

호흡재활 지침서 2015

Consensus Document on Pulmonary Rehabilitation in Korea 2015

대한결핵및호흡기학회
대한심장호흡재활의학회
대한심장호흡물리치료학회
한국운동생리학회
한국임상영양학회
대한신경정신의학회
한국간호과학회
한국호흡기장애인협회

지침서 개정 참여자

대한결핵및호흡기학회

구현경 (인제대학교 일산백병원 호흡기내과) 김창환 (한림대학교 강동성심병원 호흡기내과)
나승원 (울산대학교 울산대병원 호흡기내과) 문지용 (한양대학교 한양대구리병원 호흡기내과)
박용범 (한림대학교 강동성심병원 호흡기내과) 오연목 (울산대학교 서울아산병원 호흡기내과)
윤형규 (가톨릭대학교 여의도성모병원 호흡기내과) 이성순 (인제대학교 일산백병원 호흡기내과)
이세원 (울산대학교 서울아산병원 호흡기내과) 이진국 (가톨릭대학교 서울성모병원 호흡기내과)
임성용 (성균관대학교 강북삼성병원 호흡기내과) 최은영 (영남대학교 영남대병원 호흡기내과)
김현정 (경북대학교병원 호흡기내과)

대한심장호흡재활의학회

원유희 (전북대학교병원 재활의학과)
신용범 (부산대학교 의학전문대학원, 부산대학교병원 재활의학과)

대한심장호흡물리치료학회

김기승 (호서대학교 물리치료학과)
정종화 (부산대학교병원 재활의학과)

한국운동생리학회

곽이섭 (동의대학교)
곽효범 (인하대학교)

한국임상영양학회

김은미 (강북삼성병원 영양실)
노민영 (가톨릭대학교 서울성모병원 영양팀)

대한신경정신의학회 임상진료지침위원회

임세원 (성균관대학교 강북삼성병원 정신건강의학과)

한국간호과학회

김윤옥 (서울아산병원)

한국호흡기장애인협회

Chapter 별 작성자 및 동료전문가 검토

호흡재활의 개요: 임성용, 이세원, 박용범, 오연목, 최은영, 구현경

호흡재활 대상환자의 선정과 평가: 나승원, 김기송, 원유희

운동치료 및 물리치료: 이성순, 곽이섭, 곽효범, 정종화, 김기송, 신용범

호흡재활-자기관리를 위한 교육: 윤형규, 이세원, 나승원, 이진국, 김윤옥, 김은미, 노민영, 정종화, 임세원

호흡재활 환자의 평가: 신용범, 김기송, 김창환, 임세원, 노민영, 김은미

특수 상황에서의 호흡재활: 원유희, 문지용, 이성순, 박용범, 이진국, 신용범

호흡재활: 대표 증례: 이세원, 원유희, 신용범, 정종화, 박용범

부록: 김창환, 나승원, 곽이섭, 곽효범, 김기송, 최은영, 노민영, 김은미

편집

곽효범, 구현경, 김기송, 김윤옥, 김은미, 김현정, 나승원, 문지용,

박용범, 원유희, 이성순, 이세원, 이진국, 임성용, 정종화

용어 통일

이진국

일러스트레이션

강유미 (프리랜서)

위원장

임성용

간사

이세원

사무국

온명숙 (대한결핵 및 호흡기학회)

임선희 (대한결핵 및 호흡기학회)

김송희 (폐쇄성폐질환 연구원)

지침서 제작 과정

1. 지침서 제정 범위와 목적

1) 지침서 사용 대상자

본 지침서는 한국에서 호흡재활을 다루는 의사, 간호사, 물리치료사, 운동치료사, 영양사 등 모든 관련 의료진들이 대상이 된다.

2) 지침서가 다루는 인구집단

호흡재활이 필요한 모든 환자(남녀 모두)

3) 지침서 제정 목적

호흡재활치료가 필요한 COPD와 만성 폐질환 환자들에게 적합하고 쉽게 적용할 수 있는 호흡재활 지침서를 제정하여 진료에 도움을 주고자 하였다.

2. 지침서 제정 작업

호흡재활 지침서 2015 제정작업은 대한 결핵 및 호흡기학회를 중심으로 여섯 유관학회가 참여하였고 약 9개월간의 과정을 통해서 완성 되었다. 지침서 제정을 위해서 대한 결핵 및 호흡기학회를 중심으로 COPD 진료지침 개정위원회 산하에 호흡재활 지침서 제정 학술위원회를 구성하였고, 유관 학회 기관이 참여하여 제정 작업을 진행하였다. 본문에 기술된 내용은 미국의 ATS, AACVPR, 영국, 캐나다, 일본의 호흡재활 지침을 검토하였고 우리나라 실정에 맞게 작성하여 실질적인 호흡재활에 도움을 주고자 하였다. 개요부분에서는 국내의 호흡재활의 현황과 호흡재활의 효과와 근거를 제시 하였고 호흡재활 대상자의 선정방법과 평가법을 소개하였으며 이를 토대로 실제 환자에게 필요한 운동치료와 물리치료 방법, 자기관리를 위한 교육과 호흡재활 효과 평가에 대한 내용이 포함되었다. 6주이상, 주 3회 이상의 고강도 호흡재활을 위해 환자가 계속 병원을 방문하는 외국의 호흡재활치료를 국내에서 적용하기 어려운 현실을 감안하여 가정 호흡재활법과 최근 중요한 이슈가 되고 있는 COPD 환자의 급성악화시의 호흡재활법, 신경근육 질환과 중환자에 대한 호흡재활에 대한 내용을 기술하였다. 실제적인 호흡재활치료를 위한 대표 증례와 부록에서는 각종 검사법 설문, 식단에 대한 내용이 포함되어 있다. 본 지침서는 호흡재활 제정위원회 위원들이 초안을 완성하였고 호흡재활 지침서 제정 공청회와 타 유관기관과의 의견교환을 통하여 이해 당사자간의 의견을 조율하였다.

1) 근거수집 및 권고안 도출 방법

호흡재활 지침서의 호흡재활치료의 효과에 관한 근거수준 분석은 이전 메타분석의 수용과 추가 문헌검색을 통하여 이루어졌다. ACCP/AACVPR 2007, Canadian Thoracic Society 2010, BTS 2013 호흡재활지침과 코크란 체계적 분석을 바탕으로 근거 문헌을 선택하였으며 근거수준은 다음과 같이 판단하였다.

근거 A: 권고안의 대상군에서 일치된 연구결과를 나타내는 잘 고안된 무작위 대조군 연구 또는 메타분석에 의한 근거

근거 B: 무작위 대조군 연구나 메타분석 연구 결과가 있으나 대상자의 수가 적거나 권고안의 대상군과 연구의 대상군이 차이가 있는 경우, 또는 연구결과와 불일치성이 있는 경우

근거 C: 대조군이 없거나, 비무작위 연구 또는 관찰적 연구에 바탕을 둔 근거

근거 D: 전문가의 판단이나 합의에 바탕을 둔 근거

2) 지침서 작업 일지

- 2014.3.14: 1차 학술위원회(세브란스빌딩)
호흡재활 지침서 제정 배경, 목적, 제정 위원회 구성, 제정 방향 및 기술 범위에 대해 논의
- 2014.4.11: 대한 결핵 및 호흡기학회 학술위원회(변산리조트)
호흡재활 지침서 제정 작업 보고 및 향후 방향 논의
- 2014.5.9: 2차 학술위원회(세브란스빌딩)
호흡재활 지침서 목차, 차례 교정 및 분량 토의, 한국운동생리학회, 간호학회의 제정작업참여 논의
- 2014.7.4: 3차 학술위원회(세브란스빌딩)
최종 목차 및 배분 결정, 지침서 원고 집필 및 진행 상황 점검
- 2014.8.31: 호흡재활 지침서 원고 초고 마감
- 2014.9.19: 4차 학술위원회(세브란스빌딩)
진행 상황 점검, 1차 지침서 초안 기술 내용 검토 및 수정
- 2014.11.14: 1차 편집회의(세브란스빌딩)
책임자 및 편집위원 기술 내용 검토 및 수정, 중복 부분 삭제 및 용어 통일성 확보 작업 진행
- 2014.11.29: 2차 편집회의(서울아산병원)
각 세부 내용별 최종 검토작업 수행, 지침서 초안 완성
- 2015. 1월: 회담, 유관학회 의견수렴 및 수정
- 2015.2.14: 호흡재활 지침서 공청회(건국대병원)
- 2015. 3월: 공청회 의견 수렴 및 수정
- 2015. 4월: 최종본 출판 및 춘계 결핵 및 호흡기 학회 보고
- 2015. 5~6월: 배포 및 홍보

3. 지침서 보급계획

1) 유관학회

대한 결핵 및 호흡기학회, 대한 천식 및 알레르기학회, 대한의학회, 대한내과학회, 대한재활의학회, 대한심장호흡재활 의학회, 대한심장호흡물리치료학회, 한국운동생리학회, 한국임상영양학회, 대한간호협회, 병원간호사회

2) 유관기관

건강보험심사평가원, 국민건강보험공단, 보건복지부, 질병관리본부, 국회도서관

3) 전공의 및 수련의

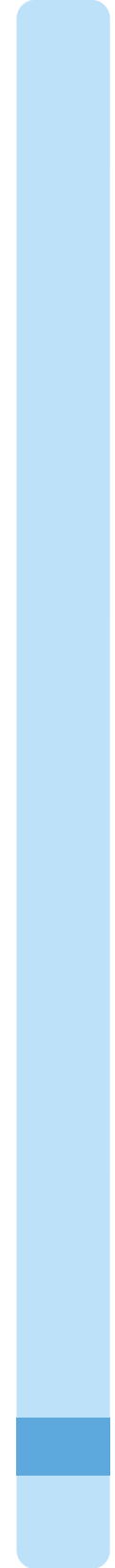
4) 지침보급 방법

- 홈페이지 게재
- 출판
- 배포

4. 편집의 독립성 및 재정지원

지침서 제정의 모든 과정에서 대한 결핵 및 호흡기학회로부터 어떠한 영향도 받지 않았으며, 그 외 유관학회, 제약회사, 이익단체로부터의 재정 지원도 받지 않았음을 밝힌다. 본 지침서 개발과정에서 참여한 모든 호흡재활 지침서 제정위원회 구성원들의 상충되는 이해관계나 잠재적인 이해관계는 없으며 지침서 제정과 관련되어 이해 상충 관계(conflict of interest)가 발생하지 않았음을 밝힌다.

본 호흡재활 지침서는 보건복지부 근거창출 임상연구국가 사업단(만성기도폐쇄성질환 임상연구네트워크 및 COPD 임상진료지침 개정 과제고유번호: A102065 & HI10C2020), 및 근거창출선진의료기술개발사업(과제고유번호 HI10C2020)의 지원에 의하여 이루어졌으며, 지원은 지침의 방향 및 내용과 무관함을 밝힌다.



발 간 사

COPD 와 같은 만성 폐질환은 세계 보건기구의 주요 만성질환으로 2020년에는 세계주요사망 원인 3위에 오를 것으로 예측되고 있습니다. 만성 폐질환에서 진행되는 호흡곤란과 운동 능력의 감소는 환자들의 독자적인 생활을 어렵게 만들고 타인에게 의존하게 되며 삶의 질을 저하시키는 주요한 문제입니다.

호흡재활치료는 이러한 환자에게 제공되는 다학제적 통합 치료 프로그램으로서 증상 완화 및 운동능력과 삶의 질을 향상시키는데 효과적인 치료방법으로 국내외 COPD 및 만성폐질환의 진료지침에서 환자 치료의 중요한 필수적인 부분으로 강조되고 있습니다.

1981년 미국 호흡기 학회에서 호흡재활치료에 대한 지침이 처음 발표된 이후 많은 연구들에서 재활치료의 효과에 있어서 근거 수준이 높은 결과들이 발표되어 왔으며 최근에는 이에 대한 관심과 중요성이 더욱 커지면서 진료지침이 여러 나라에서 출간된 바 있습니다. 하지만, 국내에서는 보험 급여가 되지 않고 인식 부족, 국내 현실에 맞는 진료지침이 없어, 임상에서 호흡재활치료를 적용하는데 많은 어려움이 있는 실정입니다.

대한결핵 및 호흡기학회는 COPD 진료지침의 개정 사업과 더불어 효과적인 호흡재활치료를 위한 지침서를 제정하게 되었습니다. 본 지침서는 호흡기학회 주관으로 재활, 물리치료, 운동, 영양, 간호 등의 유관 학회가 모두 참여하여 만들어진 첫 지침서로서 의의가 크며 국내 임상 상황을 최대한 반영하였고 모든 임상의 들에게 실질적인 도움이 되고자 하였습니다.

호흡재활지침서 제정에 참여한 여러 위원들의 노고에 감사 드리며, 보다 나은 지침서가 되도록 참여해주시고 고견을 주신 유관 기관 선생님들께도 깊은 감사를 드립니다. 이번 지침서가 진료 일선에서 모든 임상의 들에게 잘 활용되어 보다 나은 치료를 위한 초석이 되기를 기대합니다.

대한결핵 및 호흡기학회
회 장 이영현
이사장 신동호

간행사

모든 분야의 재활치료에서와 마찬가지로 호흡질환에서도 재활치료 방법을 적극적으로 활용하면 환자의 증상을 좀 더 빨리 완화시키고 합병증을 예방하여 환자의 일상생활 능력을 향상시킬 수 있습니다. 그러나 호흡기계 질환에서는 아직까지도 흉부물리치료 수준의 아주 기본적인 치료 방법 이외에는 많이 활용되지 못하고 있는 것이 현 실정이었습니다.

기본적인 내외과적 치료와 더불어 호흡재활 프로그램을 적극적으로 활용하면 치료효과를 극대화시킬 수 있으며, 질환으로 인해 유발되는 여러 가지 신체적 및 심리적 문제에 대해 대처해 나갈 수 있는 능력을 향상시킬 수 있습니다. 즉 재활치료를 통해 환자의 운동능력을 증가시키고 심리적인 안정감을 높여 줌으로서 환자가 일상 생활에서 최적의 기능수행능력을 발휘하도록 할 수 있습니다. 호흡재활도 다른 재활 치료와 마찬가지로 의사뿐만 아니라 물리치료사, 작업치료사, 재활심리사, 사회사업사, 그리고 영양사 등 여러 전문 분야의 전문가들이 협력하여 궁극적으로는 환자의 장애를 최소화하여 가능한 최대한의 독립적 기능을 할 수 있게 하는 것입니다.

늦은 감이 있지만 관련 전문가들이 관심을 가지고 관련 치료법을 정리하여 이러한 재활치료의 긍정적이 기능을 체계적으로 활용하기 위한 지침을 마련한 것은 매우 의미 있는 일일 것입니다. 많은 의료진과 환자들이 이를 활용하여 호흡질환의 증상을 완화시키고, 호흡장애로 인한 합병증을 최소화시킴으로써 환자의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 기반을 마련한 것이라 할 수 있을 것입니다.

그동안 바쁘신 가운데 지침서 발간을 위해 수고를 아끼지 않으신 여러 전문 학회 실무진 여러분께 감사드리며, 이 지침서가 호흡장애로 고통 받는 환자분들에게 많은 도움이 되기를 바랍니다.

대한심장·호흡재활의학회
회 장 강성웅

간행사

본 「호흡재활 지침서」는 우리나라의 임상 현장에서 환자를 돌보고 있는 의사, 간호사, 물리치료사, 운동생리학자, 영양사들이 함께 모여 2014년부터 일본의 호흡재활학회와 교류하면서 호흡장애로 인한 많은 환자들의 기능개선과 삶의 질을 향상시키기 위해 임상에서 효과적으로 적용할 수 있는 방법을 제시하고 있다.

현재 우리나라는 노인인구의 증가와 함께 만성질환자의 수가 날로 증가하는 추세에 있고, 특히 COPD 환자의 급격한 증가는 향후 국가의 경제적인 부담을 더욱 더 가중시킬 것이다. 따라서 이러한 시점에 효율적인 호흡관리에 대한 지침서가 나오게 된 것은 너무나 다행한 일이다.

특히 「호흡재활 지침서」는 호흡장애 질환자에 대한 체계적인 방법과 근거중심의 과학적인 절차에 따라 임상에서 다학문적인 팀접근을 시도하고 있다. 또한 다양한 그림과 함께 쉽게 환자에게 적용할 수 있도록 되어 있으므로 우리나라의 임상 현장에서 폭넓게 활용되어 국민의 건강증진과 삶의 질을 향상시키는데 크게 기여할 것이라 믿는다.

대한심장호흡물리치료학회
회 장 김호봉

간행사

우리나라 주요 사망원인 중 하나인 COPD를 비롯한 만성호흡기질환 환자들에 대한 적절한 호흡재활치료의 중요성이 강조되고 있습니다. 이러한 상황에서 대한결핵 및 호흡기학회 주관으로 여러 유관 기관들이 참여하여 개발한 호흡재활치료 지침서는 호흡재활치료의 전반적인 부분을 포괄적으로 담고 있어서, 향후 우리나라에서 적절한 호흡재활치료가 이루어질 수 있도록 하는데, 크게 기여를 할 것으로 생각합니다. 이러한 작업에 한국임상영양학회가 동참하게 되었음을 기쁘게 생각합니다.

만성호흡기질환 환자의 경우 다양한 영양적 문제가 동반되기 쉬운데, 실제로 COPD 환자의 25~40%가 영양불량인 것으로 보고된 바 있습니다. 만성호흡기질환 환자에 대한 부적절한 영양관리는 질병치료에 악영향을 미칠 뿐 아니라 삶의 질을 저하시키는 요인으로 작용할 수 있습니다. 호흡재활치료지침서에 영양과 관련된 내용이 포함됨으로써, 영양의 중요성이 인식되고 적절한 영양관리가 이루어질 수 있기를 희망합니다.

이번에 발간되는 호흡재활치료지침서가 현장에서 널리 사용되어 우리나라 호흡재활치료의 전반적인 질을 높여 나가게 될 것으로 기대합니다.

한국임상영양학회
회 장 조여원

“운동을 하면 내일은 오늘보다 좋아집니다”

- 전 한국호흡기협회 회장(호흡기 1급 장애인)

결핵, 천식을 진단받다. 병마와의 싸움의 나날들

1970년대, 한국의 국가보건사업은 열악했고, 갓 20세가 된 나는 결핵이라는 질병에 무지했다. 군 징병 검사에서 결핵을 판정 받고 불안했던 마음은 잠시, 치료를 위해 찾아간 보건소는 정상으로 진단했고, 난 안도하며 더 이상의 의심은 하지 않았던 것이다. 시간이 지날수록 심해지는 호흡곤란과 기침은 단순히 일이 힘들어서 그런 것 이라고 치부하며 5~6년의 시간 동안 내 몸을 방치하였던 것이다. 주변에서 걱정스러워 할 정도로 숨찬 증상이 계속되자 난 그때서야 병원을 방문했었고 이후의 내 삶은 병과의 싸움이였다.

결핵과 천식을 진단받고 매일매일 먹어야 하는 약이 한 움큼씩이었지만 완치의 길은 험난하기만 했다. 자꾸 재발되는 결핵 때문에 6개월 혹은 1년 이상씩 약을 먹었던 생활을 다시 처음부터 반복하고 있었던 것이다. 자꾸만 재발되어 다재내성 결핵을 진단받고 더 이상 먹을 약이 없다는 말을 들으며 절망하기도 했지만 완치에 대한 희망을 놓치는 않았고 꾸준히 약을 복용하였다.

장애자로 살아가다. 외출금지와의사 자신만의 운동을 시작하다.

내가 호흡재활이라는 개념에 대해서 접하게 된 것은 2000년도 초반이었다. 어느 누구도 나에게 운동을 해야 한다고 말해주지 않았기 때문에 운동을 해야 한다는 것 자체가 나에게 충격이었던 것이다. 또한 당시에 완치되었다고 생각했던 결핵이 3개월만에 다시 재발하여서 병원에서는 외출도 하지 말고 집에만 있으라는 진단을 받았다. 나 혼자서는 일상생활도 제대로 하지 못하는 상황이었던 것이다. 하지만 나에게서는 질병 그 자체보다 외출금지라는 진단자체가 나의 모든 삶을 포기하라는 말처럼 들렸고 깊이 절망할 수 밖에 없었다. 나는 예전처럼 여행을 다니며 내 삶을 즐길 수 없다면 차라리 죽어버리는 것이 좋겠다는 심정이었다. 운동을 해서 다시

좋아질 수 있다는 희망이 있다면 운동하다가 죽겠다는 마음으로 운동을 시작했던 것이다.

하지만 정확한 운동 방법이나 내게 맞는 운동량 같은 것은 어느 누구도 가르쳐 주는 사람도 없었고, 누구에게 물어 볼만한 전문가도 찾아볼 수 없었다. 처음엔 내 나름대로 실내 자전거를 이용한 유산소운동과 역기를 이용한 근력 운동을 시작하였다. 정말 숨이 차서 이대로 죽어버릴 수 있겠구나 싶을 만큼 하루 3~4시간씩 운동에 몰두하였고 주변에서는 운동을 말리기도 하였다. 하지만 당시엔 그만큼 절박하였기 때문에 죽을 것 같은 고통 속에서도 운동을 멈출 수가 없었다. 그리고 내 나름대로의 운동이었지만 운동을 하고 나면 호흡이 더 편안해지고 운동을 하지 않았을 때 몸이 더 빠근해지는 것을 느꼈기 때문에 운동을 지속할 수 있었다.

적절한 운동처방 받다 오십대의 나보다 지금이 더 건강

그러던 중 2006년도에 대학병원 호흡기내과에서 6분 보행법과 운동 처방을 받았다. 하지만 처음에는 운동은 어느 정도 부하가 있어야 된다고 생각했기 때문에 계속 무리하게 운동하는 내 방식만을 고집하였다.

그러나 맥박산소측정기를 이용하여 모니터 할 수 있게 되면서부터는 심장에 너무 많은 과부하가 가지 않도록, 산소포화도 90이하로 떨어지지 않게 유지하면서 스스로 조절할 수 있게 되었다. 유산소 운동 30~40분, 근력 운동 30~40분 정도로 1시간에서 1시간 30분 정도로 운동시간도 운동 강도도 전반적으로 감량하여 지속적으로 해오고 있다.

이러한 노력 덕분에 처음 호흡재활을 알기 시작했던 50대의 나보다 호흡재활운동을 꾸준히 해온 60대인 현재의 내 몸의 상태는 대단히 좋다고 할 수 있다. 예전에 비해 7년째 병원에 입원하는 일이 없다. 일상 생활은 물론 외부 활동도 할 수가 있게 된 것이다.

유산소 운동과 근육 트레이닝 호흡곤란의 경감을 실감하다.

호흡재활에 있어 가장 중요한 것은 유산소 운동과 근력운동을 병행하라는 것이다. 특히 유산소 운동은 필수라고 생각하는데 이때 심박수와 산소 포화도는 꼭 모니터 하면서 하는 것이 좋다. 그러나 호흡곤란이 너무 심하신 분한테는 운동을 권하기는 힘들다. 하지만 나 역시도 처음 운동을 시작했던 그때 당시 일상 생활도 못할 정도로 호흡곤란이 심한 상태였지만 운동을 통해 극복하였기 때문에 정 힘들면 복식호흡이

라도 꾸준히 할 것을 권하고 있다. 이런 몸으로 운동을 해서 언제 좋아지겠나 싶지만 일단 시작을 하고 보자 그리고 멀리 보자, 멀리보고 운동하다 보면, 침대 곁을 맴돌던 내가 방안을 서성이고, 또 집 밖에 나가게 된다. 운동이란 그런 것이다. 과연될까? 하지만 금방 목적인 곳에 다다른다.

또한 운동을 하다가 호흡곤란이 오면 적절한 휴식을 통해 다시 안정을 되찾은 이후에 다시 운동을 시작하는 것이 중요하다. 결국 힘들다고 다시 시작하지 못하는 것이 가장 어리석다고 생각한다. 처음에만 힘들지 10분이 지나고 30분이 지나면 운동의 재미를 느낄 수가 있을 것이다. 숨이 차더라도 극복이 되는 순간이 있으며 오히려 운동 이후에 숨이 덜 차는 경험을 할 수 있을 것이다.

병을 정확히 인식하다. 필수적인 주위사람들의 이해

이렇게 운동을 꾸준히 지속적으로 하기 위해서는 동기가 가장 중요한데 오늘 운동을 한 만큼 내일 더 건강해질 수 있다는 긍정적인 마음이 중요하다. 실제로 운동을 하고 나면 그만큼 숨이 덜 차는 경험을 할 수 있는데 내일 운동을 하면 지금보다 더 좋아지겠구나 하는 마음에 다음날 운동할 시간이 기다려 지기도 한다.

하지만 대부분의 호흡기 장애인은 정신적 장애를 동반할 수 밖에 없다. 나 역시도 내일 외출을 하려고 하면 밤에 잠을 이루지 못할 정도로 불안해 하고 있다. 이러한 공황장애나 불안장애는 긍정적인 마음을 가지는데 힘들기 때문에 본인 스스로 질병으로 인정하고 호흡재활이전에 이를 적극적으로 치료하는 것이 중요하다.

마지막으로 호흡재활에 있어 가장 중요한 점은 가족과 주변사람들의 적극적 이해와 협조이다. 나 역시도 운동을 시작할 때 주변에서 이렇게 밖에 나가기도 힘든데 왜 운동을 하느냐는 말이 비아냥처럼 들려 많은 상처를 받기도 했다. 재활을 위한 운동 자체도 많이 불안하고 고통스럽지만 주변 사람의 이해가 있다면 좀더 쉽게 극복할 수 있을 것이다. 운동하다 급작스럽게 숨이 차면 아무것도 하지 못하고 주저앉아 불안에 떨게 되지만 그럴 때마다 내 등을 쓰다듬으며 “괜찮아 곧 안정 될 꺼야” 하는 부인의 말을 들으면 마음이 편안해진다. 이러한 가족의 이해와 위안이 살아가는 원동력이 될 수 있으니 환자에게 따뜻한 시선을 보내주시길 바라며 글을 마친다.

목 차

지침서 개정 참여자	i
지침서 제작 과정	iii
발간사	vi
간행사	vii
한국호흡기장애인협회 회장이 말하는 한국의 호흡재활	x
단원1. 호흡재활의 개요	1
I. 호흡재활의 정의 및 목표	3
II. 국내외 호흡재활 현황	4
III. 호흡재활의 효과 및 근거	6
단원2. 호흡재활 대상환자의 선정과 평가	11
I. 호흡재활 대상환자의 선정	13
II. 호흡재활 대상환자의 평가	16
단원3. 운동치료(exercise training) 및 물리치료(physical therapy)	23
I. 운동치료의 원칙, 필요성	25
II. 유산소운동(aerobic exercise)	26
III. 근력운동(strength exercise)	32
IV. 유연성운동(flexibility exercise)	36
V. 흡기근운동(inspiratory muscle exercise)	38
단원4. 호흡재활-자기관리를 위한 교육	41
I. 자기관리를 위한 호흡재활 교육	43
II. 영양교육과 체질량개선	59
III. 호흡법과 가래배출법	62
IV. 정신의학적 측면의 개입(Interventions for psychological concerns)	68

단원5. 호흡재활 환자의 평가(Patient-centered outcomes)	73
I. 판정시기	75
II. 증상평가	75
III. 삶의 질 평가	77
IV. 근력평가	78
V. 신체활동평가	79
VI. 운동능력평가	79
VII. 정신과적 평가	81
VIII. 영양효과평가	82
단원6. 특수 상황에서의 호흡재활	85
I. 가정호흡재활	87
II. 기타 특수 상황에서의 호흡재활	89
단원7. 호흡재활: 대표 증례	105
I. 대표 증례	107
II. 맺음말	117
호흡재활 효과 권고 사항 근거표	119
I. 호흡재활 효과 권고 사항 근거표	121
II. 근거 분석에 포함된 연구	127
부록	143
I. 운동 능력검사 프로토콜	145
II. 호흡체조	154
III. 호흡재활 평가 설문들	159
IV. 호흡재활 식단	175
V. 일상 생활에서의 호흡곤란 및 개선의 실제	184

단원1. 호흡재활의 개요

- 호흡재활은 운동 요법, 교육, 행동, 영양 치료 등이 포함되며 만성 폐질환 환자의 신체적 정서적 상태를 향상시키고 장기적인 건강 증진 상태를 유지하도록 제공되는 다학제적 통합 치료 프로그램이다.
- 호흡재활의 목적은 증상을 완화시키고, 삶의 질과 운동 능력을 향상시키며, 일상 생활에서 신체적, 정서적인 활동을 확대시켜 장기적으로 건강 증진 상태를 유지시키는데 있다.
- 국내 호흡재활 실행률은 매우 낮으며 호흡재활의 활성화를 위해서는 수가의 현실화, 환자와 의료진의 인식전환, 인력과 시설의 확충, 국내 현실에 맞는 호흡재활 프로그램의 개발이 필요하다.
- 호흡재활치료는 COPD 환자의 호흡곤란, 운동 능력을 개선하고 삶의 질을 향상시키며 심리사회적 안정을 위하여 권고되어야 한다.

단원2. 호흡재활 대상환자의 선정과 평가

- 호흡재활은 호흡곤란 등의 호흡기 증상이 있거나 일상생활에 어려움이 있는 모든 COPD 환자가 대상이 된다. COPD 외 다른 호흡기질환들에 대한 호흡재활치료의 근거는 아직 부족하나, 증상이 있고 기능적장애가 있으면 각 질환들에 대한 개별화된 호흡재활치료가 필요하다.
- 호흡재활 대상자를 최종적으로 선정하는 것은 임상전문가와 호흡재활 팀의 의료진 판단에 따라 결정되어야 하고, 불안정한 심혈관 질환(불안정 협심증, 급성심근경색, 심한 대동맥관협착증 등) 및 치료하지 않은 심한 폐동맥고혈압은 호흡재활치료의 금기이다.
- 호흡재활 대상환자의 평가시 병력, 신체검사, 폐기능검사, 흉부 방사선촬영, 심전도 및 혈액검사, 산소포화도 측정, 운동능력과 증상 등을 필수적으로 평가하며 치료환경 및 시설에 따라 가능하다면 심폐운동부하검사, 호흡근 근력 평가, 사지 근력평가, 일상생활 동작 수행 평가, 삶의 질 및 정신의학적 평가, 심장기능평가 및 영양 평가를 시행할 것을 추천한다.

단원3. 운동치료(exercise training) 및 물리치료(physical therapy)

- 운동치료는 호흡재활에서 가장 중요한 요소이며 환자 개개인의 능력에 맞게 맞춤 처방되어야 한다.
- 유산소 운동의 종류로는 걷기, 자전거 에르고미터, 트레드밀, 수영 등이 있다.
- 유산소 운동은 최대운동량의 60%이상의 강도로 20~60분, 주 3~5회가 권고된다. 고강도 운동이 어려운 경우 걷기등의 저강도의 운동도 효과가 있다.
- 근력운동은 근육량을 증가시키고 효율을 향상시킴으로써 호흡곤란 증상이 호전되며 운동 능력을 향상시킬 수 있다. 근력운동은 최대근력의 60~70%의 강도로 10회 반복 세션을 주 2~3회 하도록 권장되고 있다.
- 근거가 확실하지는 않지만 스테로이드 사용으로 인한 호흡근 약화가 있는 경우 유산소 운동 훈련에도 불구하고 호흡곤란 증상이 있는 경우에 흡기근 훈련을 고려할 수 있다.

COPD 환자를 위한 유산소운동 FITT

FITT	경증 COPD 환자	중증 COPD 환자
빈도	적어도3~5일/주	적어도3~5일/주
강도	Borg CR-10 스케일의 5~6	Borg CR-10 스케일의 3~5
시간	20~60분/일, 6~8주 이상	20~60분/일, 6~8주 이상
종류	걷기, 자전거타기, 수영	걷기, 자전거타기

* Borg CR-10 (Category Ratio-10) 스케일: 환자가 직접 호흡곤란의 정도를 평가하는 방법으로 0~10의 비례적 분류척도에서 환자의 호흡곤란의 정도를 정량적으로 평가한다.

