

만성폐쇄성폐질환자의 가정호흡재활 프로그램 효과에 대한 체계적 고찰: 무작위시험설계

안민희¹ · 최자윤² · 김윤희³

전남대학교 대학원 간호학과¹, 전남대학교 간호대학 · 전남대학교 간호과학연구소², 국립목포대학교 간호학과³

A Systematic Review of Home based Pulmonary Rehabilitation in COPD Patients: Randomized Controlled Trials

Ahn, Min Hee¹ · Choi, Ja Yun² · Kim, Yun Hee³

¹Graduate Student, Department of Nursing, Chonnam National University, Gwangju

²College of Nursing, Chonnam National University, Chonnam Research Institute of Nursing Science, Gwangju

³Department of Nursing, Mokpo National University, Muan, Korea

Purpose: The purpose of this study was to review systematically the effects of home based pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients using qualitative synthesis. **Methods:** Studies designed randomized controlled trials were identified to extract data and to assess the quality of studies in 8 domestic and 3 foreign search engines, and hand search reference reviews. **Results:** A total of 9 studies met the inclusion criteria. Overall, the methodological quality of the studies ranged from average to poor. Home based pulmonary rehabilitation consisted of exercise, education, and psychosocial interventions. Several exercises such as aerobic, strength, respiratory muscle training, and flexibility were used in home based pulmonary rehabilitation for COPD patients. Upper muscle exercise and walking were the most frequently used exercises. The most common topics for education were 'knowledge of the illness' and 'drug management'. Walking distance test (WDT) and quality of life (QoL) were the most frequently measured as the dependent variables to evaluate rehabilitation outcomes, followed by pulmonary function test (PFT) and dyspnea. WDT was the most effective outcome, followed by dyspnea, QoL and PFT. **Conclusion:** This study informed about the details of scientific and effective home based rehabilitation programs in COPD patients for future researchers and clinicians. These findings can help expand the recognition and accessibility of home based rehabilitation in COPD patients.

Key Words: Pulmonary disease, Chronic obstructive, Rehabilitation, Review

서론

1. 연구의 필요성

만성폐쇄성폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD)이 속한 폐쇄성폐질환의 국내 유병률은 만 40세 이상의

경우 14.2%, 만 65세 이상의 경우 31.1%로 연령이 높을수록 증가하고 있으며, 질환으로 인한 국내 사망률은 7위로 2014년 기준 7,171명이 사망한 것으로 나타나 국가적인 차원에서 효율적인 건강관리가 필요하다(Statistics Korea, 2014). COPD 환자는 호흡곤란으로 인해 일상생활에 장애를 경험하며, 발생하는 증상의 악화 정도에 따라서 응급실을 경유한 응급치료 및 입원

주요어: 폐질환, 만성폐쇄성, 재활, 고찰

Corresponding author: Choi, Ja Yun

College of Nursing, Chonnam National University, 160 Baekseo-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea.

Tel: +82-62-530-4943, Fax: +82-062-225-3307, E-mail: choijy@jnu.ac.kr

Received: Sep 7, 2016 / Revised: Sep 20, 2016 / Accepted: Oct 6, 2016

치료를 받게 된다(Jeong et al., 2010). 이로 인해 국내 COPD 환자의 총 진료비는 2009년도 약 1,365억 원에서 2013년 약 1,520억 원으로 5년간 약 155억 원(11.3%)이 증가하였으며, 연평균 증가율은 2.7%로 보고되었다(HIRA, 2015).

미국 흉부학회(American Thoracic Society, ATS) 따르면 COPD 환자의 증상완화를 위해 호흡재활의 긍정적인 효과를 보고하였으며, 중재의 비용 효율적이기 위해서는 개별적 특성을 고려하여 환자의 신체 및 사회적 기능을 최적화할 수 있는 방법의 모색이 필요함을 제시하였다. COPD 환자의 삶의 질 향상을 위해서는 다학제적이고 총체적인 방법의 호흡재활이 필요하다(Spruit et al., 2013). 특히, COPD 환자가 호흡재활을 이행한 경우 호흡곤란, 비계획적 병원방문 및 우울과 불안의 감소로 인해 삶의 질이 향상되었다고 보고된 바 있다(Dinesen et al., 2012; Fernández et al., 2009).

호흡재활 프로그램은 병원중심 프로그램과 가정에서 이루어지는 프로그램이 있는데 병원중심 호흡재활 프로그램의 장점은 입원이나 외래 환자를 대상으로 다학제 팀 접근을 통해 체계적인 관리가 가능하여 대상자의 참여율을 높일 수 있다는 것이다. 그러나 병원을 방문하는 번거로움과 교통비가 소모되는 단점이 있다. 그에 반해 가정중심 호흡재활 프로그램은 환자의 신체적 상태에 따라 프로그램 내용을 조절할 수 있어 운동량 조절이 가능하며, 병원 방문의 번거로움을 줄일 수 있다(KATRD, 2015). 또한 COPD 환자를 대상으로 호흡재활 프로그램을 수행한 무작위시험설계 중 병원중심 호흡재활과 가정중심 호흡재활은 삶의 질이나, 호흡곤란에 있어서 동일하게 긍정적인 효과를 보였다(Maltais et al., 2008). 뿐만 아니라 가정중심 호흡재활은 집 혹은 원하는 장소에서 환자 스스로 프로그램을 수행함으로써 증상완화를 통한 삶의 질 향상을 가져오고, 공간, 장비, 인력에 따른 부대비용을 절감할 수 있다. 따라서 개인, 가족 및 지역 사회 측면에서 경제적 부담을 줄이면서 환자에게 편리하고, 장기적인 자기관리 능력을 유도하기 위해서는 가정에서의 호흡재활 프로그램이 적극적으로 이루어질 필요가 있다(Boxall, Barclay, Sayers, & Caplan, 2005; KATRD, 2015).

이처럼 COPD 환자를 위한 다양한 가정호흡재활 프로그램이 개발되어 사용되고 있는데 중재의 내용이나 중재에 따른 효과 정도가 다양하게 보고되고 있다(Song, 2015; Vieira, Maltais, & Bourbeau, 2010). 따라서 기존의 다양한 연구를 통해 보고된 가정호흡재활 프로그램의 구체적인 내용과 효과를 분석하여, 그 결과를 COPD 환자 자가관리의 전략으로 제안할 필요가 있다고 생각된다. 국내의 경우 체계적인 문헌고찰은 아니지만, 2편의 논문에서 가정호흡재활 프로그램을 대상으로

동향 분석을 시행하였다(Jang & Park, 2003; Oh, Kim, Kim, Park, & Lee, 2002). 이들 2편의 논문은 이미 10년 이상 지난 연구이고, 체계적 문헌검색이나 질평가 등의 체계적 문헌고찰 과정이 이루어지지 않았다. 체계적 문헌고찰은 크게 정성적 합성과 메타분석으로 결과를 도출하는데 연구목표를 두고 있는데, 국내·외에서 시행된 체계적 문헌고찰의 대다수는 메타분석을 통한 중재의 효과크기를 보고하고 있다(Kim et al., 2011). 그러나 기존 COPD 환자의 가정호흡재활 프로그램에 관한 연구들이 다양한 운동빈도, 운동기간, 교육내용 등을 제시하고 있다. 따라서 이들 이질성이 높은 가정호흡재활 중재를 통계적으로 합성하여 결과를 보고하는 것보다 프로그램의 구체적인 내용과 효과 정도를 정성적으로 합성하여 결과를 도출하는 것이 필요하며, 이러한 정성적 합성이 추후 근거중심 COPD 가정호흡재활 프로그램을 구성하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

물론 체계적 문헌고찰에 비무작위 실험연구를 포함할 수는 있으나 이 경우는 RCT 연구가 부족할 경우에 해당된다. 그러므로 근거중심 COPD 가정호흡재활 프로그램을 구성하기 위해서는 근거수준이 가장 높은 연구설계인 무작위시험설계(Randomized Controlled Trial., RCT)(Kim et al., 2011)를 선택하는 것이 필요하다.

따라서 본 연구는 COPD 환자의 가정호흡재활 프로그램의 효과에 관한 무작위시험설계 연구를 체계적인 검색을 통해 선정한 후 선택된 문헌을 질평가(Risk of Bias, ROB)하고 정성적 합성 결과를 도출하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구목적은 국내·외 COPD 환자 대상의 가정호흡재활 프로그램에 관한 선행 RCT 연구를 고찰하여 중재내용 및 주요 결과를 분석하고 COPD 환자에게 적용한 가정호흡재활과 관련된 최신 경향을 파악하여 COPD 환자 대상의 효율적인 가정호흡재활 프로그램 중재방안에 대한 기초근거를 제공하기 위함이다. 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 최종 선정된 논문의 질평가를 수행한다.
- 선정된 논문의 연구결과를 정성적으로 합성한다.
- 대상 논문의 출처, 참여자(실험군과 대조군 참여자수, 연령, 성별, 포함기준, 배제기준, 흡연 관련 특성), 중재내용(실험군, 대조군), 실험군의 중재기간 및 측정시기 특성을 파악한다.
- 대상 논문의 구체적인 중재내용과 종속변수의 빈도를 확인한다.

- 대상 논문의 중재효과를 확인한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 국·내외 COPD 환자의 가정호흡재활 프로그램 효과를 분석한 RCT 연구에 대한 체계적 문헌고찰이다.

