	-1.07	0.05	-1.79	.074	11.01	63.68	.026
Pulmonary function	Overall		6	0.30	0.15	-0.01	0.60	1.94	.052	13.96	64.18	.016

K=Number of effect sizes; SE=Standard error; CI=Confidence interval; M=Month.

윤이 관찰되었을 때 폐렴으로 진단한 연구가 1편, 폐렴에 대한 정의를 따로 내리지 않고 폐렴유무만 제시한 연구가 2편이었다. 식도암 수술 환자에게 적용한 비약물적 중재의 폐렴에 대한 효과크기의 이질성은 Q값이 11.01(p=.026)이고, I^2은 63.7%로 통계적 이질성이 있는 것으로 나타났다. 폐렴에 대한 전체 효과크기는 -0.51(95% CI=-1.07, 0.05)로 통계적으로 유의한 효과가 없었다(Z=-1.79, p=.074; Table 2; Appendix 3).

중재유형은 운동 3편, 교육, 관리, 영양지원으로 구성된 복합중재 2편이 분석에 포함되었고, 중재유형에 따른 하위그룹 분석에는 복합중재가 포함되었다. 운동의 효과크기는 -0.47(95% CI=-1.30, 0.37, p=.271)로 유의하지 않았고, 복합중재의 효과크기는 -0.69(95% CI=-1.27, -0.12, p=.019)로 유의한 효과를 보였다(Table 3).

3) 폐기능

폐기능을 결과변수로 측정한 연구는 3편이었으며, 폐기능 지표로는 VO_2 max (maximal oxygen uptake), Pi-max (maximal inspiratory pressure), FEV1 (forced expiratory volume in the first second)/FVC (forced vital capacity), FEV1, FVC, PEF (peak expiratory flow)가 포함되었다. 폐기능을 2회 이상 측정한 경우에는 중재의 즉각적인 효과를 비교하기 위해 중재 종료 직후 측정된 값을 분석에 포함하였다. 식도암 수술 환자에게 적용한 비약물적 중재의 폐기능에 대한 효과크기의 이질성은 Q값이 13.96(p=.016)이고, I^2은 64.2%로 통계적 이질성을 보였다. 폐기능에 대한 전체 효과크기는 0.30(95% CI=-0.01, 0.60)으로 통계적으로 유의한 효과가 없었다(Z=1.94, p=.052; Table 2; Appendix 3).

중재유형은 운동 2편, 교육과 운동으로 구성된 복합중재 1편

이 분석에 포함되었으며, 중재유형에 따른 하위그룹 분석에는 운동이 포함되었다. 운동의 효과크기는 0.19 (95% CI=-0.09, 0.47, p=.182)로 유의하지 않았다(Table 3).

5. 출간오류 분석

Funnel plot과 Egger's regression test를 통해 출간오류를 확인한 결과, 폐기능(p=.238)은 출간오류가 존재하지 않는 것으로 나타났으나, 삶의 질(p=.001)과 폐렴(p=.029)은 출간오류 위험이 있는 것으로 나타났다(Figure 2). 이에 Trim-and-Fill 분석을 실시하였다. 먼저 삶의 질에서 출간오류에 의해 보고되지 않은 효과크기 52개를 추가하였을 때 효과크기는 0.29(95% CI=0.23, 0.34)로 기존의 효과크기인 0.15와 비교하면 효과크기가 증가하였으나 출간오류의 가능성을 고려해 자동으로 보정된 효과크기 또한 통계적으로 유의한 것으로 나타나 본 연구결과와 일관된 결과를 보였다. 폐렴에서 출간오류에 의해 보고되지 않은 효과크기 3개를 추가하였을 때 효과크기는 -0.01 (95% CI=-0.54, 0.53)로 기존의 효과크기인 -0.51과 비교하였을 때 효과크기가 감소하였으나 보정된 효과크기 또한 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타나 본 연구결과와 일관된 결과를 보여 연구결과의 타당성을 저해할 정도의 오류는 발견되지 않았다.

논 의

본 연구는 식도암 수술 환자에게 제공된 비약물적 중재의 특성과 그 효과를 확인함으로써 근거기반 실무 향상을 위한 중재 개발의 방향을 제시하고자 시도되었다. 주요 연구결과를 중심으로 논의하면 다음과 같다.

1. 비약물적 중재의 일반적 특성과 질 평가

선정된 총 17편의 연구 중 11편이 2016년 이후에 발표되었다. 최근에 식도암 발병에 대한 심각성을 인지하고 그에 대한 관심이 높아지면서 식도암 수술 환자들의 회복을 촉진하고 삶의 질을 증진시키기 위한 연구가 많이 시행된 것으로 생각된다. 그러나 국내에서 수행된 연구는 한 편도 없어 여전히 우리나라는 식도암 수술 환자에 대한 관심이 부족한 것으로 나타났다.

본 연구에 포함된 비약물적 중재는 크게 교육, 운동, 관리, 영양지원으로 구분되었으며, 중재유형 중 교육을 제공한 연구가 가장 많았다. 국외 암 환자에게 중재를 적용한 연구를 체계적 문헌고찰한 연구[30]와 국내에서 암 환자에게 제공되는 중재의 현황을 조사한 연구[22]에서도 교육이 가장 많이 제공된 것으로 보고하여 본 연구결과와 유사하였다.

교육중재를 제공한 연구를 살펴보면, 중재자가 간호사인 경우가 가장 많았는데, 이는 환자가 스스로 질병을 관리할 수 있도록 자가간호를 교육하는 것이 간호사의 주요 업무[31]이기 때문으로 생각된다. 교육중재의 내용은 수술에 대한 정보가 가장 많은 것으로 나타났다. 암 환자를 대상으로 교육을 제공할 경우, 치료에 대한 세부 사항, 치료의 부작용, 질병의 심각성, 예후, 자가관리 등의 내용이 포함되는데[17], 이는 수술방법과 치료방법이 다양하여 환자의 의사결정을 돕기 위해서는 수술과 관련된 충분한 정보제공이 선행되어야 되기 때문으로 생각된다. 교육중재에는 수술과 관련된 정보, 수술 후 환자에게 나타날 수 있는 증상과 합병증에 대한 내용이 연구마다 공통적으로 포함되어 있어, 식도암 수술 환자를 위한 교육내용을 구성할 때에는 이에 대한 정보를 포함시키는 것이 필요함을 알 수 있었다. 또한 식도암 수술 환자는 수술 후 일상생활로의 복귀와 자

Table 3. Subgroup Analysis by Outcome Variables

Outcome variable	Subgroup analysis		Effect size							Heterogeneity		
			K	g	SE	95% CI		z	p	Q	I^2 (%)	p
						Lower	Upper					
Quality of life	Education	Overall	81	0.07	0.05	-0.03	0.17	1.41	.158	264.14	69.71	< .001
		< 3M	29	0.05	0.04	-0.04	0.13	1.07	.287	21.82	0.00	.790
		3~4M	23	-0.07	0.05	-0.18	0.04	-1.27	.203	11.47	0.00	.967
		6M	29	0.29	0.05	0.19	0.38	5.64	< .001	206.39	86.43	< .001
Pneumonia	Exercise	Overall	3	-0.47	0.43	-1.30	0.37	-1.10	.271	6.47	69.10	.039
	Education & management & nutrition	Overall	2	-0.69	0.30	-1.27	-0.12	-2.35	.019	0.57	0.00	.449
Pulmonary function	Exercise	Overall	5	0.19	0.14	-0.09	0.47	1.34	.182	7.75	48.42	.101

K=Number of effect sizes, M=Month.