단원4. 호흡재활-자기관리를 위한 교육

- 호흡재활을 위한 효과적인 환자교육은 협동적 자기 관리 교육이 되어야 한다. 교육을 통해 환자가 자신의 질병을 치료하는데 있어 동반자로서 활동할 수 있게 하고, 질병의 진행 상태와 건강의 문제점을 스스로 평가하고 해결할 수 있는 능력을 갖출 수 있도록 해야 한다. 이러한 목적을 달성하기 위해서는 환자마다 개별화된 통합적 자기 관리 교육과 환자-의료인 사이의 소통 증진이 필수적이다.
- 교육 내용과 방법은 각 환자의 필요와 관심사항, 진단, 중증도, 동반질환에 맞추어 환자마다 개별화 되어야 한다. 교육을 통해 질병에 대처하는 기술과 능력 및 건강상태 등을 호전시킬 수 있다.
- COPD 및 폐기종 환자에서 호흡 곤란의 주된 기전으로 환기 관류 불균형, 폐의 과팽창이 있으며, 말기에는 이로 인한 영양 결핍 및 근육 소실로 증상 악화를 가져온다.
- 흡입기는 환자의 질환 상태 및 순응도와 선호도를 고려하여 선택하며, 환자의 순응도 및 정확한 사용은 치료 결과에 미치는 영향이 크기 때문에 지속적인 교육 및 관리가 필요하다.
- 흡연은 COPD, 특발성 폐섬유화증 등 만성 호흡기질환의 가장 중요한 위험인자이며, 또 질병을 진행시키는 인자이다. 따라서, 금연은 만성 호흡기 질환자에서 약물 치료를 포함한 다른 모든 치료에 앞서 시행해야 할 중요한 치료이다.
- COPD 급성악화에 대한 action plan은 급성악화를 조기에 발견하여 빨리 치료할 수 있도록 도와주고, 이러한 조기 치료의 결과로 의료비용, 회복시간, 추가 의료이용 등을 감소시킨다.
- 대기오염이나 황사가 심할 때는 외출을 줄이고, 폐렴 구균 예방 접종과 매년 유행시즌에는 독감 예방접종을 시행해야 한다. 여행을 할 때에는 고산지대와 대기 오염이 심한 지역은 피해야 하며 여행에 대한 충분한 대비가 필요하다. 비행기 여행에서는 저산소증 발생에 주의를 기울여야 한다.
- COPD 환자가 호흡재활을 스스로 지속적으로 실천하도록 도와주는 간호 전략은 환자 자신의 강점과 요구, 능력에 맞춰 활동을 선택, 수행 가능한 범위 내에서 프로그램을 구성하는 것이며, 지속적인 수행을 통해 행동 변화를 도모하는 것이다.
- 적절한 영양상태 유지는 환자의 건강상태를 증진시키고, 삶의 질을 향상시키는데 중요한 역할을 한다. 따라서 정확한 영양평가를 통해 적절한 영양관리가 시행되도록 하여야 한다.
- 만성적인 호흡곤란을 가지고 있는 환자들에서 정신과적 문제는 개인에 따라 정도의 차이가 있으나, 거의 대부분의 환자가 경험한다고 보아도 무방하다. 이러한 정신과적 문제가 조절되지 않는 경우에는 호흡재활 자체에 부정적 영향을 주게 되어 호흡재활 진행이 어려워질 뿐 아니라, 기저의 원인질환의 경과를 나쁘게 하고, 심각할 경우에는 환자의 자살로 이어질 수 있기 때문에 호흡재활과정에서 정신과적 상태에 대해 주의를 기울일 필요가 있다.

단원5. 호흡재활 환자의 평가(Patient-centered outcomes)

- 호흡재활 평가는 최소한 2번의 평가, 즉 호흡재활 치료 전과 호흡재활 직후 시행하여야 한다.
- 증상의 평가를 위하여 문진과 이학적 진찰이 필요하며 기관지확장제 투여 전후로 폐활량검사가 필요하다. 또한 수정 Borg척도와 시각상사척도(visual analogue scale), 호흡곤란 및 피로도 검사 설문지를 작성하도록 한다.
- 삶의 질 평가를 위하여 주로 CAT (COPD Assessment Test)과 SGRQ (St. George's Respiratory Questionnaire)를 이용한다.
- 근력 평가는 호흡근육 및 팔다리 근육을 모두 평가해야 한다.
- 신체활동 정도는 모니터 도구를 사용하거나 기능적 상태 질문지 등을 이용하여 평가하는데, 이를 기반으로 개별적인 목표 설정을 통해 호흡재활 이후 호흡곤란 때문에 하지 못했던 활동을 가능하게 하는 것이 중요하다.
- 운동능력평가는 보행거리검사(Walk distance tests), 최대운동부하검사(Incremental maximal exercise test), 최대 하운동검사(Submaximal exercise test)를 이용한다.
- 호흡재활중인 환자들의 우울, 불안등의 정신과적 문제를 평가하기 위해선 자가보고형 질문지를 사용하는 것이 용이하지만 이 경우 위 음성 혹은 위 양성의 가능성을 염두에 두고 결과를 해석해야 한다. 또한 우울감의 평가를 위해선 CES-D를 이용할 수 있으며 인지기능저하를 평가하기 위해선 K-MMSE를 사용할 수 있다. K-MMSE는 자가 보고형 질문지는 아니지만 사용법이 간단하여 약간의 훈련만으로도 사용이 가능하다.
- 영양효과 평가를 위하여 체중 및 체질량지수를 측정하며 체성분 분석을 위해 생체전기저항법이나 이중에너지 방사선흡수 계측법을 이용한다.

단원6. 특수 상황에서의 호흡재활

- 호흡재활의 효과를 유지하기 위해서는 지속적인 호흡재활이 필요하므로 병원에서 이루어지는 호흡재활뿐 아니라 가정에서 할 수 있는 호흡재활이 필요하다.
- 호흡재활은 COPD 급성악화의 빈도를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 급성악화 후의 운동 능력, 증상, 삶의 질을 회복시키고 악화의 재발을 예방하는 효과가 있다. COPD의 급성악화로 입원한 환자들은 입원 치료 중 혹은 퇴원 후 1달 이내에 호흡재활을 시작해야 한다.
- COPD외에 다른 만성 폐질환 환자도 호흡재활을 받으면 운동시 호흡곤란과 삶의 질이 호전될 수 있다.
- 신경근육계 질환은 호흡근육의 마비로 인한 제한성폐질환 양상의 호흡부전을 보인다. 저하된 폐유순도 유지를 위한 공기누적훈련/기침보조요법과 저환기로 유발된 고이산화탄소혈증에 대한 비침습적 인공호흡보조가 주요한 호흡재활치료이다.
- 중환자에게 호흡재활을 시행하는 것은 육체적 및 정신적 이득이 있다. 의식이 없는 중환자에게는 bedside cycle ergometer나 NMES를, 의식이 있는 중환자에게는 early mobilization이 권고된다.
- 수술 전후 호흡 재활은 폐와 관련된 상태를 최적화할 수 있으며, 수술 후 합병증 예방 및 빠른 회복에 도움을 준다. 특히 폐이식, 폐절제술, 폐용적 감소술의 경우 적극적인 수술 전후 호흡재활이 필요하다.

단원1

호흡재활의 개요

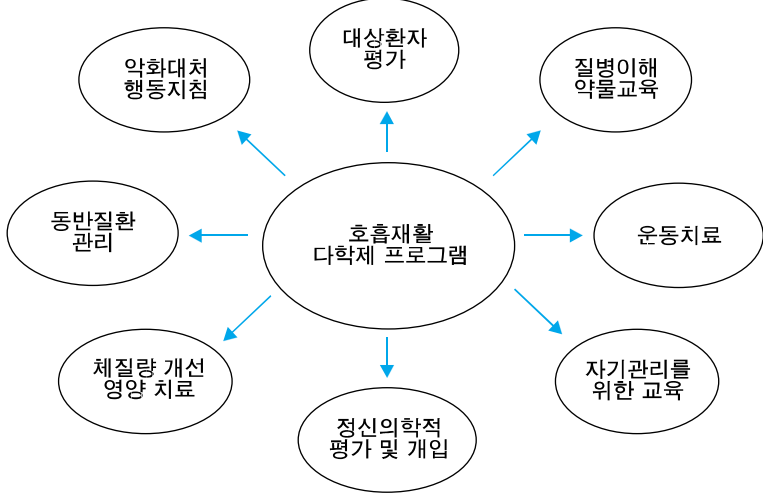
- I. 호흡재활의 정의 및 목표
- II. 국내외 호흡재활 현황
- III. 호흡재활의 효과 및 근거

I 호흡재활의 정의 및 목표

- 호흡재활은 운동 요법, 교육, 행동, 영양 치료 등이 포함되며 만성 폐질환 환자의 신체적 정서적 상태를 향상시키고 장기적인 건강 증진 상태를 유지하도록 제공되는 다학제적 통합 치료 프로그램이다.
- 호흡재활의 목적은 증상을 완화시키고, 삶의 질과 운동 능력을 향상시키며, 일상 생활에서 신체적, 정서적인 활동을 확대시켜 장기적으로 건강 증진 상태를 유지시키는데 있다.

호흡재활은 다방면의 평가에 기반하여 개개인의 상태에 따라 제공되는 환자 별 맞춤형 치료로서 단순히 운동 뿐만이 아니라 교육, 영양, 정신의학적 치료 등의 모든 요소가 포함되어야 하며 이를 통해 만성 폐질환 환자의 신체적 정서적 상태를 향상시키고 장기적으로 건강 증진 상태를 유지하도록 제공되는 다학제적 통합 치료 프로그램이다¹.

호흡재활의 목적은 호흡곤란 증상을 완화시키고 운동 능력을 최대화하며 일상 생활에서 신체적 정서적인 활동을 확대시켜 독립성을 이루게 하고 삶의 질을 향상시킴으로써 장기적으로 건강 증진 상태를 유지시키는데 있다¹. 이런 목적을 달성하기 위하여 호흡재활 프로그램에는 단순히 운동 능력의 저하에 대한 운동 치료 뿐만이 아니라 의학적 치료에서 적절히 다루어지지 않는 상대적인 사회적 고립, 불안, 우울증과 같은 정신의학적 평가 및 개입, 질병에 대한 이해, 금연, 급성악화시의 대처와 행동 지침(action plan) 등에 대한 포괄적인 교육과 근육 약화, 체중 감소에 따른 영양 치료 등이 포함되어야 한다^{1,2}. 이런 문제들은 서로 복합적으로 연계되어 있으며, 이 중 한 가지라도 호전을 보이면 악순환의 고리를 끊을 수 있고 그 긍정적 효과는 질환의 전반적인 면에서 나타날 수 있다.



II 국내외 호흡재활 현황

1. 우리나라

2011년 6월 대한 결핵 및 호흡기학회에서 국내 43개 병원을 대상으로 시행한 호흡재활 실태조사를 보면, 호흡재활 프로그램을 만들어서 시행하는 경우는 20.9% (9/43)였고, 부분적으로 시행하는 경우는 4.7% (2/43), 시행하지 않는 경우는 74.4% (32/43)로 대부분의 병원에서 호흡재활을 시행하지 않고 있었다. 1회 호흡재활 시간은 30분 정도였고, 입원 환자의 경우 1주일에 5~7회, 외래 환자인 경우 1주일에 1회 시행하고 있었으며, 대부분은 2주 프로그램으로 진행되고 있었다. 12주 프로그램을 시행하는 경우는 대학병원과 준 종합병원 각각 1군데씩 있었다. 호흡재활의 시행률도 20.9%로 낮지만 프로그램 내용에서도 호흡재활의 효과를 이끌어 내기 위해 외국에서 권고되는 6주 이상, 주 3회 이상의 고강도 운동 훈련을 포함한 프로그램을 진행하는 병원은 없었다.

2013년 우리나라 500병상 이상 2차 병원(9명)과 3차 병원(19명)에서 근무하는 호흡기내과 의사 28명에게 호흡재활치료에 대해 다시 설문조사를 하였다. 이 가운데 호흡재활프로그램을 만들어 시행하는 병원은 25% (7/28)로 나타났으며 호흡재활프로그램은 주로 입원 환자와 외래 환자를 대상으로 시행하고 있었으며, 한 병원에서만 가정 호흡재활치료를 시행하고 있었다. 조사대상 기관 중 3개 병원에서는 재활팀을 운영하고 있었지만, 5개 병원에서만 호흡재활치료의 프로토콜을 가지고 있었다. 입원 환자는 주 3~5회, 한번에 10~60분 정도, 1~2주 재활프로그램을 운영하였고, 외래 환자는 주 1~3회, 한번에 10~60분 정도, 2~8주의 다양한 재활프로그램을 운영하였으며, 한 병원에서만 12주 호흡재활프로그램을 운영한다고 하였다. 운동치료와 환자 교육이 주요 프로그램이었으며, 운동치료는 상하지 지구력, 근력운동과 호흡근운동을 시행하고 있었다. 호흡재활치료가 필요한 환자의 비율은 전체 COPD 환자의 10~100% 정도 차지할 것으로 다양하게 예상하고 있었고, 68%의 응답에서 호흡재활치료가 필수적인 부분으로 반드시 시행하여야 한다고 생각하였다. 호흡재활치료의 효과에 관한 질문에는 약 65%의 응답에서 운동 능력의 향상, 31%의 응답에서 호흡기증상 완화에 크게 도움이 될 것으로 예상하였다. 시행하지 않는 병원도 호흡재활의 필요성에 대해서는 모두 공감하고 있었다.

2013년 조사에서도 2011년과 마찬가지로 70%이상의 병원에서 호흡재활치료가 전혀 이루어지고 있지 않았다. 호흡재활치료 실행률은 25% (7/28) 였지만 조사에서 대학 병원만이 참여한 점을 고려하면 실제적인 실행률은 훨씬 떨어질 것으로 추정되며, 외국 지침에서 권고하는 호흡재활프로그램은 이루어지지 못하는 실정이었다. 호흡재활이 활성화 되지 않는 이유에 대해서는 낮은 수가로 인한 운영상 문제점과 의료시설의 미비와 의료진의 인식부족이었으며, 활성화 방안으로 호흡재활치료 수가의 현실화, 의료진의 인식전환, 재활치료 인력의 확충과 시설의 확보 등이 제시되었다. 호흡재활의 필요성과 환자와 의료진에서의 요구가 증가되고 있고 보험급여 인정을 위한 노력이 진행 중으로 향후 여러 가지 제반 여건이 개선되면 많은 환자들이 호흡재활의 혜택을 볼 수 있을 것으로 예상된다.

2. 일본

일본은 1960년대부터 의사, 직능사(현재의 물리치료사, 작업 요법사)로 이루어진 프로그램이 만들어져 현재 호흡재활의 원형이 만들어졌으나 수가 체계가 마련되지 않아 일부 병원에서만 제한적으로 실시되었다. 그러나 2006년 현재의 보험 체계가 확립이 되면서 활성화되어 호흡재활 전문 병원이 들어설 정도로 많은 보급이 이루어졌으며, 우리나라 호흡재활이 가야 할 방향을 제시해 주는 좋은 모델이 될 것으로 전망된다.

1) 호흡재활의 대상 질환

(1) 급성 호흡기질환 환자: 폐렴, 무기폐 등

(2) 호흡기질환 또는 수술 전후의 환자: 흉부외상, 폐색전, 폐이식 수술, COPD에 대한 폐용적축소수술(LVRS), 폐암, 식도암, 위암, 간암, 인·후두암 등의 수술 전후

(3) **만성호흡기질환:** COPD, 기관지천식, 기관지확장증, 간질성폐질환, 진폐, 미만성 범세기관지염, 신경근질환으로 호흡부전을 동반한 환자, 기관절개, 인공호흡관리, 폐결핵후유증 환자 중 아래의 어느 하나에 해당하는 상태인 자

- ① 호흡곤란 스케일(MRC)에서 2 이상의 호흡곤란
- ② COPD이며 일본호흡기학회의 중증도 분류 II 이상의 상태
- ③ 호흡장애로 인한 보행기능 저하나 일상생활활동(activities of daily living, ADL) 수행 능력저하로 인해 ADL에 지장을 초래하는 상태

2) 호흡재활 시설의 요건

	의사	물리 치료사	검임
시설1	호흡재활 경험이 있는 전임 상근 의사가 1명 이상	호흡재활 경험을 가진 호흡재활 전담 상근 물리치료사 1명을 포함하여 상근 물리치료사 2명 이상 (그 중 1명은 작업 요법사여도 가능)	회복기 재활 병동과의 검임은 할 수 없지만 다른 재활과의 검임은 가능
시설2	전임 상근 의사가 1명 이상	전담 상근 물리치료사 또는 작업요법사(우리나라의 작업치료사에 해당) 1명 이상	

3) 질환별 산정 일수 제한

- (1) 심혈관질환 재활: 150일 이내
- (2) 뇌혈관질환 재활: 180일 이내
- (3) 운동기 재활: 150일 이내
- (4) 호흡재활: 90일 이내

4) 호흡재활 수가

- (1) 1단위 (20분): 170점(1,700엔)
- (2) 치료 시작: ① 14일간은 1단위에 45점 가산
 ② 15일~30일은 1단위에 30점 가산
 ③ 90일이 넘으면 월에 13단위까지
- (3) 해당 재활의 실시 단위 수는, 종사자 1명당 1일 18단위를 표준으로 하고 주 108단위까지
- (4) 단, 1일 24단위를 상한으로 한다.

이상을 기준으로 호흡재활료를 계산해 보면,

- 호흡재활 시행 일수와 시간 (표준적인 경우)
 - 1(시간/일)×30(일간)=총계 30시간(1800분)÷20분(단위)=90단위
- 진료보수
 - 최초 14일간(45점 가산 포함): 45(단위)×(170+45)(단가)=94,000엔/명/15일
 - 15~30일간(30점 가산 포함): 45(단위)×(170+30)(단가)=90,000엔/명/15일
 - 2개월 이후 3개월까지: 90(단위)×170(단가)=153,000엔/명/월
 - 3개월간 비용: 94,000+90,000+153,000+153,000=490,000엔/3개월
 - *이 중 본인 부담금은 환자의 연령과 수입에 따라 10~30% 사이에서 책정됨.

III 호흡재활의 효과 및 근거

1. 호흡곤란

2009년 호흡재활치료가 COPD 환자의 호흡곤란에 미치는 영향에 대한 체계적인 메타 분석이 시행되었다. 호흡재활 치료군은 대조군에 비해 호흡곤란을 비롯한 임상 증상이 향상되는 것으로 나타났다. Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ) 를 이용한 호흡곤란 평가에서 가중 평균 차이(mean difference, 95% CI)가 1.06 (0.85,1.26)으로 개선되었다. 임상적으로 의미 있는 최소 증가 기준(MCID)은 0.5점 이상이다. St Georges Respiratory Questionnaire (SGRQ) scores 를 보고한 6개의 임상 연구를 분석하였을 때 가중 평균 차이가 임상적으로 의미 있는 감소 기준인 4점 이상이었다³. 2012년 COPD 워킹 그룹 또한 호흡곤란에 대한 호흡재활치료의 효과를 검토 하였으며, 최소 4주 이상의 호흡재활치료 후 명백한 호흡곤란의 감소를 보고하였다⁴.

근거수준

- 호흡재활치료는 COPD 환자의 호흡곤란을 명백하게 호전시킨다(근거수준: A).

2. 운동수행 능력

2009년 호흡재활치료가 COPD 환자의 운동 능력에 미치는 영향에 대한 체계적인 메타 분석이 시행되었다⁵. 자전거 에르고미터를 통한 최대 운동 부하검사로 최대 운동 능력을 평가한 13개 임상 연구결과에서 최대 운동 능력의 가중 평균 차이가 8.43 watts (95% CI 3.4, 13.4)로 향상되었다. 6분보행검사를 통한 16개의 임상연구 결과에서는 6분보행검사 거리가 치료군에서 48 m 증가하여, 임상적으로 의미 있는 증가 기준인 54 m에는 미치지 못하였으나, 호흡재활 방법, 강도, 기간 등을 고려하여 세부 분석을 시행한 결과 치료 기간이 길수록(6개월 이상), 운동 치료 횟수가 많을수록 (28회 이상) 효과가 증가하는 경향이 관찰되었다. Griffiths 등은 무작위 대조 연구에서 호흡재활치료 군에서 점증부하 셔틀보행검사(Incremental Shuttle Walk Test, ISWT) 결과가 75.9 m로 증가하였다고 보고 하였다⁶. 이는 임상적으로 의미 있는 증가 기준인 47.5 m 보다 높은 수치이다.

근거수준

- 호흡재활치료는 환자의 운동수행능력을 향상시킨다(근거수준: A).

3. 삶의 질

삶의 질은 증상, 신체 활동량, 사회적 상호 작용, 심리적 상태 등의 영역을 포함해 종합적으로 평가하며, 코크란 리뷰³에서는 CRQ와 SGRQ의 두 가지 지표에 대하여 각각 11개와 6개의 연구들을 대상으로 호흡재활치료의 효과에 대한 메타분석을 한 바 있다. CRQ는 호흡곤란(Dyspnea), 피로감(Fatigue), 감정상태(Emotional function), 자기제어(Mastery)의 영역으로 나뉘지며 각각의 영역 모두에서 호흡재활치료군이 임상적으로 유의한 삶의 질의 향상을 보였다. SGRQ는 총점(Total), 증상(Symptom), 영향력(Impact), 활동성(Activity)의 측면에서 평가하며, 증상 영역을 제외한 나머지 모든 영역에서 호흡재활치료를 시행한 군이 통계적으로 유의하게 삶의 질이 향상되었다. 메타분석에 포함되었던 연구 중 CRQ와 SGRQ의 변화를 모두 확인했던 가장 큰 연구에서는⁶ 6주간의 호흡재활치료 후 향상된 삶의 질이 1년 후에 여전히 대조군에 비해 임상적으로 유의하게 유지되었고, Troosters 등의 연구⁷에서는 6개월의 외래 호흡재활치료

후 보인 삶의 질 향상 정도가 18개월 후에도 감소하지 않고 유지되었다. 또한 COPD의 급성악화를 경험한 환자들을 대상으로 한 코크란 리뷰⁵에서 역시 CRQ의 모든 영역과, 증상 영역을 제외한 SGRQ 나머지 영역 모두에서 삶의 질이 의미있게 향상됨을 보고하였다. Verrill⁹ 등은 12주의 호흡재활치료 후 12주 더 연장 치료를 한 군에서 운동 수행 능력은 더욱 호전되었으나, 삶의 질이나 호흡곤란은 더 이상 호전되지 않음을 보여주어 호흡재활치료 기간 연장이 모든 치료효과에 동일하게 작용하지 않을 수 있음을 보여주었지만, 앞서 본 Troosters⁷ 등의 연구에서는 6개월의 장기 재활치료 시, 타 연구들과 달리, 향상된 삶의 질이 18개월 후에도 유지되는 것을 보여주어 장기간 재활치료 시 그 효과가 더 오랜 기간 유지될 수 있음을 시사하였다.

근거수준

- 호흡재활치료는 COPD 환자의 삶의 질을 향상시킨다(근거수준: A).

4. 의료비용 절감효과

최근 연구들에 의하면 호흡재활 치료 후 보건의료 이용의 감소를 통해 장기적으로 의료비용 절감효과가 있음을 보고하고 있다¹⁰⁻¹⁴. 이는 호흡재활 치료가 입원 횟수나 입원 기간을 줄여줄 뿐만 아니라 급성악화의 빈도를 줄여 응급실 방문이나 외래 방문의 횟수를 감소시켜 주기 때문일 것으로 보인다^{6,15-17}. Griffith 등은 무작위 대조연구를 통해 6주간의 외래 호흡재활치료를 받은 환자와 일반적인 치료를 받은 환자들을 비교하였고 1년 동안의 의료비용을 분석한 결과 호흡재활치료 비용을 감안하더라도 보건의료 이용의 감소를 통해 분명한 의료비용 감소효과가 있음을 보고 하였다⁶. 또한 체계적 문헌고찰에서도 급성악화 후 호흡재활 치료를 받은 환자들은 재입원이 감소하여 보건의료 이용 횟수가 감소함을 보여 주었다¹⁸.

보다 중요한 것은 호흡재활치료가 비용-효과가 있다는 무작위임상시험 결과가 있다¹⁹. 기존 표준치료에 호흡재활 치료를 추가할 때 전체 비용은 차이가 없었고 효과는 0.030 질보정수명(Quality adjusted life of years, QALYs) 더 개선되었다. 이외에도 다수의 연구에서 호흡재활치료의 비용 대비 효과를 분석하였고 각각의 연구에서 국가별 경제적인 상황, 환자군, 비교 지표들이 조금씩 차이가 있으나 모두 비용 대비 효과는 충분히 있는 것으로 나타났다¹⁹⁻²³.

결론적으로 호흡재활치료는 장기적으로 보건의료 이용을 감소시켜 의료비용 절감효과를 기대할 수 있다는 점은 분명한 것 같다. 그러나, 이는 외국 연구를 바탕으로 판단하는 것이라 향후 호흡재활치료에 소요되는 비용과 장기적인 의료이용 감소 비용을 비교하는 국내 연구가 필요할 것이다.

근거수준

- 호흡재활치료는 COPD 환자에서 비용-효과가 있다(근거수준: B).

부연 설명

- COPD 환자의 호흡재활치료 비용-효과에 대한 국내 연구가 필요하다.

5. 심리사회적 효과

호흡재활치료가 COPD 환자의 불안과 우울감에 미치는 영향에 대한 메타분석²⁴에 의하면, 포괄적 호흡재활치료를 시행한 군에서 표준치료를 시행한 군에 비해 불안과 우울감이 감소하였으나, 운동과 교육의 단독치료만 시행한 경우에는 유의한 효과를 보이지 못하였다. 이 메타분석에 포함되었던 가장 큰 전향적 임상시험⁶에서 6주간의 호흡재활치료 후 불안과 우울감 지표인 Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)의 향상을 보고하였고, 우울감에 대한 효과는 일년 후에도 유의하게 지속되었다. 또 다른 연구²⁵에서는 10주의 호흡재활치료 후 불안감이 감소하고 인지기능이 호전됨

을 보고하였다.

근거수준

- 포괄적인 호흡재활치료는 COPD 환자의 불안과 우울증 및 인지기능을 호전시킨다(근거수준 A).

6. 생존율

현재 호흡재활치료가 생존율 향상에 미치는 영향에 대한 간접적인 증거는 있지만, 생존율의 향상 자체를 증명한 연구는 부족한 실정이다. 대부분의 연구들은 비 무작위연구이거나 관찰 연구인데, 초기의 무작위 대조군 연구²⁶에서 안정 상태의 COPD 환자 119명에게 포괄적 호흡재활치료를 한 경우, 교육만 시행한 대조군에 비하여 6년 후 11% (67% vs. 56%)의 생존율 향상을 보였으나, 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 하지만 Stav 등²⁷은 80명의 COPD 환자(FEV₁ 예측치 30~60%)들을 대상으로 3년간 호흡재활치료를 시행한 후 치료군에서 대조군에 비해 FEV₁ 감소속도의 둔화, 운동 능력 및 체질량지수의 증가 등 COPD 환자의 생존과 연관된 여러 지표들의 호전을 보고하였다. 또한 코크란 리뷰⁸에서는 COPD의 급성악화를 경험한 환자들을 대상으로 호흡재활치료를 시행한 경우 유의하게 사망률이 감소됨을 보고하였다(OR 0.28; 95% CI 0.10~0.84). 현재 호흡재활치료가 COPD 환자의 생존율 향상을 증명한 충분한 검증력을 지닌 연구는 부족하지만, 간접적인 증거들로 호흡재활치료의 효과를 유추해 볼 수 있다.

근거수준

- 호흡재활치료가 안정 시 COPD 환자의 생존율을 향상시키는 지에 대한 증거는 아직 부족하다(근거수준: C).
- 호흡재활치료는 급성악화를 경험한 COPD 환자의 생존율을 향상시킨다(근거수준: A).

권고사항

- 호흡재활치료는 COPD 환자의 호흡곤란을 개선하기 위하여 권고한다.
- 호흡재활치료는 COPD 환자의 운동 능력 개선을 위해 권고한다.
- 호흡재활치료는 COPD 환자의 삶의 질을 향상시키기 위하여 권고한다.
- COPD 환자의 호흡재활치료는 외국에서 비용-효과가 증명되었으므로 권고한다.
- 호흡재활치료는 COPD 환자의 심리사회적 안정을 위하여 권고한다.
- 급성악화를 경험한 COPD 환자에서는 생존율 향상을 위해 호흡재활치료를 적극적으로 권고한다.

참고문헌

1. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;188:e13-64.
2. Hill K, Vogiatzis I, Burtin C. The importance of components of pulmonary rehabilitation, other than exercise training, in COPD. *Eur Respir Rev* 2013;22:405-13.
3. Lacasse Y, Martin S, Lasserson TJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. A Cochrane systematic review. *Eura Medicophys* 2007;43:475-85.
4. Pulmonary rehabilitation for patients with chronic pulmonary disease (COPD): an evidence-based analysis. Ontario Health Technology Assessment Series 2012;12:1-75.
5. Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, Martin S. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006:CD003793.
6. Griffiths TL, Burr ML, Campbell IA, et al. Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomised controlled trial. *Lancet* 2000;355:362-8.
7. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short- and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Am J Med* 2000;109:207-12.
8. Puhan M, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2009:CD005305.
9. Verrill D, Barton C, Beasley W, Lippard WM. The effects of short-term and long-term pulmonary rehabilitation on functional capacity, perceived dyspnea, and quality of life. *Chest* 2005;128:673-83.
10. Hui KP, Hewitt AB. 'A simple pulmonary rehabilitation program improves health outcomes and reduces hospital utilization in patients with COPD. *Chest* 2003;124:94-7.
11. California Pulmonary Rehabilitation Collaborative G. Effects of pulmonary rehabilitation on dyspnea, quality of life, and healthcare costs in California. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation* 2004;24:52-62.
12. Cote CG, Celli BR. Pulmonary rehabilitation and the BODE index in COPD. *The European Respiratory Journal* 2005;26:630-6.
13. Raskin J, Spiegler P, McCusker C, et al. The effect of pulmonary rehabilitation on healthcare utilization in chronic obstructive pulmonary disease: The Northeast Pulmonary Rehabilitation Consortium. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation* 2006;26:231-6.
14. Cecins N, Geelhoed E, Jenkins SC. Reduction in hospitalisation following pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Australian health review : a publication of the Australian Hospital Association* 2008;32:415-22.
15. Guell R, Casan P, Belda J, et al. Long-term effects of outpatient rehabilitation of COPD: A randomized trial. *Chest* 2000;117:976-83.
16. Man WD, Polkey MI, Donaldson N, Gray BJ, Moxham J. Community pulmonary rehabilitation after hospitalisation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled study. *Bmj* 2004;329:1209.
17. Eaton T, Young P, Fergusson W, et al. Does early pulmonary rehabilitation reduce acute health-care utilization in COPD patients admitted with an exacerbation? A randomized controlled study. *Respirology* 2009;14:230-8.
18. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011:CD005305.
19. Griffiths TL, Phillips CJ, Davies S, Burr ML, Campbell IA. Cost effectiveness of an outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation programme. *Thorax* 2001;56:779-84.
20. Goldstein RS, Gort EH, Guyatt GH, Feeny D. Economic analysis of respiratory rehabilitation. *Chest* 1997;112:370-9.
21. Hoogendoorn M, van Wetering CR, Schols AM, Rutten-van Molken MP. Is INTERdisciplinary COMMunity-based COPD management (INTERCOM) cost-effective? *The European Respiratory Journal* 2010;35:79-87.
22. Waterhouse JC, Walters SJ, Oluboyede Y, Lawson RA. A randomised 2 x 2 trial of community versus hospital pulmonary rehabilitation, followed by telephone or conventional follow-up. *Health technology assessment* 2010;14:i-v, vii-xi, 1-140.
23. Gillespie P, O'Shea E, Casey D, et al. The cost-effectiveness of a structured education pulmonary rehabilitation programme for chronic obstructive pulmonary disease in primary care: the PRINCE cluster randomised trial. *BMJ open* 2013;3:e003479.
24. Coventry PA, Hind D. Comprehensive pulmonary rehabilitation for anxiety and depression in adults with chronic obstructive pulmonary disease: Systematic review and meta-analysis. *J Psychosom Res* 2007;63:551-65.
25. Emery CF, Schein RL, Hauck ER, MacIntyre NR. Psychological and cognitive outcomes of a randomized trial of exercise among patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Health Psychol* 1998;17:232-40.

26. Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM, Prewitt LM. Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1995;122:823-32.
27. Stav D, Raz M, Shpirer I. Three years of pulmonary rehabilitation: inhibit the decline in airflow obstruction, improves exercise endurance time, and body-mass index, in chronic obstructive pulmonary disease. *BMC Pulm Med* 2009;9:26.

단원2

호흡재활 대상환자의 선정과 평가

- I. 호흡재활 대상환자의 선정
- II. 호흡재활 대상환자의 평가

만성호흡기질환이 있는 환자들은 개개인의 상태에 따라서 포괄적인 호흡재활 프로그램이 제공되어야 한다. 말기폐질 환이나 이미 심한 기능장애가 있으면 호흡재활의 효과를 기대하기 어렵다. 그러므로 호흡재활치료 전문가들은 호흡기질환 환자에 대한 재활뿐만 아니라 일반인에 대한 교육과 의료인에 대한 원내교육을 통해 호흡기질환의 조기발견과 예방의 중요성에 대해서도 강조해야 한다.

호흡재활프로그램은 단원1에서 언급한 바와 같이 다학제적 접근에 의한 여러 방면에 대한 평가로부터 시작되어야 한다. 자기관리에 대한 교육, 운동요법, 정신의학적인 평가 및 개입을 포함한 환자별 맞춤형 호흡재활치료를 구성하기 위해서는 재활치료 시작전의 초기 평가와 치료후의 지속적인 평가 결과가 필요하다. 초기 평가는 재활치료의 기초자료를 제공하며 환자의 개별화된 목표에 따른 치료 계획을 수립할 수 있게 한다. 이러한 평가는 호흡재활 팀의 의료진과 프로그램 코디네이터에 의해 시행되어야 한다.