2. 연구대상

본 연구대상은 국내와 국외의 문헌으로 나뉜다. 검색엔진을 사용하여 PICO를 활용한 핵심질문을 확정하여 체계적 검색 후 대상자 배제기준에 부합한 문헌을 최종 연구대상에서 제외하였다. 국외 문헌은 2004~2014년까지 COPD 환자대상의 가정호흡재활 프로그램 논문 중 연구설계는 RCT, 언어는 영어로 제한, 대상은 human으로 하여 국외 3개의 검색엔진과 수기검색으로 각각 17편과 2편의 총 19편이 검색되었다. 이중 배제기준에 따라 최종 국외논문은 6편이 분석대상이 되었다. 국내 문헌은 국외 문헌 검색과 동일 조건으로 하였을 때 검색편수가 적어서 연구시기를 2000~2014년으로 조정하였고, 8개의 검색엔진을 사용하여 3편이 검색되었으며, 배제기준에 의해 탈락된 논문은 없어 최종 3편의 연구가 분석대상이 되었다. 따라서 본 연구의 최종 분석 대상은 국외 6편, 국내 3편의 총 9편이었다.

연구대상의 구체적인 배제기준은 7가지로 다음과 같다.

- 가정호흡재활 프로그램과 연구주제가 맞지 않는 경우
- 중재내용에 있어서 병원 중재와 혼합된 경우
- 전화만으로 중재효과를 확인한 경우
- 운동 훈련에 있어서 호흡재활 가이드라인에 없는 특정 국가에서만 활용되어 보편적인 운동이라 할 수 없는 운동이 포함된 경우
- 가정에서 비 침습적 기계 환기를 사용하는 경우
- 제공된 중재의 세부 내용을 알 수 없었던 경우
- 가정호흡재활 프로그램을 기반으로 중재 종류를 달리해서 비교한 경우

3. 연구도구

1) 문헌의 질평가(ROB)

2008년 개발하여 2011년 코크란 그룹에서 수정한 ROB는 RCT로 이루어진 연구를 평가하기 위한 체크리스트 방식과 영

역평가 방식을 결합한 형태의 도구로 연구의 비뚤림 위험을 평가하는데 초점을 두고 있다. 2011년 개정된 ROB의 평가영역 6개 영역이며, 각 영역별로 1~2개 문항으로 구성되어 있으며, 총 7문항으로 이루어졌다. 점수체계는 ‘낮음’(low risk of bias), ‘불확실’(uncertain risk of bias), ‘높음’(high risk of bias) 세 가지로 답하게 되어 있다. ‘낮음’(low risk of bias)은 비뚤림 해당항목에 대해 가능성이 낮음을 의미하며, ‘불확실’(uncertain risk of bias)은 비뚤림에 대한 위험을 판단하기 어려운 경우이며, ‘높음’(high risk of bias)은 높은 비뚤림 가능성을 의미한다. ROB로 평가한 내용을 해석할 때 연구의 질평가 결과를 하나로 요약하는 것은 일반적으로 추천되지 않고, 연구마다 각 영역의 비뚤림 위험이 다를 수 있으므로 영역별로 비뚤림 위험을 요약하는 것이 추천된다(Higgins, Altman, & Sterne, 2011; Kim et al., 2011).

4. 연구절차

1) 핵심질문 선정

연구대상(P): 만성폐쇄성폐질환

중재(I): 가정 호흡재활

중재결과(O): 신체적, 심리적인 효과

연구설계(SD): RCT

2) 문헌검색전략 수립

본 연구의 자료수집과 분석은 2015년 1월 2일부터 2015년 8월 9일까지 진행되었다. 연구진행절차는 체계적인 문헌검색절차에 따라 임상질문의 구조화, 문헌검색 데이터베이스 선정, 검색어 선정, 검색전략 수립, 문헌검색, 문헌검색 선정 및 배제를 통해 최종 선택된 논문을 분석하였다. 검색 시 국내 8개, 국외 3개의 검색엔진을 사용하여 검색하였으며, Mesh 용어와 제한기능을 활용하여 검색하였다. 연구설계는 RCT, 대상은 Human, 언어는 English, 출판연도의 경우 국내 문헌은 2000~2014년까지 국외 문헌은 2004~2014년으로 제한하였다.

국내 문헌은 국회도서관, Riss4u, KoreaMed, 한국의학논문데이터베이스, 과학기술 정보통합서비스(NDSL), KISS, DBpia, 국립중앙도서관의 8개 엔진으로 검색하였으며, 검색어는 “만성폐쇄성폐질환”, “가정호흡재활”, “환자결과”로 검색 기한은 2000년에서 2014년으로 검색하였다. 국외는 PubMed, CINAHL Ovid 3개의 검색엔진으로 검색했으며, 검색어는 “pulmonary disease, chronic obstructive”[Mesh], “home care services”, “rehabilitation”[Mesh], “outcomes”을 조합하여 검색하였

다. 문헌의 질평가를 수행할 수 있도록 3회 이상 체계적 문헌 고찰에 관한 워크숍 참석 및 질평가 관련 연구수행 경험이 있는 훈련된 연구자 2인이 검색된 문헌 중 제목, 초록 및 본문을 독립적으로 7가지 구체적인 배제기준에 따라 평가하고 불일치된 의견이 있는 경우에는 논의를 통해 합의된 결과를 적용하였다.

3) 분석문헌 선택과정

일차적으로 검색된 문헌의 수는 Mesh 용어와 제한기능을 활용하여 문헌검색 데이터베이스와 수기검색을 통해 검색된 문헌 119편과 수기검색 2건의 총 121편이었다. 일차 문헌검색 과정에서 출판연도, 언어, 연구설계에 대해 제한조건을 설정하였으며, 연구자 1인이 1차 검색에서 제한조건이 반영되지 않은 경우와 문헌검색 데이터베이스 간 중복된 연구 99편을 제외하여 2차적으로 국외 19편, 국내 3편이 선정되었다.

다음으로 배제기준을 적용하여 2인의 연구자가 독립적으로 평가하였으며, 불일치된 의견이 있는 경우 논의과정을 통한 합

의하에 최종적으로 결정하였다. 7가지 배제 기준을 적용 후 국외 문헌 13편이 배제되고, 최종 선정된 문헌은 국외 문헌 6편, 국내 문헌 3편이었다(Figure 1).

4) 문헌의 질평가

최종 선택된 9편의 논문을 ROB에 따라 2인의 연구자가 각각 독립적으로 검토 및 평가한 후 결과를 비교하였으며, 일치율은 87.3%, 불일치율은 12.7%였고, 불일치 항목에 있어서는 2인 연구자가 독립적으로 평가할 때의 기록을 제시하여 의견을 교환하였으며, 최종 합의된 내용을 결과로 채택하였다.

5. 자료분석

1) 문헌의 질평가

문헌의 질평가 분석은 영역 별로 비풀림 정도에 대한 빈도와 백분율을 산출하였으며, 개별 논문마다 영역 별로 비풀림 정도를 도식화하였다.

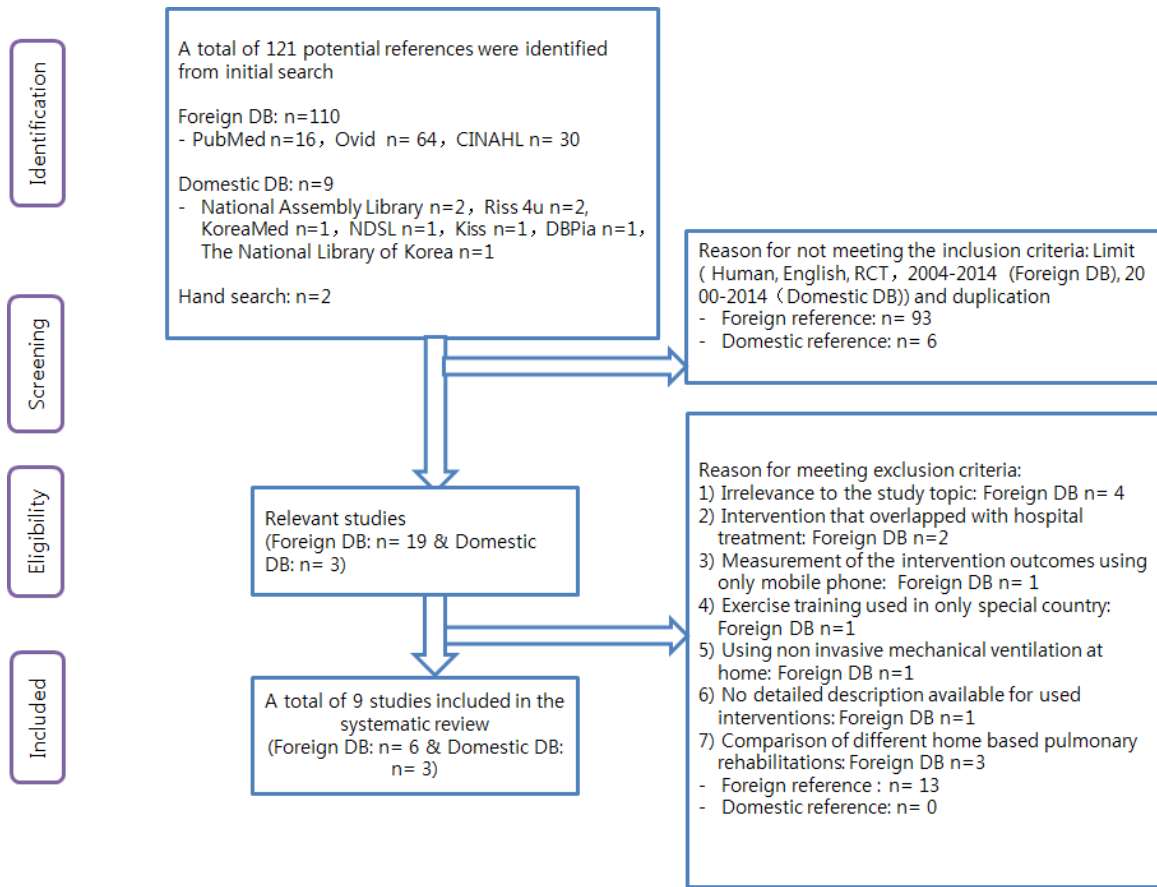


Figure 1. Flow chart of study selection.