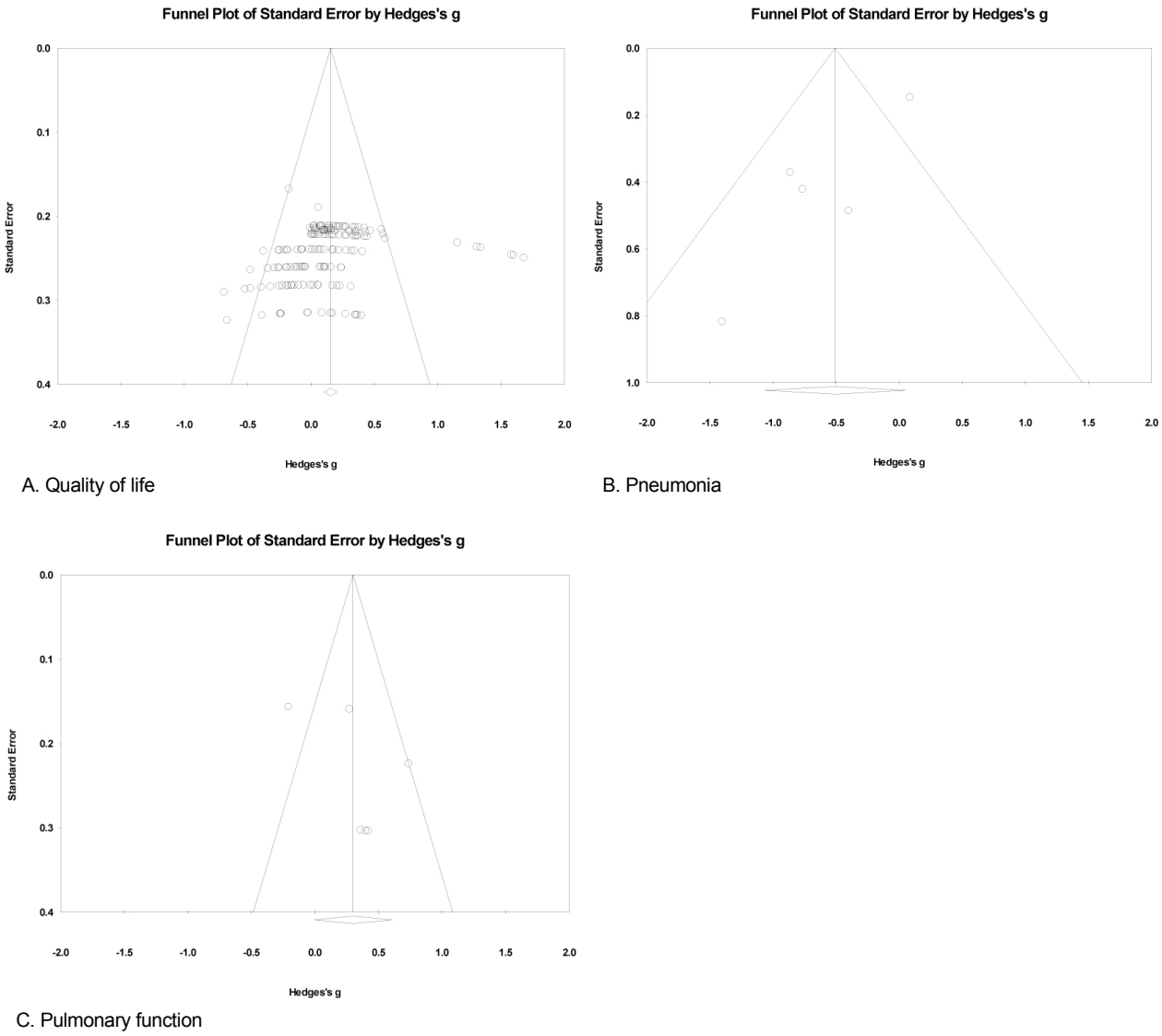


Figure 2. Funnel plots of standard error by Hedges's g.

가관리에 대한 정보를 제공받기를 원하는 것으로 보고되었으나[32], 본 연구에 포함된 질병관리에 대한 교육내용은 환자가 섭취할 수 있는 음식의 종류, 퇴원 후 생활습관, 기침방법 등 연구마다 상이하여 식도암 수술 환자들의 자가관리와 관련된 필수적인 교육내용을 확인하는데 한계가 있었다. 교육중재가 제공된 시기와 활용된 매체 또한 연구마다 다양하였으며, 교육 횟수와 시간에 대한 구체적인 정보를 제시하지 않은 연구가 다수 확인되었다. 추후 식도암 수술 환자를 위한 효과적인 교육중재를 개발하기 위해서는 교육 횟수와 시간을 명확히 제시하고, 수술과 관련된 정보 및 증상과 합병증에 대한 정보가 기본적으로 포함되어야 할 것이다.

교육중재 다음으로 운동중재가 많이 제공되었으며, 복합적으로 구성된 운동중재가 가장 많았다. 이는 식도암 수술 환자는 수술 전·후에 유산소 운동과, 무산소 운동 등이 복합적으로 구성된 운동이 권장되기[14,33] 때문으로 생각된다. 운동의 강도는 평균적으로 중등도 강도의 운동을 시행하였으나, 중재 시간과 중재기간은 각 연구마다 다양하였다. 식도암 수술 환자의 회복에 대한 선행연구[14,33]에서도 복합적인 운동중재의 구체적인 구성과 적용시간에 대해서는 일관된 결과를 보이지 않고 있으며 운동중재 기간만 4주 이상 수행하도록 권장되고 있다. 따라서 추후 식도암 수술 환자를 대상으로 운동중재를 제공할 경우, 유산소 운동, 무산소 운동 등이 복합적으로 구성된 운동중재를 제공하되, 적정 중재 제공시간과 중재기간에 대해서는 추후 지속적인 연구가 필요하다.

체계적 고찰에 포함된 17편의 연구 중 5편의 연구에서 복합중재가 제공되었는데, 식도암 수술은 수술방법이 복잡하고 수술 후 다양한 합병증이 발생하기 때문에[33], 식도암 수술 환자의 다양한 문제를 포괄적으로 치료하고 관리하기 위해 다양한 중재를 복합적으로 제공한 것으로 생각된다. 복합중재 중 통증 및 체온조절, 영양평가 및 조기 장영양을 제공하는 중재는 외과적 수술을 받는 환자의 조기회복을 위한 중재 프로토콜을 기반으로 구성되었는데[12,13], 식도암 수술 환자는 아직 조기회복을 위한 표준화된 프로토콜이 없으며 근거가 부족하므로[14], 식도암 수술 환자의 조기회복 프로토콜 개발을 위해 지속적인 연구가 필요하다.

중재유형별 결과변수를 확인한 결과, 삶의 질은 모든 유형의 중재 효과를 확인하는데 빠지지 않고 이용되었다. 식도암 수술 환자는 수술 후 호흡곤란, 연하장애, 피로, 우울 등의 다양한 증상을 경험하게 되며 이러한 경험이 삶의 질에 부정적인 영향을 미치고[10,34], 삶의 질은 수술 환자의 회복을 확인할 수 있는 중요한 지표[35] 중에 하나이기 때문으로 생각된다. 다음으로 많이 보고된 결과변수는 수술 관련 합병증, 입원기간, 폐기능이었다. 식도암은 수술 후 합병증과 사망률이 높은 질환으로[7-9], 특히 호흡기계 합병증이 가장 많이 발생하는 것으로 보고되었다[11]. 또한 폐기능은 수술 전 · 후 호흡기계 합병증을 예측하는 중요한 지표이며[11], 합병증 발생은 중환자실 입원기간 또는 전체 입원기간의 연장을 초래하기[36,37] 때문으로 생각된다. 이 외에도 불안이나 우울과 같은 정서 관련 변수나 알부민, 체질량 지수 등 다양한 신체 관련 지수들을 보고하고 있었으나, 결과변수별로 분석할 논문의 수가 부족하였다.

체계적 문헌고찰에 포함된 논문의 질 평가 결과, 대부분 비뚤림 위험이 낮은 것으로 나타났으나 무작위화의 과정 영역과 의도된 중재 영역에서 약간 우려가 되는 연구가 다수 있었다. 배정순서 은폐가 이루어지지 않으면 무작위 배정순서 생성이 잘 수행되었다 하더라도 순서를 예측할 수 있기 때문에 추후 연구에서는 이러한 조작을 막기 위한 추가적인 방법을 계획하거나 기술하는 것이 필요하다. 이는 연구결과에 영향을 미칠 수 있으므로 추후 연구에서는 연구참여자와 연구자에 대한 눈가림 여부와 결과 평가자에 대한 눈가림을 강화하기 위한 다양한 방법이 시도되어야 할 것이다.

2. 결과변수에 대한 비약물적 중재의 효과크기

메타분석이 가능한 10편의 연구를 분석한 결과, 결과변수로 삶의 질, 폐렴, 폐기능이 측정되었다. 먼저 비약물적 중재는 삶의 질 향상에 작은 효과크기를 보였다. 특히 수술 후 신체기능, 역할기능 향상과 미각상실에 효과적인 것으로 나타나 식도암 수술 환자를 대상으로 비약물적 중재를 적용할 필요가 있음을 알 수 있었다. 또한, 삶의 질은 환자의 질병 상태에 따라 지속적으로 변화하기 때문에[10,38], 삶의 질을 측정한 시점에 따라 비약물적 중재의 효과에 차이가 있는지 확인할 필요가 있다. 이에 측정시점에 따른 중재효과를 분석한 결과, 비약물적 중재는 3개월 이전부터 6개월까지 삶의 질 향상에 효과가 있었다. 그러나 식도암 수술 환자의 삶의 질 악화는 1년 이상 지속되며[6,38], 길게는 5~10년간 역류 및 식이장애와 같은 다양한 증상으로 인해 삶의 질 중에 신체적 기능이 더 악화되는 것으로 보고되어[39], 추후 연구에서는 비약물적 중재의 삶의 질에 대한 효과를 장기적으로 측정하고 확인할 필요가 있다.