I 호흡재활 대상환자의 선정

- 호흡곤란 등의 호흡기 증상이 있거나 일상생활에 어려움이 있는 모든 COPD 환자가 대상이 된다.
- COPD 외 다른 호흡기질환들에 대한 호흡재활치료의 근거는 아직 부족하나, 증상이 있고 기능적장애가 있으면 각 질환들에 대한 개별화된 호흡재활치료가 필요하다.
- 호흡재활 대상자를 최종적으로 선정하는 것은 임상전문의와 호흡재활 팀의 의료진 판단에 따라 결정되어야 하고, 불안정한 심혈관 질환(불안정 협심증, 급성심근경색, 심한 대동맥판협착증 등) 및 치료하지 않은 심한 폐동맥고혈압은 호흡재활치료의 금기이다.

1. COPD (만성폐쇄성폐질환)

폐기능검사로 측정되는 FEV₁은 COPD 환자의 평가에 중요하고 도움이 되지만, 호흡재활치료의 선정기준으로는 충분하지 못하다. 환자들은 증상이 심해지고 운동 능력이 떨어지면서 일상생활이 어려워지고 행복감이 저하되면서 재활치료가 필요하게 된다¹(표 2.1). 환자들의 상태와 폐기간의 연관성이 크지 않다는 것은 잘 알려져 있다. 그러므로, 적절한 약물치료에도 불구하고 지속되는 증상과 기능장애, 삶의 질 저하 및 빈번하게 병원 치료가 필요한 COPD 환자들은 호흡재활치료가 고려되어야 한다. 호흡곤란정도를 평가하는 mMRC (modified Medical Research Council) 점수는 사용하기 간편하며 유효성이 입증되어 있고 재현성이 높아 호흡재활치료 대상환자를 선정하는데 유용하게 사용될 수 있다^{2,3}(표 2.2). mMRC 1점인 호흡곤란이 경한 환자도 호흡재활치료가 효과가 있었다는 보고들도 있으나^{4,5}, 아직 근거가 부족하다. GOLD (Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease) 문서와 BTS (British Thoracic Society) 지침에서는 mMRC 2점 이상의 호흡곤란이 있는 환자를 외래 호흡재활치료의 대상으로 권고하고 있다^{6,7}. CTS (Canadian Thoracic Society) 지침은 경중 COPD 환자에 대한 호흡재활치료는 근거가 부족하고 모든 COPD 환자들에게 처방하는 것이 비용 효과 면에서 불확실하여 FEV₁이 80% 미만인 중등도 이상의 COPD 환자들에게 호흡재활치료를 권고하고 있다⁸. Stav 등⁹은 80명의 COPD 환자(FEV₁ 30~60%)를 대상으로 3년 동안 약물치료만 시행한 대조군에 비해 호흡재활을 추가로 시행한 치료군에서 FEV₁ 감소속도의 둔화, 운동 능력 및 체질량지수의 증가 등 COPD 환자의 생존율에 영향을 미치는 지표들의 호전을 보고하였다.

한편 국내 COPD 진료지침에서 안정 시 COPD의 약물 단계치료는 FEV₁ 60%와 1년간 악화 횟수를 기준으로 분류되는 나균 과 다균 환자에서 약제를 처방하는 중에도 급성악화를 경험하거나 mMRC 2점 이상의 호흡곤란이 지속되는 경우, 기존의 여러 약제를 병합하여 처방할 수 있도록 권고하고 있다(그림 2.1). 모든 COPD 환자들에게는 신체활동이 권유되어야 하고 호흡곤란을 호소하는 나균 과 다균 COPD 환자들을 대상으로 약물치료와 호흡재활을 시행해야 한다. 특히 적절한 약물치료에도 mMRC 2점 이상의 호흡곤란이 지속되는 COPD 환자들은 호흡재활치료 대상으로 반드시 선정되어야 한다.

여러 연구들과 코크란 리뷰에서 COPD 급성악화 후 호흡재활치료를 시행한 경우 입원과 사망률을 감소시키고 삶의 질을 개선시키며 안전한 것으로 보고되고 있어¹⁰, 급성악화 후 환자도 호흡재활 치료 대상으로 반드시 선정되어야 한다.

표 2-1. 호흡재활치료를 위해 의뢰되는 환자들의 상태

- 호흡곤란, 피로감, 만성적인 호흡기증상들
- 건강과 관련된 삶의 질 저하
- 기능장애
- 직장에서의 일의 능률저하
- 일상생활수행의 어려움
- 약물사용의 어려움
- 기저 호흡기질환에 의한 정신의학적 문제
- 영양결핍
- 의료이용의 증가 (예: 입원, 응급실 방문, 의사방문)
- 저산소증을 포함한 가스교환 장애

from AACVPR, Selecting and Assessing the Pulmonary Rehabilitation Candidate, Guidelines for pulmonary re-habilitation programs, 4th ed: Human Kinetics; 2011.

표 2-2. mMRC (modified Medical Research Council) 호흡곤란 점수

호흡곤란 점수	호흡곤란 내용
0	힘든 운동을 할 때만 숨이 차다.
1	평지를 빨리 걸거나, 약간 오르막길을 걸을 때 숨이 차다.
2	평지를 걸을 때 숨이 차서 동년배보다 천천히 걸거나, 자신의 속도로 걸어도 숨이 차서 멈추어 쉬어야 한다.
3	평지를 약 100 m 정도 걸거나, 몇 분 동안 걸으면 숨이 차서 멈추어 쉬어야 한다.
4	숨이 너무 차서 집을 나설 수 없거나, 옷을 입거나 벗을 때도 숨이 차다.

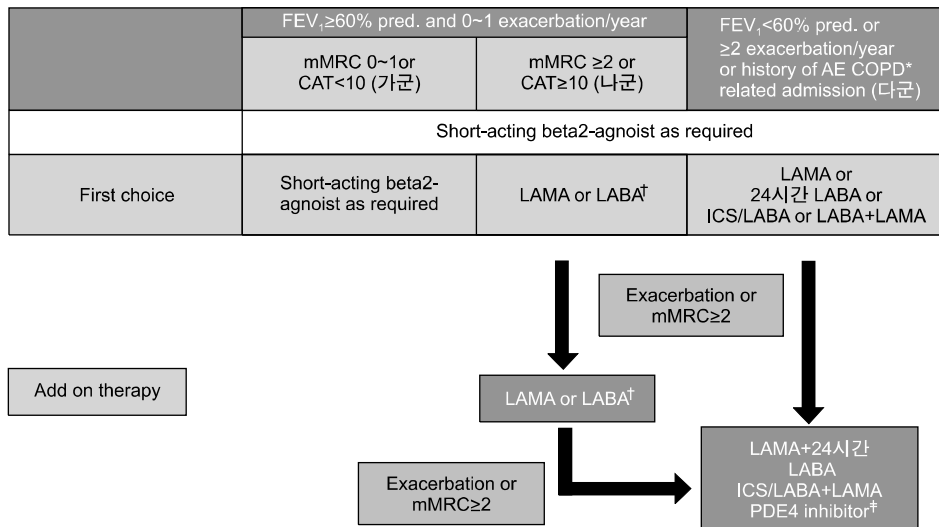


그림 2-1. 안정 시 COPD의 약물 단계치료

*AE COPD: Acute exacerbation of COPD, [†]24시간 LABA 포함, [‡]FEV₁ <50% 정상예측치, 만성기침, 약화병력이 있는 환자군. mMRC: modified Medical Research Council, ICS: Inhaled CorticoSteroid, LABA: Long Acting Beta2 Agonist, LAMA: Long Acting Muscarinic Antagonist.

나, 다군 환자에서 약제를 처방하는 중에도 급성악화를 경험하거나 mMRC 2점 이상의 호흡곤란이 지속되는 경우 환자의 증상 호전 여부와 부작용 발생 유무를 관찰하면서 기존의 여러 약제를 병합하여 처방할 수 있다. LAMA와 LABA를 병합하거나, ICS/LABA 복합제에 LAMA를 추가하여 처방할 수 있다.

2. COPD 외 다른 호흡기질환

호흡재활치료의 효과를 보여주는 연구들이 주로 COPD 환자들을 대상으로 시행되었지만, 최근 연구들은 다른 만성 호흡기 질환들에 대해서도 COPD 만큼 근거는 많지 않으나 호흡재활치료의 효과를 제시하고 있다.

간질성폐질환 환자를 대상으로 시행한 2개의 무작위 대조군 연구에서 호흡재활의 효과는 단기간의 운동 능력 증가, 호흡곤란 증상의 호전 및 삶의 질이 개선 되었다^{11,12}. 그러나 호전 정도가 COPD 환자들이 호전되는 정도 보다는 적었고, 6개월 이후에는 그 효과가 지속되지 않았다. 이는 빨리 진행되는 특발성폐섬유화 환자에서는 호흡재활의 효과를 얻기가 어려울 수 있다는 것을 시사한다. 이러한 이유로 특발성폐섬유화증 치료 지침에서는 호흡재활치료의 권고 강도를 약하게 권고하고 있다¹³.

기관지확장증 환자를 대상으로 시행한 무작위 대조군 연구에서 호흡재활을 시행한 군에서 운동 능력이 향상되는 것을 보고하였고¹⁴, 대규모 후향적 관찰연구에서 운동 능력의 향상, 삶의 질 개선의 정도와 지속기간이 COPD에서 관찰된 결과와 비슷하다는 것을 보고하였다¹⁵.

성인 천식 환자 중 일부는 일상생활을 하기가 어려우며 심리적인 스트레스가 많고 삶의 질이 저하되어 있는 것이 보고되었다¹⁶⁻¹⁸. 규칙적인 신체활동을 하면 천식 악화가 감소되고¹⁹, 운동 훈련에 의해 중등도 이상의 천식환자들은 천식증상, 불안, 우울증과 삶의 질이 개선되는 것이 보고되었다²⁰⁻²². 이러한 연구결과들은 지속성 천식이 호흡재활의 대상이 될 수 있다는 근거를 제시한다. 운동 전 기관지확장제를 사용하고 천천히 위명업 하여 운동유발성 기관지수축을 최소화할 수 있고, 운동부하검사는 운동유발성 기관지수축을 평가하는데 사용할 수 있다²³.

폐동맥고혈압 환자에 대한 효과적인 치료전략이 이전에는 없었고, 짧은 수명과 운동시 심장돌연사의 위험 때문에 전문가들은 호흡재활을 포함한 운동이나 신체활동을 제한 하였다²⁴. 하지만 최근 많은 약물이 개발됨에 따라 폐동맥고혈압 환자들의 증상과 운동 능력이 개선되면서 호흡재활을 하면 운동 능력과 호흡곤란 및 사지 근육들의 기능이 향상됨을 보고하였다²⁵⁻²⁷.

폐암 환자의 폐 절제 수술 전후, 폐이식 수술 전후 및 폐용적축소수술 전에 시행하는 호흡재활의 긍정적인 효과들에 대한 연구들도 계속 보고되고 있다²⁸.

신경근육질환은 다양한 정도의 증상과 기능장애를 가지고 있는 이질적인 질환군으로 예후도 천차만별로 차이가 나서 근거중심 연구를 수행하기가 어려운 면이 있다. 신경근육질환 환자들이 종종 NIPPV (NonInvasive Positive-Pressure Ventilation) 적용과 훈련을 위해 또는 보조기구들을 사용하여 독립적인 생활을 할 수 있도록 호흡재활이 의뢰되는데, 근육의 과도한 피로가 생기지 않도록 주의해서 시행해야 한다. 체계적 및 비체계적 고찰과 코크란 리뷰에 의해 신경근육 질환 환자들의 운동치료 효과가 검토 되었으며, 각각의 신경근육질환에 대한 개별화된 접근방법이 필요할 것으로 사료된다²⁹⁻³¹.

3. 호흡재활치료의 금기 및 주의해야 할 동반질환

만성호흡기질환 환자들에서 동반질환들은 호흡곤란 등의 증상 및 기능장애에 기여할 수 있으며, 운동하는 동안에 위험을 초래할 수 있다. 그러므로 동반질환에 대한 세심한 평가가 필요하고, 호흡재활치료 전에 치료해서 안정화 시켜야 한다. 호흡재활치료 대상자를 최종적으로 선정하고 배제하는 것은 임상전문의사와 호흡재활 팀의 의료진 판단에 따라 결정되어야 하는데, 일반적으로 불안정한 심혈관 질환(불안정 협심증, 급성심근경색, 심한 대동맥판협착증 등) 및 치료하지 않은 심한 폐동맥고혈압은 호흡재활치료의 금기이다¹. 반면, 안정화된 심장질환이나 폐동맥고혈압 환자들은 호흡재활팀과 전문의사간의 긴밀한 협조 하에 개별화된 호흡재활 치료를 받을 수 있다. 이외 호흡재활 치료프로그램의 수정이 필요한 질환들은 심한 정형외과적인 문제, 진행된 간질환, 뇌졸중, 인지장애, 정신질환 등이 있으며 초기평가단계에서 의료진과 호흡재활 팀의 임상적 판단에 의해 호흡재활 시행여부를 결정하는 것이 필요하다.

4. 호흡재활치료에서의 기타 고려사항

1) 흡연여부

현재 흡연자는 비흡연자나 과거흡연자에 비해 동기부여가 적다고 생각하여 일부 재활 프로그램에서 제외되고 있으나 이에 대한 근거는 부족하다. 오히려 흡연자가 비흡연자보다 호흡재활이 더 필요할 수 있으며, 흡연자가 프로그램에 참여하게 되는 경우에는 금연 프로그램에 참여시켜야 한다.

2) 동기부여

환자의 동기부여 정도는 평가하기 어려우나 호흡재활치료의 대상 선정과정에서 중요한 요소이다. 근거는 부족하나 임상적으로 동기부여가 잘 안된 환자들은 호흡재활 프로그램을 수료하기가 어려우며 효과가 없을 가능성이 높다. 환자들에게 호흡재활 프로그램을 끝까지 수행할 것과 적극적으로 참여할 것에 대한 동의를 받아야 한다. 종종 시작할 때는 호흡재활치료에 부정적이었다가 현저한 증상호전을 보여 재활프로그램에 적극적으로 참여하기도 한다. 또한 호흡재활의 목표 중 하나가 동기부여와 이에 따른 치료 순응도의 증가이므로, 처음에는 다소 동기부여가 부족해 보이더라도 평가 및 선정과정에서 부정적으로 고려되어서는 안 된다.

3) 재정적 문제

현재 국내에서는 호흡재활치료에 대한 보험적용이 되지 않고 있어, 지속적인 호흡재활치료를 하기 위해서 예상되는 환자부담이 크다. 비용절감을 위한 보험적용이 시급한 상태이다.

4) 환자이송

외래 호흡재활 프로그램에 참여하기 위해서는 이송수단이 갖추어져 있어야 한다. 외래에 내원하기 힘들 정도로 병색이 심하면 입원이나 가정재활치료가 필요할 수 있다. 만약 호흡재활기관에 사회복지사업 부서가 있다면 환자의 재정적인 문제나 이송을 도와주고, 지역사회 지원 네트워크와 환자를 연결해주는 역할을 담당할 수 있다.

II 호흡재활 대상 환자의 평가

필수 평가 항목	가능하다면 시행하는 평가 항목
병력	심폐운동부하검사, 서틀보행검사
신체검사	호흡근 근력(최대흡기압, 최대호기압) 평가
폐기능검사(Pulmonary Function Test)	사지 근력 평가
흉부 방사선 촬영	일상생활동작 수행 평가
심전도	삶의 질 평가
전혈구계산(CBC)	정신의학적 평가
산소포화도(안정시, 보행시)	심장초음파, 홀터 검사
증상 평가(호흡곤란 정도, 피로감)	영양평가
운동 능력 평가(6분보행검사)	

1. 필수 평가 항목

1) 병력

호흡기계 병력이나 COPD 외의 다른 동반 질환(관상동맥질환, 당뇨, 골다공증, 수면무호흡증 등), 내/외과적 병력, 호흡기 질환의 가족력, 입원/응급실방문/외래방문 등의 병력, 현재 복용중인 약물, 산소 사용 여부, 알레르기나 약물반응 병력, 흡연력(비흡연자, 과거흡연자, 현재흡연자), 직업적 또는 환경적 노출, 술이나 약물 남용 기왕력, 가족과 사회적 지지 정도를 확인한다.

2) 신체검사

활력징후(혈압, 맥박수, 호흡수, 체온), 키, 몸무게, 신체비만지수(BMI), 호흡양상, 호흡보조근 사용 여부, 흉부검사(시진, 청진, 촉진, 타진, 대칭여부, 횡격막 위치), 심장 검사(심장 리듬, 심장 잡음, 경정맥 비대), 곤봉지(finger clubbing) 여부, 상하지 검사(혈관부전 징후, 관절 문제, 근골격계 기능이상, 관절범위, 근육 위축, 부종 등) 등을 확인한다.

3) 진단적 검사

폐기능검사, 안정 및 운동시 산소포화도 측정, 흉부 방사선 촬영, 심전도, 전혈구계산 등이 포함되며 심폐운동부하검사는 초기평가뿐 아니라 치료 후 반응을 평가하는데 있어서도 유용한 지표가 될 수 있다.

(1) **폐기능검사(pulmonary function test, spirometry)**: $FEV_1/FVC < 70\%$ 를 기준으로 폐쇄성 환기장애를 확인할 수 있으며 기관지확장제 투여 후 FEV_1 %예측치를 이용하여 COPD 중증도를 분류할 수 있다.

(2) **안정시와 운동시 산소포화도**: 저산소혈증 유무를 평가한다.

(3) **흉부 방사선 촬영**: COPD의 특징적인 흉부 방사선 소견인 음영의 투과성 항진, 횡격막의 편평함, 과팽창 등을 확인한다.

(4) **심전도**: 심혈관계 합병증이 많기 때문에 허혈성심질환, 심근경색 병력 유무, 부정맥 유무 평가 및 폐성심에 의한 우심비대 여부를 평가한다.

(5) **전혈구 계산(CBC)**: 적혈구 증가증 또는 빈혈 여부를 평가한다.

4) 증상 평가

(1) **호흡곤란**: 호흡곤란은 예후를 결정하는 인자이며, 운동제한이나 삶의 질에 관여하는 중요한 인자이기 때문에 평가가 필요하다.

- ① Modified Medical Research Council (mMRC): 호흡곤란 정도를 0에서 4점까지 분류한다²³. CAT 점수나 mMRC 점수에 의한 증상의 정도와 COPD 악화병력 및 FEV_1 %예측치를 확인하여 국내 COPD 지침에 따라 가, 나, 다 군으로 분류할 수 있다.
- ② 수정 Borg 척도: 0에서 10점으로 되어 있으며 질문하는 당시의 호흡곤란을 측정하는 지표이다. 수정 Borg 척도는 운동과 관련된 여러 증상들을 평가하기 위해 사용 할 수 있으며 운동시 호흡곤란 정도, 근육 피로감 정도 등을 평가할 수 있다³²(부록 참고).
- ③ Visual Analog Scale (VAS): 10 cm의 수평직선에 호흡곤란 정도를 직접 환자가 표시하도록 하여 정량적으로 평가하며 안정 및 운동시 호흡곤란 정도의 측정이 가능하다³³.

(2) 피로감

- ① 운동 중 실시간 피로감 평가는 Borg scale이나 VAS를 이용할 수 있다.
- ② Brief Fatigue Inventory (BFI): 암환자의 피로감과 이와 관련된 장애 정도를 측정하여 삶의 질을 평가하기 위해 고안된 설문지로 한국어판이 있다. 9가지 질문이며 각각의 문항은 0에서 10점으로 평가, 9개 항목의 평균 점수가 7점 이상이면 임상적으로 의미 있는 피로감이 있는 것을 시사한다³⁴.

(3) 그 외 증상평가: COPD Assessment Test (CAT): 기침, 객담, 호흡곤란, 가슴조임, 일상생활 동작, 자신감, 수면, 의욕 등 8가지 항목에 대해 0에서 5점까지 나누어 총점이 0점에서 40점까지 분류된다. 한국어판에 대한 타당도와 신뢰도 연구가 이루어져 있어³⁵ 사용 가능하다(부록 참고).

5) 운동 능력 평가(필드검사)

운동 능력 평가는 6분보행검사 등이 있으며 6분 동안 최대한 많이 보행한 거리를 측정하는 검사이고 표준화된 지침이 있다(부록 참고).

2. 가능하다면 시행하는 평가 항목

1) 심폐운동부하검사

운동제한을 일으키는 요인에 대한 평가와 운동 처방을 위해서는 심폐운동부하검사가 표준검사방법이다(부록 참고).

2) 셔틀보행검사(Incremental and endurance)

점증부하 셔틀보행검사(Incremental shuttle walking test)와 일정부하 셔틀보행검사(endurance shuttle walking test)가 있다(부록 참고).

3) 호흡근 근력

초기 평가시 마우스피스를 사용하여 측정한 최대흡기압(maximal inspiratory pressure)은 흡기근육 근력을, 최대호기압(maximal expiratory pressure)은 호기근육 근력을 평가할 수 있다. 호흡근 훈련이 호흡재활 프로그램의 필수적인 권고사항은 아니나 호흡근의 쇠약이 있는 환자를 대상으로 필요한 경우에 시행할 것을 권고하고 있어 최대흡기압과 최대호기압의 측정은 호흡근 훈련이 필요한 대상자의 선별에 도움이 된다²⁸.

4) 근력평가

가능하면 상하지 근력을 측정하는 것이 좋다. 일반적으로 1RM (repetition maximum; 한번에 들어올릴 수 있는 최대 무게, 예) 5RM: 5번은 반복하여 들 수 있는데 6번은 들어올리는데 실패하는 정도의 무게임) 측정이 사용되며 1RM 측정이 어려우면 소형힘측정계(hand-held dynamometer) 등으로 측정할 수 있다.

5) 일상생활동작(activity of daily living, ADL) 수행 평가

ADL은 옷 입기, 목욕하기, 몸단장하기, 먹기, 대소변 가리는 능력, 화장실 가기, 이동 등의 일상생활을 의미하며, I-ADL (Instrumental ADL)은 은행업무, 쇼핑, 음식준비, 청소, 비갈 활동에서의 이동 등을 포함한다. 가장 흔하게 사용되는 Modified Barthel Index (MBI)나 Functional Independence Measure (FIM) 등은 중추신경계 질환에 의한 마비가 동반된 환자에게 적합한 평가방법으로 COPD 환자들에게 적용하는 것은 적절하지 않다. COPD의 증상에 의한 ADL 제한 정도를 측정하는 지표들로는 London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL), Manchester Respiratory Activities of Daily Living Questionnaire, Pulmonary Functional Status Scale, Functional Performance Inventory, Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire (PFSDQ-M), Nagasaki University Respiratory ADL Questionnaire, COPD Activity Rating Scale, ADL Dyspnea Scale, San Diego Shortness of Breath Questionnaire 등이 있으나 사용 가능한 한국어판은 아직 없다.

6) 삶의 질 평가

COPD 환자는 호흡곤란으로 인해 건강관련 삶의 질이 저하되기 때문에 증중도 평가 또는 호흡재활 프로그램의 효과 판정 시 건강관련 삶의 질 평가가 중요하다. SGRQ, SF-36, CAT 등의 사용이 가능하다. SGRQ는 Symptom domain을 사용하여 지난 12개월 동안의 다양한 증상에 대한 평가가 가능하며 한국어판에 대한 타당도와 신뢰도 연구가 이루어져 있다³⁶. CAT은 SGRQ와 양호한 상관관계가 있으며, 호흡재활 전후의 치료효과를 반영할 수 있다(부록참고).

7) 정신의학적인 평가

임상가 측정 척도인 해밀턴 우울척도나 자가보고형 척도인 CES-D (Center for Epidemiologic Studies Depression) Scale 및 PHQ-9을 이용하는 것이 용이하며 불안증의 평가에는 BAI (Beck Anxiety Inventory)가 사용될 수 있다(5장 참고).

8) 심장초음파, 홀터 검사

중증 COPD 환자의 경우 운동 시작 전 폐동맥고혈압 여부를 확인하고, 홀터 검사를 통해 운동 시 부정맥 발생여부를 확인하는 것이 좋다.

9) 영양 평가

COPD 환자에서 체성분의 비정상적인 소견이 많이 나타나기 때문에 체성분 분석을 하는 것이 좋으며, 영양상태가 사망률, 이환율 및 운동치료 성공여부에 영향을 끼치기 때문에 초기 평가에 포함시키는 것이 좋다.

3. 호흡재활 치료의 목표 설정

목표 설정은 호흡재활 참여자의 잠재적인 능력을 반영해야 하며 단기 목표와 장기 목표를 포함해야 한다. 환자의 기저질환을 고려하면서도 환자의 기대치와 프로그램의 목적을 반영할 수 있는 현실적인 목표를 설정하는 것이 중요하다. 호흡재활 팀은 목표 설정 시 환자의 개인적인 목표를 측정가능하고 치료 과정 동안 기록할 수 있는 프로그램을 만드는 것이 필요하다.

목표 설정의 예: 직업 복귀, 가족 돌보기, 우편물 가지러 가기, 골프 하기, 적절한 호흡법 습득, 질병과 치료에 대한 이해도 향상

참고문헌

1. AACVPR. Selecting and Assessing the Pulmonary Rehabilitation Candidate. Guidelines for pulmonary rehabilitation programs. 4th ed: Human Kinetics; 2011.
2. Mahler DA, Wells CK. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. *Chest* 1988;93:580-6.
3. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1999;54:581-6.
4. Evans RA, Singh SJ, Collier R, Williams JE, Morgan MD. Pulmonary rehabilitation is successful for COPD irrespective of MRC dyspnoea grade. *Respiratory Medicine* 2009;103:1070-5.
5. Man WD, Grant A, Hogg L, Moore J, Barker RD, Moxham J. Pulmonary rehabilitation in patients with MRC Dyspnoea Scale 2. *Thorax* 2011;66:263.
6. Decramer M, Vestbo J, Bourbeau J, et al. Global strategy for the diagnosis, management and the prevention of chronic obstructive pulmonary disease (updated 2014) Available from URL:http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2014_Jun11.pdf. 2014.
7. Bolton CE, Bevan-Smith EF, Blakey JD, et al. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. *Thorax* 2013;68 Suppl 2:ii1-30.
8. Marciniuk DD, Brooks D, Butcher S, et al. Optimizing pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease--practical issues: a Canadian Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Canadian Respiratory Journal : Journal of the Canadian Thoracic Society* 2010;17:159-68.
9. Stav D, Raz M, Shpirer I. Three years of pulmonary rehabilitation: inhibit the decline in airflow obstruction, improves exercise endurance time, and body-mass index, in chronic obstructive pulmonary disease. *BMC Pulmonary Medicine* 2009;9:26.
10. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011:CD005305.
11. Holland AE, Hill CJ, Conron M, Munro P, McDonald CF. Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax* 2008;63:549-54.
12. Nishiyama O, Kondoh Y, Kimura T, et al. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respirology* 2008;13:394-9.
13. Raghu G, Collard HR, Egan JJ, et al. An official ATS/ERS/JRS/ALAT statement: idiopathic pulmonary fibrosis: evidence-based guidelines for diagnosis and management. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2011;183:788-824.
14. Newall C, Stockley RA, Hill SL. Exercise training and inspiratory muscle training in patients with bronchiectasis. *Thorax* 2005;60:943-8.
15. Ong HK, Lee AL, Hill CJ, Holland AE, Denehy L. Effects of pulmonary rehabilitation in bronchiectasis: A retrospective study. *Chronic Respiratory Disease* 2011;8:21-30.
16. Clark CJ, Cochrane LM. Assessment of work performance in asthma for determination of cardiorespiratory fitness and training capacity. *Thorax* 1988;43:745-9.
17. Adams RJ, Wilson DH, Taylor AW, et al. Psychological factors and asthma quality of life: a population based study. *Thorax* 2004;59:930-5.
18. Wertz DA, Pollack M, Rodgers K, Bohn RL, Sacco P, Sullivan SD. Impact of asthma control on sleep, attendance at work, normal activities, and disease burden. *Annals of allergy, asthma & immunology : official publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology* 2010;105:118-23.
19. Garcia-Aymerich J, Varraso R, Anto JM, Camargo CA, Jr. Prospective study of physical activity and risk of asthma exacerbations in older women. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2009;179:999-1003.
20. Mendes FA, Goncalves RC, Nunes MP, et al. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *Chest* 2010;138:331-7.
21. Turner S, Eastwood P, Cook A, Jenkins S. Improvements in symptoms and quality of life following exercise training in older adults with moderate/severe persistent asthma. *Respiration; International Review of Thoracic Diseases* 2011;81:302-10.
22. Ram FS, Robinson SM, Black PN, Picot J. Physical training for asthma. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005:Cd001116.
23. Grapo RO, Casaburi R, Coates AL, et al. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, July 1999. *American Journal*

- of Respiratory and Critical Care Medicine 2000;161:309-29.
24. Galie N, Hoeper MM, Humbert M, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *European Heart Journal* 2009;30:2493-537.
 25. Mereles D, Ehlken N, Kreuscher S, et al. Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Circulation* 2006;114:1482-9.
 26. Mainguy V, Maltais F, Saey D, et al. Effects of a rehabilitation program on skeletal muscle function in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* 2010;30:319-23.
 27. Grunig E, Ehlken N, Ghofrani A, et al. Effect of exercise and respiratory training on clinical progression and survival in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Respiration; International Review of Thoracic Diseases* 2011;81:394-401.
 28. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2013;188:e13-64.
 29. Cup EH, Pieterse AJ, Ten Broek-Pastoor JM, et al. Exercise therapy and other types of physical therapy for patients with neuromuscular diseases: a systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007;88:1452-64.
 30. Dalbello-Haas V, Florence JM, Krivickas LS. Therapeutic exercise for people with amyotrophic lateral sclerosis or motor neuron disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008:Cd005229.
 31. Aboussouan LS. Mechanisms of exercise limitation and pulmonary rehabilitation for patients with neuromuscular disease. *Chronic Respiratory Disease* 2009;6:231-49.
 32. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 1970;2:92-8.
 33. Mador MJ, Kufel TJ. Reproducibility of visual analog scale measurements of dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The American Review of Respiratory Disease* 1992;146:82-7.
 34. Yun YH, Wang XS, Lee JS, et al. Validation study of the Korean version of the brief fatigue inventory. *Journal of Pain and Symptom Management* 2005;29:165-72.
 35. Lee S, Lee JS, Song JW, et al. Validation of the Korean Version of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Assessment Test (CAT) and Dyspnea-12 Questionnaire. *Tuberc Respir Dis* 2010;69:171-6.
 36. Kim YS, Byun MK, Jung WY, et al. Validation of the Korean Version of the St. George's Respiratory Questionnaire for Patients with Chronic Respiratory Disease. *Tuberc Respir Dis* 2006;61:121-8.

운동치료(exercise training) 및 물리치료(physical therapy)

- I. 운동치료의 원칙, 필요성
- II. 유산소운동(aerobic exercise)
- III. 근력운동(strength exercise)
- IV. 유연성운동(flexibility exercise)
- V. 흡기근운동(inspiratory muscle exercise)

· 운동치료는 호흡재활에서 가장 중요한 요소이며 환자 개인의 능력에 맞게 맞춤 처방되어야 한다. 지구력 운동은 최대운동량의 60%이상의 강도로 20~60분, 주 3~5회가 권고된다. 고강도 운동이 어려운 경우 걷기등의 저강도의 운동도 효과가 있다. 상지, 하지 근력운동도 삶의 질 향상에 도움이 되며, 흡기근 훈련도 권고된다.

I 운동치료의 원칙, 필요성

폐기능의 감소는 운동 시 호흡곤란을 유발하고, 이는 환자의 활동을 감소시켜 골격근의 체력저하(deconditioning)를 초래하고, 이는 다시 운동 시 호흡곤란의 악화와 활동 감소로 이어지는 악순환의 고리가 형성된다¹. COPD 환자에서 운동 능력 감소의 원인으로는 폐기능 감소가 일차적인 원인이나 최근에는 COPD에 동반된 골격근 대사이상과 근위축에 의한 컨디션저하의 중요성이 강조되고 있다. 따라서 운동 프로그램을 통하여 기능이 저하된 골격근을 다시 체력회복(reconditioning) 시킴으로써 운동 능력을 향상시키는 것이 성공적인 재활 프로그램의 필수적인 요소이다².

COPD 환자의 호흡곤란에 관여하는 기전으로는 골격근의 기능이상, 폐의 과팽창, 호흡일 증가, 가스교환 장애 등 여러 가지 요소가 관여하고 있다^{3,5}. 호흡재활에서 운동치료는 가장 중요한 요소이며 중증의 COPD 환자에서도 충분한 운동 효과를 얻을 수 있다^{6,7}. 운동치료 후 향상된 근력기능은 폐기능의 호전 없이도 운동 능력을 향상시킨다. 또한 같은 운동부하에서 필요한 환기요구량을 감소시키며 이는 폐의 과팽창을 감소시켜 운동시 호흡곤란 증상을 개선시킬 수 있다⁸.