2) 정성적 합성

정성적 합성은 한국보건의료연구원(NECA)에서 제시한 정성적 합성 결과 제시표를 참고하여 정리하였다(Kim et al., 2011). 대상자 및 중재의 특성(문헌의 출처, 참여자, 중재, 실험군의 중재기간, 측정시기), 중재내용, 종속변수 및 중재효과순으로 구성하였다.

연구결과

1. 문헌의 질평가

문헌의 질평가 문항별 결과는 무작위 배정순서 생성에서는 ‘비풀림 위험이 낮음’ 6편(66.7%), ‘비풀림 위험이 불확실’ 3편(33.3%), ‘비풀림 위험이 높음’ 0편이었다. 배정순서 은폐에서는 ‘비풀림 위험이 낮음’, ‘비풀림 위험이 불확실’, ‘비풀림 위험이 높음’ 각각 3편(33.3%), 5편(55.6%), 1편(11.1%)이었다. 참여자, 연구자에 대한 눈가림은 ‘비풀림 위험이 낮음’, ‘비풀림 위험이 불확실’, ‘비풀림 위험이 높음’ 각각 1편(11.1%), 7편(77.8%), 1편(11.1%)이었다. 평가자에 대한 눈가림은 ‘비풀림 위험이 낮음’, ‘비풀림 위험이 불확실’, ‘비풀림 위험이 높음’ 각각 2편(22.2%), 5편(55.6%), 2편(22.2%)이었다. 불충분한 자료는 ‘비풀림 위험이 낮음’, ‘비풀림 위험이 불확실’, ‘비풀림 위험이 높음’ 각각 7편(77.8%), 0편, 2편(22.2%)이었다. 선택적 결과보고는 ‘비풀림 위험이 낮음’, ‘비풀림 위험이 불확실’, ‘비풀림 위험이 높음’ 각각 6편(66.7%), 3편(33.3%), 0편이었다. 그 외 비풀림 가능성은 ‘비풀림 위험이 낮음’, ‘비풀림 위험이 불확실’, ‘비풀림 위험이 높음’ 각각 9편(100%), 0편, 0편이었다.

문헌의 질평가 비풀림 정도별 결과는 ‘비풀림 위험이 낮음’이 가장 높은 문항은 ‘그 외 비풀림’이 9편(100%)이었고, 가장 낮은 문항은 ‘참여자, 연구자에 대한 눈가림’이 1편(11.1%)이었다. ‘비풀림 위험이 불확실’이 가장 높은 문항은 ‘참여자, 연구자에 대한 눈가림’이 7편(77.8%)이었고, 가장 낮은 문항은 ‘불충분한 자료’, ‘그 외 비풀림 가능성’이 각각 0편이었다. ‘비풀림 위험이 높음’이 가장 높은 문항은 ‘평가자에 대한 눈가림’과 ‘불충분한 자료’가 각각 2편(22.2%)이었고, 가장 낮은 문항은 ‘무작위 배정순서 생성’, ‘선택적 결과보고’, ‘그 외 비풀림 가능성’이 각각 0편이었다.

문헌의 질평가 결과를 종합해보면 총 ‘비풀림 위험이 낮음’은 34개(54.0%), ‘비풀림 위험이 불확실’은 23개(36.5%), ‘비풀림 위험이 높음’은 6개(9.5%)였다(Figure 2).

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Murphy et al (2005)	+	?	?	?	+	+	+
Maltais et al (2008)	+	?	+	+	+	+	+
Fernández et al (2009)	?	?	?	?	+	+	+
Mohammadi et al (2013)	+	?	-	-	-	+	+
Jung & Kim (2006)	+	-	?	+	+	?	+
Oh et al (2003)	+	+	?	?	+	?	+
Kim et al (2002)	?	?	?	?	+	?	+
Du moulin et al (2009)	?	+	?	?	+	+	+
Boxall et al (2005)	+	+	?	-	-	+	+

(low risk: +, high risk: -, unclear:?)

Figure 2. Methodological qualities in included studies.

2. 정성적 합성

본 연구에서 정성적 합성결과는 Table 2와 같다. 대상자 및 중재의 특성(논문의 출처, 참여자의 연령, 성별, 포함 및 배제기준, 중재, 중재기간 등), 중재내용, 종속변수 및 중재효과를 분석하였다.

1) 대상자 및 중재 특성

무작위 선정된 중재군의 참여자수는 최저 10명에서 최고 126명이었다. 참여자의 연령이 표기된 문헌은 8편(88.9%)으로 최저 50~59세 사이의 구간에 속한 대상자였고, 최고는 70~79세 사이의 구간에 속한 대상자였다. 성별을 기술한 문헌은 7편(77.8%)이었고, 남성은 72~7명, 여성은 54~0명의 분포를 보였다.

포함조건은 COPD 심각성 정도, 악화증상 없는 안정적인 상태, 현재 혹은 이전 흡연자, 동반질환이 없는 경우 등이었으며, 배제조건은 이전에 다른 호흡재활 프로그램을 참여한 경우, 합병증이 있는 경우, 보행이 어려운 경우였다. 과거 흡연여부를 표기한 문헌은 3편(33.3%), 현재 흡연여부를 표기한 문헌은 4편(44.4%), 흡연 노출기간을 표기한 문헌은 4편(44.4%)이

Table 1. Source, Participants, Intervention Contents, Intervention Period, Time of Measurement in Included Studies

(N=9)

Source	Participants		Intervention		Intervention period	Time of measurement	
	Intervention	Control	Intervention group	Control group			
Murphy et al. (2005)	Number	n=16	n=15	<ul style="list-style-type: none"> • Exercise - aerobic exercise ✓ stair stepping ✓ standing up from and sitting down on a chair - strength exercise ✓ upper muscle exercise 	<ul style="list-style-type: none"> • Standard medical treatment without any form of rehabilitation exercises or advice on lifestyle changes 	<ul style="list-style-type: none"> - period: 12 sessions for 6 weeks - frequency: twice a week - duration: 30~40 min 	<ul style="list-style-type: none"> 6 weeks, 3 months, and 6 months
	Age	67.00±9.70	65.00±11.00				
	Gender (M/F)	7/6	10/3				
	Inclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> • Severity of moderate to severe • Absence of congestive heart failure, pneumonia, pneumothorax, Pleural effusion, pulmonary embolism, and arrhythmia 					
	Exclusion criteria	Not mentioned					
	Past smoker (Yes/No)	Not mentioned					
	Current smoker (Yes (%))	5 (38%)	4 (31%)				
	Pack year smoking history [†]	73.00±30.00	52.00±30.00				
	FEV ₁ (%)	38.00±12.00	42.00±12.00				
Maltais et al. (2008)	Number	n=126	n=126	<ul style="list-style-type: none"> • Education - method of exercise - action plan - self-monitoring 	<ul style="list-style-type: none"> • Education - action plan - method of exercise 	<ul style="list-style-type: none"> • Education - period: 4 weeks - Frequency: a rate of 2 sessions per week - duration: not mentioned 	<ul style="list-style-type: none"> 3 months and 1 year
	Age	66.00±9.00	66.00±9.00				
	Gender (M/F)	72/54	68/58				
	Inclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> • 40 years and older • No change in medication and symptoms for at least 4 weeks before the study • Current or former smokers at least 10 packs/year (20 cigarettes per pack) • FEV₁ less than 70% • FEV₁/FVC less than 0.70 • MRC dyspnea score of at least 2/5 • Absence of asthma, congestive left heart failure disease, terminal disease, dementia, or uncontrolled psychiatric illness, • Patients didn't exclude oxygen treatment or other comobid conditions • Everyone understood, read, and wrote French or English 					
	Exclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> • Involvement in pulmonary rehabilitation nor lived in long-term care facility 					
	Past smoker (Yes/No)	Not mentioned					
	Current smoker (Yes/No)	Not mentioned					
	Pack year smoking history	61±30	65±34				
	FEV ₁ (%)	43.00±13.00	46.00±13.00				

GOLD=global initiative for chronic obstructive lung disease; Min=minute; MRC=medical research council scale; QoL=quality of life; BMI=body mass index; ADL=activities of daily living; PFT=pulmonary function test; FEV₁=forced expired volume in 1 second; [†] Pack year was calculated using the equation (pack/day × total smoked year).