중재유형별 결과변수에 대한 효과를 확인하기 위해 실시한 하위그룹 분석결과, 교육중재는 6개월 시점의 삶의 질 향상에 유의한 효과가 있었다. 식도암 수술 환자를 대상으로 수술이나 약물치료 이외 비약물적 중재의 효과를 확인한 메타분석 연구가 없어 중재효과에 대한 직접적인 비교는 어렵지만, 진행성 암 환자에게 교육중재를 제공한 후 측정한 삶의 질이 통계적으로 유의한 작은 효과크기를 보여[40] 본 연구결과와 유사하였다. 이에 식도암 수술 환자의 삶의 질 향상을 위한 중재 개발 시 교육중재가 필요함을 알 수 있었다.

다음으로 운동중재는 폐렴 예방과 폐기능 향상에 유의한 효과가 없었다. 선행 메타분석 연구[41]에서도 운동중재가 폐기능 향상 및 폐렴과 같은 수술 후 합병증 발생 감소에 효과가 없는 것으로 나타나 교육중재와 함께 운동중재를 적용할 것을 제안하였다. 교육과 운동으로 구성된 복합중재는 전문지식을 가진 의료진으로부터 정보를 제공받고, 이 과정에서 의사소통을 통해 기본적인 요구와 심리적 문제를 해결하고 운동에 대한 모니터링을 받아 운동중재에 대한 순응도가 향상될 수 있다[42]고 하였다. 본 연구에서도 교육과 관리, 영양지원으로 구성된 복합중재가 폐렴 예방에 효과적인 것으로 나타났다. 따라서 추후 식도암 수술 환자의 삶의 질과 폐기능 향상을 위해서는 교육과 운동으로 구성된 복합중재를 제공하고 그 효과를 확인하는 연구가 필요하며, 합병증 예방을 위해서는 관리와 영양지원이 포함되어야 할 것이다.

본 연구에서 도출된 결과변수는 통계적 이질성을 나타내었다. 통계적 이질성은 연구에 포함된 중재의 효과크기가 다양하거나 중재유형, 중재 적용기간 등이 다양할 경우 발생한다[43,44]. 먼저 다른 결과변수에 비해 삶의 질이 상대적으로 낮은 이질성을 보인 원인을 살펴보면, 분석에 포함된 중재유형이 유

사하고 삶의 질은 환자의 상태에 따라 지속적으로 변하기 때문에 다른 변수들에 비해 분석에 포함된 연구들이 중재의 효과를 장기적으로 측정하여 효과를 확인하여 중재의 효과가 유사하기 때문으로 생각된다. 폐렴은 하위분석에서 중재 유형별로 다른 효과를 보여 이질성이 나타난 것으로 생각된다. 폐기능은 중재유형이 유사하나 연구에서 폐기능을 나타내는 지표로 VO_2 max, FVC 등 다양한 지표를 사용하고 있었고, 동일한 중재를 제공하여도 폐기능 지표에 따라 효과크기는 다르게 나타난다[42]. 따라서, 추후 연구가 더 축적되면, 식도암 수술 환자의 폐기능과 관련된 주요 지표를 확인할 필요가 있으며, 중재별 특성에 따른 조절효과 분석을 실시하여 이질성이 나타난 배경에 대해 확인해 볼 필요가 있다.

본 연구는 식도암 수술 환자를 대상으로 수술, 약물, 방사선 치료 이외 비약물적 중재의 효과를 메타분석 한 첫 번째 연구로, 결과변수와 중재유형별로 효과크기를 분석함으로써 식도암 수술 환자를 위한 비약물적 중재 개발의 근거를 제시하였다는 점에서 의의가 있다. 따라서 본 연구는 식도암 수술 환자의 삶의 질과 회복에 효과적인 중재를 개발하고 적용하기 위한 실무 근거를 마련하고 추후 연구의 방향을 제시하는 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 중재유형을 교육, 운동, 관리, 영양지원으로 구분하였는데, 동일한 중재유형에서도 중재내용과 적용방법, 중재시기가 다양하여 중재별 효과 추정치가 과소 혹은 과대 추정되었을 가능성이 있다. 둘째, 공통된 결과변수가 있더라도 평균 및 표준편차가 아닌 다양한 형식의 결과값을 보고하고 있어, 본 메타분석에 포함한 연구의 수가 제한적이었다. 따라서 식도암 수술 환자를 대상으로 한 비약물적 중재연구가 축적되면, 중재유형별 효과를 분석하여 효과적인 중재유형과 중재내용, 중재시기 등을 재확인해 볼 필요가 있다.

결 론

본 연구는 식도암 수술 환자의 회복을 위해 제공된 비약물적 중재의 특성과 효과를 확인하고 향후 중재 개발의 방향을 제시하기 위해 시도되었다. 연구결과, 식도암 수술 환자에게 제공된 비약물적 중재는 교육, 운동, 관리, 영양지원으로 구분되었으며, 비약물적 중재는 삶의 질 향상에 유의한 효과를 보였다. 비약물적 중재가 폐렴 예방과 폐기능 향상에는 효과가 없는 것으로 나타났으나, 중재유형에 따른 하위그룹 분석결과에서 교육, 관리, 영양지원으로 구성된 복합중재가 제공되었을 때 폐렴 예방에 유의한 효과가 있었다. 이러한 결과를 바탕으로, 식도암 수술 환자의 삶의 질 향상을 위해서는 교육이 포함된 비약물적 중재를 개발하고 적용할 필요가 있다. 또한 폐렴 예방을 위해서는 교육, 관리, 영양지원을 포함한 복합중재를 개발하고 적용할 필요가 있다.

본 연구에서 구분한 비약물적 중재의 유형을 교육, 운동, 관리, 영양지원으로 구분하였으나, 동일한 중재유형 내에서도 내용과 적용방법에 차이가 있어, 비약물적 중재의 효과를 정확히 평가하는 데는 한계가 있었다. 추후 질 높은 연구가 더 수행되어 중재유형별 주요 내용과 적용방법, 중재시기를 확인하고 그에 따른 중재효과에 대한 확인이 필요할 것으로 생각된다. 본 연구가 향후 식도암 수술 환자를 대상으로 비약물적 중재를 개발하고 효과를 평가하는 과정에서 발생할 수 있는 오류를 최소화하기 위한 합리적인 근거자료가 될 수 있기를 기대한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Conceptualization or/and Methodology - KH and LH; Data curation or/and Analysis - KH, SJM and LH; Investigation - KH, SJM and LH; Project administration or/and Supervision - SJM; Validation - KH, SJM and LH; Visualization - KH and LH; Writing: original draft or/and review & editing - KH.

ORCID

Kim, Hyejung https://orcid.org/0000-0003-4512-6590
Seo, Ji Min https://orcid.org/0000-0002-1182-0800
Lee, Hyejin https://orcid.org/0000-0002-5158-7556

REFERENCES

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: A Cancer Journal for Clinicians. 2018;68(6):394-424.
2. Korea Central Cancer Registry, National Cancer Center. Annual report of cancer statistics in Korea in 2016 [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2018 [cited 2020 August 16]. Available from: http://ncc.re.kr/main.ncc?uri=english/sub04_Statistics
3. Cho SH, Kim JI, Cho SR. Results of a ivor-lewis operation for esophageal squamous cell carcinoma. The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2007;40(12):843-50.
4. Anandavadivelan P, Lagergren P. Cachexia in patients with oesophageal cancer. Nature Reviews Clinical Oncology. 2016;