임상에서 COPD환자에게 운동처방을 할 때는 환자의 능력에 맞게 개별화하여 처방하는 것이 중요하다. COPD 환자는 다른 질환이 흔히 동반되므로 이에 대한 고려, 조정이 필요하다¹.

운동치료에서 가장 중요한 유산소운동은 최대운동 능력의 60%이상의 강도로 20~60분의 운동이, 운동빈도는 주 3~5회가 권고되고 있다. 고강도 운동이 바람직하지만 고강도 운동이 불가능한 환자에서는 저강도 운동 또는 단순 걷기가 권고된다.

근력운동은 근육량을 증가시키고 효율을 향상시킴으로써 호흡곤란 증상이 호전되며 운동 능력을 향상시킬 수 있다. 근력운동은 최대근력의 60~70%의 강도로 10회 반복 세션을 주 2~3회 하도록 권장되고 있다⁹. 걷기 또는 자전거타기가 가장 흔히 사용되는 운동 방법이며 미국스포츠의학회에서 운동처방 시 이용되는 FITT (Frequency, Intensity, Time and Type) 틀이 적용될 수 있다.

상지 근육은 일상 생활을 유지하는데 매우 중요하므로 상지의 훈련을 통한 상지 근력과 지구력의 호전은 전반적인 기능 호전 및 일상 생활 수행 능력의 호전을 가져올 수 있다. 실제 COPD 환자에서의 상지 운동 치료로 상지 근육 지구력 및 근력이 증가하는 것이 관찰되었다. 상지 훈련은 비교적 안전하고 특별한 기구가 필요하지 않으며 대부분의 운동 프로그램에 통합시키기가 용이하므로 최근의 재활치료 지침서에서는 COPD 환자의 재활치료에 상지 운동을 포함시킬 것을 권고하고 있다¹⁰.

II 유산소운동(aerobic exercise)

1. 유산소운동과 폐기능

유산소운동은 쉽게 피로해지지 않거나 피로한 상태에서도 운동을 지속할 수 있는 심폐지구력을 향상시키는 운동으로 인체의 많은 근육군을 동시에 사용한다. 유산소운동에 의한 심폐계의 적응 현상으로 일회심박출량, 최대심박출량 및 최대산소섭취량이 증가하고, 일회호흡량과 최대호흡수의 증가에 따른 최대폐환기량이 증가한다. 이러한 심폐계의 증가는 폐확산능력을 향상시키는 효과를 가져와 결국 산소 섭취에 유리한 조건을 형성하게 된다. 운동 중에 섭취할 수 있는 산소의 최대값인 최대산소섭취량(VO_{2max})은 심폐지구력을 결정하는 가장 유용한 지표로 사용된다. 심폐지구력을 향상시키는 생활 속의 유산소운동으로는 걷기, 계단오르기, 자전거타기, 트레드밀, 수영 등이 있다.

일반적인 운동훈련 세션을 구성하는 요소에는 준비운동, 스트레칭, 본운동 및 정리운동이 있다. 각 요소에 대한 구체적인 내용은 표 3-1과 같다.

표 3-1. 운동훈련 세션의 구성요소 및 내용¹⁾

구성요소	내용	비고
준비운동	적어도 5~10분간의 저강도(<40% VO_{2max}) 또는 중강도(40~60% VO_{2max})의 활동	
스트레칭	준비운동 후 적어도 10분	
본운동	20~60분간의 지구성, 저항성, 유연성 운동 등의 신체 활동으로 10분간 누적하여 실시해도 무방	FITT의 원리 적용
정리운동	적어도 5~10분간의 저강도(<40% VO_{2max}) 또는 중강도(40~60% VO_{2max})의 심혈관 및 근지구력 활동	정리운동 후에도 스트레칭 실시

2. 운동치료의 Framework (FITT)

호흡질환에 대한 FITT 프레임워크는 일반적인 운동처방의 원리와 동일하다. 즉 모든 운동의 형태는 특정한 지침이 있는데 구조화된 프로그램에 따라 적합한 활동의 양을 제공하게 된다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 FITT의 원리를 적용한다(표 3-2).

표 3-2. FITT의 구성요소

Frequency	운동 빈도
Intensity	운동 강도
Time(duration)	운동 시간
Type	운동 종류

- 빈도(frequency): 운동 빈도는 운동훈련의 횟수를 의미한다. 대개 주어진 시간은 주 단위로 이루어지지만 운동의 대상 또는 목표에 따라 하루, 한달, 또는 일년이 될 수도 있다.
- 강도(intensity): 운동 강도는 신체에 요구되는 활동수준의 단계를 나타낸다. 이를 위해 보통 최대산소섭취량, METs, 6분보행검사, 운동자각도, 심박수 등을 이용한다.
- 시간(time): 운동 시간은 주어진 신체 활동에 소모된 시간의 길이 또는 기간(duration)을 의미한다. 이것은 보통 분 단위로 측정된다.
- 종류(type): 운동 종류는 개인이 수행하는 신체활동의 형태나 방법을 의미한다.

심폐지구력 향상에 도움을 주는 유산소운동은 COPD 환자에게 보행거리를 증가시키고 심폐기능을 강화하며 말초근육에서의 산소소비량을 증가시키는 매우 효과적인 운동방법이다¹². COPD 환자에서 유산소운동은 환자의 특성에 맞는 FITT를 적용해야 한다. 주요 연구기관별 유산소 운동처방의 권장 가이드라인은 다음과 같다. ACSM(American College of Sports Medicine)에서는 일주일에 3~5회, 1회에 20~60분, 중강도의 경우 5~6, 고강도의 경우 7~8, 호흡곤란이 있는 경우 3~5의 강도(Borg CR-10 스케일 기준)를 권장하고 있다¹¹. 또한, 미국심폐재활학회(American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation)에서는 일주일에 3~5회, 1회에 20~90분, 고강도(최대운동량의 60~80%)로 권장하고 있으나 환자의 신체활동 목표와 호흡곤란 척도를 고려해야 한다고 권고하고 있다¹³. 한편 미국호흡기학회(American Thoracic Society)에서는 일주일에 3일, 1회 30분, 최대운동량의 60% 강도 또는 호흡곤란의 정도에 따라 4~6(Borg CR-10 스케일) 강도를 권장하고 있다¹⁴. 일반적인 COPD 환자를 위한 유산소운동 FITT를 요약하면 표 3-3과 같다.

표 3-3. COPD 환자를 위한 유산소운동 FITT

FITT	경증 COPD 환자	중증 COPD 환자
빈도	적어도3~5일/주	적어도3~5일/주
강도	Borg CR-10 스케일의 5~6	Borg CR-10 스케일의 3~5
시간	20~60분/일, 6~8주 이상	20~60분/일, 6~8주 이상
종류	걷기, 자전거타기, 수영	걷기, 자전거타기

※ Borg CR-10 (Category Ratio-10) 스케일: 환자가 직접 호흡곤란의 정도를 평가하는 방법으로 0~10의 비례적 분류척도에서 환자의 호흡곤란의 정도를 정량적으로 평가한다.

3. 운동 종류, 강도, 빈도의 결정

1) 유산소운동의 종류

유산소운동은 하지와 상지를 이용한 방법으로 구분하여 실시할 수 있다. 특히 하지운동을 통한 심폐지구력 운동의 효능성은 매우 높다고 보고되고 있으며 또한 많은 지침에서 권장되고 있다¹⁵. 하지운동을 통한 대표적인 유산소운동에는 걷기, 자전거, 트레드밀 등이 있다. 이에 반해 상지운동은 일상적인 보행이나 달리기가 불편한 환자에게 유용한 운동으로 대표적인 유산소운동에는 팔에르고미터가 있다.

(1) **걷기(walking)**: 특별한 도구를 필요로 하지 않는 가장 기본적인 유산소 운동으로 누구나 쉽게 할 수 있어 운동의 지속성이 높다. 하지만 다른 유산소운동에 비해 고강도 등의 운동강도를 조절하기가 어렵다. 걷기를 위한 올바른 자세는 그림 3-1과 같다.



그림 3-1. 올바른 걷기 자세



(2) **자전거 에르고미터(bicycle ergometer)**: 마루 위에 고정된 자리에서 자전거의 페달을 밟아서 운동하는 운동부하장치의 하나이다. 일반적으로 회전수를 50~60 rpm으로 고정하여 다양한 부하로 페달을 밟음으로써 수행하는 운동으

로 안전하고 효과적으로 심폐지구력을 향상시킬 수 있다. 특히 운동 중에 상체는 사용하지 않기 때문에 운동 중에 혈압이나 맥박의 측정에도 적합한 운동이다.

(3) 트레드밀(treadmill): 고정된 실내에서 벨트의 이동 속도에 맞추어 걷거나 달리기를 하는 운동기구로 러닝머신이라고도 한다. 운동부하는 벨트의 속도와 각도를 조절하여 증가시킬 수 있어 전신운동 능력인 최대산소섭취량을 측정하기에 가장 적합한 운동 기구이다.

자전거 에르고미터와 트레드밀의 특성에 관한 비교분석은 표 3-4와 같으며 두 가지 모두 장단점이 있기 때문에 환자나 시설의 여건에 맞춰 선택하는 것이 바람직하다.

표 3-4. 자전거 에르고미터와 트레드밀의 비교

구분	자전거 에르고미터	트레드밀
사진		
장점	<ul style="list-style-type: none"> 의자에 앉아 하는 운동으로 체중에 의한 관절 부담이 없어 보행이 불편한 환자에게 용이함 운동 중 넘어질 위험이 없어 안전함 운동강도 조절이 용이함 기구 이동이 용이하고 소음이나 진동이 적음 	<ul style="list-style-type: none"> 일상생활의 보행이나 달리기를 그대로 트레드밀에서 적용 가능함 운동이 심폐계의 한계에 의해 결정되는 전신운동임 정확한 인체 VO_2max를 측정할 수 있는 운동부하검사 기구임 운동부하 조절이 용이함
단점	<ul style="list-style-type: none"> 운동이 주로 하지 부위로 국한되어 하지근의 피로에 의해 운동한계가 결정됨 최대부하가 트레드밀에 비해 낮게 나옴 자전거가 익숙하지 않은 환자는 연습이 다소 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> 트레드밀에 익숙지 않을 경우 넘어질 위험이 있음 장치가 커서 이동이 용이하지 않고 가격이 다소 비쌈 달리는 체중에 의해 소음이 발생할 수 있음
비고	페달의 저항으로 부하량 조절	벨트의 스피드와 경사각에 의해 부하량 조절

(4) 팔 에르고미터(arm ergometer): 팔 에르고미터는 보통 하지에 정형외과적 문제를 가진 환자나 보행이 불편한 환자에게 추천되는 유산소운동 기구이다(그림 3-2). 팔 에르고미터는 정량적으로 부하를 줄 수 있는 장점이 있으나 동작이 일상적이지 않다는 단점이 있다. 일정부하에서 다리를 이용한 유산소운동보다는 팔을 이용한 유산소운동의 심박수가 더 높기 때문에 상대적으로 쉽게 피로해지는 경향이 있다.



그림 3-2. 팔 에르고미터

2) 유산소운동의 강도

유산소운동의 강도 결정은 운동부하검사에서 얻어진 최대산소섭취량(VO_{2max})을 이용해서 운동강도를 결정하는 방법이 가장 좋지만 COPD 환자에서는 적절한 운동부하검사를 수행하기가 현실적으로 쉽지 않다. 이러한 경우 6분보행검사, 운동자각도 및 심박수를 이용하여 운동강도를 결정할 수 있다. 이 외에도 환자들이 생활 속에서 좀더 쉽게 운동강도를 결정하는 방법으로 운동 중 몸에서 땀이 날 정도로 운동강도를 증가시키고 운동 중 대화를 할 수 있을 정도의 운동강도를 유지하는 것이 바람직하다. 일반적으로 고강도 및 저강도 부하는 환자의 중증도 혹은 자각증상에 따라 결정할 수 있으며 고강도 및 저강도 부하 모두 운동훈련에 의한 임상적 효과는 있다. 고강도 및 저강도 부하에 대한 특징은 표 3-5와 같다.

표 3-5. 고강도 및 저강도 부하 비교

부하의 강도	고강도 부하	저강도 부하
정의	· 환자 개개인 VO_{2max} 의 60~80%의 부하	· 환자 개개인 VO_{2max} 의 40~60%의 부하
장점	· 동일한 운동 자극에 대한 운동 능력의 개선 및 생리학적 효과가 큼	· 운동 위험도가 낮아 집에서 쉽게 할 수 있음 · 운동 순응도가 유지되기 용이함
단점	· 모든 환자에게 시행하기 어려움(특히, 중증환자) · 위험도가 높기 때문에 주위의 지도나 감시가 필요함 · 운동 순응도가 유지되기 어려움	· 운동 능력의 개선 정도가 적음 · 운동효과가 나타나기까지 장시간의 운동시간이 필요함
적용	· 운동 욕구가 높은 환자 · 경증의 호흡부전	· 중증호흡부전이나 폐성심합병증 · 순응도가 낮은 환자 · 고령자

(1) 6분보행검사(6 minute walking distance; 6MWD): 환자가 6분 동안 가능한 한 오래 걸을 수 있는 거리를 측정하는 것으로 6MWD는 최대산소섭취량이나 최대심박수를 결정하거나 운동제한 인자를 분석하는 것은 아니다. 하지만 6MWD는 일상생활관련 기능장애의 중증도를 평가하는데 매우 적합한 것으로 6MWD를 근거로 운동강도 결정을 위해 트레드밀 걷기 속도를 정하거나 트랙을 몇 바퀴(lap) 걷는지를 계산할 수 있다¹³.

① 목표 보행거리 결정: 6분간보행거리로 구한 보행속도를 최대보행속도라고 가정하여 그 비율을 운동강도로 이용한 다(보행거리=운동강도%) \times [(6MWD/6) \times 운동시간]. 구체적인 절차는 다음과 같다.

- A. 6분간보행거리 측정
- B. 1분간보행거리 계산: 6분간 거리 \div 6분
- C. 운동처방 시간에 따른 거리계산
- D. 목표보행거리 결정: 목표보행거리=운동강도 비율($\%$) \times 운동시간에 따른 총 보행거리
- E. 트랙 바퀴(lap) 결정: 목표보행거리 \div 트랙거리

예) 6분간 300 m를 보행한 경우 80%의 운동강도시 목표보행거리 결정

- 6MWD=300 m
- 1분 보행거리=300 \div 6=50 m
- 운동처방 시간이 30분일때, 30분간 보행거리=50 \times 30=1500 m
- 운동강도가 80%일 때 보행거리=1500 \times 0.8=1200 m
- 트랙 거리가 30 m일 때 트랙 바퀴 결정=1200 \div 30=40 바퀴

② 목표 보행속도 결정: 6분간보행거리로 구한 보행속도를 최대보행 속도라고 가정하여 그것을 운동강도로 이용한 다. 구체적인 절차는 다음과 같다.

- A. 6분간보행거리 측정
- B. 6분간 평균보행속도 계산(km/h)=(6MWD \times 10) \div 1000 km/h
- C. 목표 보행속도 결정(km/h)=운동강도 비율($\%$) \times [(6MWD \times 10) \div 1000 km/h]

예) 6분간 300m를 보행한 경우 80%의 운동강도시 목표 보행속도 결정

- $6MWD=300\text{ m}$
- 6분간 평균보행속도: $(300 \times 10) \div 1000\text{ km/h}=3.0\text{ km/h}$
- 목표 보행속도: $3.0 \times 0.8=2.4\text{ km/h}$

(2) **최대산소섭취량($VO_2\text{max}$):** 트레드밀이나 자전거 에르고미터를 이용한 다단계 운동부하검사에서 직접 측정된 최대산소섭취량($VO_2\text{max}$)을 이용한다¹¹. 일반적으로 $VO_2\text{max}$ 의 40~80% 범위의 운동강도로 처방하는데 구체적인 절차는 다음과 같다.

- A. $VO_2\text{max}$ 측정: 다단계 운동부하검사로부터 측정
- B. 목표 $\%VO_2\text{max}$ 결정: $\%VO_2\text{max}=\text{운동강도 비율}(\%) \times VO_2\text{max}$

예) 측정된 $VO_2\text{max}$ 가 35 ml/kg/min인 경우 60%의 운동강도 결정

- $\%VO_2\text{max}=0.6 \times 35=21\text{ ml/kg/min}$ 에 상당하는 트레드밀의 보행속도나 자전거 에르고미터의 작업량

(3) **MET (metabolic equivalent):** MET는 휴식 또는 안정시 에너지 소비량을 간단하게 표현한 운동강도를 나타낸다. 성인을 대상으로 휴식시 산소소비량은 3.5 ml/kg/min로 이를 1 MET라 한다(1 MET=3.5 ml/kg/min)¹¹.

- A. $VO_2\text{max}$ 측정: 다단계 운동부하검사로부터 측정
- B. 최대 MET 계산: $\text{Max MET}=\text{Max } VO_2\text{max (ml/kg/min)} \div 3.5$
- C. 목표 MET 결정: $\text{목표 MET}=\text{운동강도 비율}(\%) \times \text{Max MET}$

예) 측정된 $VO_2\text{max}$ 가 21 ml/kg/min인 경우 60%의 운동강도 결정

- $\text{Max MET}=21 \div 3.5=6\text{ METs}$
- 목표 MET=6 METs $\times 0.6=3.6\text{ METs}$

(4) **운동자각도(rating of perceived exertion; RPE):** 운동자각도는 얼마나 열심히 운동을 하는지에 대해 자신이 주관적으로 평가하는 방법이다. 운동자각도의 대표적인 예는 전통적인 Borg RPE 스케일로 6 (비활동)에서 20 (최대 노력)까지 구성되어 있지만, 호흡곤란에 대한 Borg CR (category ratio)-10 스케일은 전통적인 Borg 스케일을 토대로 0 (비활동)에서 10 (극도로 강함)까지 재구성되었다(표 3-6). Borg RPE 스케일이나 Borg CR-10 스케일은 다양한 체력 수준을 가진 사람들이 그들의 운동강도를 자신이 쉽게 파악하고 표현할 수 있는 방법이다. 일반적으로 심폐기능 향상의 효과를 유발하는 수준은 3 (중간 정도의 호흡곤란)~5 (심한 호흡곤란) 정도에서 나타난다^{11,15}.

표 3-6. 수정 Borg 호흡곤란척도

등급	증상
0	전혀 호흡곤란 증상이 없음
0.5	아주 아주 경미한 호흡곤란(신경을 써야 알 수 있을 정도)
1	아주 경미한 호흡곤란
2	약간의 호흡곤란
3	중간 정도의 호흡곤란
4	약간 심함 호흡곤란
5	심한 호흡곤란
6	
7	아주 심한 호흡곤란
8	
9	아주 아주 심한 호흡곤란(거의 최대로 느끼게 되는 정도)
10	최대 호흡곤란(질식)

(5) 심박수: 심박수를 측정하는 가장 쉬운 방법은 둘째손가락과 셋째손가락을 이용해서 손목의 요골동맥이나 목 주변의 경동맥을 촉진해서 심박수를 측정할 수 있다. 또는 가슴에 밴드를 대고 손목의 시계로 수치를 확인하는 자동심박수 측정기를 이용한 방법도 있다. 심박수를 이용한 운동강도 결정은 크게 HRR (heart rate reserve)법과 HRmax (maximal heart rate)법이 있다¹¹. 체력수준이 매우 낮거나 운동 능력이 좋지 않은 환자들은 HRR법이 더 정확도가 높다.

① HRR법(Karvonen법): 연령별 예측 최대심박수에서 안정시 심박수를 뺀 수치에 운동강도 비율을 곱해서 목표심박수(target heart rate: THR)를 결정하는 방법으로 구체적인 절차는 다음과 같다.

A. 최대심박수 계산: 간접적인 방법으로 220에서 자신의 나이를 뺀 값(HRmax=220-나이)

B. 안정시 심박수 측정

C. 여유심박수 계산: 여유심박수=최대심박수-안정시 심박수

D. 목표심박수(THR) 결정: Karvonen 공식으로 50~80% 범위에서 심박수 산출

* Karvonen 공식: THR=운동강도비율(%)×(여유심박수)+안정시 심박수

예) 연령이 70세이고 안정시 심박수가 80회의 경우 70%의 운동강도 결정

- 최대심박수(HRmax)=220-70=150

- 여유심박수=150-80=70

- 목표심박수(THR)=70%×(70)+80=129회/분

② HRmax법: 이 방법은 안정시 심박수를 고려하지 않고 단순히 최대심박수(HRmax)에 운동강도 비율을 곱하여 간편하게 목표심박수를 결정하는 방법으로 구체적인 절차는 다음과 같다.

A. 최대심박수 계산: 220에서 자신의 나이를 뺀 값(HRmax=220-나이)

B. 목표심박수(THR) 결정: THR=운동강도 비율(%)×최대심박수

예) 연령이 70세이고 70%의 운동강도 결정

- HRmax=220-70=150

- THR=70% HRmax=0.7×150=105회/분

3) 유산소운동의 빈도, 시간

유산소운동은 적어도 일주일에 3일을 실시해야 하고, 만약 중강도의 운동을 수행할 때는 1주일에 5일을 권장한다¹⁶. 즉 연속 이틀간 쉬지 않고 되도록 매일 하는 것이 가장 효과적이다. 이는 일주일에 운동에 의해 소모되는 칼로리가 500~1,000 kcal에 해당한다¹¹. 그리고 운동시간은 하루에 20~60분 정도를 실시해야 한다.

기존 선행연구에서 운동기간은 단지 10일간의 운동만으로도 효과가 있다는 보고도 있지만, 대부분의 연구결과에 따르면 최소 6~8주 이상 실시해야 COPD 증상의 개선과 심폐지구력의 향상에 효과가 있다고 보고되고 있다¹⁷. 그리고 운동은 가급적 하루 중 매일 일정한 시각에 규칙적으로 실시하는 것이 신체리듬상 바람직하다.

4) 운동 중 중지 기준

유산소운동 중 환자의 상태에 따라 운동을 즉시 중지해야 하는 상황이 발생하는데, 일반적으로 COPD 환자의 경우 Borg CR-10 스케일에서 7 이상을 보이거나 평소와 다른 호흡곤란이나 흉통, 극도의 피로, 현기증 등의 증세를 나타내면 즉시 운동을 중지해야 한다. 또한, 산소포화도(SpO₂)가 90% 미만이 되거나 심박수가 연령별 최대심박수(220-나이)의 85% 이상이 되면 운동을 중지한다.

III 근력운동(strength exercise)

1. 근력운동의 목적

근력운동의 목적은 근력 및 근지구력의 증가, 근횡단면적의 확대, 근육 내 대사기능의 개선, 최대작업능력의 향상이다. 근력운동과 지구력운동의 적절한 결합은 각각의 운동을 독립적으로 수행하는 것 보다 더 큰 결과를 얻을 수 있다. 근력운동의 대상은 다음과 같다.

- 1) 근력 및 근지구력이 감소하고, 일상생활 수행능력이 저하된 환자
- 2) 상지를 이용한 동작에서 호흡곤란이 심한 환자
- 3) 직업 상 비교적 강한 근력과 근지구력을 필요로 하는 환자

2. 근력운동의 강도, 빈도, 기간, 종류의 결정(FITT)

근력운동의 강도는 1 RM (one repetition maximum)의 측정이 가능한 경우, 환자가 정확한 동작을 수행하는 것을 전제로 1 RM의 50~60%에서 운동을 시작하고 1 RM의 재평가를 통해 운동강도를 수정한다. 최종적으로 1 RM의 80%까지 향상을 목표로 한다. 보통 환자가 3세트를 수행할 수 있다면 운동강도를 높일 수 있다. 하지만 호흡재활을 받는 환자 중 관절, 인대, 뼈 밀도에 문제가 있을 경우 1 RM을 측정하는 것이 바람직하지 않다. 이 때는 중량 반복(weight repetitions)을 기준으로 운동강도를 설정할 수 있다. 방법은 최대하검사를 통해 환자의 1 RM을 추정하는 것으로 환자가 2~3회 들 수 있는 중량을 1 RM의 80%로 간주한다. 근력운동의 빈도는 10회 반복 3세트 운동을 기준으로 일주일에 2~3회 실시한다. 그리고 1일 운동을 한 후 적어도 하루는 휴식을 취할 수 있도록 계획을 세워야 한다. 근력운동의 프로토콜은 다음과 같다.

- 1) 각 운동을 10회 반복하고 휴식시간을 가진다.
- 2) 해당 중량으로 2~3 세트를 수행할 때까지 점차적으로 세트 수를 늘린다.
- 3) 10~15번 반복하는 각 세트 사이의 휴식시간을 2분 미만으로 설정한다.
- 4) 환자가 운동을 3세트 수행할 수 있다면 중량을 늘릴 수 있다.

3. 상지근력운동(upper limb strengthening training)

적절한 상지근력프로그램은 장비가 있든 없든 구성할 수 있다. 운동은 천천히 부드럽게 수행해야 하고 환자가 운동하는 동안 숨을 참지 않도록 해야 한다. 일반적으로 등받이가 있는 의자에 앉아서 운동을 수행하는 것이 권장된다. 하지만 일상생활에서 상지활동은 서서 수행되는 경우가 많기 때문에 환자가 정확한 동작을 할 수 있다면 일부 운동은 선 자세에서 수행하도록 한다.

1) 누워서 팔 뻗기



- 바로 누운자세에서 양 팔꿈치를 구부리고 양손에 아령을 듭니다.
- 한 팔로 아령을 수직으로 들어올리고 내립니다.
- 아령을 들어올리면서 숨을 내쉬고 내리면서 숨을 들이 쉽니다.
- 다른 팔로 운동을 반복합니다.
- 10~15회 반복하고 휴식을 취한 후 총 2~3 세트를 수행합니다.
- 아령의 무게로 저항을 추가할 수 있습니다.

2) 누워서 팔 벌리기



- 바로 누운자세에서 양손에 아령을 들고 팔을 수직으로 뻗습니다.
- 숨을 들이쉬면서 아령을 비깁쪽으로 벌리고 숨을 내쉬면서 다시 안쪽으로 모읍니다.
- 10~15회 반복하고 휴식을 취한 후 총 2~3 세트를 수행합니다.
- 아령의 무게로 저항을 추가할 수 있습니다.

3) 앉아서 팔들기(arm lift in sitting)



- 어깨 높이에서 양손에 아령을 듭니다.
- 한 팔로 아령을 머리위로 들어올리고 내립니다.
- 아령을 들어올리면서 숨을 들이쉬고 내리면서 숨을 내쉽니다.
- 다른 팔로 운동을 반복합니다.
- 10~15회 반복하고 휴식을 취한 후 총 2~3 세트를 수행합니다.
- 아령의 무게로 저항을 추가할 수 있습니다.

4) 이두근 운동(biceps exercise)



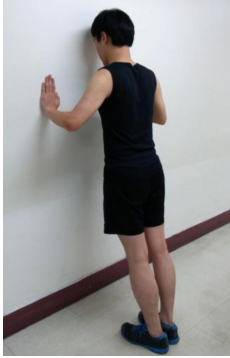
- 아령을 들고 팔을 몸통에 붙입니다.
- 한쪽 팔을 어깨 쪽으로 구부리고 펴니다.
- 다른 팔로 운동을 반복합니다.
- 10~15회 반복하고 휴식을 취한 후 총 2~3 세트를 수행합니다.
- 아령의 무게로 저항을 추가할 수 있습니다.

5) 외전운동(abduction exercise)



- 아령을 들고 팔을 무릎 앞에 위치합니다.
- 팔꿈치를 약간 구부린 상태로 양 옆으로 팔을 들어올립니다 (단, 어깨 위로 올리지 않습니다).
- 팔을 들어올릴 때 숨을 들이쉬고, 내리면서 내쉽니다.
- 10~15회 반복하고 휴식을 취한 후 총 2~3 세트를 수행합니다.
- 아령의 무게로 저항을 추가할 수 있습니다.

6) 벽 팔굽혀펴기

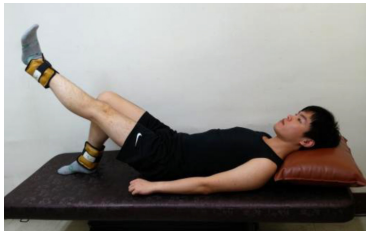


- 벽을 마주보고 서서 손바닥을 벽에 붙입니다
- 팔을 굽히면서 숨을 들이쉬고, 팔을 펴면서 내쉽니다
- 10~15회 반복하고 휴식을 취한 후 총 2~3 세트를 수행합니다.
- 발끝과 벽 사이의 거리를 증가시켜 저항을 추가할 수 있습니다.

4. 하지근력운동(lower limb strengthening training)

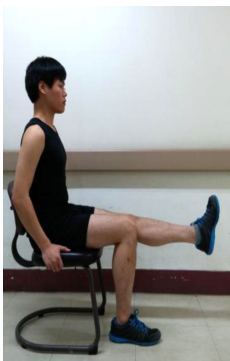
COPD환자는 골격근의 약화를 수반하고 이것은 하지근력의 약화에도 영향을 준다. 하지의 근육은 기본적으로 매일 사용되기 때문에 하지근육의 근력은 중요하다. 하지근력과 하지의 일 수행력은 상관관계가 있다. 하지근력운동을 하기 전에 준비운동(warm-up)과 같은 지구력운동을 먼저 시행하는 것이 도움이 될 수 있다.

1) 누운자세에서 무릎펴기(leg raise)



- 무릎을 구부리고 바로 누운 자세에서 한 쪽 다리를 펴고 5초간 유지합니다.
- 천천히 다리를 내린 후 다른 쪽 다리로 반복합니다.
- 10~15회 반복하고 휴식을 취한 후 총 2~3 세트를 수행합니다.
- 모래주머니를 이용하여 저항을 추가할 수 있습니다

2) 앉은자세에서 무릎펴기(knee extensions in sitting)



- 앉은 자세에서 한 쪽 다리의 무릎을 펴고 5초간 유지합니다.
- 천천히 다리를 내린 후 다른 쪽 다리로 반복합니다.
- 10~15회 반복하고 휴식을 취한 후 총 2~3 세트를 수행합니다.
- 모래주머니를 이용하여 저항을 추가할 수 있습니다

3) 옆으로 다리들기(side lift)



- 의자나 벽 등을 한 손으로 지지한 상태로 선 자세를 취합니다.
- 숨을 내쉬면서 바깥 쪽 다리를 옆으로 들어올립니다.
- 숨을 들이쉬면서 다리를 천천히 내립니다.
- 10~15회 반복하고 휴식을 취한 후 총 2~3 세트를 수행합니다.
- 모래주머니를 이용하여 저항을 추가할 수 있습니다.

4) 스쿼트 운동(squats exercise)



- 벽에 등을 대고 기댁니다.
- 대퇴부가 바닥과 평행하도록 쪼그려 앉습니다.
- 벽을 타고 다시 선 자세로 돌아옵니다.
- 쪼그려 앉는 정도(내려가는 깊이)로 강도를 조절하고 처음에는 약한 강도부터 시작하도록 합니다.
- 10~15회 반복하고 휴식을 취한 후 총 2~3 세트를 수행합니다.

5) 계단운동(climbing stairs)



- 계단운동은 보조자가 필요할 수도 있습니다.
- 운동강도는 계단의 숫자 혹은 계단의 높이로 조절할 수 있고 환자의 등에 무게를 걸어 줄 수도 있습니다.
- 중증도의 호흡곤란이 있다면 계단을 오를 때 휘파람호흡으로 천천히 내쉬면서 올라가고, 멈춰서서 숨을 들이쉬고 다시 내쉬면서 올라갑니다.

IV 유연성운동(flexibility exercise)

유연성을 감소시키는 요인들	유연성 훈련
사지의 근력약화	고유수용성신경근축진법(PNF)
운동 능력 감소에 의한 관절가동범위 제한	수축-이완기법
몸통관절 주변 조직의 유연성 저하	흉곽가동운동
흉곽가동성 감소	스트레칭 또는 수동적 신장운동
목, 어깨, 가슴 근육의 뻣뻣함	전기근육자극
	호흡조절과 함께하는 운동프로그램

유연성(flexibility)은 관절주변을 싸고 있는 인대, 근육, 피부와 같은 연부조직들이 적절한 가동성(mobility)을 유지하고 있어야만 유지될 수 있다. 관절은 뼈 생김새와 연부조직의 특성에 따라 고유의 정상가동범위(range of motion)를 지니며, 가동범위 측정은 유연성의 지표로 사용된다. 가동성 또는 정상가동범위를 감소시키는 문제들 중 COPD 환자에서 가장 문제가 되는 요인들은 사지의 근력약화와 운동 능력 감소에 따른 관절가동범위 제한이라 할 수 있다.