Table 1. Source, Participants, Intervention Contents, Intervention Period, Time of Measurement in Included Studies (Continued) (N=9)

Source	Participants		Intervention		Intervention period	Time of measurement	
	Intervention	Control	Intervention group	Control group			
Fernández et al. (2009)	Number	n=30	n=20	• Education	• Education	• Education	1 year
	Age	66.00±8.00	70.00±5.00	- knowledge of the illness	- knowledge of the illness	- period: 3 sessions for 2 months	
	Gender (M/F)	Not mentioned		- drug management	- drug management	- frequency: at least 5 days per week	
	Inclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> • Patients with very severe COPD • Age < 80 • Patients with stable COPD with no exacerbation for a period of 2 months • Correct administration of pharmacological treatment according to the recommendations of the global initiative for GOLD guide • Home treatment with oxygen for at least 6 months prior to the commencement of the study • Absence of severe cardiovascular pathology, unstable angina or acute myocardial infarction, cerebral vascular accident, or physical or psychological disorder that impedes practice of physical exercise • Patients didn't exclude acute disease exacerbation during the period of the study 		- what to do in the event of an attack	- what to do in the event of an attack	- duration: not mentioned	
	Exclusion criteria	Not mentioned		• Exercise		• Exercise	
	Past smoker (Yes/No)	Not mentioned		- aerobic exercise		- period: 2 sessions for 2 months	
	Current smoker (Yes/No)	Not mentioned		✓ walking;		- frequency: 5 days per week	
	Pack year smoking history [†]	Not mentioned		✓ progressively increased time and velocity by 90% in the 6 MWT		- duration: 75 min	
FEV ₁ (%)	33.00±10.00	38.00±12.00	- strength exercise				
			✓ upper muscle exercise for 30 min every other day: isotonic exercises				
			✓ resistance exercises				
			✓ lower muscle exercise for 30 min every other day: isotonic exercises				
			- respiratory exercise				
			✓ inspiratory muscle exercise for 15 min				
			✓ inspiratory muscle training at 70% of maximum inspiratory pressure				
Mohammadi et al. (2013)	Number	n=20	n=20	• Education	• Routine care with drug therapy	• education:	7 weeks
	Age	Not mentioned		- knowledge of the illness		- period: not mentioned	
	Gender (M/F)	Not mentioned		- drug management		- Frequency: not mentioned	
	Inclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmed diagnosis of COPD • Admission to the hospital at the beginning of the study • Stable medical condition • Severity of moderate to severe • Absence of chronic diseases, such as cardiac disorders and orthopedic and multiple sclerosis • No use of oxygen during daily activities • No consumption of tranquilizers or antidepressants 		- method of breathing		- Duration: 1 hour	
	Exclusion criteria	Not mentioned		- nutrition		• Exercise	
	Past smoker (Yes/No)	Not mentioned		- method of exercise		- period: 7 weeks	
	Current smoker (Yes/No)	Not mentioned		- smoking cessation		- frequency: ✓ 3 times per week (every other day: walking)	
	Pack year smoking history	Not mentioned		- medical treatment		✓ 4 times per day (breathing exercise)	
FEV ₁ (%)	Not mentioned		• Exercise		- Duration: not mentioned		
			- aerobic exercise				
			✓ walking				
			- respiratory exercise				
			✓ breathing training				
			• followed up by telephone				

GOLD=global initiative for chronic obstructive lung disease; Min=minute; MRC=medical research council scale; QoL=quality of life; BMI=body mass index; ADL=activities of daily living; PFT=pulmonary function test; FEV₁=forced expired volume in 1 second;

[†] Pack year was calculated using the equation (pack/day × total smoked year).

Table 1. Source, Participants, Intervention Contents, Intervention Period, Time of Measurement in Included Studies (Continued) (N=9)

Source	Participants		Intervention		Intervention period	Time of measurement		
	Intervention	Control	Intervention group	Control group				
Jung & Kim (2006)	Number	n=23	n=23	• Education	• Education	• Education:	8 weeks	
	Age (%)	50~59: 2 (11.1%)	4 (22.2%)	- knowledge of the illness	- knowledge of the illness	- period:		3 sessions for 8 weeks
		60~69: 10 (55.6%)	11 (61.1%)	- drug management	- methods of breathing	- frequency:		
		70~79: 6 (33.3%)	3 (16.7%)	- method of breathing	- stress management	- stress for 8 weeks		
	Gender (M/F)	18/0	18/0	- method of exercise	- nutrition	- duration:		50 min
	Inclusion criteria	• Confirmed diagnosis of COPD • Moderate to severe severity		- relaxation	- drug management			
	Exclusion criteria	Not mentioned		- general health management	- general health management			
	Past smoker (Yes/No)	18/0	17/1	- instruction for using elastic band, spirometer and, pace counters	• Individual education			
	Current smoker (Yes/No)	4/14	6/12					
	Pack year smoking history [†]	41.00±9.21	40.06±10.00	• Exercise		• Exercise		
FEV ₁ (%)	45.31±11.07	52.00±20.58	- aerobic exercise		- aerobic strength exercise			
			✓ walking; ✓ intensity from 40 to 60% of the maximum work rate		✓ period: 8 weeks			
			- strength exercise		✓ frequency: not mentioned			
			✓ upper muscle exercise		✓ duration: 10~15 min (walking: the first week)			
			- respiratory exercise		- respiratory exercise			
			✓ inspiratory muscle exercise		✓ period: 8 weeks			
			✓ breathing training		✓ frequency: not mentioned			
			• Record the data on a monitoring diary related to respiratory rehabilitation, exercise, and relaxation		✓ duration: not mentioned			
			• Psychosocial		• Psychosocial			
			- relaxation: music therapy		- relaxation			
			- counselling: face to face interview and telephone interview encouraged rehabilitation		✓ period: 8 weeks			
			- vicarious experience: watch the successful case via interview and movie		✓ frequency: 3 to 5 times a week			
					✓ duration: not mentioned			
					- counselling			
					✓ period: 8 weeks			
					✓ frequency: 1 to 2 times per week			
					✓ duration: 10 min (telephone)			
					- vicarious experience:			
					✓ period: 8 weeks			
					✓ frequency: 3 to 5 times per week			
					✓ duration: 5 min			

GOLD=global initiative for chronic obstructive lung disease; Min=minute; MRC=medical research council scale; QoL=quality of life; BMI=body mass index; ADL=activities of daily living; PFT=pulmonary function test; FEV₁=forced expired volume in 1 second; [†]Pack year was calculated using the equation (pack/day × total smoked year).

Table 1. Source, Participants, Intervention Contents, Intervention Period, Time of Measurement in Included Studies (Continued) (N=9)

Source	Participants		Intervention		Intervention period	Time of measurement	
	Intervention	Control	Intervention group	Control group			
Oh et al. (2003)	Number	n=19	n=15	• Education	• Education	• Education:	4 weeks
	Age	63.0±10.45	66.8±10.68	- knowledge of the illness	- received brochure	- period: 4 weeks	
	Gender (M/F)	11/5	7/5	- drug management		- frequency: not mentioned	
	Inclusion criteria	• Confirmed Diagnosis of COPD • Absence of acute dyspnea and acute respiratory symptoms		- nutrition		- duration: not mentioned	
	Exclusion criteria	Patients with severe comorbidities		- energy conservation			
	Past smoker (Yes/No)	11/5	6/6	- risk of factor management			
	Current smoker (Yes/No)	2/14	0/12	- self management			
	Pack year smoking history [†]	37.55±16.63	37.66±4.93	• Exercise		• Exercise	
	FEV ₁ (%)	42.88±17.11	50.93±20.71	- aerobic exercise		- period: 4 weeks	
				✓ walking		- frequency: ✓ 50 times more for every stair stepping and 5 times per day	
			✓ stair stepping		✓ 20 times for every inspiratory muscle exercise and 5 times per day		
			- respiratory exercise		✓ 10 times for every stretch and 5 times per day		
			✓ inspiratory muscle exercise		- duration: not mentioned		
			- flexibility exercise				
			✓ stretching				
			• Psychosocial		• Psychosocial		
			- relaxation		- period: 4 weeks		
			- counselling (telephone)		- frequency: ✓ 2 times daily (relaxation)		
					✓ 2 times per week (counselling)		
					- duration: not mentioned		
Kim et al. (2002)	Number	n=10	n=10	• Exercise	• Usual care (medical treatment)	• Exercise	12 weeks
	Age	55~75	55~75	- aerobic exercise		- period: 12 weeks	
	Gender (M/F)	10/0	10/0	✓ walking : 50% intensity for 25 min for the 1st 6 weeks and the next 2nd 6 weeks with 50% intensity for 35 min		- frequency: ✓ 5 times a week	
	Inclusion criteria	• Stable condition • Home oxygen treatment • Current smoker or ex-smoker • FEV ₁ < 50% • Dyspnea symptom		✓ treadmill		✓ 5 times per set and do 3 sets (strength exercise)	
	Exclusion criteria	• Patients with severe comorbidities		✓ cycle		✓ - duration: ✓ aerobic exercise for 25~35 min	
	Past smoker (Yes/No)	Not mentioned		- strength exercise		✓ stretching & strength exercise for 15 min	
	Current smoker (Yes/No)	Not mentioned		✓ upper muscle exercise: push up, sit, & reach			
	Pack year smoking history	Not mentioned		✓ resistance exercise			
	FEV ₁ (%)	36.10±4.10	33.30±3.10	✓ lower muscle exercise: side-lying leg lift			
			- flexibility exercise: stretching				

GOLD=global initiative for chronic obstructive lung disease; Min=minute; MRC=medical research council scale; QoL=quality of life; BMI=body mass index; ADL=activities of daily living; PFT=pulmonary function test; FEV₁=forced expired volume in 1 second;

[†]Pack year was calculated using the equation (pack/day × total smoked year).