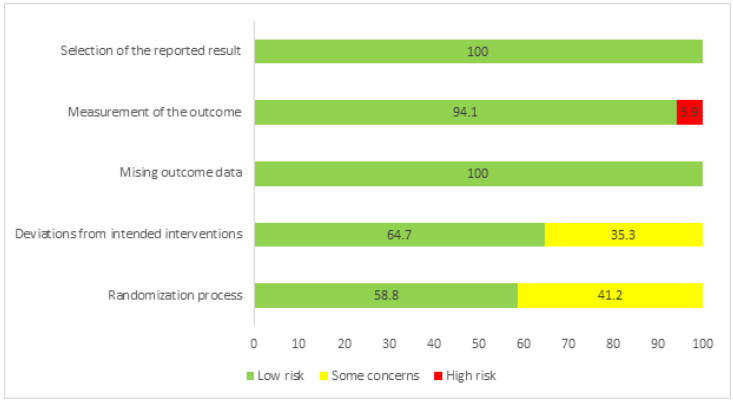
13(3):185-98.
5. Däster S, Soysal SD, Stoll L, Peterli R, von Flüe M, Ackermann C. Long-term quality of life after ivor lewis esophagectomy for esophageal cancer. World Journal of Surgery. 2014;38(9):2345-51. https://doi.org/10.1007/s00268-014-2576-1
6. Zhang Y, Yang X, Geng D, Duan Y, Fu J. The change of health-related quality of life after minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: A meta-analysis. World Journal of Surgical Oncology. 2018;16(1):97. https://doi.org/10.1186/s12957-018-1330-9
7. Hwang YH, Oh SH, Choi JS, Kim JW, Lee JS, Moon HJ. Influence of insurance status on survival of surgically treated esophageal cancer patients. The Korean Journal of Gastroenterology. 2018;72(1):15-20. https://doi.org/10.4166/kjg.2018.72.1.15
8. Mylonas K, Schizas D, Hashemaki N, Mpaili E, Ntomi V, Michalinos A, et al. P214 esophagectomy for esophageal cancer in an upper gi unit of the National and Kapodistrian University of athens during the period 2004-2019. Diseases of the Esophagus. 2019;32(Suppl_2):58-9. https://doi.org/10.1093/dote/doz092.214
9. Park DA, Yoon JE, Lee NR, Son SK, Lim SW, Lee MJ, et al. Clinical safety and effectiveness of robotic surgery (2). Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency (NECA); 2015 March. Report No.: NECA-H-14-002.
10. Scarpa M, Valente S, Alfieri R, Cagol M, Diamantis G, Ancona E, et al. Systematic review of health-related quality of life after esophagectomy for esophageal cancer. World Journal of Gastroenterology. 2011;17(42):4660-74. https://doi.org/10.3748/wjg.v17.i42.4660
11. Shirinzadeh A, Talebi Y. Pulmonary complications due to esophagectomy. Journal of Cardiovascular and Thoracic Research. 2011;3(3):93-6. https://doi.org/10.5681/jcvtr.2011.020
12. Fearon K, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong C, Lassen K, et al. Enhanced recovery after surgery: A consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. Clinical Nutrition. 2005;24(3):466-77. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.02.002
13. Prionas A, Craddock C, Papalois V. Enhanced recovery after renal transplantation decreases recipients' urological complications and hospital stay: A systematic review and meta-analysis. Journal of Clinical Medicine. 2021;10(11):2286. https://doi.org/10.3390/jcm10112286
14. Low DE, Kuppusamy MK, Neal J, Allum W, De Manzoni G, Ferri L, et al. Guidelines for perioperative care in esophagectomy: Enhanced recovery after surgery(ERAS®) society recommendations. World Journal of Surgery. 2019;43(2):299-330. https://doi.org/10.1007/s00268-018-4786-4
15. Berger AM, Yennu S, Million R. Update on interventions focused on symptom clusters: What has been tried and what have we learned?. Current Opinion in Supportive and Palliative Care. 2013;7(1):60-6. https://doi.org/10.1097/SPC.0b013e32835c7d88
16. Sarna L. Effectiveness of structured nursing assessment of symptom distress in advanced lung cancer. Oncology Nursing Forum. 1998;25(6):1041-8.
17. Rimer B, Jones WL, Keintz MK, Catalano RB, Engstrom PF. Informed consent: a crucial step in cancer patient education. Health Education Quarterly. 1984;10(Suppl):30-42.
18. Quinn KL, Reedy A. Esophageal cancer: therapeutic approaches and nursing care. Seminars in Oncology Nursing. 1999;15(1): 17-25.
19. Chang YL, Tsai YF, Hsu CL, Chao YK, Hsu CC, Lin KC. The effectiveness of a nurse-led exercise and health education informatics program on exercise capacity and quality of life among cancer survivors after esophagectomy: A randomized controlled trial. International Journal of Nursing Studies January. 2020;101:103418. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103418
20. Minnella EM, Awasthi R, Loiselle SE, Agnihotram RV, Ferri LE, Carli F. Effect of exercise and nutrition prehabilitation on functional capacity in esophagogastric cancer surgery: a randomized clinical trial. The Journal of the American Medical Association Surgery. 2018;153(12):1081-9. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2018.1645
21. van Adrichem EJ, Meulenbroek RL, Plukker JT, Groen H, van Weert E. Comparison of two preoperative inspiratory muscle training programs to prevent pulmonary complications in patients undergoing esophagectomy: A randomized controlled pilot study. Annals of Surgical Oncology. 2014;21(7):2353-5360.
22. Hong MS, Yom YH, Kim GM. The analysis of trends and contents of nursing intervention research for cancer patients in Korea. Asian Oncology Nursing. 2012;12(4):247-56. https://doi.org/10.5388/aon.2012.12.4.247
23. Kim HY, Lee MN. Effects of non-pharmacological interventions for preoperative anxiety in surgical patient: A systematic review and meta-analysis. Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing. 2019;26(4):248-59. https://doi.org/10.7739/jkafn.2019.26.4.248
24. Higgins JP, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. 2nd ed. Chichester WS: John Wiley & Sons; 2019. p. 33-137.
25. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. International Journal of Surgery. 2010;8(5):336-41. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.02.007
26. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomized trials. British Medical Journal. 2019;366:l4898.

https://doi.org/10.1136/bmj.l4898
27. Higgins JPT, Green S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. version 5.1.0 [Internet]. London, UK: The Cochrane Collaboration; 2011 [cited 2019 Apr 20]. Available from: http://handbook.cochrane.org/
28. Seon JY, Kim DJ. New method for combining p-values in meta-analysis. The Korean Journal of Applied Statistics. 2013;26(5): 797-806. https://doi.org/10.5351/KJAS.2013.26.5.797
29. Borenstein M, Hedges LV, Higgins JP, Rothstein HR. Introduction to meta-analysis. 28th ed. Chichester, WS: John Wiley & Sons; 2009. p. 357-366.
30. Li Q, Lin Y, Liu X, Xu Y. A systematic review on patient-reported outcomes in cancer survivors of randomised clinical trials: Direction for future research. Psycho-Oncology. 2014;23 (7):721-30. https://doi.org/10.1002/pon.3504
31. Shin HS, Hyun MS, Ku MO, Cho MO, Kim SY, Jeong JS, et al. Analysis of research papers published in the journal of the korean academy of nursing-focused on research trends, intervention studies, and level of evidence in the research. Journal of Korean Academy of Nursing. 2010;40(1):139-49. https://doi.org/10.4040/jkan.2010.40.1.139
32. Mills ME, Sullivan K. Patients with operable oesophageal cancer: Their experience of information-giving in a regional thoracic unit. Journal of Clinical Nursing. 2000;9(2):236-46. https://doi.org/10.1046/j.1365-2702.2000.00359.x
33. Zylstra J, Boshier P, Whyte GP, Low DE, Davies AR. Peri-operative patient optimization for oesophageal cancer surgery-from prehabilitation to enhanced recover. Best Practice and Research Clinical Gastroenterology. 2018;36-37:61-73.
34. Hellstadius Y, Lagergren J, Zylstra J, Gossage J, Davies A, Hultman CM, et al. A longitudinal assessment of psychological distress after oesophageal cancer surgery. Acta Oncologiva. 2017;56(5):746-52. https://doi.org/10.1080/0284186X.2017.1287945
35. Kim CW, Moon HW, Kim YH, Park SI. Quality of life after esophageal surgery for esophageal surgery. The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2006;39(4):310-6.
36. Seesing MFJ, Kingma BF, Weijs TJ, Ruurda JP, van Hillegersberg R. Reducing pulmonary complications after esophagectomy for cancer. Journal of Thoracic Disease. 2019;11(suppl 5):S794-8. https://doi.org/10.21037/jtd.2018.11.75
37. Pu S, Chen H, Zhou C, Yu S, Liao X, Zhu L, et al. Major postoperative complications in esophageal cancer after minimally invasive esophagectomy compared with open esophagectomy: an updated meta-analysis. Journal of Surgical Research. 2021; 257:554-71. https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.08.011
38. Jacobs M, Macefield RC, Elbers RG, Sitnikova K, Korfage IJ, Smets EM, et al. Meta-analysis shows clinically relevant and long-lasting deterioration in health-related quality of life after esophageal cancer surgery. Quality of Life Research. 2014;23 (4):1097-115.
39. Schandl A, Lagergren J, Johar A, Lagergren P. Health-related quality of life 10 years after oesophageal cancer surgery. European Journal of Cancer. 2016;69:43-50. https://doi.org/10.1016/j.ejca.2016.09.032
40. Haun MW, Estel S, Rücker G, Friederich HC, Villalobos M, Thomas M, Hartmann M. Early palliative care for adults with advanced cancer. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017;6(6). https://doi.org/10.1002/14651858.CD011129.pub2
41. Freitas ER, Soares BG, Cardoso JR, Atallah ÁN. Incentive spirometry for preventing pulmonary complications after coronary artery bypass graft. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2012;(9):CD004466. https://doi.org/10.1002/14651858.CD004466.pub3
42. Pearson E, Twigg V. A framework for rehabilitation for cancer survivors. European Journal of Cancer Care. 2013;22(6):701-8.
43. Hwang SD. Understanding meta-analysis. Seoul: Hakjisa; 2019. p. 276-82.
44. Cho HC, Hwang SD. The effectiveness of school-based alcohol prevention programs for adolescents in Korea: A meta-analysis. Korean Journal of Youth Studies. 2016;23(3):523-47.