COPD 환자의 적정 호흡재활을 위해서는 스트레칭 운동을 통한 자세교정과 유연성 회복이 필수적이다¹⁸. 활동성이 감소된 COPD 환자는 몸통관절 연부조직의 유연성이 감소되고 이는 흉곽가동성 감소의 원인이 된다. 호흡 주동근인 횡격막의 기능저하는 호흡보조근육의 과다사용을 야기시켜 호흡보조근육의 만성적인 피로 및 통증이 동반된다. 목, 어깨, 그리고 가슴 부위에 위치한 호흡보조근육의 과다사용과 호흡근란에 대한 공포감 등은 자세긴장성(postural hypertonicity)을 증가시키고 이러한 긴장성 증가는 근육의 뻣뻣함을 유발시켜 만성적인 통증, 운동 능력감소, 유연성 감소 등의 악순환을 만든다¹⁹.

뻣뻣해진 몸통근육에 의해 발생될 수 있는 구부정한 몸통자세는 운동과 흉곽가동운동(chest mobilizing exercise)을 통하여 개선될 수 있다. 바른 자세 교육과 스트레칭 운동은 뼈대계통 근육의 길이-긴장(length-tension) 관계를 개선시켜 호흡근란의 증상완화와 호흡보조근육의 기능개선으로 호흡기전을 향상시켜준다²⁰.

유연성 훈련 중 대표적인 방법인 수축-이완기법의 경우, 환자가 더 이상 하기 힘들다고 느끼는 운동 제한지점까지 치료사가 움직임을 유도하고 제한지점에서 운동범위를 더 늘리고자 하는 방향으로 환자가 근육을 5~8초간 수축하고 이완하는 방법을 5~8회 반복하게 해 줌으로써 운동범위를 늘려가는 것이다. 이런 반복 운동을 통해 신장된 근육은 수축 시 건방추반사(golgi tendon organ reflex)가 억제되어 관절 가동범위를 늘려줄 수 있다. 작용근 수축-이완기법은 작용근을 최대 이하로 수축한 후 수축-이완기법과 같은 방법을 반복하는 것이다. 작용근(agonist)을 수축할 경우 신경학적 상호억제 조절에 의해 대항근(antagonist)은 근 수축이 억제되어 운동범위가 증가된다.

COPD 환자들은 흉곽 변형과 흉곽 가동성 감소가 발생되므로^{21,22}, 흉곽가동운동(그림 3-3)이 구부정한 자세교정과 흉곽 가동성 향상에 도움이 된다²³. 흉곽가동운동이란 깊은 호흡(deep breathing)과 병행하는 몸통과 팔다리운동이다¹⁸. 흡기 시에는 흉곽이 팽창되고 늑골이 머리 방향으로 상승되는 자세를 취하게 하고 호기 시에는 반대로 흉곽이 수축되고 늑골이 골반방향으로 하강되는 자세를 취하게 하면서 팔과 도구를 이용해 흉곽의 가동성을 촉진한다. 이러한 운동은 흉곽의 펌프손잡이운동(pumping-handle movement)과 양동이손잡이운동(bucket-handle movement)을 촉진하게 해준다.



그림 3-3. 가슴가동운동

① 몸통 기울이기를 이용한 가슴가동(a), ② 가슴근육 스트레칭을 이용한 가슴가동(b), ③ 어깨운동을 이용한 가슴가동(c), ④ 지팡이를 이용한 가슴가동(d); 1=흡기자세, 2=호기자세

COPD 환자의 목, 어깨 그리고 가슴부위의 호흡보조근육 유연성 훈련은 근육의 역학적 문제를 개선시켜 근 피로를 감소시킬 수 있다. 흔히 사용되는 호흡보조근육의 스트레칭 방법은 그림 3-4와 같다.

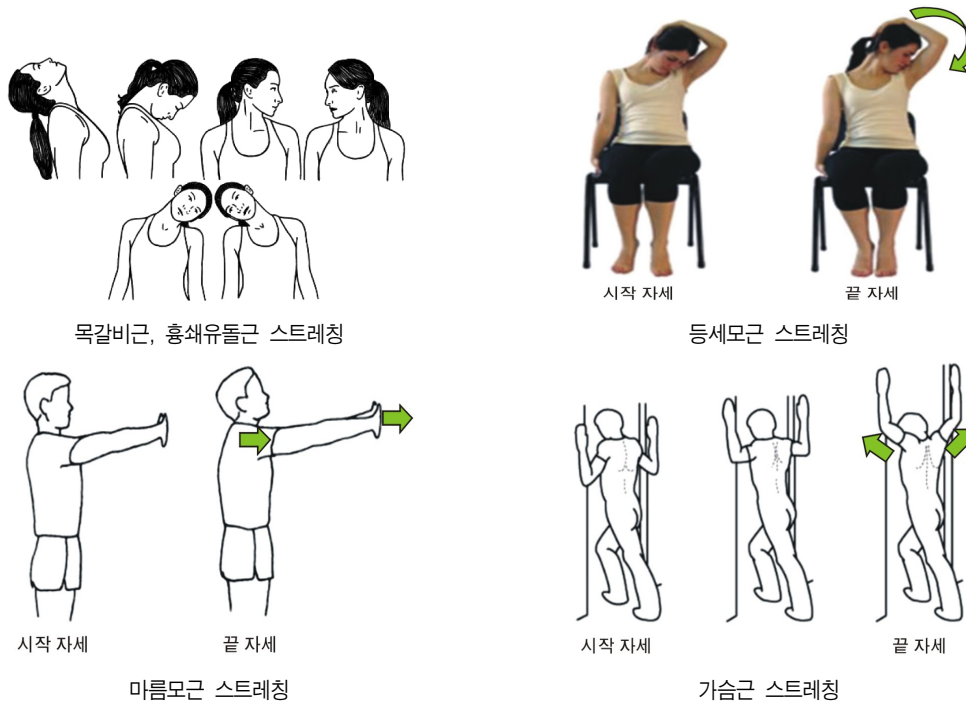


그림 3-4. 호흡보조근육 스트레칭

유연성 훈련의 기본적인 원리는 부드럽고 천천히 연부조직을 신전(stretch)하는 방법을 통하여 효과를 얻는 것이다²⁴. 올바른 유연성 훈련 방법은 참을 수 있는 통증이 느껴지게 되는 운동범위의 최대지점까지 천천히 신전한 후 잠시 동안 그 상태를 유지하고 다시 서서히 원래 위치로 되돌아오는 방법을 수 차례 반복하는 것이다. 가장 효과적인 유지시간이나 반복횟수는 최대 신전상태에서 12~18초 가량 유지하는 것을 4회 정도 반복하는 것이다.

중환자실에 입원하여 침상에만 있는 폐질환 환자의 경우는 물리치료사에 의해 시행되는 수동적 신장운동(passive stretching exercise)과 전기근육자극(electrical muscular stimulation)이 유연성 유지에 도움이 된다²⁵⁻²⁷. 또한 퇴원 환자를 대상으로 연령, 자세, 기능수준 등을 고려한 가정훈련프로그램을 인쇄하여 제시해주는 것과 요가(yoga) 동작과 같은 호흡조절과 함께하는 운동프로그램 참여가 환자의 유연성과 바른 자세 유지를 위해 도움이 된다^{1,28}.

V 흡기근운동(inspiratory muscle exercise)

호흡곤란으로 인한 호흡 요구 증가는 호흡근의 피로를 야기할 수 있으며 근력이 약화된 호흡근에 더 부담을 주게 된다. 그러므로 호흡근 훈련은 호흡근에 지구력과 근력을 제공하고 호흡근 피로와 부전의 발생을 늦추거나 감소시키도록 고안되었다. 그 중 흡기근 훈련의 종류로는 흡기 저항 훈련(inspiratory resistance training), 흡기 역치 훈련(inspiratory threshold training) 그리고 등탄산 과호흡 훈련(isocapnic hyperventilation)이 알려져 있다.

흡기 저항 훈련은 점점 더 작은 구멍으로 숨을 들이쉬게 하여 흡기근의 저항성 훈련을 통해 호흡근을 강화시키는 방법이다. 흡기 역치 훈련은 조절 가능한 밸브를 통해 흡입을 시도하는데 일정한 압력을 초과하면 공기의 흐름이 이루어져 흡기가 가능하게 되어 흡기근의 근력 강화 및 지구력 향상에 도움이 된다. 등탄산 과호흡 훈련은 환자를 일정 시간 동안 최대로 과호흡 하도록 하여 호흡근 지구력을 강화시키는 훈련이다.

사실상 아직 흡기근 훈련의 효과에 관한 연구 결과는 논란이 있다. 흡기 저항 훈련은 호흡근 근력과 지구력을 증가시키고 호흡곤란을 감소시킨다고 보고되어 있다¹⁷. 하지만 흡기근 훈련이 운동 능력 향상이나 삶의 질에 영향을 준다는 증거는 명확하지 않았다. 그래서 AACVPR의 근거중심 임상 지침 4판에서는 호흡재활을 시행할 때 모든 환자에게서 통상적으로 흡기근 훈련을 사용하는 것은 근거가 부족하지만 몸이 쇠약하거나(cachexia) 스테로이드 사용으로 인한 호흡근 약화가 있는 경우 또는 사지의 근지구력과 근력 강화 훈련에도 불구하고 호흡곤란 증상이나 운동시 제약이 있는 경우에 흡기근 훈련을 고려할 수 있다^{29,30}.

흡기근 훈련은 일주일에 4~5일, 최대 흡기 압력(maximal inspiratory pressure, P_Imax)의 30~40%의 강도, 하루에 30분 1세트 또는 하루에 15분 2세트를 적어도 2개월 이상 시행할 것을 권고한다^{14,17}. 훈련 방법은 연구자에 따라서 차이가 있을 수 있으며 최대 흡기 압력(P_Imax)의 50~80% 정도의 강도를 적용한 그룹도 있다³¹. 그러므로 이를 종합하여 볼 때 적어도 하루에 30분 정도 최소한 최대 흡기 압력(P_Imax)의 30%의 강도로 훈련을 시행하는 것을 고려해볼 수 있다.



그림 3-5. 역치 흡기근훈련기(Threshold inspiratory muscle trainer)

참고문헌

1. Garvey C, Fullwood MD, Rigler J. Pulmonary rehabilitation exercise prescription in chronic obstructive lung disease: US survey and review of guidelines and clinical practices. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2013;33(5):314-22.
2. Lacasse Y, Guyatt GH, Goldstein RS. The components of a respiratory rehabilitation program: a systematic overview. *Chest*. 1997;111(4):1077-88.
3. Aliverti A, Macklem PT. The major limitation to exercise performance in COPD is inadequate energy supply to the respiratory and locomotor muscles. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md : 1985)*. 2008;105(2):749-51; discussion 55-7.
4. Debigare R, Maltais F. The major limitation to exercise performance in COPD is lower limb muscle dysfunction. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md : 1985)*. 2008;105(2):751-3; discussion 5-7.
5. O'Donnell DE, Webb KA. The major limitation to exercise performance in COPD is dynamic hyperinflation. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md : 1985)*. 2008;105(2):753-5; discussion 5-7.
6. Sala E, Roca J, Marrades RM, Alonso J, Gonzalez De Suso JM, Moreno A, et al. Effects of endurance training on skeletal muscle bioenergetics in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1999;159(6):1726-34.
7. Whitton F, Jobin J, Simard PM, Leblanc P, Simard C, Bernard S, et al. Histochemical and morphological characteristics of the vastus lateralis muscle in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Medicine and science in sports and exercise*. 1998;30(10):1467-74.
8. O'Donnell DE, McGuire M, Samis L, Webb KA. General exercise training improves ventilatory and peripheral muscle strength and endurance in chronic airflow limitation. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1998;157(5 Pt 1):1489-97.
9. Bolton CE, Bevan-Smith EF, Blakey JD, Crowe P, Elkin SL, Garrod R, et al. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. *Thorax*. 2013;68 Suppl 2:ii1-30.
10. Lake FR, Henderson K, Briffa T, Openshaw J, Musk AW. Upper-limb and lower-limb exercise training in patients with chronic airflow obstruction. *Chest*. 1990;97(5):1077-82.
11. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, 8 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
12. Bianchi L RJ. Pathophysiology of exercise and exercise assessment. Donner C AN, Goldstein R, editor. London: Hodder Arnold; 2005.
13. Zuwallack R CR. American association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation guidelines for pulmonary rehabilitation programs. Champaign, IL: Human Kinetics; 2011.
14. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2006;173(12):1390-413.
15. Langer D, Hendriks E, Burtin C, Probst V, van der Schans C, Paterson W, et al. A clinical practice guideline for physiotherapists treating patients with chronic obstructive pulmonary disease based on a systematic review of available evidence. *Clinical rehabilitation*. 2009;23(5):445-62.
16. Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2005;172(1):19-38.
17. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2007;131(5 Suppl):4S-42S.
18. Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: foundations and techniques: FA Davis; 2012.
19. Peno-Green L, Verrill D, Vitcenda M, MacIntyre N, Graham H. Patient and Program Outcome Assessment in Pulmonary Rehabilitation: AN AACVPR STATEMENT. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2009;29(6):402-10.
20. Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation: Elsevier Health Sciences; 2013.
21. Gosselink R. Breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Chronic Respiratory Disease*. 2004;1(3):163-72.
22. 대한심장호흡물리치료학회. 심장호흡계물리치료중재학. 서울: 범문예듀케이션; 2013.
23. Kim K-s, Byun M-k, Lee W-h, Cynn H-s, Kwon O-y, Yi C-h. Effects of breathing maneuver and sitting posture on muscle activity in inspiratory accessory muscles in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Multidiscip Respir Med*. 2012;7:9.

24. 박창일, 문재호. 재활의학. 2판, editor: 한미의학; 2012.
25. Chiang L-L, Wang L-Y, Wu C-P, Wu H-D, Wu Y-T. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Physical Therapy*. 2006;86(9):1271-81.
26. Munro P, Holland A, Bailey M, Button B, Snell G, editors. *Pulmonary rehabilitation following lung transplantation. Transplantation proceedings*; 2009: Elsevier.
27. Zanotti E, Felicetti G, Maini M, Fracchia C. Peripheral Muscle Strength Training in Bed-Bound Patients With COPD Receiving Mechanical VentilationEffect of Electrical Stimulation. *CHEST Journal*. 2003;124(1):292-6.
28. Clark C, Cochrane L, Mackay E. Low intensity peripheral muscle conditioning improves exercise tolerance and breathlessness in COPD. *European Respiratory Journal*. 1996;9(12):2590-6.
29. Weiner P, Magadle R, Beckerman M, Weiner M, Berar-Yanay N. Maintenance of inspiratory muscle training in COPD patients: one year follow-up. *The European respiratory journal*. 2004;23(1):61-5.
30. Geddes EL, O'Brien K, Reid WD, Brooks D, Crowe J. Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: an update of a systematic review. *Respiratory medicine*. 2008;102(12):1715-29.
31. Preusser BA, Winningham ML, Clanton TL. High- vs low-intensity inspiratory muscle interval training in patients with COPD. *Chest*. 1994;106(1):110-7.

호흡재활-자기관리를 위한 교육

- I. 자기관리를 위한 호흡재활 교육
- II. 영양교육과 체질량개선
- III. 호흡법과 가래배출법
- IV. 정신의학적 측면의 개입(Interventions for psychological concerns)

I 자기관리를 위한 호흡재활 교육

1. 개념과 목적

· 호흡재활을 위한 효과적인 환자교육은 협동적 자기 관리 교육이 되어야 한다. 교육을 통해 환자가 자신의 질병을 치료하는데 있어 동반자로서 활동할 수 있게 하고, 질병의 진행 상태와 건강의 문제점을 스스로 평가하고 해결할 수 있는 능력을 갖출 수 있도록 해야 한다. 이러한 목적을 달성하기 위해서는 환자마다 개별화된 통합적 자기 관리 교육과 환자-의료인 사이의 소통 증진이 필수적이다.

호흡재활을 효과적으로 수행하기 위해서는 다면적이면서 통합적인 치료적 접근이 필요하다¹. 호흡재활의 대상이 되는 환자는 대부분 완치가 불가능한 만성 폐질환과 이로 인한 장애를 앓고 있기 때문에 질병 자체에 대한 치료뿐만 아니라, 여러 가지 방법을 이용한 다면적 접근이 반드시 필요하다. 현재 사용되고 있는 호흡재활 프로그램은 운동치료, 환자교육, 물리치료, 정신적·사회적 지지 등 다양한 요소들로 이루어져 있다². 따라서 호흡재활치료 목표를 효과적으로 달성하기 위해서는 의사, 간호사, 호흡재활기사, 영양사 및 환자 가족이나 자원 봉사자 등을 포함한 다학제적 접근이 필수적이며, 환자 또한 치료의 대상이자 참여자로서 중요한 역할을 해야한다. 따라서 호흡재활 교육에는 질환에 대한 교육 뿐만 아니라, 호흡재활에 대한 포괄적인 교육이 반드시 포함되어야 한다.

만성 폐질환의 증상 악화 및 운동 능력 저하, 삶의 질 저하는 질병 자체의 중증도 뿐만 아니라 환자가 자신의 질병과 치료에 대해 얼마나 잘 이해하고 적응하느냐에 의해 좌우되므로 환자의 행동을 변화시켜 환자 자신을 스스로 관리할 수 있도록 교육하는 것이 중요하다. 교육을 통해 환자가 질환에 대해 깊이 이해하고, 안정기·악화기의 자기 관리 능력을 향상시켜 환자와 의료인이 함께 질환을 관리하는 자세를 갖도록 하는 것이 환자교육의 첫 번째 목적이다.

환자교육은 행동과학, 행동심리학에 근거하여, 단지 지식이나 기술을 습득하는 것으로 그치지 않고, 스스로 질병을 관리할 수 있는 방법을 실천할 수 있도록 교육하는 것이 효과적이다(예. 흡입제의 정확한 사용, 감염 예방, 운동요법 등과 같이 일상 생활에서 자기관리 행동을 더욱 잘 실천할 수 있게 하는 것).

실제 호흡재활에 포함되어야 교육 내용으로는 질환의 자기관리, 폐의 해부와 만성 폐질환에 대한 이해, 금연, 환경의 영향, 약물요법, 예방접종, 악화 예방과 조기대응, 일상생활과 호흡근란의 관리, 운동의 중요성, 영양·식사 요법, 가정산소 치료, 복지서비스의 활용, 가정 인공호흡 요법 등이 있다(예시 표 4-1). 그러나 교육시간이 한정되어 있고, 환자마다 필요한 내용이 다르기 때문에 교육의 형태나 개별 내용은 병원과 환자 상황에 맞게 적절하게 구성하여야 한다. 교육 프로그램의 형식은 시설의 규모나 공간, 의료진의 능력, 교육대상의 인원수 등 여러 상황을 고려하여 최적의 형식을 선택한다.

강의 위주의 전통적인 교육방법은 환자의 행동을 변화시키고 스스로 자신의 질병을 관리하기에는 적합하지 않으므로, 호흡재활을 위한 환자교육으로는 협동적 자기 관리 교육 모델(collaborative self-management education model)을 권장한다. 자기 관리 교육 프로그램을 통해 COPD 환자의 입원 및 응급실/외래 방문 회수가 감소하고, 건강 관련 삶의 질이 개선된다는 결과가 보고된 후부터 호흡기 영역에서도 환자교육의 중요성이 주목 받게 되었다. 협동적 자기 관리 교육은 환자가 자신의 만성 폐질환을 치료하는데 있어 방관자가 아닌 동반자로서 활동할 수 있게 하며 스스로 질병의 진행 상태와 문제점을 평가하고 해결할 수 있는 능력을 갖출 수 있도록 한다³. 이러한 목적을 달성하기 위해서는 환자마다 개별화된 통합적 자기 관리 교육과 환자-의료인 간의 소통 증진이 필수적이다.

자기 관리 교육에는 치료 목표의 설정, 문제 해결, 판단 결정, 액션 플랜 등 핵심적인 지침이 포함되어야 하며 환자에 따라 개별화되어야 한다. 특히 환자 스스로 자신이 앓고 있는 호흡기 질환의 특징, 질환을 진행하게 하는 위험인자 및 악화요인을 이해하는 것이 중요하다.

예시 표 4-1. 환자교육의 구성⁴

항목	학습내용
1. 질환의 자기관리	<ul style="list-style-type: none"> · 자기관리에 필요한 기술의 유용성과 전체상의 파악 · 자기관리의 단계 및 셀프 모니터링 방법 · 액션플랜 세우는 방법
2. 폐의 구조·질환, 검사	<ul style="list-style-type: none"> · 폐의 구조·기능, 병태생리, 폐와 심장의 관계 · 흉곽의 움직임과 호흡근 · 호흡기질환에 미치는 운동의 영향 · 호흡곤란의 원인, 호흡부전·질환의 각론 · 폐질환을 전신성 질환의 한가지로서 인식 · 검사의 의미와 해석
3. 금연	<ul style="list-style-type: none"> · 흡연이 건강에 미치는 영향, 특히 폐암과 COPD · 흡연의 의존성과 스트레스 해소의 오해 · 금연 외래, 금연 클리닉 · 니코틴 대체요법의 유효성과 올바른 사용법 · 금연치료 중 흡연욕구 억제방법 · 재흡연 방지의 중요성과 방지법
4. 환경인자의 영향	<ul style="list-style-type: none"> · 분진·화학물질 등 유해 물질이 건강에 미치는 영향 · 간접흡연이 건강에 미치는 영향 및 대책 · 가정 내에서 완전 금연
5. 약물요법	<ul style="list-style-type: none"> · 약물의 역할 · 지속적인 복약의 필요성과 효과 · 흡입제, 흡입기구 및 흡입 보조기구의 사용방법 · 약의 용법·용량, 사용순서, 부작용 대처
6. 백신접종	<ul style="list-style-type: none"> · 인플루엔자 및 폐렴 구균 백신의 의의
7. 악화예방·조기대응	<ul style="list-style-type: none"> · 급성악화의 병태 생리와 영향(예후 및 경제적 부담) · 지속적인 약물요법에 의한 악화 예방 효과 · 지속적인 재활에 의한 악화 예방효과 · 악화의 조기발견 및 악화 시 액션플랜(대처법·진료 시기 등)
8. 일상생활의 고안과 호흡곤란 관리	<ul style="list-style-type: none"> · 호흡곤란을 일으키는 동작 · 호흡곤란 강도의 표현법 · 일상생활에서 호흡곤란을 경감하는 방법 · 운동시 호흡법 및 패닉 컨트롤
9. 운동의 중요성	<ul style="list-style-type: none"> · 운동의 중요성과 단기적·장기적 목표 · FITT (Frequency, Intensity, Time, Type)에 근거한 운동 · 운동의 자기관리법 및 운동 중지기준
10. 영양·식사 요법	<ul style="list-style-type: none"> · 호흡기 질환과 영양장애/영양요법의 의의 · 식사요법의 기본적인 사고방식 · 식사 중 호흡곤란을 완화시키는 방법 · 식사방법의 고안 및 식사 자기관리표 · 비만 COPD 환자의 체중감량 지도
11. 영양보충 요법	<ul style="list-style-type: none"> · 탄수화물 중심 영양제/지질 중심 영양제 · 영양제 섭취방법 · 영양제 섭취 시 주의해야할 합병증
12. 가정산소요법	<ul style="list-style-type: none"> · 가정산소요법의 의의 · 가정산소요법의 시스템(본인부담, 업무 위탁 업체의 유지보수 내용, 긴급 시 대처 방법 등) · 안정·동작·수면 시의 처방유량 · 산소 공급 장치의 종류와 안전한 사용법 · 환경 정비(가정, 직장 등) · 일상생활을 보내는 방법(자기관리, 외출, 여행 등)

- 13. 가정인공호흡요법
 - 가정인공호흡기(NPPV, TPPV)의 의의와 필요성, 효과
 - NPPV: 마스크 선택과 피팅
 - TPPV: 용수(用手)인공호흡법, 기관 내 흡인법, 캐놀라 관리
 - 기기조작, 안전한 이용법, 기계트러블 시 대처법
- 14. 복지 서비스의 활용
 - 악화 시 대처법, 합병증, 재해·긴급 시 대처법
 - 호흡기 장애인 수첩과 장애 등급에 따른 서비스
 - 장애 정도 구분과 장애 복지 서비스
 - 의료보험·개인보험으로 이용할 수 있는 서비스
 - 민간이 시행하는 서비스
- 15. 심리상태에 대한 지원
 - 만성호흡기질환과 불안, 우울
 - 스트레스 대처법, 스트레스 관리법, 대체요법
 - 지지 그룹(서포트 그룹)의 의의
- 16. 윤리적 문제
 - 환자의 권리와 의무, 연명치료에 대한 사전 결정
 - 완화의료, 종말기 동통 및 호흡곤란 등의 증상 완화

- 환자교육의 내용에 관한 근거는 충분하지 않으며, 상기는 주로 경험에 근거한 추천 항목이다.
- 각 항목에 대한 자기관리를 이해하는 데 도움이 되도록 목표를 좁혀 내용을 단순화하면 좋다.
- 당뇨병, 고혈압, 지질 이상 등 동반질환이 있는 경우, 이를 고려하여 교육내용을 작성한다

2. 방법과 효과

· 교육 내용과 방법은 각 환자의 필요와 관심사항, 진단, 중증도, 동반질환에 맞추어 환자마다 개별화 되어야 한다. 교육을 통해 질병에 대처하는 기술과 능력 및 건강상태 등을 호전시킬 수 있다.

위에서도 강조하였지만 호흡재활에서 교육은 통합적 자기 관리를 중점으로 환자의 행동 변화를 촉진하는 것이 가장 중요한 목적이다. 그러나 교육 내용은 환자마다 처한 상황이 다르기 때문에 각 환자의 필요와 관심사항, 진단, 중증도, 동반질환에 맞추어 개별화 되어야 한다. 환자교육의 형태는 단순히 교육자료를 배포해주는 것부터 정보를 제공하는 교육시간을 마련하거나 환자에게 특별한 기술을 연습시키기 위한 워크샵까지 다양한 형태로 이루어질 수 있다. 우선 그룹으로 교육을 하고, 그 후에 보완하는 형태로 스테프가 환자마다 개별 보충을 하는 형태가 일반적이다. 그 외에 단기 집중 교육/장기간 정기적 교육 등 시간을 고려하여 커리큘럼을 생각하고, 같은 그룹 교육이라도 교실 형식/세미나 형식 등 현실적인 형태를 그때그때 검토하는 것이 교육 형태를 결정할 때 포인트가 된다.

효과적인 자기 관리 기술과 행동을 향상시키기 위한 교육은 호흡재활 교육에 포함되어야 하며, 이는 개인교육/그룹교육 모두 가능하지만, 교육 내용은 환자마다 특수한 상황에 맞게 개개인의 필요를 충분히 충족시킬 수 있어야 한다.

효과적인 자기 관리 교육에 포함될 수 있는 중요한 요소들은 다음과 같다.

- 수동적인 학습 보다는 능동적인 학습이 이루어지도록 권장한다(강의보다는 토론 형식 등).
- 자유롭게 반복할 수 있도록 한다.
- 청각, 시각, 모델과 시범, 능동적 참여 등 다양한 교육 방법을 이용한다.
- 가족이나 간병인과 공유하고 교육을 강화하기 위한 유인물을 제공한다.
- 참여자 간의 상호 교류를 권장한다(다른 피교육자와 교류, 호흡재활전문가와 대화 등).
- 교육효과가 높은 시점을 이용한다(예. 급성악화로 입원했다가 퇴원한 시점에 급성악화의 예방에 대한 교육).

표 4-2. 교육 강좌와 재활을 조합한 포괄적 프로그램⁴

일시	강의시작시간	장소	내용	재활시작시간	장소
제1회			폐, 심장, 호흡근 (해부생리)		
제2회			COPD, 만성호흡부전에 대해 (병태)		
제3회			만성호흡부전 환자의 식사요법		
제4회			약의 역할과 복용방법, 약의 부작용, 흡입제의 올바른 사용법		
제5회			금연		
제6회			신체소견의 관찰법, 일상에서 나타나기 쉬운 증상과 대응		
제7회			감염예방, 백신, 일상생활, 주거생활의 고안		
제8회			패닉 컨트롤, 기도정화법·배담법		
제9회			검사(호흡기능, 흉부X선·CT, 혈액 등)의 의미		
제10회			가정산소요법의 필요성, 지원체제, 산소발생기·산소통 등의 사용방법, 외출/여행		
제11회			만성호흡부전 환자의 사회적 지원		
제12회			COPD의 외과적 치료(LVRS·폐이식)		

표4-3. 일반 시민을 대상으로 하는 교실 형식의 포괄적 프로그램의 예시⁵

	강의	실습	교류회
제1회	'호흡재활이란'	'평가·목표 보수(步數) 설정'	○자기소개
제2회	'호흡기질환-호흡근란의 실태'	'편해지는 호흡법·간단한 체조'	X
제3회	'평소 주의사항...약화 방지'	'사지체간, 호흡근 스트레칭'	○경과보고
제4회	'영양관리'	'일상생활 동작에 대해'	X
제5회	'살기 편한 집, 사회복지제도' '만보계 집계, 성적평가, 정리'	'여러 가지 운동방법'	○소감 향후에 대해

1주일에 1회, 1회는 3시간. 홍보 등을 통해 참여자(만성호흡기질환으로 주치의의 허가를 받은 환자) 모집.

표 4-2는 교육강좌와 운동요법을 조합한 포괄적 호흡재활 프로그램의 예다. 두 가지를 조합하지 않고 시행하기도 한다. 표 4-3은 의료시설 밖에서 공모한 환자를 대상으로 시행하는 방법의 예다.

현재까지의 연구에서 환자교육이 폐기능 및 운동 능력을 호전시키지는 못했으나, 질병에 대처하는 환자 능력과 개인의 건강상태는 호전시킬 수 있었다. COPD 환자를 대상으로 한 자기관리 교육의 효과에 대한 연구⁵에 따르면, 자기 관리 교육을 받은 환자는 병원 방문, 급성악화를 포함한 계획되지 않는 병원 방문 및 호흡기 이외의 원인에 의한 입원 모두 감소한다. 여기에 더하여 응급실 방문이 줄고 건강 상태도 호전되는 것으로 보고되었다. 상반된 결과를 보고한 연구도 있지만 환자군 차이에 의한 것으로 보이며 전반적으로는 자기 관리 교육에 의해 COPD 환자의 정서적 안정, 활력, 자신감, 자기 만족감, 대응 능력이 증진되는 것으로 여겨진다⁶. COPD 급성악화를 빨리 인지하고 치료하게 하는 행동 지침은 의료기관 이용을 적게 하고 회복기간을 줄이며 의료비용을 감소시킬 수 있는 것으로 인정되고 있다⁷.

3. COPD의 병태생리 및 임상양상

· COPD 및 폐기종 환자에서 호흡 곤란의 주된 기전으로 환기 관류 불균형, 폐의 과팽창이 있으며, 말기에는 이로 인한 영양 결핍 및 근육 소실로 증상 악화를 가져온다.

COPD는 만성적으로 해로운 물질(담배, 대기오염, 화학물질, 직업적 분진)에 노출되거나, 만성 호흡기질환(천식, 호흡기 감염) 등에 의해 만성적인 기도 염증과 함께 비가역적인 기도 폐쇄가 생기는 병이다. 호흡재활 교육을 진행하면서 숙지하고 있어야 할 COPD의 기본 병태 생리 및 임상 양상은 다음과 같다.

1) 환기 관류 불균형(ventilation perfusion mismatch)

환기 관류 불균형이란 공기가 들어오는 폐포(환기, ventilation)에 혈액 순환(관류, perfusion)이 되지 않거나, 혈액 순환이 되는 폐포에 공기가 들어오지 않아, 폐에서 가스 교환이 원활히 일어나지 않는 것을 말한다. 이는 만성적인 기도 폐쇄에 의해 환기가 잘 되지 않아서 발생하게 되며, COPD에서 호흡곤란 및 저산소증의 주된 기전이다.

만성기관지염에서는 폐포 파괴보다는 기도 폐쇄가 주된 기전이어서, V/Q (환기/관류비)가 낮아지게 되며, 폐기종에서는 폐포의 파괴로 인한 혈관 파괴가 같이 일어나므로, V/Q는 높아지게 된다. 그러나 일반적으로, 폐기종은 폐포의 파괴로 인해 환기도 같이 줄어들게 되어 만성기관지염에 비해 상대적으로 환기 관류 불균형 및 단락(right to left shunt)은 적다⁸.

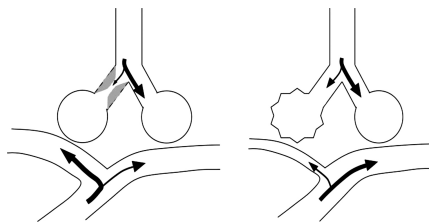


그림 4-1. 질병에 따른 환기 관류 형태. 만성 기관지염에서(좌측)는 기관지염이 심한 곳에 상대적으로 많은 혈류가 가게 되어 환기 관류 불균형이 심하며, 폐기종에서(우측)는 혈관이 파괴되어 혈류량도 줄어들기 때문에 환기 관류 불균형이 상대적으로 덜 하다.