Table 1. Source, Participants, Intervention Contents, Intervention Period, Time of Measurement in Included Studies (Continued) (N=9)

Source	Participants		Intervention		Intervention period	Time of measurement	
	Intervention	Control	Intervention group	Control group			
Du moulin et al. (2009)	Number	n=10	n=10	<ul style="list-style-type: none"> • Education: <ul style="list-style-type: none"> - method of breathing - nutrition - smoking cessation - relaxation - psychosocial support • Exercise <ul style="list-style-type: none"> ✓ aerobic exercise ✓ treadmill ✓ lower extremity cycle ergometer ✓ upper body ergometer - strength exercise ✓ upper muscle exercise ✓ lower muscle exercise 	Maintenance program	<ul style="list-style-type: none"> • Education <ul style="list-style-type: none"> - period: 3 weeks - frequency: 5 days per week - duration: 6 hours per day • Exercise <ul style="list-style-type: none"> - period: 3 weeks - frequency: 5 days per week - duration: 6 hours per day 	3 months and 6 months
	Age	67 (between 63~72)	72 (between 69~77)				
	Gender (M/F)	7/3	7/3				
	Inclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmed COPD • Severity of moderate • No plan to attend other maintenance program • Absence of cardiac, pulmonary or orthopedic problem 					
	Exclusion criteria	Not mentioned					
	Past smoker (Yes/No)	10/0	8/2				
	Current smoker (Yes/No)	1/0	1/0				
	Pack year smoking history [†]	Not mentioned					
	FEV ₁ (%)	58.60 (± not mentioned) (between 53.8~63.4)	62.50 (± not mentioned) (between 57.7~67.3)				
Boxall et al. (2005)	Number	n=30	n=30	<ul style="list-style-type: none"> • Education: <ul style="list-style-type: none"> - knowledge of the illness - drug management - method of breathing - energy conservation - stress management - the use of adaptive aids and respiratory devices - secretion removal techniques • Exercise: <ul style="list-style-type: none"> ✓ aerobic exercise ✓ walking - strength exercise ✓ upper muscle exercise ✓ resistance exercises 	• No intervention	<ul style="list-style-type: none"> • Education <ul style="list-style-type: none"> - period: 6 sessions for 12 weeks - frequency: not mentioned - duration: not mentioned • Exercise: <ul style="list-style-type: none"> - period: 12 weeks - frequency: once daily - duration: <ul style="list-style-type: none"> ✓ walking for 30 min ✓ strength exercise: not mentioned 	12 weeks and 6 months
	Age	77.6±7.6	75.8±8.1				
	Gender (M/F)	11/12	15/8				
	Inclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> • Older than 60 years • Confirmed COPD • Dyspnea on exertion • From local area • Free from worsening symptoms of disease over the last 2 weeks • Motivated to daily exercise 					
	Exclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> • Attended outpatient pulmonary rehabilitation • Restricted shoulder movement • Living in a nursing home • Previous history of lung volume reduction surgery • Limited mobility 					
	Past smoker (Yes/No)	Not mentioned					
	Current smoker (Yes/No)	Not mentioned					
	Pack year smoking history	Not mentioned					
	FEV ₁ (%)	40.50±15.9	37.70±15.0				

GOLD=global initiative for chronic obstructive lung disease; Min=minute; MRC=medical research council scale; QoL=quality of life; BMI=body mass index; ADL=activities of daily living; PFT=pulmonary function test; FEV₁=forced expired volume in 1 second;

[†]Pack year was calculated using the equation (pack/day × total smoked year).

었으며 흡연노출기간(pack/day × total smoked year, 1 pack=20 cigarettes)은 평균 37.55±16.63~73.00±30.00이었다. 1초 강제 호기량(Forced Expired Volume in 1 second, FEV₁ (% predicted))이 제시된 문헌은 총 8편(88.9%)으로 FEV₁는 평균 33.00±4.10~58.60(±인급 없음)이었다.

운동중재의 중재기간은 3~4주가 2편, 6~8주가 5편, 12주가 2편이었으며, 최저 3주에서 최고 12주이었고, 최저 2 session에서 최고 12 session이 이루어졌다. 빈도는 최저 일주일에 2편에서 최고 하루에 5편이었으며, 운동시간은 최저 10~15분에서 최고 6시간이었다.

교육중재의 중재기간은 3~4주 3편, 6~8주 2편, 12주 1편, 중재기간이 제시되지 않은 논문은 1편이었으며, 최저 3주에서 최고 12주였고, 최저 2 session에서 최고 6 session이 이루어졌다. 빈도는 최저 8주 동안 3편에서 최고 일주일에 5편이었으며, 교육시간은 최저 50분에서 최고 6시간이었다.

심리사회적 중재의 중재기간은 최저 4주에서 최고 8주였으며, 빈도는 최저 일주일에 1~2회, 최고는 하루에 2회이었다. 심리사회적 중재시간은 최저 5분에서 최고 10분이었다(Table 1).

2) 중재 내용 및 종속변수

(1) 중재 내용

실험군의 중재내용은 교육, 운동중재 및 심리적 중재로 이루어졌다. 운동중재로만 이루어진 것은 2편(22.2%), 교육과 운동중재가 병합된 문헌은 5편(55.6%), 교육, 운동 및 심리사회적 중재가 병합된 문헌은 2편(22.2%)이었다. 운동중재는 9편 모두에 포함되었고, 교육중재는 7편, 심리사회적 중재는 2편에 포함되었다.

운동중재의 내용은 유산소운동, 근력운동, 호흡운동, 유연성운동의 총 4가지였는데, 대상 문헌 9편에서 다중 사용되어 총 35개였다. 운동의 종류를 구체적으로 살펴보면 유산소 운동은 걷기, 계단오르기, 트레드밀, 하지 사이클 에르고미터, 상지 에르고미터, 의자로 앉았다 일어서기, 자전거의 7가지였다. 이중 걷기는 6편(17.1%)으로 가장 많았고, 다음으로 계단오르기, 트레드밀, 하지 사이클 에르고미터가 각각 2편(5.7%) 순이었다. 근력운동은 상지 근력운동, 저항운동, 하지근력운동의 3가지였으며, 이중 상지 근력운동은 7편(20.0%)에서 활용되어 가장 많았으며, 저항운동, 하지근력운동이 각각 3편(8.6%) 순이었다. 호흡운동은 흡기근 운동과 호흡훈련의 총 2가지로 각각 3편(8.6%), 2편(5.7%)이었다. 유연성운동은 스트레칭 1가지로 2편(5.7%)에서 활용되었다.

교육내용으로는 질병의 이해, 약물 요법, 호흡법, 영양, 운동

방법, 금연, 에너지 보존법, 이완 요법, 스트레스 관리, 기타가 있었다. 9편의 문헌에서 교육내용이 다중사용 되어 총 39개였는데, 이중 질환의 이해, 약물 요법이 각각 5편(12.8%)으로 가장 많았으며, 다음으로 호흡법이 4편(10.3%), 영양, 운동법이 각각 3편(7.7%) 순이었다.

심리사회적 중재는 이완요법, 대리경험, 상담의 총 3가지였는데, 2편의 문헌에서 다중사용 되어 총 5개였다. 이완요법, 상담이 각각 2편(40.0%), 대리경험이 1편(20.0%)에서 활용되었다(Table 2).

(2) 종속변수

가정호흡재활 프로그램의 종속변수는 크게 신체적 측면, 심리적 측면 및 경제적 측면에서 측정되었다(Table 2).

신체적 측면의 종속변수는 운동능력, 증상, 영양상태, 근력 및 신체활동의 총 5가지였는데 9편의 연구에서 다중측정되어 총 29개이었고, 운동능력, 증상, 영양상태, 근력 및 신체활동이 각각 10편, 14편, 2편, 2편, 1편에서 측정되었다. 다시 운동능력은 보행거리검사, 셔틀보행검사 및 최대운동부하검사가 측정되었는데 이 중 보행거리검사가 8편(27.6%)으로 가장 많이 측정되었으며, 셔틀보행검사와 최대운동부하검사가 각각 1편(3.4%)에서 측정되었다. 증상은 폐기능검사, 호흡곤란, 악화 및 피로가 측정되었는데 이 중 폐기능검사, 호흡곤란이 각각 5편(17.2%)으로 가장 많이 측정되었으며, 악화와 피로가 각각 2편(6.9%) 순이었다. 영양상태는 체질량지수와 몸무게가 각각 1편(3.4%)에서 측정되었다. 근력은 기초체력이 2편(6.9%)에서 측정되었고, 신체활동은 일상생활동작이 1편(3.4%)에서 측정되었다.

심리사회적 측면의 종속변수는 삶의 질, 자기효능감 총 2가지로, 9편의 문헌에서 다중측정 되어 총 9개였다. 삶의 질과 자기효능감이 각각 8편(88.9%), 1편(11.1%)에서 측정되었다.

경제적 측면의 종속변수는 입원유무와 입원기간의 총 2가지로 다중 측정되어 총 3개였으며, 각각 2편(66.7%), 1편(33.3%)에서 측정되었다.

3) 중재 효과

가정호흡재활 프로그램의 중재효과는 Table 3과 같다.