Appendix 1. List of Studies Included in Systematic Review

1. Chang Y, Tsai Y, Hsu C, Chao Y, Hsu C, Lin K. The effectiveness of a nurse-led exercise and health education informatics program on exercise capacity and quality of life among cancer survivors after esophagectomy: A randomi-zed controlled trial. International Journal of Nursing Studies. 2020; 101:103418. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103418
2. Cheng Q, Kong C, Chang S, Wei A. Effects of psychological nursing intervention on personality characteristics and quality of life of patients with esophageal cancer. Clinics and Research in Hepatology and Gastroenterology. 2013;37(3):283-8. https://doi.org/10.1016/j.clinre.2012.08.009
3. Verschuur EML, Steyerberg EW, Tilanus HW, Polinder S, Essink-Bot ML, Tran KTC, et al. Nurse-led follow-up of patients after oesophageal or gastric cardia cancer surgery: A randomised trial. British Journal of Cancer. 2009;100(1):70-6.
4. Malmstrom M, Ivarsson B, Klefsgard R, Persson K, Jakobsson U, Johansson J. The effect of a nurse led telephone supportive care programme on patients' quality of life, received information and health care contacts after oesophageal cancer surgery-A six month RCT-follow-up study. International Journal of Nursing Studies. 2016;64:86-95. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.09.009
5. Minnella EM, Awasthi R, Loiselle SE, Agnihotram RV, Ferri LE, Carli F. Effect of exercise and nutrition prehabilitation on functional capacity in esophagogastric cancer surgery: A randomized clinical trial. JAMA Surgery. 2018;153(12): 1081-9. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2018.1645
6. O'Neill LM, Guinan E, Doyle SL, Bennett AE, Murphy C, Elliott JA, et al. The RESTORE randomized controlled trial: Impact of a multidisciplinary rehabilitative program on cardiorespiratory fitness in esophagogastric cancer survivorship. Annals of Surgery. 2018;268(5):747-55. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002895
7. Shao J, Xiao T, Shi M, Zhou X, Wang Z, Lin T, et al. Effect of multimedia-based nursing visit on perioperative anxiety in esophageal squamous cell carcinoma patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery. Psychol Health & Medicine. 2019;24(10):1198-206. https://doi.org/10.1080/13548506.2019.1595687
8. Li W, Zheng B, Zhang S, Chen H, Zheng W, Chen C. Feasibility and outcomes of modified enhanced recovery after surgery for nursing management of aged patients undergoing esophagectomy. Journal of Thoracic Disease. 2017;9(12):5212-9. https://doi.org/10.21037/jtd.2017.11.110
9. Ono H, Taguchi T, Kido Y, Fujino Y, Doki Y. The usefulness of bright light therapy for patients after oesophagectomy. Intensive and Critical Care Nursing. 2011;27(3):158-66. https://doi.org/10.1016/j.iccn.2011.03.003
10. Valkenet K, Trappenburg JCA, Ruurda JP, Guinan EM, Reynolds JV, Nafteux P, et al. Multicentre randomized clinical trial of inspiratory muscle training versus usual care before surgery for oesophageal cancer. Journal of British Surgery. 2018; 105(5):502-11. https://doi.org/10.1002/bjs.10803
11. Zhang XD, Zhao QY, Fang Y, Chen GX, Zhang HF, Zhang WX, et al. Perioperative comprehensive supportive care interventions for chinese patients with esophageal carcinoma: A prospective study. Pacific Journal of Cancer Prevention. 2013;14 (12):7359-66. https://doi.org/10.7314/APJCP.2013.14.12.7359
12. van Adrichem EJ, Meulenbroek RL, Plukker JT, Groen H, van Weert E. Comparison of two preoperative inspiratory muscle training programs to prevent pulmonary complications in patients undergoing esophagectomy: A randomized controlled pilot study. Annals of Surgical Oncology. 2014;21(7):2353-60.
13. Stephens MR, Gaskell AL, Gent C, Pellard S, Day-Thompson R, Blackshaw GR, et al. Prospective randomised clinical trial of providing patients with audiotape recordings of their oesophagogastric cancer consultations. Patient Education and Counseling. 2008;72(2):218-22. https://doi.org/10.1016/j.pec.2008.04.004
14. Yamana I, Takeno S, Hashimoto T, Maki K, Shibata R, Shiwaku H, et al. Randomized controlled study to evaluate the efficacy of a preoperative respiratory rehabilitation program to prevent postoperative pulmonary complications after esophagectomy. Digestive Surgery. 2015;32(5):331-7. https://doi.org/10.1159/000434758
15. Scarpa M, Pinto E, Saraceni E, Cavallin F, Parotto M, Alfieri R, et al. Randomized clinical trial of psychological support and sleep adjuvant measures for postoperative sleep disturbance in patients undergoing oesophagectomy. Journal of British Surgery. 2017;104(10):1307-14. https://doi.org/10.1002/bjs.10609
16. Fagevik Olsen M, Kjellby Wendt G, Hammerlid E, Smedh U. Effects of a training intervention for enhancing recovery after ivor-lewis esophagus surgery: A randomized controlled trial. Scandinavian Journal of Surgery. 2017;106(2):116-25. https://doi.org/10.1177/14574969166554
17. Zhang Z, Zong L, Xu B, Hu R, Ma M, Wei H, et al. Observation of clinical efficacy of application of enhanced recovery after surgery in perioperative period on esophageal carcinoma patients. Journal of the Balkan Union of Oncology. 2018;23(1): 150-6.