급성악화 시에 환기 관류 불균형은 더욱 악화되며 이것이 저산소증의 주된 원인으로 생각된다. 경중 COPD에서 운동은 환기를 균형 있게 만들어 환기 관류 불균형을 호전시킴으로써 가스 교환을 향상시킨다⁹. 그러나 중중 COPD에서의 운동은 말초 산소의 해리(extraction)가 커지고¹⁰, 과팽창으로 인한 폐포의 저환기(hypoventilation)로 인해 오히려 환기 관류 불균형이 심해지면서¹¹ 운동시 저산소증이 발생하게 된다.

2) 폐기종: 폐실질의 파괴 및 과팽창

폐기종에서는 파괴된 폐실질을 중심으로 공기가 갇히게 되고(air trapping) 이로 인한 압박 효과때문에 다른 쪽은 무기폐(atelectasis)가 유발된다. 이런 현상은 폐의 지지 조직 소실로 인한 탄력 반동(elastic recoil)의 감소로 인한 탄성의 증가, 그리고 탄성 조직이 사라지면서 말초 기도의 폐쇄로 인해 유발된다. 과팽창은 잔기량(residual volume)을 늘려 RV/TLC가 늘어나고 FEV₁ 및 FVC를 줄임으로써 호흡을 비효율적으로 만든다. 오므린 입술 호흡(pursed lip breathing)은 호기 말 압력을 주어 말초기도의 폐쇄를 줄이는 효과가 있다.

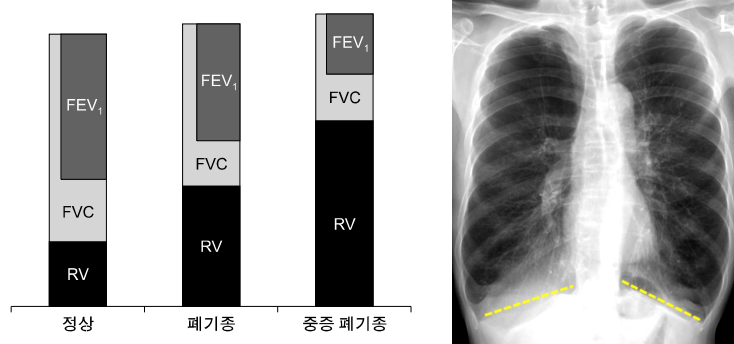


그림 4-2. 과팽창으로 인해 폐의 잔기량(RV)이 늘어나며 실질적으로 호흡에 중요한 폐활량인 FEV₁, FVC가 줄어든다. 호흡의 예비 용량에 해당하는 흡기 용량(inspiratory capacity)이 줄어들어 호흡이 힘들어진다(좌). 또 과팽창된 폐는 돔(dome) 모양으로 있어야 할 횡격막도 편평해져 호흡 운동 자체를 비효율적으로 만든다(우).

3) 근육량 감소

근육량의 감소는 COPD의 중요한 결과이며, 이는 삶의 질, 운동 능력 심지어 생존 기간 등 예후에도 영향을 미친다¹². 통상적으로 4~35%의 COPD 환자에서 근육량 감소가 동반되어 있으며, GOLD 4 여성 환자에서는 50%까지 보고되기도 한다¹³⁻¹⁵.

COPD 환자는 근육량이 적어 산화 역량(oxidative capacity)이 떨어져 있으며, 이로 인해 락테이트 반응이 조기에 나타나 운동에 따른 스트레스 및 피로가 빨리 오게 되어, 결국 신체적 활동을 꺼리게 된다¹⁶. 운동을 지속적으로 하지 않으면, 운동을 더욱 기피하게 되어 근육의 탈조건화(deconditioning)가 초래된다. 체계적인 호흡재활 및 운동은 락테이트 조기 반응을 포함한 이런 여러 과정을 완화시킬 수 있다¹⁷.

4. 흡입기와 네블라이저 사용법

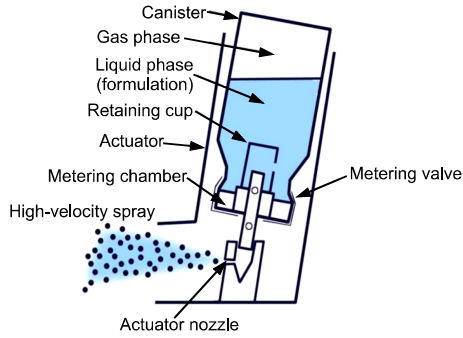
- 흡입기는 환자의 질환 상태 및 순응도와 선호도를 고려하여 선택하며, 환자의 순응도 및 정확한 사용은 치료 결과에 미치는 영향이 크기 때문에 지속적인 교육 및 관리가 필요하다.
- 정량흡입기(MDI)는 일정량의 약이 분사되는 방식으로, 흡입 시 박자가 중요하고, 천천히 흡입해야 한다.
- 분말흡입기(DPI)는 일정량의 분말 제제를 흡입력에 의해 흡입하는 방식으로, 가급적 빠른 속도로 흡입해야 한다.

흡입기의 장점은 약제가 직접 표적장기인 기도에 도달하여 작용시간이 빠르고 전신부작용이 적다. 흡입기 종류는 정량흡입기(metered dose inhaler, MDI), 흡입작동성흡입기(breath-actuated MDI), 연무흡입기(soft mist inhalers), 분말 흡입기(dry powder inhaler, DPI), 네블라이저 등이 있다. 흡입기에 따라 흡입방법이 다르고, 흡입 방법 습득에 시간과 노력이 필요하다. 흡입기의 종류나 약제의 제형, 입자 크기, 분무속도 및 사용 편리성에 따라 하부기도로의 약제도달 능력이 다르다. 환자마다 편리하다고 생각하는 흡입제가 다르므로, 이를 고려하여 환자가 선호하는 흡입기를 사용하는 것이 순응도와 약제효과를 높이는 데 좋다¹⁸.

1) 정량흡입기(metered dose inhaler, MDI)¹⁹

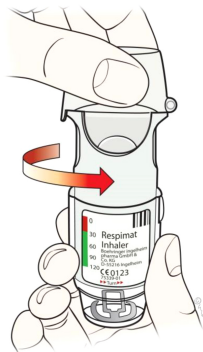
전세계적으로 가장 많이 사용되고 있으며 비용-효과적이다. 약물이 정량되어 있어 항상 일정하게 나오는 장점이 있다. 약품 용기 안에 추진제 가스가 고압에 의해 액체화되어 있고 흡입기를 누르면 용기 밖으로 나오면서 기체화되는 추진제의 압력에 의해 일정량의 약물이 방출되도록 만들어져 있다. 분당 30리터 정도의 유량으로 천천히 깊게 흡입해야 구강 내 침착이 적고 기도로 도달하는 약물이 많아진다. 흡입기를 눌러서 작동시키고 바로 흡입하는 기술(actuation-in-

halation coordination)을 배워야 하므로 인지기능의 장애가 있는 노인환자는 사용하기 어려울 수도 있다. 이런 경우 흡입 시 작동되어 분사되는 흡입작동성흡입기 (breath-actuated MDI)가 도움이 되나, 국내에 시판되는 약물이 없는 실정으로 흡입보조기를 사용해 볼 수 있다. 최근 개발된 연무흡입기(soft mist inhalers)는 레스피맷이 국내에서 시판되고 있으며 흡입기를 작동하고 흡입하는 방법이 더 간단하다.



*** 정량흡입기 사용방법**

- ① 흡입구의 뚜껑을 열고 3~4회 흔든다. 마지막 사용 후, 여러 날이 경과한 경우에는 약제 방출 버튼을 눌러서 약물이 제대로 나오는지 확인해 볼 수 있다. 스피리마 레스피맷의 경우 약물이 용액 형태로 녹아 있어 사용 전 흔들 필요가 없고 라벨의 투명 몸통을 “딱”소리가 날 때까지 반바퀴 돌린다.



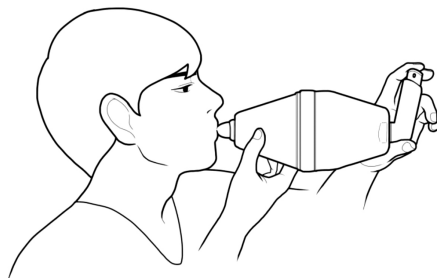
- ② 천천히 숨을 끝까지 내신다.
- ③ 약물 흡입구를 입으로 물고 흡입기를 누르거나, 레스피맷의 경우 약제 방출 버튼을 누르면서 동시에 5초간 천천히 깊게 숨을 들이마신다.



- ④ 흡입구를 입에서 떼고 후 입을 다물고 5~10초간 숨을 멈춘다.
- ⑤ 천천히 숨을 다시 내쉰다.
- ⑥ 한번 더 흡입을 해야 할 경우 약 30초 후 위의 동작을 반복한다.

*** 흡입보조기(spacer or valved holding chamber)**

정량흡입기(MDI)와 같이 사용하며 흡입기를 누르는 동작과 흡입을 일치시키기 어려운 환자에게 유용하다. 흡입보조기와 valved holding chamber (VHC)의 차이점은 흡입하기 전까지 약물이 보조기 안에 남아있도록 하는 흡입밸브의 유무이다. 최근에는 호기밸브가 같이 있어 호기 시 보조기를 물고 있어도 공기가 보조기 밖으로 나가도록 해준다. 또한 너무 세게 흡입하면 소리가 나도록 하여 적정 유량으로 흡입할 수 있게 도와주는 흡입보조기도 시판되고 있다. 성인에서는 정량흡입기 사용과 동일하게 5초간 천천히 깊게 흡입하는 것이 중요하다. 호흡곤란이 심하여 흡입력이 부족한 경우에는 5회 이상 tidal breathing 하는 방법으로 흡입한다.

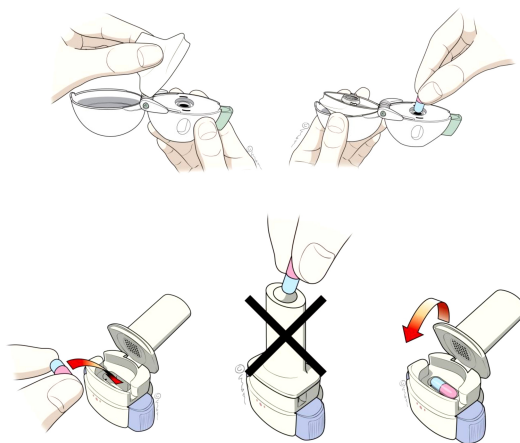


2) 분말흡입기(dry powder inhaler, DPI)²⁰

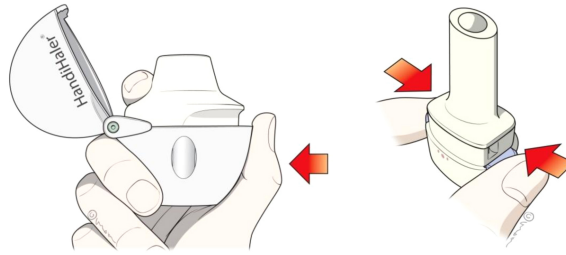
정량흡입기와 달리 분사를 돕는 추진제 가스가 없고, 환자 스스로의 흡입력으로 약물을 흡입하게 된다. 작동과 흡입을 일치시키는 능력(actuation-inhalation coordination)이 필요 없고 용기 내에 추진제 가스가 없어 친환경적이지만 분말형태로 되어 있어 습기에 약하고 더 강한 흡입이 필요하므로 호흡곤란이 심한 경우나 흡입력이 약한 경우 사용하기 어렵다.

*** 분말흡입기 사용방법(약물과 흡입기가 분리되어 있는 경우, 예. 스피리바, 온브리즈)**

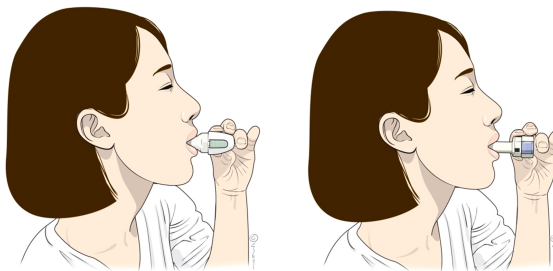
- ① 흡입기를 열고 약물캡슐을 흡입기에 넣는다.



- ② 흡입기를 다시 닫는다.
- ③ 천공단추를 눌렀다가 다시 놓는다. 이 단계에서 “딱”소리와 함께 약물캡슐에 구멍이 뚫린다.



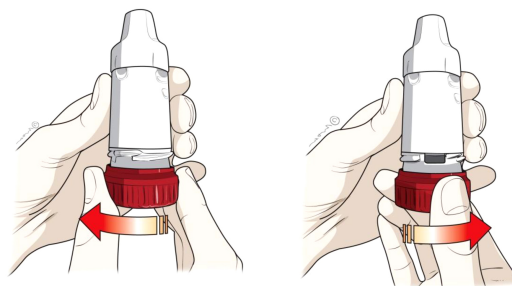
- ④ 천천히 숨을 끝까지 내쉰다.
- ⑤ 약물의 흡입구를 입으로 물고 천천히 깊게 숨을 들이마신다.



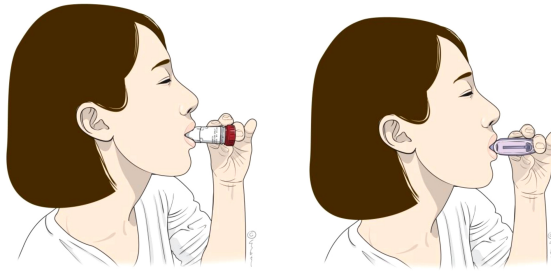
- ⑥ 흡입구를 입에서 뗀 후 입을 다물고 5~10초간 숨을 멈춘다.
- ⑦ 천천히 숨을 다시 내쉰다.
- ⑧ 남은 약을 더 들이마시기 위해 다시 한번 ⑤~⑦의 과정을 반복한다.
- ⑨ 흡입기를 열어 빈 약물 캡슐을 버린다.

*** 사용방법(약물과 흡입기가 일체형인 경우, 예. 세레타이드, 심비코트)**

- ① 흡입기를 수직으로 세운 후 아래쪽 손잡이를 시계방향으로 돌렸다가 다시 반시계방향으로 “딱”소리가 날 때까지 돌린다(심비코트). 흡입기의 덮개를 열고 레버를 흡입구와 먼 방향으로 밀어 내린다(세레타이드).



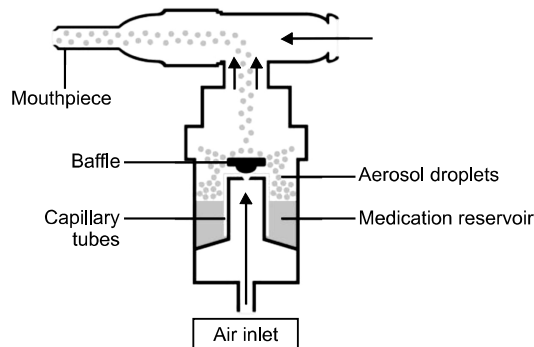
- ② 천천히 숨을 끝까지 내쉰다.
- ③ 약물의 흡입구를 입으로 물고 천천히 깊게 숨을 들이마신다.



- ④ 흡입구를 입에서 뱉 후 입을 다물고 5~10초간 숨을 멈춘다.
- ⑤ 천천히 숨을 다시 내쉰다.
- ⑥ 남은 약을 더 들이마시기 위해 다시 한번 ③~⑤의 과정을 반복한다.

3) 네블라이저²¹

기계적 진동을 이용하여 약물을 분무 가능한 미세 액상 입자로 만든 후 공기압력을 이용하여 환자에게 흡입튜브를 사용하여 전달한다. 약물의 투여를 위해 별도의 행위를 할 필요 없이 정상적인 호흡을 하는 중에 약물이 투여되는 장점이 있어 협조를 구하기 어려운 어린이나 고령자, 중증환자의 약물 투여에 유리하나 한번의 치료에 5~15분의 비교적 긴 시간이 소요되는 단점이 있다.



5. 금연

1) 흡연에 대한 기본 지식

흡연은 COPD, 특발성폐섬유화증 등 만성 호흡기질환의 가장 중요한 위험인자이며, 또 질병을 진행시키는 인자이다. 또, 결핵 혹은 천식 등의 병력이 있을 때 흡연을 하게 되면 일반인에 비해 COPD로 쉽게 진행하게 된다. 금연은 질병의 1차(발생 방지), 2차(조기 진단 및 진행 방지), 3차(치료 및 진행 방지) 예방 모두에 중요하다. 따라서, 금연은 만성 호흡기 질환자에서 약물 치료를 포함한 다른 모든 치료에 앞서 시행해야 할 중요한 치료이다. 흡연에 대해 치료자로서 알고 있어야 할 사실은 다음과 같다.

- 금연은 COPD 환자에서 악화로 인한 입원율, COPD관련 사망률, 전체 사망률을 감소시킨다²².
- 교육을 통해 금연 성공률을 증가시킬 수 있고²³, 이를 통해 생존율도 증가시킬 수 있다²⁴.
- 담배는 확실하게 끊어야지, 흡연량을 줄이는 것 만으로는 효과가 낮거나 거의 없다(그림 4-3)²⁵.
- 금연은 기침, 가래, 천명음, 호흡곤란 등의 호흡기 증상 개선에도 도움이 된다.

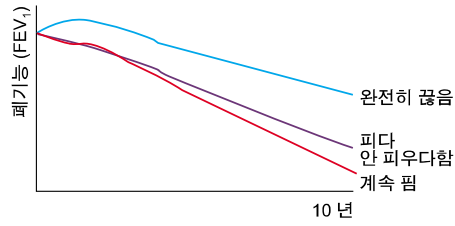


그림 4-3. 흡연에 따른 폐기능 감소.

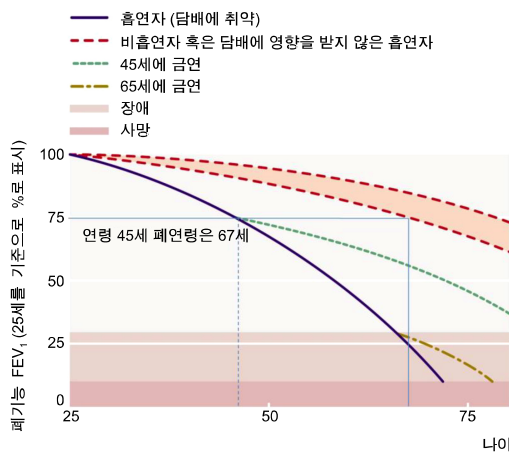
2) 담배를 끊게 하는 5단계 전략: 5A

외래 환자 진료 시 체계적으로 흡연 상태를 파악하고 금연에 대한 충고를 목적으로 사용한다.

- ① ASK: 모든 환자에게 매번 방문할 때마다 흡연 상태를 묻고 기록한다.
- ② ADVICE: 모든 흡연자에게 명료하고 강하게 금연을 권고한다.
- ③ ASSESS: 모든 환자의 금연 의지를 확인하고 어느 시점에 끊을 것인지 상의한다.
- ④ ASSIST: 상담, 행동요법, 약물 요법 등을 동원하여 금연을 도와준다.
- ⑤ ARRANGE: 추적관찰을 위해 지속적으로 예약 스케줄을 잡아준다.

3) 폐기능 폐연령 피드백

금연에 있어 유일하게 효과를 보인 위험인자를 보여주는 방식(biomedical risk assessment)으로²⁶, 흡연자의 폐기능 감소 정도가 비흡연자의 어느 연령에 해당하는지 알려주는 방법이다.



예) 위 그림에서 45세의 흡연자의 경우, 그의 폐기능은 비흡연자로 환산하면 67세에 해당하므로 폐의 나이는 22세만큼 더 늙었다고 알려주는 방법이다. 이는 영국 1차 의료기관에서 연구되어 금연 성공률 13.6%로 대조군 6.4%에 비해 유의하게 금연 성공률이 높음을 보여주었다²⁷.

4) 기타 전략

이 외에도 인센티브, 경쟁, 가족의 지지, 운동 등을 통한 방법이 있으나 근거가 충분하지 않다^{28~30}. 또, 인터넷을 통한 상호 작용 및 핸드폰에 메시지를 보내는 방법³¹이 금연 성공률을 향상시키는 것으로 나왔으나 추가 연구가 필요하다.

6. 급성악화시 대처와 action plan

• COPD 급성악화에 대한 action plan은 급성악화를 조기에 발견하여 빨리 치료할 수 있도록 도와주고, 이러한 조기 치료의 결과로 의료비용, 회복시간, 추가 의료이용 등을 감소시킨다.

급성악화 발생 시 상당수의 환자들은 바로 의료기관을 내원하지 못한다. 따라서 급성악화 시 대처 방법에 대해 교육하고 action plan을 제공하는 것은 치료지연을 줄일 수 있다. COPD 급성악화에 대한 action plan은 급성악화를 조기 발견, 조기 치료할 수 있게 도와주므로, 급성악화로 인한 의료비용, 회복시간, 의료이용 등을 줄이며 환자의 삶의 질을 향상시킨다³². COPD action plan에는 악화 증상에 대한 설명과 함께 급성악화 시 환자 대처에 대한 내용이 포함되어 있어야 한다. 현재 대한 결핵 및 호흡기학회에서 제작한 한국어로 된 action plan이 사용 가능하다. 한국 COPD action plan은 환자가 본인의 상태를 증상에 따라 COPD 악화를 조기에 파악하여 빠르게 대응할 수 있도록 안내하기 위해 만들어졌다.

양호	평상시 안정된 상태에 해당되는 내용으로, 평소 시행중인 치료를 그대로 유지하세요
주의	증세가 평소보다 약간 악화되는 상태로, 경구스테로이드 복용 및 항생제 복용이 필요할 수 있습니다. 항생제는 3가지 증상(증가된 가래양, 색깔변화, 열감)에 해당될 경우에만 복용하세요.
위험	급성악화가 발생된 상태로, 지체 없이 응급실에 내원하세요.

한국 action plan은 크게 ‘양호’, ‘주의’, ‘위험’ 세가지 부분으로 구성되어 있다. 각 단계별로 왼쪽에는 해당되는 증세가 나열되어 있고, 오른쪽에는 시행해야 할 치료들이 나열되어 있다.

양호	행동지침
<ul style="list-style-type: none"> • 호흡곤란 악화가 없다. • 기침 악화가 없다. • 가래양이나 색깔의 변화가 없다. • 일상적 활동에 지장이 없다. 	<p>▶ 기존 치료제를 유지하세요. (흡입제)</p> <p>_____ : ()번/회, 아침/저녁 _____ : ()번/회, 아침/저녁 _____ : ()번/회, 아침/저녁</p> <p>(경구약)</p> <hr/> <p>▶ 금연을 유지하세요. ▶ 규칙적인 운동 및 식사를 유지하세요. ▶ 가정 산소 요법을 하는 경우 동일 용량인 ()L/분 산소를 유지하세요.</p>

‘양호’ 상태인 경우 기존의 치료를 그대로 유지하면서, 그와 더불어 금연, 규칙적인 운동 및 식사, 동량의 산소 유지 등이 권고되어 있다.

주의	행동지침
<ul style="list-style-type: none"> • 평소보다 숨이 더 차다. • 기침이나 호흡곤란으로 인해 일상적 활동에 지장이 있다. • 기침이 평상시보다 늘었다 • 응급 흡입제 사용량이 늘었다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 매일 반복하는 치료제는 유지하세요. ▶ 응급 흡입제 ()를 매 ()시간마다 ()회씩 사용하세요. ▶ 경구 스테로이드 ()를 시작합니다. <ul style="list-style-type: none"> -용량: ()알/회, 하루()회 -기간: ()일 ▶ 금연을 유지하세요. ▶ 가정 산소 요법을 하는 경우 동일 용량의 산소를 유지하세요. ▶ 증상 호전이 없으면 병원에 내원하세요.
<ul style="list-style-type: none"> • 가래양이 늘고 진해졌다 • 가래 색깔이 변했다. • 열감이 있다 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 항생제 ()를 시작합니다. <ul style="list-style-type: none"> -용량: ()알/회, 하루()회 -기간: ()일

‘주의’ 상태에 해당되는 증세가 있을 경우, 응급 흡입제 사용과 스테로이드 복용을 지시하고 있으며, 감염의 의심 징후(가래 양이 늘고 진해졌거나 색깔이 변한 경우)가 있을 때에는 항생제 복용을 지시하고 있다.

위험	행동지침
<ul style="list-style-type: none"> • 평소보다 훨씬 더 숨이 차다. • 안정시에도 심하게 숨이 차다 • 숨이 많이 차서 어떤 활동도 할 수 없다. • 숨이 많이 차서 잠을 잘 수 없다. • 고열과 오한이 있다. • 의식이 몽롱하다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 119 혹은 타인에게 도움을 요청하여 즉시 응급실에 방문하세요. ▶ 병원에 도착할 때까지 응급 흡입제를 20분마다 흡입하세요. ▶ 가정 산소 요법을 하는 경우 산소 용량을 ()L/분으로 증량하세요. ▶ 경구 스테로이드 ()를 ()알을 복용하세요.

‘위험’ 상태에 해당되는 경우 지체 없이 응급실에 내원할 것과 응급 흡입제 사용, 산소증량, 경구스테로이드 복용을 지시하고 있다.

- 항생제의 오남용시 내성균이 발생할 수 있으며, 스테로이드제제의 경우 장기간 복용시 아래와 같은 부작용이 발생할수 있습니다

골다공증	혈당상승	혈압증가	백내장
전해질 이상	체중증가	면역력 약화	피부 변화
궤양	근병증	뼈괴사	

- 따라서 환자분들께서 명심해야 할 점은 COPD 행동지침에 따라 담당 의사 선생님께서 정해주신 약을 정확한 용량과 기간에 맞게 복용하는 것으로 본지침과 맞지 않게 약을 오남용 해서는 절대 안됩니다.

Action plan의 단점 중 하나는 환자가 무분별하게 항생제와 스테로이드를 사용할 수 있다는 점이다. 이런 항생제와 스테로이드의 오남용을 막기 위해 뒷면에는 이들 약제의 부작용에 대해 기술되어 있다.

7. 기타 일상생활에서의 주의점 (환경, 외출 및 여행, 예방접종 등)

· 대기오염이나 황사가 심할 때는 외출을 줄이고, 폐렴 구균 예방 접종과 매년 유행시즌에는 독감 예방접종을 시행해야 한다. 여행을 할 때에는 고산지대와 대기 오염이 심한 지역은 피해야 하며 여행에 대한 충분한 대비가 필요하다. 비행기 여행에서는 저산소증 발생에 주의를 기울여야 한다.

대기오염은 COPD 급성악화 발생 빈도와 이로 인한 사망을 증가시키는 것으로 알려져 있는데, 메타분석에 의하면 미세 분진(particulate matter, PM₁₀)이 10 μg/m³ 증가 할수록 COPD로 인한 입원은 2.7% 증가하며 COPD로 인한 사망은 1.1% 증가한다. 공해는 천식과 COPD 환자의 입원과 사망을 증가시키는 것으로 알려져 있다^{2,33}. 따라서 대기오염이 증가되어 있을 때는 외출을 삼가는 것이 바람직하다. 대기오염이 증가되었을 때, 약제 사용을 늘리는 것과 같은 예방조치가 효과적인지에 대해서는 확실히 알려진 바가 없다. 황사가 호흡기 질환에 미치는 영향에 대해서는 정확히 연구된 바는 없으나 만성 폐질환의 증상을 악화시킬 수 있을 것으로 예상되므로 황사가 심할 때도 외출 및 야외 활동을 줄이는 것이 좋을 것으로 생각된다.

재활 치료를 받는 모든 호흡기 환자들은 독감 예방 접종이 필요하며, 고령의 환자에서 더욱 권고된다. COPD 환자에서 인플루엔자 백신은 입원이 필요한 정도의 기도 감염과 사망을 감소시켰다. 인플루엔자 바이러스는 거의 매년 항원의 소변이가 일어나기 때문에, 이를 반영한 백신을 매년 10~12월에 접종해야 한다. 폐렴구균 백신은 무작위대조 임상시험과 대규모관찰 연구에서 효과가 보고되고 있으므로 65세 이상, 중증 호흡기 환자, 당뇨 등 동반질환이 있는 환자는 예방접종을 해야 한다.

호흡기 환자는 여행 전에 미리 진찰을 받아 호흡기 상태를 평가 받고, 의사로부터 간단히 병력과 약제의 이름이 적힌 소견서를 받아 두는 것이 좋으며 응급상황과 증상악화에 대비한 약제를 충분히 가지고 여행을 해야 한다. 여행 중 호흡기 감염증, 공해 등으로 인해 호흡기 증상이 더 나빠질 수도 있으므로 이에 대한 대비가 필요하다. 호흡기 환자가 고산 지대를 방문하거나, 비행기 여행으로 고도가 높아지면 산소분압의 감소로 인해 저산소증이 더 나빠질 수 있다는 것이 문제다. 대체적으로 해수면 높이에서 PaO₂가 67 mmHg이하인 환자는 비행기 안에서 PaO₂가 50 mmHg 이하로 감소하게 된다. 움직이면 호흡곤란을 호소하는 환자, 이산화탄소 저류가 있는 환자, 해수면 높이에서 PaO₂ 70mmHg 이하 또는 동맥혈 산소포화도(SaO₂) 92%이하인 환자가 고위험군이다. 맥박산소측정기에서 측정된 SaO₂가 92%미만인 경우에는 산소를 공급해주어야 하며 95%이상인 환자는 산소 공급은 필요 없으며, 92~95%인 환자는 Hypoxia Altitude Simulation Test결과에 따라 산소 공급 여부를 결정해야 한다³⁴. 산소공급이 필요한 환자는 비행기 내에서 산소 가용 여부를 여행 전에 미리 확인해야 하며 산소 사용을 48~72시간 전에 항공사에 신청해야 한다. 평소 정도의 저산소증이 있는 환자는 도착지 고도가 1,500 m 이상인 지역은 여행하지 않는 것이 좋다. 카이로, 멕시코 시티, 베이징, 타이페이, 방콕과 같이 공해가 심한 곳으로는 장기간 해외 여행을 하지 말아야 하고, 불가피한 경우에는 치료약을 충분히 준비한다.

8. 호흡재활 자가실천 지속을 위한 간호

· COPD 환자가 호흡재활을 스스로 지속적으로 실천하도록 도와주는 간호 전략은 환자 자신의 강점과 요구, 능력에 맞춰 활동을 선택, 수행 가능한 범위 내에서 프로그램을 구성하는 것이며, 지속적인 수행을 통해 행동 변화를 도모하는 것이다.

1) 호흡재활 프로그램 구성 시 고려사항

프로그램 구성은 환자의 목표, 운동 능력, 건강 상태, 주요 실행 내용, 호흡곤란 지각 정도, 재활 참여에 대한 의지와 흥미 등을 고려하여야 한다³⁴. 호흡재활을 지속적으로 유지하기 위해서는 위의 사항을 고려하여 환자의 요구와 능력에 맞춰 재활의 구성 요소를 다양한 형태로 재구성하는 것이 필요하다^{2,34}.

개별 교육의 계획과 프로그램 조정에 환자가 참여하는 것이 호흡재활을 지속적으로 유지하고, COPD 환자의 자기관리 향상을 통해 급성악화를 줄이는데 효과적이다². 또한, 개인의 삶에 영향을 주는 요인들을 통제하고 스스로의 건강유지 권리를 인정, 건강에 대한 책임감을 갖고 자가간호에 적극 참여함을 원칙으로 하는 ‘임파워먼트’를 적용하는 것이 유용하다^{34,35}.

2) 호흡재활 지속을 위한 간호 중재 전략 및 실제

(1) 대상자가 스스로의 건강관련 문제를 확인하고 건강지표 작성을 통해 호흡재활에 대한 자기확신을 갖도록 한다.

- ① 대상자 스스로 자신의 일상생활 수행 정도, 투약 이행, 호흡재활 실천 등과 관련한 건강관련 문제를 확인하도록 안내하고³⁶, 이를 바탕으로 대상자의 건강문제 리스트를 스스로 작성할 수 있도록 한다. 이때 의료진과의 심층 개별 면담이 추천된다.
- ② 건강리스트 작성 방법도 유용하다. 개별 면담을 통해, 대상자가 이야기한 내용을 큰 도화지에 요약, 기록하여 대상자 스스로 문제를 확인할 수 있도록 참여를 촉진하고, 문제확인, 자가 간호 방해 요인을 스스로 찾을 수 있도록 격려한다.
- ③ 대상자 스스로 건강지표를 작성함으로써 대상자가 자신의 건강에 대한 책임감을 갖도록 한다. 이 때 의료진은 대상자가 직접 작성한 건강문제 리스트를 확인하고 분석하면서 문제해결 전략을 스스로 찾도록 지지한다.
- ④ 호흡재활 프로그램 내용에 대한 교육을 제공하여 충분히 이해하고 공감할 수 있도록 격려한다. 이 때 관련교육자료를 이용하거나 웹사이트에 대한 정보를 제공한다.
- ⑤ 자가실천이 가능한 내용을 중심으로 호흡재활 자가실천일지 작성과 수행이라는 기회를 스스로 선택할 수 있도록 한다.
- ⑥ 그룹 교육과 그룹 모임을 통해 지지와 격려를 받도록 하며, 가정에서는 전화 상담이나 문자메시지, SNS를 이용한 지속적인 정보교류를 통해 호흡재활 자가실천 의지를 스스로 높일 수 있도록 한다.