운동능력으로 보행거리검사를 종속변수로 측정한 연구 중 7편/8편에서 유의한 차이가 있었으며($p < .001 \sim p = .038$), 셔틀보행검사는 1편/1편에서 유의한 차이가 있었다($p < .001$). 반면, 운동부하검사는 유의한 차이가 없었다. 증상으로 폐기능검사를 종속변수로 측정한 연구 중 1편/5편에서 유의한 차이가

Table 2. Types of Home-based Rehabilitation Interventions in Included Studies (N=9)

Variables	Types	Categories	n (%)	
Intervention	Exercise (n=35)	Aerobic exercise	Walking	6 (17.1)
			Stair stepping	2 (5.7)
			Treadmill	2 (5.7)
			Lower extremity cycle ergometer	2 (5.7)
			Upper body ergometer	1 (2.9)
			Standing up from and sitting down on a chair	1 (2.9)
			Cycle	1 (2.9)
			Strength exercise	Upper muscle exercise
		Resistance exercise	3 (8.6)	
		Lower muscle exercise	3 (8.6)	
		Respiratory exercise	Inspiratory muscle exercise	3 (8.6)
		Breathing training	2 (5.7)	
		Flexibility exercise	Stretching	2 (5.7)
		Education (n=39)	Knowledge of the illness	5 (12.8)
			Drug management	5 (12.8)
	Method of breathing		4 (10.3)	
	Nutrition		3 (7.7)	
	Method of exercise		3 (7.7)	
	Smoking cessation		2 (5.1)	
	Energy conservation		2 (5.1)	
Relaxation	2 (5.1)			
Stress management	2 (5.1)			
Others [†]	11 (28.2)			
Psychosocial (n=5)	Relaxation	2 (40.0)		
	Counselling	2 (40.0)		
	Vicarious experience	1 (20.0)		
Dependent variables	Physical (n=29)	Exercise capacity	Walking distance test	8 (27.6)
			Shuttle walk test	1 (3.4)
			Incremental maximal exercise test	1 (3.4)
		Symptoms	PFT	5 (17.2)
			Dyspnea	5 (17.2)
			Exacerbation	2 (6.9)
			Fatigue	2 (6.9)
		Nutrition	BMI	1 (3.4)
			Body weight	1 (3.4)
		Muscle strength	Basal physical fitness	2 (6.9)
	Physical activity	ADL	1 (3.4)	
	Psychosocial (n=9)	Quality of life	8 (88.9)	
		Self-efficacy	1 (11.1)	
	Economical (n=3)	Hospitalization	2 (66.7)	
		Length of stay	1 (33.3)	

BMI=Body Mass Index; PFT=Pulmonary Function Test; ADL=Activities of Daily Living; [†] Action plan, self monitoring, what to do in the event of an attack, medical treatment, general health management, Instruction for using elastic band, spirometer and pace counters, risk factor management, self-management, psychosocial support, the use of adaptive aids and respiratory devices, secretion removal techniques.

Table 3. Dependent Variables and Outcomes of Home-based Rehabilitation in Included Studies

(N=9)

Source	Dependent variables		Outcomes
Murphy et al (2005)	Exercise capacity	Walking distance test SWT	Improvement in IG at 6 weeks ($p < .001$) Improvement in IG at 6 weeks ($p < .001$)
	Symptoms	Dyspnea Exacerbation	Reduction in IG at 6 weeks ($p < .05$) No difference between two groups at 3 months and 6 months
	Quality of life		No difference between two groups at 6 weeks
Maltais et al (2008)	Exercise capacity	Walking distance test	No difference between two groups at 3 months and 1 year
	Symptoms	Dyspnea Exacerbation	No difference between two groups at 3 months and 1 year No difference between two groups at 3 months and 1 year
	Muscle strength	Basal physical fitness	No difference between two groups at 3 months and 1 year
	Hospitalization		No difference between two groups at 3 months and 1 year
	Quality of life		No difference between two groups at 3 months and 1 year
Fernández et al (2009)	Exercise capacity	Walking distance test	Improvement in IG ($p < .001$)
	Symptoms	Dyspnea PFT Fatigue (leg)	Reduction in IG ($p < .001$) No difference between two groups Reduction in IG ($p < .001$)
	Quality of life		Improvement in IG ($p < .001$)
Mohammadi et al (2013)	Symptoms	Fatigue	No differences between two groups
	Physical activity	ADL	Improvement in IG ($p < .001$)
	Quality of life		Improvement in IG ($p < .001$)
Jung & Kim (2006)	Exercise capacity	Walking distance test	Improvement in IG ($p = .038$)
	Symptoms	Dyspnea PFT	Reduction of dyspnea on exercise in IG ($p = .045$) No difference of dyspnea during ordinary activity between two groups No differences between two groups
	Quality of life		Improvement in IG ($p = .039$)
	Self efficacy		Improvement in IG ($p = .007$)
	Oh et al (2003)	Exercise capacity	Walking distance test
	Symptoms	PFT	No differences between two groups
	Quality of life		No differences between two groups
Kim et al (2002)	Exercise capacity	Walking distance test IMET	Improvement in IG ($p < .01$) No differences between two groups
	Symptoms	PFT	Improvement in IG ($p < .05$)
	Nutrition	BMI body weight	No differences between two groups No differences between two groups
	Muscle strength	Basal physical fitness	No difference of grip strength between two groups Improvement of back strength in IG ($p < .05$) Improvement of sit & reach in IG ($p < .01$)
Du moulin et al (2009)	Exercise capacity	Walking distance test	Improvement in IG at 3 months and 6 months ($p = .033$)
	Symptoms	PFT	No difference between two groups at 3 months and 6 months
	Quality of life		Improvement in IG at 3 months and 6 months ($p = .027$)
Boxall et al (2005)	Exercise capacity	Walking distance test	Improvement in IG at 3 months ($p = .023$)
	Symptoms	Dyspnea	Reduction in IG at 3 months ($p = .024$)
	Quality of life		Improvement in IG at 3 months ($p = .020$)
	Hospitalization		No difference between two groups at 3 months
	Length of stay (LOS)		No difference between two groups at 3 months Shortening of LOS in IG at 6 months ($p = .035$)

BMI=body mass index; PFT=pulmonary function Test; ADL=activities of daily living; SWT=shuttle walk test; IG=intervention group; IMET=incremental maximal exercise test.

있었고($p < .05$), 호흡곤란을 종속변수로 측정한 연구 중 4편/5편에서는 유의한 차이가 있었으며($p < .001 \sim p < .05$), 악화를 종속변수로 측정한 연구는 2편 모두 유의한 차이가 없었고, 피로를 결과변수로 측정한 연구 중 1편/2편에서 유의한 차이가 있었다($p < .001$). 영양상태로 체질량지수와 체중을 종속변수로 측정한 연구는 각각 1편 모두 유의한 차이가 없었다. 근력으로서 기초체력을 종속변수로 측정한 연구 중 1편/2편에서 유의한 차이가 있었고(배근력: $p < .05$, 윗몸일으키기: $p < .01$), 신체활동으로 일상생활동작을 종속변수로 측정한 연구는 1편/1편에서 유의한 차이가 있었다($p < .001$).

삶의 질을 종속변수로 측정한 연구 중 5편/8편에서 유의한 차이가 있었고($p < .001 \sim p = .039$), 자기효능감을 종속변수로 측정한 연구는 1편/1편에서 유의한 차이가 있었다($p = .007$).

입원유무를 종속변수로 측정한 연구 2편 모두에서 유의한 차이가 없었고, 입원기간을 종속변수로 측정한 연구 1편/1편에서 3개월 후 유의한 차이가 없었으나, 6개월 후 입원기간에는 유의한 차이가 있었다($p = .035$).

논 의

본 연구는 COPD 환자를 대상으로 무작위시험설계로 이루어진 가정호흡재활 프로그램의 효과에 관한 국내·외 선행연구에 대해 질평가 및 정성적 합성을 통해 COPD 환자의 가정호흡재활 프로그램 효과를 요약 제시하였다. 체계적 검색과정을 통해 포함된 최종 9편 연구의 가정호흡재활 프로그램은 크게 운동, 교육 및 심리사회적 중재로 구성되어 있으며, 운동내용이 유산소운동, 근력운동, 호흡운동 등 5가지이고, 유산소운동에도 걷기, 계단오르기 등 7가지 운동이 있으며, 교육내용에서도 다양한 주제가 다루어졌다. 이러한 경우 통계적 기법을 사용하여 메타분석을 수행한다 하더라도 개별 연구의 차이를 극복하기 어려울 수 있다(Kim et al., 2011). 더욱이 개별 연구들 간에 비뚤림 위험이 있으므로, 본 연구에서는 통계 방법을 통한 양적 합성보다는 정성적 합성을 통해 결과를 도출하고자 하였다.

본 연구에서 선정된 논문 대부분은 문헌의 질이 우수하지 못했다. 본 연구와 마찬가지로 COPD 환자를 대상으로 가정호흡재활 프로그램의 효과를 체계적 문헌고찰한 Liu 등(2014)과 Vieira 등(2010) 연구에서 문헌의 질평가를 수행하였다. Liu 등의 연구에서는 본 연구에서 사용된 ROB 도구를 사용하여 18편 연구에 대한 질평가가 이루어졌고, Vieira 등(2010)의 연구에서는 본 연구와 다른 Physiotherapy Evidence Database (PEDro) 도구(Maher, Sherrington, Herbert, Moseley, & Elkins, 2003)