Appendix 2. Assessment of Risk of Bias in Included Studies

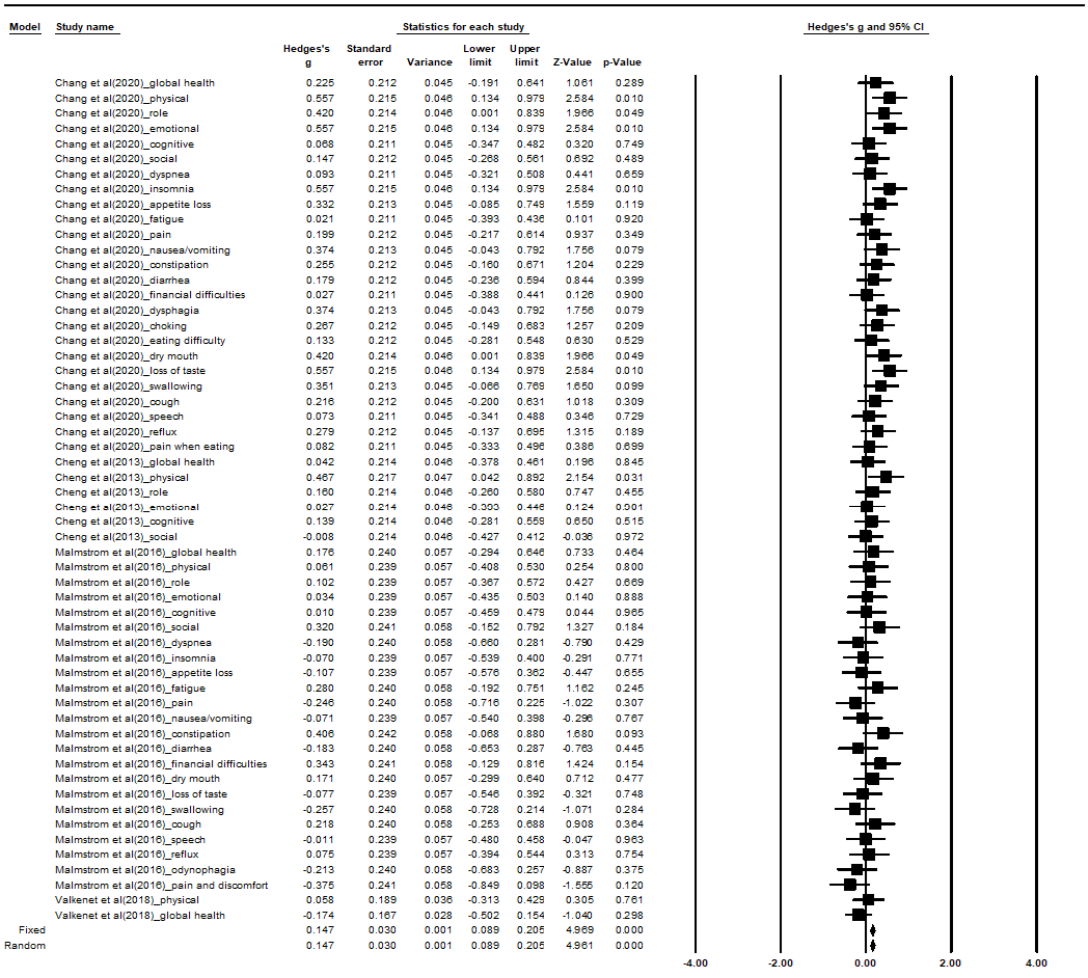


A. Risk of bias graph

Study ID	D1	D2	D3	D4	D5
Chang et al.,2020	+	!	+	+	+
Cheng et al.,2013	!	!	+	-	+
Verschuur etal., 2009	+	!	+	+	+
Malmstromet al., 2016	+	!	+	+	+
Shao et al.,2019	!	!	+	+	+
Minnella etal., 2018	+	!	+	+	+
O'Neill etal., 2018	+	+	+	+	+
Li et al.,2017	!	+	+	+	+
Ono et al., 2011	+	+	+	+	+
Valkenet etal., 2018	+	+	+	+	+
Zhang et al., 2013	!	+	+	+	+
Scarpa et al.,2017	+	+	+	+	+
vanAdrichem etal., 2014	!	+	+	+	+
Stephens etal., 2008	!	+	+	+	+
Yamana etal., 2015	+	+	+	+	+
FagevikOlsen et al.,2017	+	+	+	+	+
Liu et al.,2020	!	+	+	+	+

B. Risk of bias summary

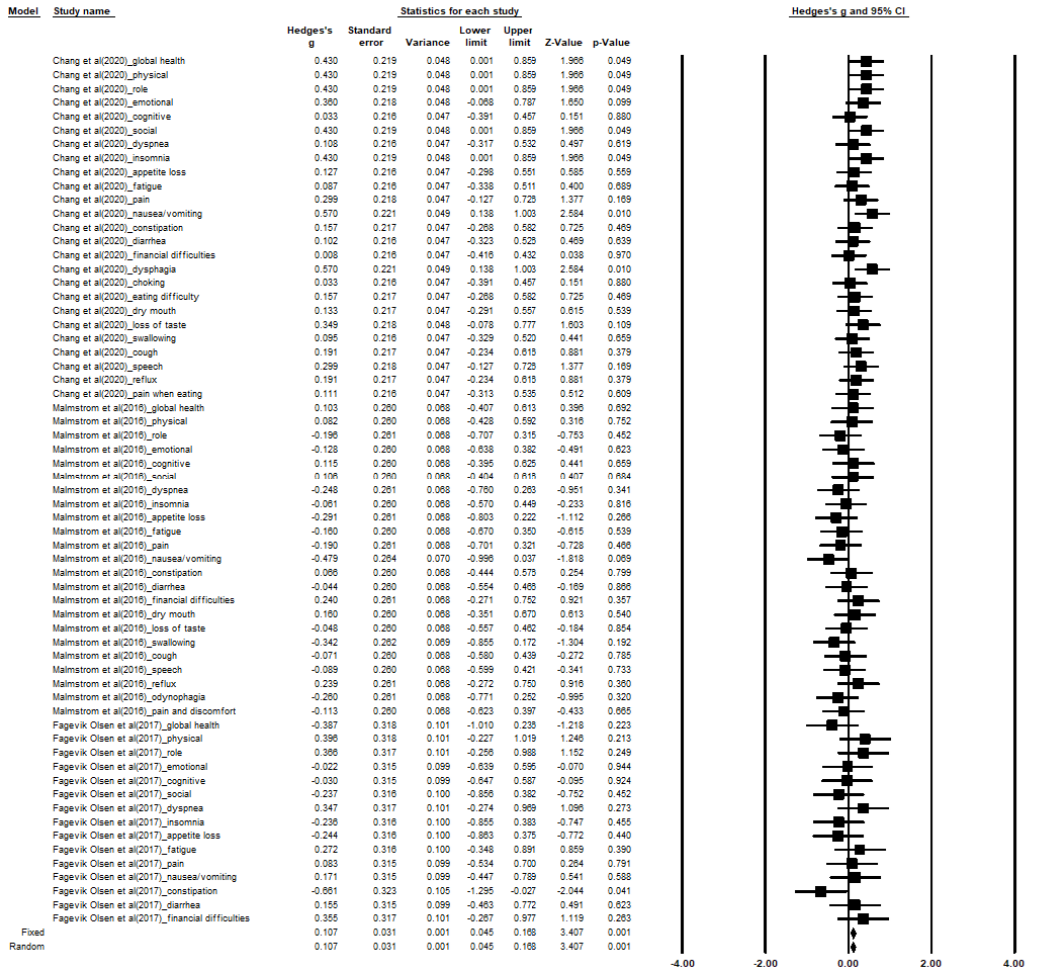
Appendix 3. Forest Plots of Effect Size by Non-Pharmacologic Intervention