표 4-4. 자가실천일지 예시

만성폐쇄성폐질환자의 호흡재활을 위한 임파워먼트프로그램의 자가실천일지 작성 안내

귀하께서 구성하신 자가실천일지를 구체적으로 수정하고 보완하여 수행 시간을 계획해 보겠습니다.

1. 귀하께서 수행가능한 활동량을 중심으로 프로그램을 구성하여 수행 시 애로사항이 있다면 수정하실 수 있습니다.
2. 진행 중에도 활동 내용이 수행이 어렵다면 언제든지 조정하실 수 있습니다.
3. 규칙적이고 지속적인 수행이 가능하도록 귀하가 선택하신 시간에 실천하실 수 있습니다.
4. 자가 실천 일지는 수행한 대로 V 표시하시고 매일 활동량을 체크하시기 바랍니다.

일정	최대호기 유속량 측정	입술오목 리호흡	복식 호흡	호흡근 스트레칭 1	호흡근 스트레칭 2	호흡근 스트레칭 3	호흡근 스트레칭 4	호흡근 스트레칭 5	물병 들어 올리기	이완 요법	호흡기 운동	객담 배출법	흉부 타진	심내 경기	심내 제자리 걷기	심내 자전거	심외 자전거	심외 자전거
활동수 (회)	3회	5회	5회	5회	5회	5회	5회	5회	5회	10분	20회	10회	5분	20분	분	분	30분	분
활동수 (일)	2회	3회	3회	3회	3회	3회	3회	3회	3회	2회	1회	3회	2회	1회	회	회	2회	회
시간																		
월																		
화																		
수																		
목																		
금																		
토																		
일																		

(2) 호흡재활 프로그램 자가실천일지 작성을 통해 자신감을 얻도록 한다.

- ① 개별 면담 및 교육을 통해 실천 가능한 범위 내에서 프로그램 내용을 스스로 결정하여 자가 실천일지를 작성함으로써 자신감이 형성된다.

호흡재활을 직접 수행하여 긍정적 강화를 주고 받는다. 호흡재활 실천에 대한 가능성을 확인하고 자가 실천일지 작성 내용을 평가하면서 수행 가능성을 재검토한다. 실제로 이러한 경험은 대상자의 능력에 기반한 것이므로 실천 가능성을 향상시키는데 기여한다고 할 수 있다.

(3) 호흡재활 실천을 위한 구체적인 개인 목표를 설정한다.

- ① 의료진은 대상자와 협조적 동료관계를 이루도록 지지체계를 형성한다.
- ② 호흡재활 프로그램을 대상자 스스로가 실천할 수 있는 범위 내에서 계획하고 수행하도록 하여 대상자만의 호흡재활 실천 전략세우기와 자가실천일지 작성을 통해 자유의지가 형성되도록 한다.
- ③ 대상자가 선택한 선호 운동을 실천하는 데 필요한 강점을 찾아내도록 격려한다.
- ④ 자유의지에 따라 건강 지표 개선을 위한 “호흡곤란 극복”, “일상생활 유지”와 같은 구체적인 개인 목표를 설정한다.
- ⑤ 운동 종류마다 1회 운동 횟수나 시간을 결정하여 1주일 동안의 운동 일정을 포함한 자가 실천일지를 작성한 후, 수행일지를 작성해 봄으로써 변화를 위한 선택을 할 수 있도록 한다.
- ⑥ SNS활용을 고려한다. 휴대폰을 이용한 일정관리, 알람, 영상통화기능 등의 이용이 가능한지, 이를 자가실천도 향상에 사용할 수 있는지 검토한다.
- ⑦ 퇴원 후 전화상담 예정일정, 그룹 모임 일정 등을 확인, 휴대전화를 이용하여 일정관리를 하도록 함으로써 호흡재활 실천의 주체가 대상자 자신임을 확인하고 변화를 위해 선택한 자신을 확인하도록 하는 것이다.

(4) 대상자끼리 공동체 의식 형성을 통한 그룹 내 지지 형성과 증진이 필요하다.

- ① 그룹 모임에서 자유토론을 통한 소통을 경험하여 공동체 의식이 형성될 수 있도록 한다.
 - 대화를 통한 간단한 자기 소개와 건강지표 내용 직접 발표하기
 - 호흡곤란 등 증상 극복을 위한 경험 나누기
 - 자가간호 행위 이행에 있어서의 공통점과 차이점
 - 각자의 강점 공유
- ② 그룹 활동
 - 단체 교육, 동영상 시청, 개별 교육에서 제공된 내용을 복습
 - 자가 실천일지에 따른 프로그램을 그룹으로 수행
 - “호흡곤란 극복”, “일상생활 유지”라는 집단 목표 달성을 전략으로 구호외치기를 한다.
 - 외래에서도 그룹구성원끼리 전화와 SNS 그룹 대화방, 문자메시지, 자율적인 그룹모임 등을 통해 그룹활동이 활발하게 진행되도록 격려한다.
- ③ 대상자 고유의 호흡재활 자가 실천일지 완성
 - 호흡재활 자가 실천일지 내용을 평가, 수행 가능성을 재검토
 - 보완한 내용을 그룹으로 2일 동안 수행하고 작성해 보기
- ④ 비범한 통솔력을 지닌 그룹의 리더를 자율적으로 선정한다.
 - 그룹원간의 타협을 통한 협동이 더욱 활발해지는데 도움이 된다.
 - 리더의 통솔 하에 공동의 집단 목표 달성을 위한 “호흡곤란! 이겨낼 수 있다!” “일상생활! 유지할 수 있다”라는 구호 외치기 전략을 실천하는 것도 효과적이다.

3) 호흡재활 지속을 위한 간호 중재 tip

- ① 모든 교육과 활동은 반복과 지속이 중요하며, 무엇보다 대상자가 온전히 참여하고 자신의 것으로 흡수했을 때 효과적이라고 할 수 있다. 이를 위해 의료진은 강점과 약점, 긍정적 강화, 개별과 그룹교육을 효율적으로 적용하기를 반복해야 한다.
- ② 지속성 향상을 위한 요소로 의미 있는 의료진의 강한 권유와 열의, 충분한 컨디셔닝, 운동에 대한 불안감 해소, 재미와 다양성, 동료와의 유대관계, 가족과 친구의 지지, 정기적인 운동시험과 트레이닝, 표창, 파티와 같은 유형의 보상이 필요하다.
- ③ 입원 중에 제공된 호흡재활 프로그램이 퇴원 후 또는 외래를 통해 지속적으로 진행되기 위해 이와 같은 다양한 전략을 시도 해 볼 수 있으며 우리나라 의료체계에서 적극적인 추후관리를 위해 가정간호를 연계하거나 지역사회 공공의료 체계인 보건소의 방문간호를 이용할 수 있다.
- ④ 또한, 의료기관마다 갖고 있는 다양한 환자 자조 모임을 활용한다거나 환자교육 프로그램 운영 등을 통한 지속적인 홍보 활동을 통해 환자뿐만 아니라 일반인들의 관심과 애정이 향상될 수 있도록 의료기관의 노력도 필요하다.

II 영양교육과 체질량개선³⁷⁻⁴⁴

COPD 환자에서, 적절한 영양상태 유지는 환자의 건강상태를 증진시키고, 삶의 질을 향상시키는데 중요한 역할을 한다. 따라서 정확한 영양평가를 통해 적절한 영양관리가 시행되도록 하여야 한다. 임상영양사에게 의뢰하는 것이 면밀한 영양평가와 실제적인 식사계획 수립에 도움이 된다.

1. 영양평가

호흡기질환 환자들에서 저체중, 체중은 적절하나 체근육량의 감소, 또는 비만 등 다양한 영양 문제가 있다. COPD 환자의 경우 호흡근관, 전신 염증, 지속적인 스테로이드 사용 등 여러 가지 요인에 의해 에너지 소비량은 증가되나, 영양 섭취는 어려워 영양 결핍 상태가 초래되기 쉽다. 체질량 및 근육량 감소는 COPD 환자 사망률의 독립적인 예측인자로 작용한다. 반대로, 비만한 경우 운동시 대사적 요구도가 높아 호흡량이 증가될 수 있으며, 비만-저환기증후군 (obesity-hypoventilation syndrome)이 초래될 수 있고, 근골격계 문제, 수면무호흡증, 심혈관계질환이 동반되기 쉽다. 따라서 COPD 환자들의 영양평가 시 체중의 적절성에 대한 평가가 기본적으로 포함되어야 한다.

1) 체중 및 체성분 구성상태에 대한 평가

(1) **체질량지수(Body mass index, BMI, kg/m²):** 체중의 적정성을 평가하는 방법 중, 일반적으로 체질량지수가 많이 이용되고 있으며, 평가 기준은 표4-5와 같다. 여러 연구들에서 체질량지수 20 kg/m² 이하인 사람들에서 COPD 유병률이 높으며, COPD관련 사망률도 높은 것으로 보고되었다. 평가결과에 따라 환자마다 개별화하여 에너지 섭취량을 조절하고 체중을 관리하는 것이 필요하다.

표 4-5. 체질량지수 평가 기준

분류	BMI (kg/m ²)	
	WHO	우리나라
저체중	18.5 미만	18.5 미만
정상	18.5~24.9	18.5~22.9
과체중	25.0~29.9	23.0~24.9
비만	30.0 이상	25.0 이상

(2) **체중변화:** 급격한 체중감소, 특히 의도하지 않았던 체중감소가 있다면 영양적 위험을 고려해야 한다. 일반적으로 최근 1개월 이내에 5% 이상, 혹은 6개월간 10% 이상의 체중감소가 있었다면 영양불량의 위험도가 큰 것으로 생각할

수 있다.

(3) 체성분: 체성분 구성을 조사하는 방법은 다양하나, 임상에서는 생체전기저항법(bio-impedance analysis, BIA)을 많이 사용한다. 체중이 정상범위에 있더라도 제지방량(fat free mass)이 감소한 경우 관심을 갖고 관리할 필요가 있는데, 제지방량은 폐기능 및 최대운동 능력과 상관관계를 보인다.

2) 식사/영양력 조사

식사/영양력 조사는 환자들의 영양섭취상황을 파악하는데 중요한 정보를 제공한다. 식사섭취 정도, 식사섭취에 영향을 미치는 제반 요인들을 조사함으로써 영양소 섭취 정도를 확인할 수 있고, 개선 방법을 제시하는데 도움이 된다.

- 식습관, 식사량, 선호식품/기호식품, 수분/음료 섭취량, 음주 정도, 영양보충제 사용여부
- 식사섭취와 관련된 문제점: 식욕불량, 저작곤란, 연하곤란, 메스꺼움, 구토, 설사, 변비, 소화불량, 조기만복감, 습참 등
- 최근의 식사섭취 변화 여부 및 내용
- 식사일기 또는 24시간 회상자료(3일분)

3) 기타

생화학적 검사결과 및 신체상태가 환자의 영양상태를 확인하는데 유용한 정보를 제공할 수 있다. 일반적으로 혈청 알부민, 트랜스페린, 프리알부민, 총임파구수 등의 검사 자료를 영양상태 평가에 이용할 수 있다. 이 외에 환자의 식사준비 능력 및 경제/사회적 여건, 치료약물과 영양소간의 상호작용 등에 대해 확인할 필요가 있다.

4) 영양소 요구량 산정

열량 필요량은 환자의 체중상태, 활동 정도 등을 고려하여 적절한 체중을 유지할 수 있는 수준으로 결정한다. 열량 필요량을 산정하는 방법은 다양하나, 일반적으로 체중 kg 당 25~30 kcal 정도이면 적절한 수준이며, 개인의 체중 및 의학적 상태를 고려하여 조정한다. 체중 증가/감소가 필요한 경우에는 300~500 kcal 정도를 증가/감량할 수 있다. 단백질은 체중 kg 당 1.2~1.7g 수준이 적절하다. 지방은 총열량의 20~40% 정도로 유지하며, 오메가3지방산이 부족하지 않도록 한다. 항산화비타민(비타민 A, C, E)을 비롯한 각종 비타민, 무기질(칼슘 등)은 영양섭취기준(dietary reference intakes, D.R.I.)을 충족시킬 수 있도록 한다.

5) 영양보충제품의 사용

일반적인 식사를 통해 필요한 영양소를 적절히 섭취하기 어려운 경우 영양보충제품을 사용할 수 있다. 현재 국내에 그린비어, 뉴케어, 메디웰, 미니웰 등 다양한 제품이 시판되고 있다. 이들 제품의 경우 1 mL 당 1 kcal의 열량을 공급할 수 있으며, 미량영양소도 골고루 포함되어 있다. 또한 액상으로 되어 있어 일반적인 음식물 섭취가 어려운 환자에게 효과적으로 영양공급을 할 수 있다는 장점이 있다. 특정 영양소만을 보충할 수 있도록 만들어진 제품들도 있는데, 단백질 보충을 위해서는 프로맥스, 열량공급을 위해서는 멀티칼, 하이칼, MCToil 등의 제품이 사용가능하다.

표 4-6. 식사섭취와 관련된 문제점 및 해결방안

문제점	해결방안
치아로 인한 저작의 어려움 식사 시 호흡곤란과 피로 식사 준비의 어려움	부드러운 음식을 이용/다지거나 무르게 조리한 음식 이용 식사 전에 충분한 휴식/식사 중 천천히 음식물을 섭취 조리하기 간편한 음식을 한 번에 여러 끼니 분량 조리 조리하기 많이 어려울 때 이용할 수 있는 음식물 비축 배달서비스를 이용할 수 있도록 지원프로그램 연계
복부팽만감	소량씩 자주 식사 가스가 많이 생성되는 음식 제한 식사 중 물, 음료, 국물 섭취 제한
조기포만감 변비	식사 중 수분섭취 제한 /소량씩 자주 식사 수분 및 섬유소 많은 음식 섭취, 적절한 운동

〈COPD 환자를 위한 식사요령〉

1. 조금씩 자주 먹는다(호흡이 가빠지는 것을 예방하는데 도움이 될 수 있다).
2. 다양한 종류의 음식을 골고루 먹는다(곡류, 어육류, 채소 및 과일류, 우유류 등).
3. 아침식사를 충분히 먹는다(하루 종일 필요한 에너지를 섭취하는데 도움).
4. 체내에서 가스가 많이 생성되는 음식을 많이 먹지 않도록 한다(체내에서 가스가 많이 생성되면 불편감을 줄 수 있고 호흡이 가빠지게 할 수 있다).
 - * 가스가 많이 생성되는 음식
탄산음료, 튀김, 기름진 음식, 양념을 강하게 한 음식, 사과, 아보카도, 멜론, 콩류, 완두콩, 브로콜리, 콜리플라워, 옥수수, 싹양배추, 오이, 부추, 양파, 순무 등
5. 소금섭취를 줄인다(소금섭취가 많아지면 체내에 수분이 저류되어 호흡을 어렵게 할 수 있다).
6. 영양가가 적은 음식물을 많이 먹지 않는다(차, 커피, 탄산수, 감자칩, 사탕류 등).
7. 카페인 섭취를 줄인다(탈수를 초래할 수 있고, 약물의 치료효과를 저해할 수 있다).
8. 조리하기 쉽고, 씹어먹기 쉬운 음식을 이용한다.
9. 음료는 식사 후에 마신다(식사 전 또는 식사 도중에 음료를 마시면 만복감이 느껴져 식사 섭취가 어려워질 수 있다).
10. 건강체중을 유지한다(가능한 수준에서 신체활동을 활발하게 한다).

〈COPD 환자의 체중증가를 위한 식사 요령〉

1. 식사방법
 - 가벼운 산책으로 식욕을 촉진시킨다.
 - 좋아하는 음식을 식사에 포함시킨다.
 - 칼로리가 높은 음식을 먼저 먹는다.
 - 영양보충액을 간식으로 이용한다. 식사를 영양보충액으로 대체하지는 않도록 한다.
2. 열량 섭취를 증가시키는 요령
 - 음식 조리할 때 기름, 마요네즈 등을 충분히 사용하기
 - 샐러드 드레싱을 자주 이용하기
 - 지방을 식사 때 추가로 이용하기
(예: 밥, 죽 등에 참기름 추가하기, 빵에 오일이나 버터 바르기 등)
 - 음료를 마실 경우 코코아, 웨이크 등의 고열량 제품을 이용하거나 크림 추가하기
 - 견과류를 간식으로 이용하거나 조리 시 첨가하기
3. 단백질 섭취를 증가시키는 방법
 - 음식을 만들 때 계란, 치즈 등을 넣기
 - 음식이나 음료에 단백질 파우더 추가하기

〈COPD 환자의 체중감량을 위한 식사 요령〉

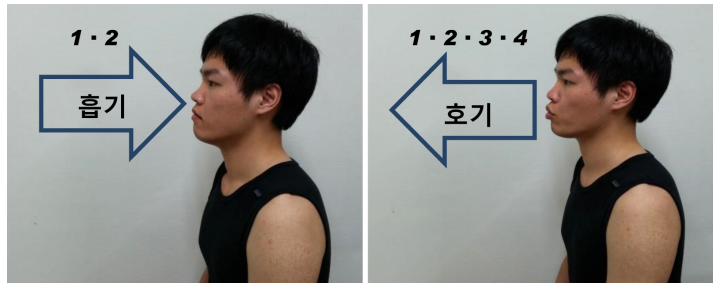
1. 식품 선택방법: 지방 및 당분이 적은 음식을 선택한다.
 - 통곡물(현미, 통밀 등)을 이용하고 도넛, 케이크, 파이류는 피한다.
 - 신선한 채소의 섭취를 늘린다.
 - 기름에 튀기고 부치는 조리법보다는 찌고, 삶고, 굽는 조리법을 이용한다.
 - 저지방제품을 이용한다(저지방 우유 등)
 - 기름기 많은 육류는 피하고, 껍질이나 기름기는 미리 제거하고 조리한다.
2. 과식을 예방하는 요령
 - 작은 크기의 그릇을 사용하고, 음식을 소량씩 담는다.
 - 식사하면서 TV, 신문, 컴퓨터 등을 보지 않는다.
 - 식전에 물을 마신다.
 - 식사를 거르지 않는다.
 - 식사를 천천히 한다.

1. 호흡법(Breathing re-training)

1) 오므린 입술 호흡법(Pursed lip breathing)

(1) 목적: 입안에서 생긴 양압이 기도 내로 전달되어 소기도의 폐쇄를 막아주고 분비물 축적도 방지한다. 호기를 연장시켜 분당 호흡 수를 감소시키고, 안정 시 1회 흡기용적을 증가시키고, 운동 능력을 향상시킨다. 일반적으로 COPD 환자의 발작성 숨가쁜 호흡(SOB)을 조절하기 위해 사용된다.

(2) 방법: 목과 어깨 근육이 이완된 상태로 천천히 깊게 코를 통해 흡입하고 호기 시 입술을 둥글게 모아 촛불을 불듯 천천히 공기를 배출한다. 흡기와 호기의 비율이 1:2가 되도록 한다(예: 흡기 2초, 호기 4초). 이 때, 이완된 상태로 천천히 깊게 호흡하도록 유도하고 강제적 호기는 피하도록 한다(횡격막의 이완과 폐탄성을 활용할 것)⁴⁵⁻⁴⁸.



2) 횡격막 호흡법(Diaphragmatic breathing)

(1) 목적: 환자로 하여금 덜 힘들게 호흡을 하도록 하며 환기의 효율성을 증가시키고, 횡격막의 상승과 하강 거리를 증가시킨다.

(2) 방법: 환자는 편안한 자세를 취하도록 하고(일반적으로 누워서 기댄 자세; Semi-Fowler's position), 각각 배와 가슴에 손을 올려놓고 흡기 시 가슴은 움직이지 않고 배가 움직이는 것을 느끼며 호흡하도록 한다. 처음에는 5~10분간 하루 3~4회 실시하고 점차 운동 시간을 늘린다. 모든 훈련은 가장 편안한 자세에서 시작하여 점차 누운 자세, 앉은 자세, 선 자세, 보행 중 호흡운동으로 발전시킨다⁴⁹⁻⁵³.



3) 폐분절 호흡법(Segmental breathing)

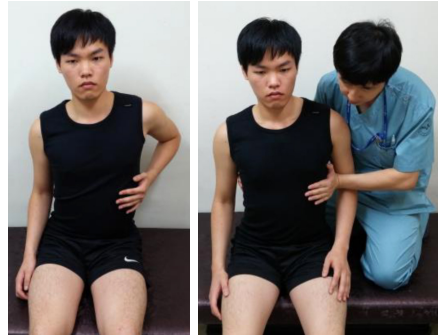
(1) 목적: 국소적 환기 장애 환자를 대상으로 저환기(hypoventilation) 상태의 폐의 특정 부분의 확장을 도모하는 호흡법이다.

(2) 방법: 환자는 원하는 폐 부위에 손을 올려놓고 압력을 가한 다음 환자에게 외부 손의 압력에 직접 대항해 깊은 흡기를 하도록 한다. 흡기가 진행함에 따라 서서히 손에 힘을 빼고 흡기 말에는 전혀 힘을 주지 않은 상태가 되도록 한다^{51,54-57}.

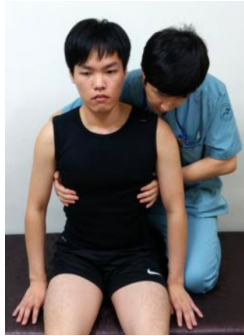
① 우폐상엽(폐 첨부)의 확장



② 좌폐하엽 확장



③ 양측성 외측 흉부 확장



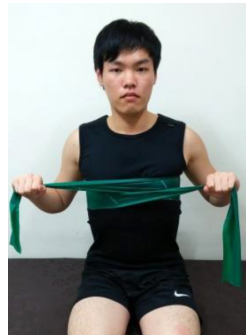
④ 양측 중폐 확장



⑤ 양측 폐기저부 확장

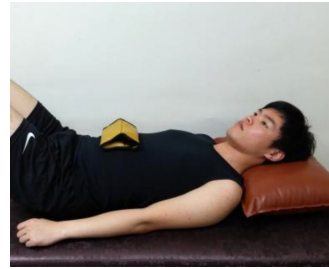


⑥ 벨트를 이용한 양측 흉부 확장



4) 횡격막 강화 운동

(1) **방법:** 횡격막 호흡을 시행하면서 시술자의 손을 통해 압력을 가하거나 책 또는 추를 올려놓은 방법으로 강화운동을 시행한다. 추(또는 모래주머니)를 사용하는 경우 처음에 명치 아래에 1.5~2.5 kg의 무게부터 시작 하여 호흡 보조근 도움없이 15분 동안 횡격막 호흡이 가능하면 점차 무게를 늘리도록 한다.^{53,56,58,59}.



2. 가래배출법(Secretion removal training)

1) 기침 운동(Cough exercise)

(1) **목적:** 효율적인 기침방법은 기도의 분비물을 효과적으로 배출할 수 있도록 유도하여 호흡기 장애를 예방하고 폐를 깨끗하게 유지하도록 도와준다.

(2) 방법

- ① 환자의 수의적 또는 반사적 기침상태를 우선 평가한다.
 - ② 환자를 심호흡과 기침하기에 편안하고 이완된 자세를 취하도록 한다(보통 앉아 있는 자세와 앞으로 상체를 기울인 자세가 대체로 적합하다).
 - ③ 2~3회 깊게 숨을 들이쉬 다음 오므린 입술 호흡법으로 천천히 내쉰다.
 - ④ 양팔로 배를 감싸고 코를 통해 편안하고 깊게 숨을 들이쉬는다.
 - ⑤ 머리와 상체를 앞으로 약간 숙이고 팔에 힘을 주어 배를 누르며 기침한다.
- ※ 환자가 숨을 헐떡거리면서 들이마시는 일이 없도록 주의해야 한다.
- * 이유 - 에너지 소모가 증가되어 환자의 피로가 증가하고, 기도 내 저항과 기관지 경련이 유발될 수 있고, 점액이나 분비물이 기도 안 쪽으로 들어가는 현상이 나타날 수 있다.^{6,7,10,13}.

2) 허핑 기침(Huffing cough)

(1) **목적:** 기도 분비물을 폐기관지의 말초에서 중추방향으로 이동시킬 수 있다. 근위축, 동통, 폐활량이 작은 환자에 있어 기침을 대신하여 분비물을 배출할 수 있는 변형된 기침 방법이다.

(2) **방법:** 깊게 숨을 들이쉬 다음 성문을 연 상태로 복근을 빠르게 연속적으로 수축하며 호기한다(성문을 연 상태로 강하게 낮은 “허”라고 짧고 강하게 소리를 낸다)⁶⁰⁻⁶².



3) 보조 기침(Assist cough)

(1) 목적: 환자의 복부근이 약한 상태일 때 기침 시 손을 사용하여 복압을 추가하는 방법이다.

(2) 방법

- ① 바로 누운 상태에서 환자의 상복부에 치료사의 손바닥을 올려놓고 다른 손을 그 위에 포개어 손가락을 펼치거나 깎지를 낀다.
- ② 가능한 한 깊게 숨을 들이 마시게 한다.
- ③ 환자가 기침할 때 치료사의 손으로 복부를 안쪽과 위쪽 방향으로 짧게 힘을 가하여 횡격막을 위로 밀어준다. 이때 검상돌기(xiphoidprocess) 가까이에 압력을 주지 않도록 주의한다.
- ④ 앉은 자세에서는 기침 시 환자의 등 뒤에서 껴안듯이 도수 압박을 가한다^{56,63,64}.



4) 수술한 환자의 기침 보조(splint cough)

(1) 목적: 수술한 자리의 통증으로 인하여 효율적인 기침을 할 수 없을 경우, 절개한 부위 위에 손이나 베개 등을 덧대고 기침하는 방법이다^{50,60,65}.

(2) 방법



① 흉곽 전방수술 부위 지지하기 ② 흉곽 후방수술 부위 지지하기

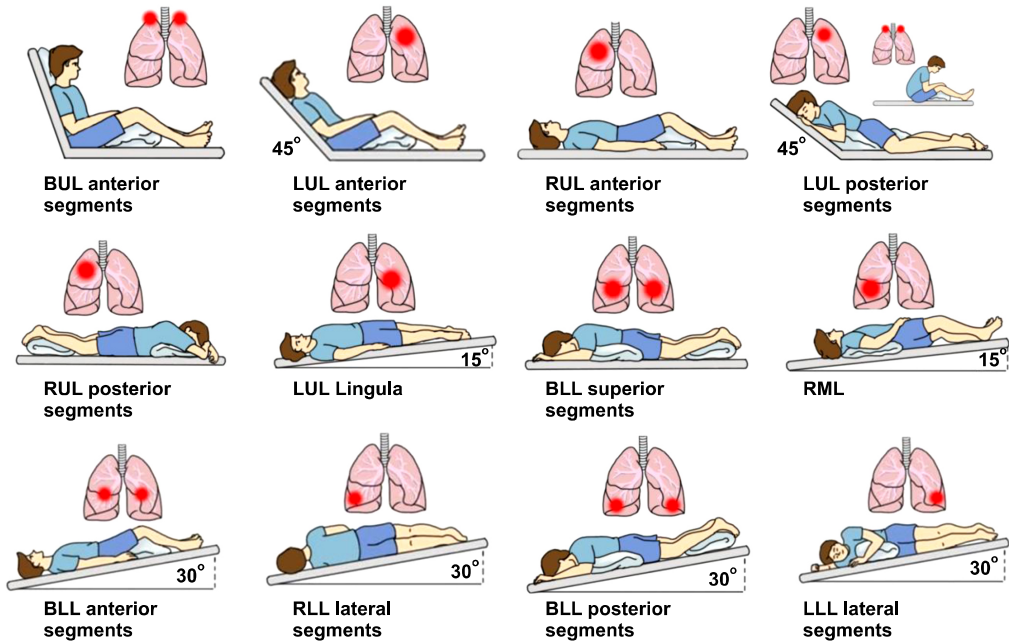
5) 체위배당법(Postural drainage)

(1) 목적: 환자의 자세를 변형시켜 중력을 이용하여 폐의 점액 분비물을 중심부 기도로 이동시켜 제거하여 호흡기능을 개선시킨다

(2) 방법

- ① 가래를 배출시킬 폐의 구역을 확인하고 경타법, 진동법 등을 이용하여 하루 2~3회 실시한다.
- ② 일반적으로 아침이나 잠자기 전에 실시하고 수행 시 생체징후를 확인하면서 진행한다.
- ③ 보통 한 체위 당 5~10분 자세를 유지하고 타진법이나 진동법이 같이 사용된다면 3~5분을 유지하도록 한다. 총 소요시간은 40~45분을 초과해서는 안된다.

- ④ 필요 시 기도 내 가습(humidification) 또는 기관지확장제 등을 치료 전에 사용하면 효과를 더욱 증진할 수 있다.
- ⑤ 심한 객혈, 머리와 목의 손상, 폐색전증, 불안환자, 최근에 신경외과적 수술(뇌압상승; ICP > 20 mmHg의 요인일 될 수 있는)의 경우는 금기중이다^{49,50,54,60,64}.



6) 경타법(Percussion)

1) 목적: 기관지 벽으로부터 점액을 역학적으로 분리하여 이동시키기 위해 사용하는 방법으로 보통 체위배당법과 함께 적용된다.

2) 방법

- ① 손을 컵 모양으로 오므리고 흉벽과 손 사이 공기 쿠션을 이용하여 리듬 있게 흉벽을 두드린다.
- ② 골절, 척추유합, 골다공증, 폐색전증, 수술 후 통증이 있을 경우 금기중이다^{60,64}.



7) 진동법(Vibration)

1) 목적: 폐말단 부위의 분비물을 더 넓은 기도로 이동시키기 위해 사용되는 방법으로 보통 체위배당법과 함께 적용된다.

2) 방법: 치료사가 두 손을 흉벽 위에 올려놓고 환자가 숨을 내쉴 때 부드럽게 누르면서 12 Hz~20 Hz로 진동을 준다^{60,64,66,67}.



8) 흔들기(Shaking)

1) **목적:** 진동법과 같은 목적으로 진동법과 비교하여 흥벽에 보다 넓고 강한 움직임을 제공하는 간헐적 반동기법이다.

2) **방법:** 치료사의 양 손바닥으로 환자의 가슴 피부를 감싸준 뒤 환자가 숨을 내쉴 때 압박과 이완을 동시에 가한다. 흔들기의 빈도는 2 Hz 정도이다. 골절, 척추유합, 골다공증, 폐색전증, 수술 후 통증이 있을 경우 금기증이다^{60,64,66,67}.



9) 호기양압치료(Positive expiratory pressure; PEP therapy)

1) **목적:** 환자가 숨을 내쉴 때 10~20 cmH₂O 정도의 압력을 받게하여 호기 기간동안 기도를 개방하게 하는 도구이다. 말초 분비물이 큰 기도로 이동하도록 도와준다. 플루터와 아카펠라는 진동법이 동시에 적용되는 도구이다.

2) **방법:** 기구를 통해 흡기 시간보다 2~3배 길게 숨을 내쉬고 약 10~20회 반복하고 기침을 시행한다^{60,62,68,69}.

① TheraPEP



② 플루터(Flutter)



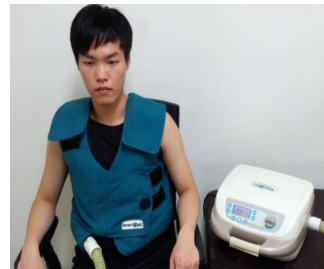
③ 아카펠라(Acapella)



10) 고빈도흥벽진동기(High frequency chest wall oscillation)

1) **목적:** 진동법과 같은 목적으로 적용하는 장비이다. 전체 흥벽에 다양한 빈도(5~25 Hz)의 진동을 제공할 수 있고 자세(체위배당)를 고려하지 않아도 되는 장점이 있다.

2) **방법:** 낮은 강도에서 시작하여 환자가 불편함을 느끼지 않는 범위까지 적용한다. 적용시간은 10~20분이고 의식이 없는 환자의 경우 장비를 적용하는 동안 생체징후를 확인하여 강도와 간을 조절한다. 골절, 척추유합, 골다공증, 폐색전증, 수술 후 통증, 등은 금기증이다^{60,62,70}.



11) 기침보조기(Mechanical insufflations-exsufflator(MIE)/Cough assist machine)

1) **목적:** 진공청소기와 비슷한 원리로 양압을 주어 폐에 공기를 충분히 주입시킨 후 순간적으로 음압을 가하여 강력한 호기를 만들어 낼 수 있다. 주로 신경근 약화가 있거나 인공기도를 착용한 환자의 기도청결을 위해 사용되는 비침습적 장비이다.