를 사용하여 12편 연구에 대해 질평가를 수행 하였는데, 두 편 연구 모두에서도 본 연구와 마찬가지로 선행연구의 문헌의 질이 우수하지 못하였다고 보고하였다. 무작위 배정순서, 배정순서 은폐 및 눈가림은 RCT 설계 연구에 있어서 연구의 내적 타당도에 영향을 주는 중요한 영역이므로 최소한 이 영역에서는 비뚤림이 낮아야 한다. 그러나 본 연구에서 이들 세 가지 문헌에서 '비뚤림이 낮음'이 각각 6편(66.7%), 3편(33.3%), 1편(11.1%)이었고 Liu 등(2014)의 연구에서도 각각 80.0%, 70.0%, 10.0% 정도로 나타났다. 따라서 추후 RCT 설계 연구에서는 연구결과의 신뢰도를 높이기 위해 정확한 과정을 거쳐 RCT 연구를 설계하고 진행할 필요가 있겠다. 그러나 본 연구와 Liu 등(2014)의 연구에서 Boxall 등(2005)의 논문을 ROB로 모두 평가하였는데, 평가 결과에서 다소 차이가 있었다. 본 연구에서는 불충분한 연구결과를 '비뚤림이 위험이 높음'으로 평가했으나, Liu 등(2014)에서는 '비뚤림 위험이 불확실'로 평가했다. 또한 본 연구는 그 외 비뚤림에서 '비뚤림 위험이 낮음'으로 평가했으나, Liu 등(2014)의 연구에서는 '비뚤림 위험이 불확실'로 평가했다. 이들 두 개의 영역, 특히 불충분한 연구결과의 경우 연구가 계획된 때 의도했던 표본수에 대해 알 수 있는 경우와 그렇지 못한 경우가 있기 때문에 탈락률 산정을 할 때 지면으로만 평가하는 경우 평가자마다 해석에 차이가 있을 수 있다. 따라서 동일한 논문에 대해 평가 결과가 다른 것은 연구를 지면으로만 평가하다보니 연구자마다 해석하는데 차이가 약간씩 있을 수 있기 때문으로 생각된다. 이를 극복하기 위해 질평가에 포함된 문헌의 연구자 이메일 등을 활용하여 지면으로 확인하기 어려운 내용을 재검토하는 과정을 거치는 것이 필요하다고 생각된다. 뿐만 아니라 평가자 훈련도 중요하다. 따라서, 워크숍 참석이나 질평가 수행경험을 통해 평가자의 질평가 수행력을 높일 필요가 있을 뿐 아니라 실제 평가 전에 2인 이상의 평가자가 질평가 일치도를 높이기 위한 훈련이 반드시 필요하다고 생각한다. 또한 체계적 문헌고찰은 검색 용어와 방법에 따라 민감도 및 특이도 뿐만 아니라 출판 편중 문제가 개입될 수 있다(Park, Jang, Choi, & Kim, 2015). 본 연구에서 동일주제로 선정된 논문의 자료를 수기 검색하여 추가 분석하였으나, 출판 논문의 편중 가능성을 완전히 배제할 수 없다고 생각되므로 이 주제와 관련한 반복 연구가 필요하다 생각된다.

본 연구에서 가정호흡재활 프로그램의 운동요법은 근력운동에 해당되는 상지근력운동과 유산소운동에 해당되는 걷기가 가장 많이 활용되었다. 본 연구에서 상지근력운동이 하지근력운동에 비해 더 많이 이루어졌고, 상지근력운동과 하지근력운동을 병행하는 경우도 많았다. 이는 상지근력운동이 호흡곤

란 및 피로도를 감소시키고, 일상생활동작에 효과가 있었다는 연구결과(Pan et al., 2012)와 맥락을 같이 하고 있다. 또한 COPD 환자 27명을 대상으로 상·하지 운동을 병행한 군에서 운동내구성 및 삶의 질에 효과가 있었고(Subin, Rao, Prem, & Sahoo, 2010), COPD 환자의 호흡재활을 메타 분석한 Oh (2003)의 연구에서 다리 운동만 하는 것보다 상·하지 운동을 모두 훈련시키는 것이 운동능력 및 내구성은 물론 운동 시 호흡곤란을 감소시키는 등 긍정적 효과가 있었다. 걷기는 전문적인 지식이 필요치 않고, 기구 사용과 같은 번거로움이 없을 뿐만 아니라, 접근성이 높고, 환자에게 신체적 부담을 주지 않아 가장 보편적으로 사용되었을 것이라고 생각된다. 또한 걷기 운동만으로도 COPD 환자에게 있어서 삶의 질이 높아지고, 근육량의 변화가 나타나는 긍정적인 효과가 있었다(Erfani, Moezy, Mazaherinezhad, & Mousavi, 2015). COPD 환자를 대상으로 운동 중재 중 빠르게 걷기와 일반 걷기를 비교한 RCT 연구에서 두 중재 간 유의한 차이가 없어 걷기에 있어서 스피드는 운동 효과에 큰 영향을 주지 못한 반면 운동시간, 빈도 등이 중요한 요소임을 알 수 있었다(Pomidori, Contoli, Mandolesi, & Cogo, 2012). 본 연구에 포함된 기존 연구 역시 속도보다는 운동시간, 빈도, 시간을 명시하고 있다. 또한 운동중재 기간은 6~8주가 5편으로 가장 많았는데 이러한 결과는 COPD 환자를 대상으로 한 국내 가정호흡재활 운동지침에서 권고하고 있는 기간과 동일했다(KATRD, 2015). 따라서 본 연구에 포함되어 분석된 기존 가정호흡재활 프로그램의 구성이 연구를 통해 지지된 근거에 기반하여 구성되었음을 알 수 있어 추후 연구자들에게 중요한 참고자료가 될 것으로 생각된다.

본 연구의 분석대상 문헌에 제시된 교육내용은 국내 호흡재활 지침서(KATRD, 2015)의 교육내용을 포함하고 있으며, 지침서에 제시된 가정산소요법, 가정인공호흡요법, 복지서비스 활용 및 윤리적 문제 등에 대한 항목들에 대해 환자의 임상적 상태를 고려한 추가적 보완이 필요하다 생각된다. 더불어 환자 교육 시간이 한정되어 있으므로, 환자마다 특성을 파악하여 교육 형태 및 내용은 환자 상황에 맞는 최적의 형식을 선택되어야 하며, 이를 위한 호흡재활 전달인력이 확보되어야 한다고 생각된다(KATRD, 2015). 호흡재활의 이행을 높이기 위해 중재 전달방식으로 의료진의 방문 및 전화 상담을 사용했는데(Boxall et al., 2005; Jung & Kim., 2006; Maltais et al., 2008; Mohammadi, Jowkar, Reza Khankeh, & Fallah Tafti, 2013; Oh et al., 2003), Liu 등(2014)의 연구에서도 동일하게 제시하고 있다. 이러한 중재전달방식은 환자에게 중재에 대한 실행동기를 높이므로 가정호흡재활 프로그램의 이행을 촉진하기 위해 적

극 고려해야 할 전략이다. 그러나 이러한 전달방식은 급성기를 제외한 운동훈련이나 자가관리에 필요한 지식 및 기술과 관련해 전문가의 자문을 구하는데 제한점이 있다고 생각되므로 환자와의 의료진과 양방향으로 전달할 수 있는 방식의 보완이 필요하다 생각된다. 또한 교육내용으로 자기감시, 자가관리, 악화시 대처, 일반적인 건강관리 등이 1편의 연구에서 이루어졌는데 추후 질환 관리에 COPD 환자가 스스로 자가 관리 할 수 있고, 적극적으로 참여할 수 있는 교육중재의 보완이 필요하며, 환자의 일상생활이 잘 이뤄질 수 있게 포괄적인 교육이 이뤄졌음을 알 수 있었다.

본 연구의 분석대상 문헌에서 종속변수로 가장 많이 사용된 것은 보행거리검사, 삶의 질, 폐기능 검사 및 호흡곤란이었다. 이 중 보행거리검사에서 유의한 효과가 가장 많이 나타났는데 이는 운동으로 걷기가 가장 많이 활용되었기 때문으로 생각된다. 다음으로 호흡곤란에서 유의한 효과가 나타났는데, 효과가 있었던 4편의 연구에서 유산소 운동과 근력운동을 병행한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 2가지 이상의 운동을 병행했을 때 호흡곤란을 완화할 수 있다는 연구결과(Man, Polkey, Donaldson, Gray, & Moxham, 2004)와 일맥상통하다. 다음으로 삶의 질에서 효과가 있었는데 국외 가정호흡재활 프로그램에는 포함되어 있지 않은데, 국내 가정호흡재활 프로그램의 효과를 본 2편의 연구에서 심리적 중재를 포함하고 있다. 이 중 2편의 연구에서 모두 삶의 질을 종속변수로 확인하였으나 1편의 연구에서만 통계적으로 효과가 있었다. 효과가 없었던 연구의 중재기간은 4주로 효과가 있었던 중재 기간의 8주에 비해 짧았다. 국외 연구에서도 삶의 질에 효과가 있었던 연구에 비해서 없었던 연구의 중재 기간이 6주 이하로 짧았다. 효과가 없었던 연구에서는 운동요법 단독으로 가정호흡재활 프로그램을 구성하였는데 효과가 있었던 연구에서는 운동과 교육 중재가 병용되었다. 따라서 기존 연구결과를 종합했을 때 9편의 문헌 중 국내 문헌 2편에서만 심리사회적 중재를 포함하고 있어 심리사회적 중재가 가정호흡재활 프로그램이 삶의 질에 미치는 영향을 판단하기 어렵다고 생각된다. 그러나 운동중재만 활용하는 것보다는 다양한 중재를 포괄하는 것을 추천하며, 운동이나 교육 중재기간을 최소 6주 이상으로 구성하는 것을 추천할 수 있겠다. 그리고 가장 효과가 낮았던 종속변수는 폐기능 검사였다. 장기치료 및 중증의 COPD 환자를 대상으로 가정호흡재활 프로그램 중재 시 약물을 제외한 운동이나 교육만으로 갑작스러운 폐기능 향상 효과를 보기 어려웠을 것이라고 생각된다. 환자에 따라 임상적 특성의 차이가 있으므로 재발 치료 시 개별적 접근이 필요하며, 환자의 프로그램 참여를 위한 의료진의

복합적인 접근이 필요하다 생각된다.

결론 및 제언

본 연구는 무작위시험설계로 COPD 환자의 가정호흡재활 프로그램의 효과를 확인한 논문을 체계적 검색 과정을 거쳐 선정하고 최종 선정된 국외 6편과 국내 3편의 최종 총 9편의 논문을 질평가하고 정성적 합성하여 요약 제시하였다. 본 연구에 선정된 9편 연구의 문헌의 질은 우수하지는 못했다. 중재는 크게 운동, 교육 및 심리사회적 중재로 구성되었으며, 운동중재의 내용은 유산소운동, 근력운동, 호흡운동, 유연성운동으로 근력운동 중 상지근력운동과 유산소운동 중 걷기가 가장 많이 활용되었다. 교육중재의 내용은 질병의 이해, 약물요법이 가장 많이 교육되었으며, 심리사회적 중재의 내용은 이완요법과 상담이 가장 많이 활용되었다. 종속변수는 크게 신체적 측면, 심리적 측면 및 경제적 측면에서 측정되었는데, 보행거리 검사와 삶의 질이 가장 많이 측정되었고, 다음으로 폐기능 검사와 호흡곤란 순으로 측정되었다. 이들 중 보행거리검사에서 효과가 나타난 백분율이 가장 많이 나타났고, 다음으로 호흡곤란, 삶의 질 및 폐기능 검사 순이었다.