Model	Study name	Hedges's g	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value
	Chang et al(2020)_global health	0.225	0.212	0.045	-0.191	0.641	1.061	0.289
	Chang et al(2020)_physical	0.557	0.215	0.046	0.134	0.979	2.584	0.010
	Chang et al(2020)_role	0.420	0.214	0.046	0.001	0.839	1.966	0.049
	Chang et al(2020)_emotional	0.557	0.215	0.046	0.134	0.979	2.584	0.010
	Chang et al(2020)_cognitive	0.068	0.211	0.045	-0.347	0.482	0.320	0.749
	Chang et al(2020)_social	0.147	0.212	0.045	-0.268	0.561	0.692	0.489
	Chang et al(2020)_dyspnea	0.093	0.211	0.045	-0.321	0.508	0.441	0.659
	Chang et al(2020)_insomnia	0.557	0.215	0.046	0.134	0.979	2.584	0.010
	Chang et al(2020)_appetite loss	0.332	0.213	0.045	-0.085	0.749	1.559	0.119
	Chang et al(2020)_fatigue	0.021	0.211	0.045	-0.393	0.436	0.101	0.920
	Chang et al(2020)_pain	0.199	0.212	0.045	-0.217	0.614	0.937	0.349
	Chang et al(2020)_nausea/vomiting	0.374	0.213	0.045	-0.043	0.792	1.756	0.079
	Chang et al(2020)_constipation	0.255	0.212	0.045	-0.160	0.671	1.204	0.229
	Chang et al(2020)_diarrhea	0.179	0.212	0.045	-0.236	0.594	0.844	0.399
	Chang et al(2020)_financial difficulties	0.027	0.211	0.045	-0.388	0.441	0.126	0.900
	Chang et al(2020)_dysphagia	0.374	0.213	0.045	-0.043	0.792	1.756	0.079
	Chang et al(2020)_choking	0.267	0.212	0.045	-0.149	0.683	1.257	0.209
	Chang et al(2020)_eating difficulty	0.133	0.212	0.045	-0.281	0.548	0.630	0.529
	Chang et al(2020)_dry mouth	0.420	0.214	0.046	0.001	0.839	1.966	0.049
	Chang et al(2020)_loss of taste	0.557	0.215	0.046	0.134	0.979	2.584	0.010
	Chang et al(2020)_swallowing	0.351	0.213	0.045	-0.066	0.768	1.650	0.099
	Chang et al(2020)_cough	0.216	0.212	0.045	-0.200	0.631	1.018	0.309
	Chang et al(2020)_speech	0.073	0.211	0.045	-0.341	0.488	0.346	0.729
	Chang et al(2020)_reflux	0.279	0.212	0.045	-0.137	0.695	1.315	0.189
	Chang et al(2020)_pain when eating	0.082	0.211	0.045	-0.333	0.496	0.386	0.699
	Cheng et al(2013)_global health	0.042	0.214	0.046	-0.378	0.461	0.196	0.845
	Cheng et al(2013)_physical	0.467	0.217	0.047	0.042	0.892	2.154	0.031
	Cheng et al(2013)_role	0.160	0.214	0.046	-0.260	0.580	0.747	0.455
	Cheng et al(2013)_emotional	0.027	0.214	0.046	-0.393	0.446	0.124	0.901
	Cheng et al(2013)_cognitive	0.139	0.214	0.046	-0.281	0.559	0.650	0.515
	Cheng et al(2013)_social	-0.008	0.214	0.046	-0.427	0.412	-0.036	0.972
	Malmstrom et al(2016)_global health	0.176	0.240	0.057	-0.294	0.646	0.733	0.464
	Malmstrom et al(2016)_physical	0.061	0.239	0.057	-0.408	0.530	0.254	0.800
	Malmstrom et al(2016)_role	0.102	0.239	0.057	-0.367	0.572	0.427	0.669
	Malmstrom et al(2016)_emotional	0.034	0.239	0.057	-0.435	0.503	0.140	0.888
	Malmstrom et al(2016)_cognitive	0.010	0.239	0.057	-0.459	0.479	0.044	0.965
	Malmstrom et al(2016)_social	0.320	0.241	0.058	-0.152	0.792	1.327	0.184
	Malmstrom et al(2016)_dyspnea	-0.190	0.240	0.058	-0.660	0.281	-0.790	0.429
	Malmstrom et al(2016)_insomnia	-0.070	0.239	0.057	-0.539	0.400	-0.291	0.771
	Malmstrom et al(2016)_appetite loss	-0.107	0.239	0.057	-0.576	0.362	-0.447	0.655
	Malmstrom et al(2016)_fatigue	0.280	0.240	0.058	-0.192	0.751	1.162	0.245
	Malmstrom et al(2016)_pain	-0.246	0.240	0.058	-0.716	0.225	-1.022	0.307
	Malmstrom et al(2016)_nausea/vomiting	-0.071	0.239	0.057	-0.540	0.398	-0.296	0.767
	Malmstrom et al(2016)_constipation	0.406	0.242	0.058	-0.068	0.880	1.680	0.093
	Malmstrom et al(2016)_diarrhea	-0.183	0.240	0.058	-0.653	0.287	-0.763	0.445
	Malmstrom et al(2016)_financial difficulties	0.343	0.241	0.058	-0.129	0.816	1.424	0.154
	Malmstrom et al(2016)_dry mouth	0.171	0.240	0.057	-0.299	0.640	0.712	0.477
	Malmstrom et al(2016)_loss of taste	-0.077	0.239	0.057	-0.546	0.392	-0.321	0.748
	Malmstrom et al(2016)_swallowing	-0.257	0.240	0.058	-0.728	0.214	-1.071	0.284
	Malmstrom et al(2016)_cough	0.218	0.240	0.058	-0.253	0.688	0.908	0.364
	Malmstrom et al(2016)_speech	-0.011	0.239	0.057	-0.480	0.458	-0.047	0.963
	Malmstrom et al(2016)_reflux	0.075	0.239	0.057	-0.394	0.544	0.313	0.754
	Malmstrom et al(2016)_odynophagia	-0.213	0.240	0.058	-0.683	0.257	-0.887	0.375
	Malmstrom et al(2016)_pain and discomfort	-0.375	0.241	0.058	-0.849	0.098	-1.555	0.120
	Valkenet et al(2018)_physical	0.058	0.189	0.036	-0.313	0.429	0.305	0.761
	Valkenet et al(2018)_global health	-0.174	0.167	0.028	-0.502	0.154	-1.040	0.298
Fixed		0.147	0.030	0.001	0.089	0.205	4.969	0.000
Random		0.147	0.030	0.001	0.089	0.205	4.961	0.000

A-1. Quality of Life: < 3 Month

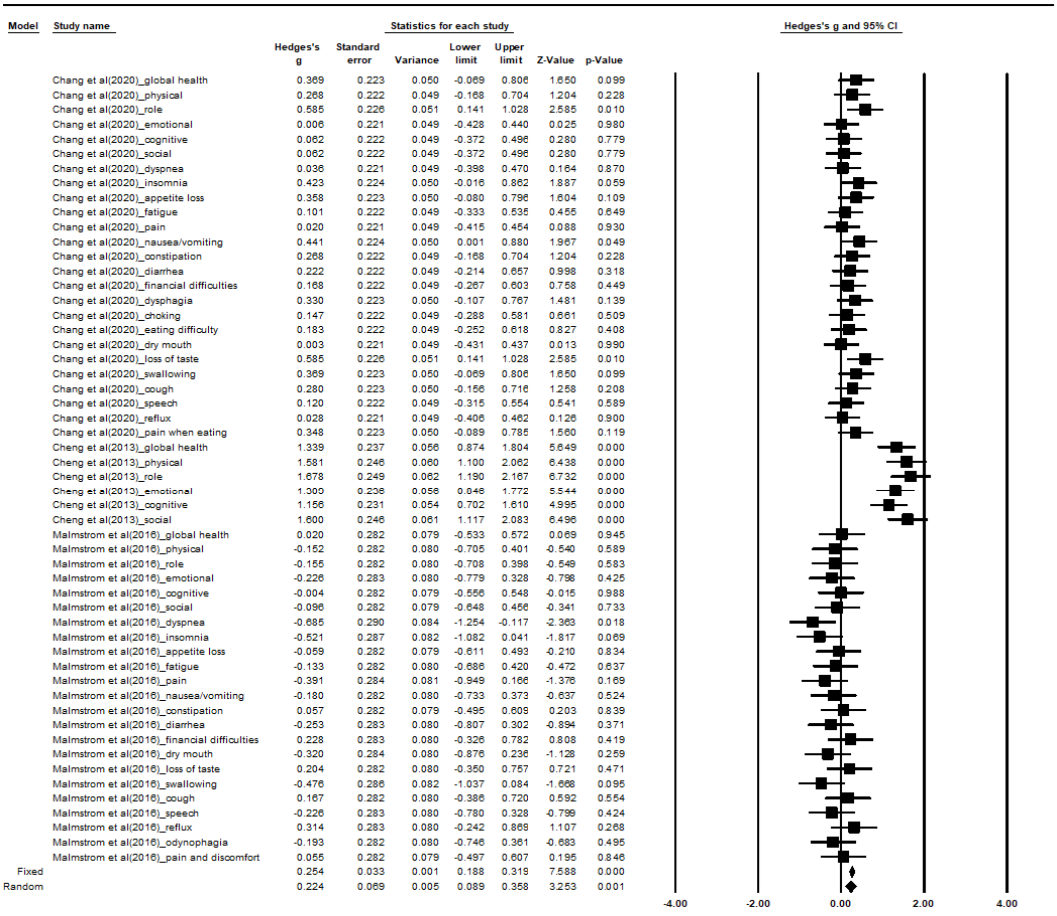
Appendix 3. Forest Plots of Effect Size by Non-Pharmacologic Intervention (Continued)