본 연구결과는 추후 COPD 환자를 위해 가정호흡재활 프로그램을 적용하는 임상전문가와 적용 효과를 확인하는 연구자에게 과학적 근거에 기반한 프로그램의 구성, 효과적인 중재 및 종속변수와 같은 구체적인 정보를 제공하였다. 추후 문헌의 질평가에 대한 평가자 훈련과 보안을 통한 반복연구가 필요하며, 중재의 범위를 축소하여 양적인 합성을 통한 결과의 비교연구가 필요하다고 생각된다.

REFERENCES

- Boxall, A. M., Barclay, L., Sayers, A., & Caplan, G. A. (2005). Managing chronic obstructive pulmonary disease in the community: A randomized controlled trial of home-based pulmonary rehabilitation for elderly housebound patients. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 25(6), 378-385.
- Dinesen, B., Haesum, L. K., Soerensen, N., Nielsen, C., Grann, O., Hejlesen, O., et al. (2012). Using preventive home monitoring to reduce hospital admission rates and reduce costs: A case study of telehealth among chronic obstructive pulmonary disease patients. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 18(4), 221-225. <http://dx.doi.org/10.1258/jtt.2012.110704>
- Erfani, A., Moezy, A., Mazaherinezhad, A., & Mousavi, S. A. J. (2015). Does downhill walking on treadmill improve physical status and quality of life of a patient with COPD?. *Asian Journal of Sports Medicine*, 6(4), e25821. <http://dx.doi.org/10.5812/asjms.25821>
- Fernández, A. M., Pascual, J., Ferrando, C., Arnal, A., Vergara, I., & Sevilla, V. (2009). Home based pulmonary rehabilitation in very severe COPD: Is it safe and useful? *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 29(5), 325-331. <http://dx.doi.org/10.1097/HCR.0b013e3181ac7b9d>
- Higgins, J. P. T., Altman, D. G., & Sterne, J. A. C. (2011). Assessing risk of bias in included studies. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. (5.1th) The Cochrane Collaboration. [cited 2016 June 1] Available from www.cochrane-handbook.org.
- HIRA. (2015). National Health Insurance Statistical. Retrieved January 2, 2015, from http://www.hira.or.kr/dummy.do?pgmid=HIRAA020041000000&cmsurl=/cms/inform/02/1332058_27116.html&subject.
- Jang, H. J., & Park, K. M. (2003). Analysis of research about pulmonary rehabilitation of patients with COPD. *Journal of Korean Community Nursing*, 14(2), 312-322.
- Jeong, S. W., Lee, J. H., Choi, K. J., Hwangbo, Y., Kim, Y. Y., Lee, Y. J., et al. (2010). Comparisons of clinical characteristics and outcomes in COPD patients hospitalized with community-acquired pneumonia and acute exacerbation. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 69(1), 31-38. <http://dx.doi.org/10.4046/trd.2010.69.1.31>
- Jung, J. H., & Kim, J. Y. (2006). The effects of self-efficacy promoting pulmonary rehabilitation program in out-patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 61(6), 533-546.
- KATRD. (2015). Consensus document on pulmonary rehabilitation in Korea 2015. Retrieved April 18, 2015, from http://www.lungkorea.org/thesis/file/cdpr_2015.pdf
- Kim, S. Y., Park, J. E., Seo, H. J., Lee, Y. J., Jang, B. H., Son, H. J., et al. (2011). NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention. National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency.
- Liu, X. L., Tan, J. Y., Wang, T., Zhang, Q., Zhang, M., Yao, L. Q., et al. (2014). Effectiveness of home based pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: A meta analysis of randomized controlled trials. *Rehabilitation Nursing*, 39(1), 36-59. <http://dx.doi.org/10.1002/rmj.112>
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713-721.
- Maltais, F., Bourbeau, J., Shapiro, S., Lacasse, Y., Perrault, H., Baltzan, M., et al. (2008). Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 149(12), 869-878.

- <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-149-12-200812160-00006>
 Man, W. D., Polkey, M. I., Donaldson, N., Gray, B. J., & Moxham, J. (2004). Community pulmonary rehabilitation after hospitalisation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Randomised controlled study. *British Medical Journal*, 329(7476), 1209.
<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.38258.662720.3A>
- Mohammadi, F., Jowkar, Z., Reza Khankeh, H., & Fallah Tafti, S. (2013). Effect of home-based nursing pulmonary rehabilitation on patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomised clinical trial. *British Journal Of Community Nursing*, 18(8), 398-403.
<http://dx.doi.org/10.12968/bjcn.2013.18.8.398>
- Oh, E. G., Kim, S. H., Kim, S. H., Park, H. O., & Lee, C. W. (2002). The analysis of research on the home-based pulmonary rehabilitation program. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*, 14(3), 368-377.
- Oh, E. G., Park, H. O., Bang, S. Y., Lee, C. H., Yeo, J. H., & Kim, S. H. (2003). Effects of a short-term home-based pulmonary rehabilitation program in patients with chronic lung disease. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 33(5), 570-579.
- Oh, H. S. (2003). Meta-analysis on the effectiveness of pulmonary rehabilitation program on exercise capacity/tolerance and general health status. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 33(6), 743-752.
- Pan, L., Guo, Y. Z., Yan, J. H., Zhang, W. X., Sun, J., & Li, B. W. (2012). Does upper extremity exercise improve dyspnea in patients with COPD? A meta-analysis. *Respiratory Medicine*, 106(11), 1517-1525. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2012.08.002>
- Park, H., Jang, K. S., Choi, J. Y., & Kim, Y. H. (2015). Systematic search for guidelines to prevent catheter-associated urinary tract infections-part II: Using the ovid MEDLINE. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 21(1), 64-76.
<http://dx.doi.org/10.11111/jkana.2015.21.1.64>
- Pomidori, L., Contoli, M., Mandolesi, G., & Cogo, A. (2012). A simple method for home exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: One-year study. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 32(1), 53-57.
<http://dx.doi.org/10.1097/HCR.0b013e31823be0ce>
- Song, H. Y. (2015). Developing a home-based self-management support intervention for pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*, 18(2), 75-87.
- Spruit, M. A., Singh, S. J., Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rochester, C., et al. (2013). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 188(8), e13-e64.
<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST>
- Statistics Korea. (2014). 2014 Report for causes of death. Retrieved. September 23, 2014, from
http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/3/index.board?bmode=read&aSeq=348541
- Subin Rao, V., Prem, V., & Sahoo. (2010). Effect of upper limb, lower limb and combined training on health-related quality of life in COPD. *Lung India*, 27(1), 4-7.
<http://dx.doi.org/10.4103/0970-2113.59260>
- Vieira, D. S., Maltais, F., & Bourbeau, J. (2010). Home-based pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 16(2), 134-143. <http://dx.doi.org/10.1097/MCP.0b013e32833642f2>

Appendix

- Boxall, A. M., Barclay, L., Sayers, A., & Caplan, G. A. (2005). Managing chronic obstructive pulmonary disease in the community: a randomized controlled trial of home-based pulmonary rehabilitation for elderly housebound patients. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 25(6), 378-385.
- Du Moulin, M., Taube, K., Wegscheider, K., Behnke, M., & Van Den Bussche, H. (2008). Home-based exercise training as maintenance after outpatient pulmonary rehabilitation. *Respiration*, 77(2), 139-145. <http://dx.doi.org/10.1159/000150315>
- Fernández, A. M., Pascual, J., Ferrando, C., Arnal, A., Vergara, I., & Sevilla, V. (2009). Home based pulmonary rehabilitation in very severe COPD: Is it safe and useful? *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 29(5), 325-331. <http://dx.doi.org/10.1097/HCR.0b013e3181ac7b9d>
- Jung, J. H., & Kim, J. Y. (2006). The effects of self-efficacy promoting pulmonary rehabilitation program in out-patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 61(6), 533-546.
- Kim, E. S., Jan, J. H., Kim, M. H., Kim, D. H., Won, K. H., & Seong, K. H. (2002). The practice of home-based exercise program for pulmonary rehabilitation. *The Journal of Korean Society of Aerobic Exercise*, 6(2), 127-138.
- Maltais, F., Bourbeau, J., Shapiro, S., Lacasse, Y., Perrault, H., Baltzan, M., et al. (2008). Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 149(12), 869-878. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-149-12-200812160-00006>
- Mohammadi, F., Jowkar, Z., Reza Khankeh, H., & Fallah Tafti, S. (2013). Effect of home-based nursing pulmonary rehabilitation on patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomised clinical trial. *British Journal of Community Nursing*, 18(8), 398-403. <http://dx.doi.org/10.12968/bjcn.2013.18.8.398>
- Murphy, N., Bell, C., & Costello, R. W. (2005). Extending a home from hospital care programme for COPD exacerbations to include pulmonary rehabilitation. *Respiratory Medicine*, 99(10), 1297-1302. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2005.02.033>
- Oh, E. G., Park, H. O., Bang, S. Y., Lee, C. H., Yeo, J. H., & Kim, S. H. (2003). Effects of a short-term home-based pulmonary rehabilitation program in patients with chronic lung disease. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 33(5), 570-579.