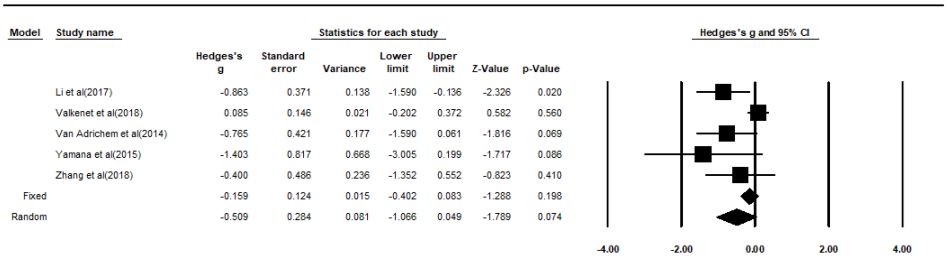
Model	Study name	Hedges's g	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value
	Chang et al(2020)_global health	0.430	0.219	0.048	0.001	0.859	1.966	0.049
	Chang et al(2020)_physical	0.430	0.219	0.048	0.001	0.859	1.966	0.049
	Chang et al(2020)_role	0.430	0.219	0.048	0.001	0.859	1.966	0.049
	Chang et al(2020)_emotional	0.360	0.218	0.048	-0.068	0.787	1.650	0.099
	Chang et al(2020)_cognitive	0.033	0.216	0.047	-0.391	0.457	0.151	0.880
	Chang et al(2020)_social	0.430	0.219	0.048	0.001	0.859	1.966	0.049
	Chang et al(2020)_dyspnea	0.108	0.216	0.047	-0.317	0.532	0.497	0.619
	Chang et al(2020)_insomnia	0.430	0.219	0.048	0.001	0.859	1.966	0.049
	Chang et al(2020)_appetite loss	0.127	0.216	0.047	-0.296	0.551	0.585	0.559
	Chang et al(2020)_fatigue	0.087	0.216	0.047	-0.338	0.511	0.400	0.689
	Chang et al(2020)_pain	0.299	0.218	0.047	-0.127	0.725	1.377	0.169
	Chang et al(2020)_nausea/vomiting	0.570	0.221	0.049	0.138	1.003	2.584	0.010
	Chang et al(2020)_constipation	0.157	0.217	0.047	-0.268	0.582	0.725	0.469
	Chang et al(2020)_diarrhea	0.102	0.216	0.047	-0.323	0.528	0.469	0.639
	Chang et al(2020)_financial difficulties	0.008	0.216	0.047	-0.416	0.432	0.038	0.970
	Chang et al(2020)_dysphagia	0.570	0.221	0.049	0.138	1.003	2.584	0.010
	Chang et al(2020)_choking	0.033	0.216	0.047	-0.391	0.457	0.151	0.880
	Chang et al(2020)_eating difficulty	0.157	0.217	0.047	-0.268	0.582	0.725	0.469
	Chang et al(2020)_dry mouth	0.133	0.217	0.047	-0.291	0.557	0.615	0.539
	Chang et al(2020)_loss of taste	0.349	0.218	0.048	-0.078	0.777	1.603	0.109
	Chang et al(2020)_swallowing	0.095	0.216	0.047	-0.329	0.520	0.441	0.659
	Chang et al(2020)_cough	0.191	0.217	0.047	-0.234	0.616	0.881	0.379
	Chang et al(2020)_speech	0.299	0.218	0.047	-0.127	0.725	1.377	0.169
	Chang et al(2020)_reflux	0.191	0.217	0.047	-0.234	0.616	0.881	0.379
	Chang et al(2020)_pain when eating	0.111	0.216	0.047	-0.313	0.535	0.512	0.609
	Malmstrom et al(2016)_global health	0.103	0.260	0.068	-0.407	0.613	0.396	0.692
	Malmstrom et al(2016)_physical	0.082	0.260	0.068	-0.428	0.592	0.316	0.752
	Malmstrom et al(2016)_role	-0.196	0.261	0.068	-0.707	0.315	-0.753	0.452
	Malmstrom et al(2016)_emotional	-0.128	0.260	0.068	-0.638	0.382	-0.491	0.623
	Malmstrom et al(2016)_cognitive	0.115	0.260	0.068	-0.395	0.625	0.441	0.659
	Malmstrom et al(2016)_social	0.106	0.260	0.068	-0.404	0.615	0.407	0.684
	Malmstrom et al(2016)_dyspnea	-0.248	0.261	0.068	-0.760	0.263	-0.951	0.341
	Malmstrom et al(2016)_insomnia	-0.061	0.260	0.068	-0.570	0.449	-0.233	0.816
	Malmstrom et al(2016)_appetite loss	-0.291	0.261	0.068	-0.803	0.222	-1.112	0.266
	Malmstrom et al(2016)_fatigue	-0.160	0.260	0.068	-0.670	0.350	-0.615	0.539
	Malmstrom et al(2016)_pain	-0.190	0.261	0.068	-0.701	0.321	-0.728	0.466
	Malmstrom et al(2016)_nausea/vomiting	-0.479	0.264	0.070	-0.996	0.037	-1.818	0.069
	Malmstrom et al(2016)_constipation	0.066	0.260	0.068	-0.444	0.575	0.254	0.799
	Malmstrom et al(2016)_diarrhea	-0.044	0.260	0.068	-0.554	0.466	-0.169	0.866
	Malmstrom et al(2016)_financial difficulties	0.240	0.261	0.068	-0.271	0.752	0.921	0.357
	Malmstrom et al(2016)_dry mouth	0.160	0.260	0.068	-0.351	0.670	0.613	0.540
	Malmstrom et al(2016)_loss of taste	-0.048	0.260	0.068	-0.557	0.462	-0.184	0.854
	Malmstrom et al(2016)_swallowing	-0.342	0.262	0.069	-0.855	0.172	-1.304	0.192
	Malmstrom et al(2016)_cough	-0.071	0.260	0.068	-0.580	0.439	-0.272	0.785
	Malmstrom et al(2016)_speech	-0.089	0.260	0.068	-0.599	0.421	-0.341	0.733
	Malmstrom et al(2016)_reflux	0.239	0.261	0.068	-0.272	0.750	0.916	0.360
	Malmstrom et al(2016)_odynophagia	-0.260	0.261	0.068	-0.771	0.252	-0.995	0.320
	Malmstrom et al(2016)_pain and discomfort	-0.113	0.260	0.068	-0.623	0.397	-0.433	0.665
	Fagevik Olsen et al(2017)_global health	-0.387	0.318	0.101	-1.010	0.235	-1.218	0.223
	Fagevik Olsen et al(2017)_physical	0.396	0.318	0.101	-0.227	1.019	1.246	0.213
	Fagevik Olsen et al(2017)_role	0.366	0.317	0.101	-0.256	0.988	1.152	0.249
	Fagevik Olsen et al(2017)_emotional	-0.022	0.315	0.099	-0.639	0.595	-0.070	0.944
	Fagevik Olsen et al(2017)_cognitive	-0.030	0.315	0.099	-0.647	0.587	-0.095	0.924
	Fagevik Olsen et al(2017)_social	-0.237	0.316	0.100	-0.856	0.382	-0.752	0.452
	Fagevik Olsen et al(2017)_dyspnea	0.347	0.317	0.101	-0.274	0.969	1.096	0.273
	Fagevik Olsen et al(2017)_insomnia	-0.236	0.316	0.100	-0.855	0.383	-0.747	0.455
	Fagevik Olsen et al(2017)_appetite loss	-0.244	0.316	0.100	-0.863	0.375	-0.772	0.440
	Fagevik Olsen et al(2017)_fatigue	0.272	0.316	0.100	-0.348	0.891	0.859	0.390
	Fagevik Olsen et al(2017)_pain	0.083	0.315	0.099	-0.534	0.700	0.264	0.791
	Fagevik Olsen et al(2017)_nausea/vomiting	0.171	0.315	0.099	-0.447	0.789	0.541	0.588
	Fagevik Olsen et al(2017)_constipation	-0.661	0.323	0.105	-1.295	-0.027	-2.044	0.041
	Fagevik Olsen et al(2017)_diarrhea	0.155	0.315	0.099	-0.463	0.772	0.491	0.623
	Fagevik Olsen et al(2017)_financial difficulties	0.355	0.317	0.101	-0.267	0.977	1.119	0.263
Fixed		0.107	0.031	0.001	0.045	0.168	3.407	0.001
Random		0.107	0.031	0.001	0.045	0.168	3.407	0.001

A-2. Quality of Life: 3~4 Month.

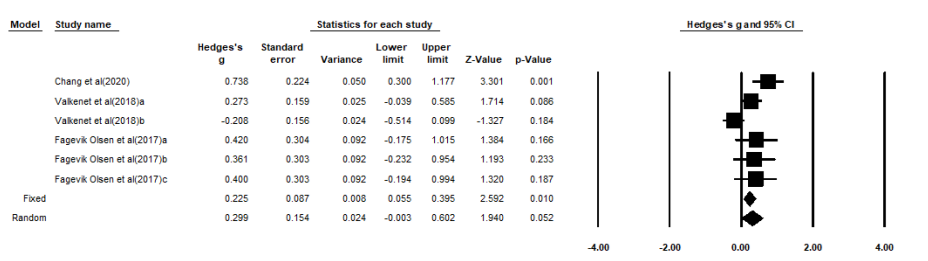
Appendix 3. Forest Plots of Effect Size by Non-Pharmacologic Intervention (Continued)



A-3. Quality of life: 6 month



B. Pneumonia



C. Pulmonary function