2) **방법:** 환자에게 구두로 흡기를 지시하면서 약 3초간 양압을 가하고 호기를 지시하면서 1~2초 음압을 가한 후 3초간 휴식한다. 이 과정을 4~6회 반복한다. 성인환자를 기준으로 양압 40 cmH₂O, 음압 -40 cmH₂O를 적용하고 압력에 적응이 필요하거나 고령이거나 혹은 어린이일 경우 낮은 압력(15~25 cmH₂O)으로 적용하여 점진적으로 증가시킨다. 폐기종, 기흉, 출혈이 있을 경우 주의해야 한다^{60,62,71,72}.



IV 정신의학적 측면의 개입(Interventions for psychological concerns)

1. 개요

만성적인 호흡곤란을 가지고 있는 환자들에서 정신과적 문제는 개인에 따라 정도의 차이가 있으나, 거의 대부분의 환자가 경험한다고 보아도 무방하다. 일반적으로 호흡재활 환자들에게 가장 흔한 정신과적 문제는 불안(anxiety)과 우울(depression)이며 연구마다 측정 도구에 따라 다르게 보고하였지만, 최소 10%부터 많게는 80%까지 호흡기 환자들이 이러한 증상을 경험하는 것으로 알려져 있다⁷³. 또한 대뇌로 공급되는 산소량의 부족과 관련되어 인지기능저하가 발생할 수 있는데⁷⁴ 인지기능저하의 정도는 COPD의 진행 정도와 긴밀하게 연관되어 있다⁷⁵. 이러한 정신과적 문제가 조절되지 않는 경우에는 호흡재활 자체에 부정적 영향을 주게 되어 호흡재활 진행이 어려워질 뿐 아니라, 기저의 원인질환의 경과를 나쁘게 하고, 심각할 경우에는 환자의 자살로 이어질 수 있기 때문에 호흡재활과정에서 정신과적 상태에 대해 주의를 기울일 필요가 있다.

2. 우울증

우울감은 만성적인 질환을 겪고 있는 내과계 환자에서 매우 흔한 정신과적 증상이다. 특히 우울증은 자살의 중요한 원인이므로 각별한 주의와 관심이 필요하다. 우울증의 핵심증상은 우울감과 흥미 및 의욕의 저하(무기력감)의 두 가지다. 일부 환자는 우울감을 부정하면서 전반적인 의욕저하와 무력감만을 호소하는 경우도 있음을 염두에 두어야 한다. 일반적으로 우울증의 확진은 DSM-5⁷⁶와 같은 정신과적 진단기준에 근거하여 진단하지만, 환자의 우울상태가 어느 정도 인지를 판단하거나 우울증 여부를 선별하기 위해서는 자가 보고형의 설문지를 사용한다. 우울증의 선별검사를 위해 가장 쉽게 사용할 수 있는 도구는 20문항의 설문지인 CES-D(Center for Epidemiologic Studies Depression Scale)로 한국어판으로 표준화⁷⁷되어 있다. CES-D를 시행하여 합계 점수가 16점 이상인 경우는 보다 상세한 평가와 치료를 위해 정신과로 의뢰하는 것이 바람직하다.

3. 불안

호흡을 제대로 하지 못한다는 것은 불안감을 경험하는 주요한 원인이 된다. 불안은 교감신경계를 과활성시켜 빈맥, 발한, 불면은 물론 호흡곤란 자체를 악화시킬 수 있으며 일부 예민한 환자들은 공황발작(panic attack)을 경험하기도 한다⁷³. 특히 반복되는 공황발작으로 인한 공황장애는 호흡재활에 심각한 장애물이 될 수 있으므로 공황발작이 있는 경우, 정신과로 신속한 의뢰가 필요하다.

4. 인지기능저하

인지기능저하가 발생하게 되면 환자는 호흡재활과정에 능동적으로 참여하기 어려워지고, 인지기능저하가 진행될 경우 일상생활기능이 점차 손상되어 삶의 질이 떨어지는 것은 물론 외부의 도움이 없이는 약물관리를 제대로 하지 못하게 되어 호흡기 증상이 악화될 수 있다. 호흡재활중인 65세 이상의 노인 환자의 경우 환자 및 보호자에게 과거에 비해 기억력이 많이 떨어졌는지, 물건이나 사람의 이름이 생각나지 않아 불편했던 적이 있는지를 정기적으로 확인하여 그렇다는 대답을 하는 경우에는 가장 널리 사용되는 인지기능저하에 대한 선별검사도구인 한국어판 간이정신상태검사(K-MMSE)⁷⁸를 시행하여야 한다. MMSE에서 23점 이하인 경우에는 인지기능손상여부에 대한 보다 정밀한 평가를 위해 정신과 혹은 신경과로 의뢰하는 것이 좋다.

5. 교육과 행동치료적 개입

선별검사에서 보다 상세한 평가의 필요성이 확인된 환자를 정신과로 의뢰하는 것 자체가 우리나라의 현실에서 어려운 경우가 많다. 비록 최근에 개선되고 있으나 여전히 정신과와 정신질환에 대한 사회 전반의 편견과 낙인효과로 인해 환자나 보호자가 정신과 의뢰를 거절하는 경우가 있을 수 있으며 이러한 경우, 끈기를 가지고 환자와 보호자를 반복적으로 설득하여야 한다. 정신과 의뢰가 성공적으로 이루어져서 협진을 하게 되면, 환자 중 상당수가 항우울제, 항불안제 혹은 인지기능 개선제와 같은 정신과 약물을 복용하게 된다. 이러한 약물들의 경우 치료효과는 최소 1주에서 수 주 이후 나타나는 반면 부작용은 복용 직후부터 즉각 나타날 수 있음을 염두에 두고 초기에 환자가 치료를 임의로 중단하지 않도록 교육하여야 한다.

정신과적 문제가 있으나 협진이 필요한 정도는 아닌 경우, 우울감과 불안을 극복하는데 도움이 되는 행동을 교육하고 시행여부를 확인하는 방법으로 행동치료적 개입을 할 수 있다. 우울하거나 불안한 상태가 되면 환자들은 사회적 활동과 대인관계는 물론 신체활동까지 기피하게 된다. 이러한 행동은 결국 우울과 불안을 악화시킴은 물론 호흡재활을 유지하는 것도 어렵게 한다. 환자들에게 비록 제한이 있더라도 사회적 활동과 대인관계, 취미생활을 유지하도록 격려하고 이러한 활동들을 환자가 실제로 행하고 있는지를 주기적으로 점검하고 격려하는 것이 필요하다. 또한 일시적으로 좌절이나 호흡재활의 동기 저하를 경험하는 환자들에게는 삶을 지속하고 고난을 이겨내야 할 삶의 목표와 이유를 상기하도록 도와주어야 한다.

참고문헌

1. Nici L, Donner C, Wouters E, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2006;173:1390-413.
2. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2007;131:4S-42S.
3. Bourbeau J, Nault D, Dang-Tan T. Self-management and behaviour modification in COPD. *Patient Educ Couns* 2004;52:271-7.
4. 日本呼吸ケア.リハビリテーション学会. 呼吸リハビリテーションマニュアル. 2nd ed2012.
5. Bourbeau J, Julien M, Maltais F, et al. Reduction of hospital utilization in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a disease-specific self-management intervention. *Archives of internal medicine* 2003;163:585-91.
6. Reardon J, Casaburi R, Morgan M, Nici L, Rochester C. Pulmonary rehabilitation for COPD. *Respiratory medicine* 2005;99 Suppl B:S19-27.
7. Bischoff EW, Hamd DH, Sedeno M, et al. Effects of written action plan adherence on COPD exacerbation recovery. *Thorax* 2011;66:26-31.
8. Wagner PD, Dantzker DR, Dueck R, Clausen JL, West JB. Ventilation-perfusion inequality in chronic obstructive pulmonary disease. *The Journal of clinical investigation* 1977;59:203-16.
9. Barbera JA, Roca J, Ramirez J, Wagner PD, Ussetti P, Rodriguez-Roisin R. Gas exchange during exercise in mild chronic obstructive pulmonary disease. Correlation with lung structure. *The American review of respiratory disease* 1991;144:520-5.
10. Dantzker DR, D'Alonzo GE. The effect of exercise on pulmonary gas exchange in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *The American review of respiratory disease* 1986;134:1135-9.
11. O'Donnell DE, D'Arsigny C, Fitzpatrick M, Webb KA. Exercise hypercapnia in advanced chronic obstructive pulmonary disease: the role of lung hyperinflation. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2002;166:663-8.
12. Maltais F, Decramer M, Casaburi R, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2014;189:e15-62.
13. Coronell C, Orozco-Levi M, Gea J. COPD and body weight in a Mediterranean population. *Clinical nutrition* 2002;21:437; author reply -8.
14. Schols AM, Soeters PB, Dingemans AM, Mostert R, Frantzen PJ, Wouters EF. Prevalence and characteristics of nutritional depletion in patients with stable COPD eligible for pulmonary rehabilitation. *The American review of respiratory disease* 1993;147:1151-6.
15. Vestbo J, Prescott E, Almdal T, et al. Body mass, fat-free body mass, and prognosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease from a random population sample: findings from the Copenhagen City Heart Study. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2006;173:79-83.
16. Engelen MP, Schols AM, Does JD, Gosker HR, Deutz NE, Wouters EF. Exercise-induced lactate increase in relation to muscle substrates in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2000;162:1697-704.
17. Casaburi R, Patessio A, Ioli F, Zanaboni S, Donner CF, Wasserman K. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. *The American review of respiratory disease* 1991;143:9-18.
18. Laube BL, Janssens HM, de Jongh FH, et al. What the pulmonary specialist should know about the new inhalation therapies. *The European respiratory journal* 2011;37:1308-31.
19. Smyth HD. Propellant-driven metered-dose inhalers for pulmonary drug delivery. *Expert opinion on drug delivery* 2005;2:53-74.
20. Frijlink HW, De Boer AH. Dry powder inhalers for pulmonary drug delivery. *Expert opinion on drug delivery* 2004;1:67-86.
21. Boe J, Dennis JH, O'Driscoll BR, et al. European Respiratory Society Guidelines on the use of nebulizers. *The European respiratory journal* 2001;18:228-42.
22. Godtfredsen NS, Lam TH, Hansel TT, et al. COPD-related morbidity and mortality after smoking cessation: status of the evidence. *The European respiratory journal* 2008;32:844-53.
23. Hilberink SR, Jacobs JE, Bottema BJ, de Vries H, Grol RP. Smoking cessation in patients with COPD in daily general practice (SMOCC): six months' results. *Preventive medicine* 2005;41:822-7.

24. Anthonisen NR, Skeans MA, Wise RA, et al. The effects of a smoking cessation intervention on 14.5-year mortality: a randomized clinical trial. *Annals of internal medicine* 2005;142:233-9.
25. Anthonisen NR, Connett JE, Murray RP. Smoking and lung function of Lung Health Study participants after 11 years. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2002;166:675-9.
26. Bize R, Burnand B, Mueller Y, Rege-Walther M, Camain JY, Cornuz J. Biomedical risk assessment as an aid for smoking cessation. *The Cochrane database of systematic reviews* 2012;12:CD004705.
27. Parkes G, Greenhalgh T, Griffin M, Dent R. Effect on smoking quit rate of telling patients their lung age: the Step2quit randomised controlled trial. *Bmj* 2008;336:598-600.
28. Cahill K, Perera R. Competitions and incentives for smoking cessation. *The Cochrane database of systematic reviews* 2011:CD004307.
29. Park EW, Tudiver FG, Campbell T. Enhancing partner support to improve smoking cessation. *The Cochrane database of systematic reviews* 2012;7:CD002928.
30. Ussher MH, Taylor A, Faulkner G. Exercise interventions for smoking cessation. *The Cochrane database of systematic reviews* 2012;1:CD002295.
31. Rodgers A, Corbett T, Bramley D, et al. Do u smoke after txt? Results of a randomised trial of smoking cessation using mobile phone text messaging. *Tobacco control* 2005;14:255-61.
32. Effing T, Monninkhof Em Fau - van der Valk PDLPM, van der Valk Pd Fau - van der Palen J, et al. Self-management education for patients with chronic obstructive pulmonary disease.
33. Zhu R, Chen Y, Wu S, Deng F, Liu Y, Yao W. The relationship between particulate matter (PM10) and hospitalizations and mortality of chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis. *Copd* 2013;10:307-15.
34. Cooke M, Moyle W, Griffiths S, Shields L. Outcomes of a home-based pulmonary maintenance program for individuals with COPD: a pilot study. *Contemporary nurse* 2009;34:85-97.
35. Feste C, Anderson RM. Empowerment: from philosophy to practice. *Patient Educ Couns* 1995;26:139-44.
36. Guyatt GH, Berman LB, Townsend M, Pugsley SO, Chambers LW. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax* 1987;42:773-8.
37. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Guidelines for Pulmonary Rehabilitation Programs*, 4th ed: Human Kinetics; 2011.
38. Living with COPD. 2014. (Accessed Oct 14, 2014, at <http://www.lung.org/lung-disease/copd/living-with-copd/nutrition.html>.)
39. 이관호. 만성폐쇄성폐질환 환자의 영양평가와 치료. *Tuberculosis and Respiratory Diseases* 2005;50:242-9.
40. Nutritional Guidelines for People with COPD. (Accessed 16 OCT, 2014, at http://my.clevelandclinic.org/health/diseases_conditions/hic_Understanding_COPD/hic_Coping_with_COPD/hic_Nutritional_Guidelines_for_People_with_COPD.)
41. Juliet M JS. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Toolkit (Print and Electronic Format)*: Academy of Nutrition & Dietetics; 2012.
42. *Nutrition Care Manual*. (Accessed 16 OCT, 2014, at <http://www.eatright.org/HealthProfessionals/content.aspx?id=7077>.)
43. Marcia Nelms KPS, Karen Lacey, Sara Long Roth, *Nutrition Therapy and Pathophysiology*. 2nd ed: Wadsworth; 2010.
44. Escott-Stump S. *Nutrition and Diagnosis-Related Care (Nutrition and Diagnosis-Related Care*, 7th ed: LWW; 2011.
45. Casciari RJ, Fairshter RD, Harrison A, Morrison JT, Blackburn C, Wilson AF. Effects of breathing retraining in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 1981;79:393-8.
46. Irwin S, Tecklin JS. *Cardiopulmonary Physical Therapy: A Guide to Practice*: Mosby; 2004.
47. Mueller RE, Petty TL, Filley GF. Ventilation and arterial blood gas changes induced by pursed lips breathing. *Journal of applied physiology* 1970;28:784-9.
48. Bianchi R, Gigliotti F, Romagnoli I, et al. Chest wall kinematics and breathlessness during pursed-lip breathing in patients with COPD. *Chest* 2004;125:459-65.
49. Brannon FJ. *Cardiopulmonary Rehabilitation: Basic Theory and Application*: F.A. Davis; 1998.
50. Frownfelter DL. *Chest Physical Therapy and Pulmonary Rehabilitation: An Interdisciplinary Approach*: Year Book Medical; 1987.
51. Webber BA. *The Brompton Hospital Guide to Chest Physiotherapy*: Blackwell Scientific; 1988.
52. Gross D, Ladd HW, Riley EJ, Macklem PT, Grassino A. The effect of training on strength and endurance of the diaphragm in quadriplegia. *The American journal of medicine* 1980;68:27-35.
53. Kigin CM. Chest physical therapy for the postoperative or traumatic injury patient. *Physical therapy* 1981;61:1724-36.
54. Zadaï CC. *Pulmonary Management in Physical Therapy*: Churchill Livingstone; 1992.
55. De Troyer A, Gorman RB, Gandevia SC. Distribution of inspiratory drive to the external intercostal muscles in humans.

- The Journal of physiology 2003;546:943-54.
56. Watchie J. Cardiopulmonary physical therapy: a clinical manual: W.B. Saunders; 1995.
 57. Reinisch ES. Functional approach to chest physical therapy. Physical therapy 1978;58:972-5.
 58. Derrickson J, Ciesla N, Simpson N, Imle PC. A comparison of two breathing exercise programs for patients with quadriplegia. Physical therapy 1992;72:763-9.
 59. Gayrard P, Becker M, Bergofsky EH. The effects of abdominal weights on diaphragmatic position and excursion in man. Clinical science 1968;35:589-601.
 60. Frownfelter DL, Dean E. Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy: Evidence to Practice: C V MOSBY Company; 2012.
 61. Pryor JA, Webber BA. An evaluation of the forced expiration technique as an adjunct to postural drainage. Physiotherapy 1979;65:304-7.
 62. Reid WD, Chung F. Clinical Management Notes and Case Histories in Cardiopulmonary Physical Therapy: SLACK; 2004.
 63. Alvarez SE, Peterson M, Lunsford BR. Respiratory treatment of the adult patient with spinal cord injury. Physical therapy 1981;61:1737-45.
 64. Kisner C, Colby LA. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques: F. A. Davis Company; 2012.
 65. Hillegass E, Sadowsky HS. Essentials of Cardiopulmonary Physical Therapy: Elsevier Health Sciences; 2010.
 66. Sutton PP, Lopez-Vidriero MT, Pavia D, et al. Assessment of percussion, vibratory-shaking and breathing exercises in chest physiotherapy. European journal of respiratory diseases 1985;66:147-52.
 67. Gormezano J, Branthwaite MA. Pulmonary physiotherapy with assisted ventilation. Arterial blood gas tension changes following pulmonary physiotherapy with IPPB. Anaesthesia 1972;27:249-57.
 68. Volsko TA, DiFiore J, Chatburn RL. Performance comparison of two oscillating positive expiratory pressure devices: Acapella versus Flutter. Respiratory care 2003;48:124-30.
 69. Warwick WJ, Hansen LG. The long-term effect of high-frequency chest compression therapy on pulmonary complications of cystic fibrosis. Pediatric pulmonology 1991;11:265-71.
 70. Whitman J, Van Beusekom R, Olson S, Worm M, Indihar F. Preliminary evaluation of high-frequency chest compression for secretion clearance in mechanically ventilated patients. Respiratory care 1993;38:1081-7.
 71. Bach JR. Mechanical insufflation-exsufflation. Comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. Chest 1993;104:1553-62.
 72. Chatwin M, Ross E, Hart N, Nickol AH, Polkey MI, Simonds AK. Cough augmentation with mechanical insufflation/exsufflation in patients with neuromuscular weakness. The European respiratory journal 2003;21:502-8.
 73. Rehabilitation AAoCap. Guidelines for pulmonary rehabilitation programs. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2011.
 74. Kozora E, Filley CM, Julian LJ, Cullum CM. Cognitive functioning in patients with chronic obstructive pulmonary disease and mild hypoxemia compared with patients with mild Alzheimer disease and normal controls. Neuropsychiatry, neuropsychology, and behavioral neurology 1999;12:178-83.
 75. Hung WW, Wisnivesky JP, Siu AL, Ross JS. Cognitive decline among patients with chronic obstructive pulmonary disease 2009.
 76. Association AP. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-5. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013.
 77. Cho MJ, Kim KK. Diagnostic validity of the CES-D(Korean Version) in the assessment of DSM-III-R major depression. J Korean Neuropsychiatric Assoc 1993;32:381-99.
 78. Han C, Jo SA, Jo I, Kim E, Park MH, Kang Y. An adaptation of the Korean mini-mental state examination (K-MMSE) in elderly Koreans: demographic influence and population-based norms (the AGE study). Archives of gerontology and geriatrics 2008;47:302-10.

호흡재활 환자의 평가 (Patient-centered outcomes)

- I. 판정시기
- II. 증상평가
- III. 삶의 질 평가
- IV. 근력평가
- V. 신체활동평가
- VI. 운동능력평가
- VII. 정신과적 평가
- VIII. 영양효과평가

I 판정시기

· 호흡재활 평가는 최소한 2번의 평가, 즉 호흡재활 치료 전과 호흡재활 직후 시행하여야 한다.

호흡재활 평가는 최소 3가지 영역으로 구분되는데 운동 능력(exercise capacity)과 호흡곤란, 피로 등의 증상들 그리고 건강 관련 삶의 질 영역이다. 아울러 필수 영역 평가 이외에 추가적으로 기능적 능력(functional performance)평가 등을 고려해야 한다.

호흡재활 환자의 평가

평가 영역	평가 항목	평가 방법
운동 능력	보행 거리 산소소모량	6분보행검사 셔틀보행검사 운동부하검사
증상	호흡곤란중증도 피로도	mMRC, CAT 수정 Borg척도(Modified Borg Scale)
건강관련 삶의 질	신체기능 정서 또는 감정상태 증상	CRQ SGRQ CAT

mMRC (modified Medical Research Council), CAT (COPD Assessment Test), CRQ (Chronic Respiratory Disease Questionnaire), SGRQ (St. George's Respiratory Questionnaire).

호흡재활 평가는 최소한 2번의 평가가 필요하다. 즉 호흡재활 치료 전(baseline before rehabilitation)과 호흡재활 직후(immediately after completing rehabilitation)이다. 호흡재활 이후의 평가는 3, 6 또는 12개월 등의 간격을 둘 수 있으나, 추적 관찰에 실패하거나 평가를 받으러 오지 않는 경우가 생길 수 있다는 것을 고려해야 한다. 그러므로 AACVPR 4판 임상지침에서는 호흡재활 전/후의 평가들만 필수적인 것으로 권고하고 있다¹.

호흡재활 직후 평가는 매우 중요하지만, 재활치료의 변화를 모두 반영하는 최적의 평가시간은 아닐 수 있다. 호흡재활로 인한 변화들은 프로그램이 끝난 이후에도 지속될 수 있다. 호흡재활을 통해서 평상시 활동에 변화를 일으켜 몇 주에서 몇 개월까지 삶에 영향을 주기 때문이다. 예를 들어, 우울증과 같은 정서적 문제는 호전되는데 몇 개월 이상 걸리기도 한다.

II 증상평가

- 문진과 이학적 진찰
- 기관지확장제 투여 전후 폐활량검사
- 증상평가: 수정 Borg척도와 시각상사척도(visual analogue scale), 호흡곤란 및 피로도 검사 설문지

호흡재활 치료 후 증상 효과 평가를 위해 아래와 같은 사항들이 포함되어야 한다^{2,3}.

1. 폐활량 검사

COPD의 경우 폐활량 검사상의 FEV₁의 변화에 따라 중증도를 다음과 같이 표기할 수 있다(표 5-1).

표 5-1. FEV₁에 따른 COPD의 중증도 분류³

등급	증상
가벼움(mild)	FEV ₁ 이 참고치의 80% 이상
보통(moderate)	FEV ₁ 이 참고치의 50~80% 사이
심함(severe)	FEV ₁ 이 참고치의 30~50% 사이
매우 심함(very severe)	FEV ₁ 이 참고치의 30% 이하

2. 증상평가

호흡질환을 지닌 환자들에서 가장 대표적인 증상은 호흡곤란과 피로이다. 증상평가는 측정도구나 설문지를 통해 이루어진다⁴. 호흡재활을 위한 운동치료 시 증상은 전문가에 의해 관찰되어야 하고 측정값은 운동, 검사 전후, 호흡재활의 시작과 종료 시점 모두 기록되어야 한다.

가장 간단한 호흡곤란 측정도구는 수정 Borg척도와 시각상사척도(VAS)이다. 수정 Borg척도는 0점(전혀 호흡곤란 없음)에서 10점(최대 호흡곤란)까지의 단계로 구성되어 있으며(표 5-2), VAS는 10 cm 가로선 VAS와 10 cm 세로선 VAS를 사용할 수 있다(그림 5-1과 5-2)^{5,6}. 이외에도 CRQ (Chronic Respiratory Disease Questionnaire), SGRQ (St. George's Respiratory Questionnaire)등의 척도들을 사용한다(부록참조)¹.

표 5-2. 수정 Borg척도⁷

등급	증상	
0	Nothing at all	전혀 아님
0.5	Very, very slight (just noticeable)	매우 매우 약간
1	Very slight	매우 약간
2	Slight (light)	약간(경미)
3	Moderate	중간 정도
4	Somewhat severe	꽤 심함
5	Severe (heavy)	심함
6		
7	Very severe	매우 심함
8		
9		
10	Very, very severe (maximal)	매우 매우 심함

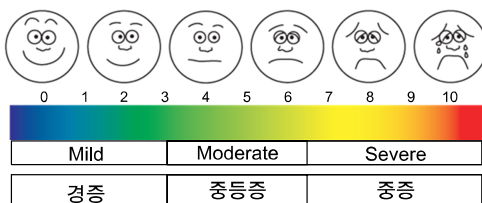


그림 5-1. 10 cm 가로선 VAS

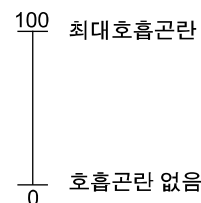


그림 5-2. 10 cm 세로선 VAS

호흡곤란의 빈도, 강도, 환자에 미치는 영향의 정도는 피로도 평가에도 적용할 수 있다. 호흡곤란 평가 시 사용되는 수정 Borg척도와 VAS를 피로도 측정에도 적용할 수 있다. 그 외에 피로도를 측정할 수 있는 설문들로는 SF-36 (Medical Outcomes Study Short Form), CRQ 등이 있다(부록참조).

III 삶의 질 평가

· 삶의 질 평가: CAT, SGRQ설문지

1. 임상양상 평가 설문지

건강관련 삶의 질 평가 점수들은 환자가 중요하게 여기는 항목들을 반영하여야 한다. 설문지는 신체적 기능과 증상, 그리고 정서적인 측면도 평가항목으로 포함된다⁸. 가장 흔하게 사용되는 설문지로는 CAT과 SGRQ이다(부록참조).

CAT은 짧고 간단한 설문지로 환자들의 삶에 영향을 미치는 질병의 정도를 기능하게 해주는 평가방법이다. CAT은 SGRQ와 높은 상관성을 가지고 있으나 복잡한 항목의 SGRQ와는 달리 훨씬 간단하고 빠르게 작성될 수 있다는 특징을 가지고 있다. CAT은 GOLD에서 정의하는 모든 COPD 환자를 대상으로 개발되고 검증되었다. CAT은 통상적으로 3~6개월에 한번씩 작성할 것을 권하며, 점수범위는 0점에서 40점 사이이다. CAT 점수로 구분되는 임상 양상은 표 5-3에서 서술된 바와 같이 몇 가지 잠재적인 관리 고려사항을 제안한다.

표 5-3. CAT 점수로 구분되는 임상양상과 관리 고려사항

CAT 점수 영향 정도	CAT 점수에 따른 COPD의 영향에 대한 일반적인 임상 양상	가능한 관리 고려사항
>30 매우 높음	현재건강상태로 인해 하고자 하는 모든 것이 중단된 상태이고 좋은 날이 하루도 없다. 목욕이나 샤워를 스스로 할 수 있다 해도 시간이 많이 걸린다. 쇼핑이나 취미생활을 위해 외출할 수 없고 가사일조차 못한다. 종종 침대나 의자에서 일어나 멀리 갈 수 없다. 환자가 된 것처럼 느낀다.	환자는 상당한 개선의 여지를 가진다. 낮거나 중간 수준의 영향을 보인 CAT점수를 나타낸 환자들을 위한 지침에 추가적으로 다음 사항을 고려한다. · 전문의에게 치료 의뢰(1차 진료의의 경우) 또한 다음 사항도 고려한다.
>20 높음	COPD로 인해 환자들이 하고자 하는 대부분의 일이 중단된다. 집에서 걸어 다니거나 씻거나 옷을 갈아입을 때 숨이 가쁘다. 말할 때 숨이 가쁠 때도 있다. 기침 때문에 피곤하고, 보통은 밤마다 흉부증상 때문에 잠을 잘 수 없다. 운동을 안정하지 못한 것으로 여기며 모든 것이 매우 힘들게만 느껴진다. 두려움과 공포심을 느끼고 흉부 증상을 조절하고 있다고 생각하지 않는다.	· 추가적인 약물 치료 · 폐질환 재활 기관에 의뢰 · 약화를 최소화하고 관리하기 위한 최선의 방법을 보장
10~20 중간	COPD가 환자들이 가진 가장 중요한 문제 중 하나이다. 1주일에 며칠은 괜찮지만 거의 매일 가래가 동반된 기침이 나고 1년에 한 두 번은 악화된다. 대부분 숨이 가쁘고 아침 기상 시에는 흉부 쪽이 조여오거나 '썹썹' 거리는 증상이 있다. 몸을 숙이면 숨이 가쁘고 낮은 계단만 겨우 천천히 올라갈 수 있다. 가사일도 천천히 해야 하거나 중간 중간 쉬어야 한다.	환자는 개선의 여지를 가진다. 최적의관리 낮은 영향을 보인 CAT 점수를 나타낸 환자들을 위한 지침에 추가적으로 다음 사항을 고려한다. · 관리치료검토- 최적의 방법인가? · 폐질환 재활기관에 의뢰 · 악화되는 것을 최소화하고 관리하기 위한 최선의 방법을 보장 · 악화인지검토- 환자가 아직도 흡연을 하는가?
<10 낮음	대부분의 날은 좋으나 COPD로 인해 몇 가지 문제가 유발되거나 하고자 하는 한 두 가지 일이 중단된다. 1주일에 며칠은 기침을 하고 스포츠나 게임을 할 때, 무거운 짐을 운반할 때 숨이 가쁘다. 언덕을 오르거나 평지를 급하게 걸어갈 때는 속도를 줄여야 하거나 멈춰야 한다. 쉽사리 지치게 한다.	· 금연 · 매년 독감 예방접종 · 악화시킬 수 있는 위험 요인 노출 감소 · 추가 임상 평가에 의해 제공되는 치료

IV 근력평가

· 근력평가: 호흡근과 팔다리 근력검사

1. 호흡근의 근력평가

호흡근의 근력측정은 호흡기류 압력측정기를 이용하여 최대흡기압(maximal inspiratory pressure, PI_{max})과 최대호기압(maximal expiratory pressure, PE_{max})을 측정한다(그림 5-3).



그림 5-3. 최대흡기압과 최대호기압측정

2. 팔다리근력검사

팔다리근력검사는 검사자의 손을 이용한 도수근력측정등급(표 5-4)과 기계식장비를 이용한 측정값으로 기록할 수 있다(그림 5-4). 이전 연구에서 기계식 장비를 이용해 측정한 다리근력과 악력 사이에는 강한 양의 상관관계를 나타냈다($r = 0.91$)⁹.

표 5-4. 도수근력측정등급¹⁰

등급	설명
0--Zero	근 수축이 손에서 느껴지지 않음
1--Trace	근 수축이 느껴지나 움직여지지 않음
2--Poor	근 수축이 있으나 근력이 중력을 이겨내지 못함
3--Fair	근력이 중력을 충분히 이길 수 있는 정도
4--Good	근력이 저항에 대항할 수 있는 정도이나 정상은 아님
5--Normal	정상



Cybex를 이용한 근력측정



소형힘측정계(hand held dynamometer)를 이용한 악력측정

그림 5-4. 기계식 장비를 이용한 근력검사

V

신체활동평가

- 신체활동 정도는 모니터 도구를 사용하거나 기능적 상태 질문지 등을 이용하여 평가하는데, 이를 기반으로 개별적인 목표 설정을 통해 호흡재활 이후 호흡곤란 때문에 하지 못했던 활동을 가능하게 하는 것이 중요하다.

운동을 통해 환자의 근력과 지구력 향상을 시키는 주된 목적은 환자가 일상 생활 동작 수행을 가능하게 하기 위함이다. 즉 보행 거리 등을 통해서 운동 효과를 판정함에도 불구하고, 결국 궁극적 목표는 환자를 조금 더 활동적으로 만드는 것이다. 다른 말로 하면 호흡곤란 때문에 하지 못했던 활동을 가능하게 하고, 일, 학교, 사회, 레크레이션 활동의 참여 수준을 높이는 것이 호흡재활의 목표인 것이다.

신체 활동 정도는 모니터 도구를 사용하거나 자가 보고서 등에 의하여 평가할 수 있다. 보행측정기(Pedometers), 활동 측정기(Activity monitors)등의 모니터 도구들은 기술 발전과 가격 감소로 호흡재활 프로그램에 적용되는 경우가 많아졌다¹¹. 이런 모니터 도구들은 호흡재활 전후의 신체 활동 정도를 평가하는데 합리적이거나 상지의 활동 정도보다는 보행에 더 초점이 맞춰져 있다. 반면 기능적 상태 질문지(functional status questionnaires)는 호흡재활 후의 광범위한 활동 변화를 평가하는데 사용된다. 이런 기능적 상태를 평가하기 위해서 흔히 PFSDQ (Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire)¹², PFSDQ-M (Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire-Modified)¹³, 그리고 PFSS (Pulmonary Functional Status Scale)¹⁴ 등이 사용된다.

그리고 신체 활동 정도 및 일상 생활 동작 수행 등을 포함하여 환자의 개별적인 목표를 설정하여 적절한 평가 및 기록을 하는 것이 필요하다.

VI

운동능력평가

- 보행거리검사(Walk distance tests)
- 최대운동부하검사(Incremental maximal exercise test)
- 최대하운동검사(Submaximal exercise test)

운동 능력의 평가를 위한 운동검사는 크게 다음과 같은 목적으로 시행할 수 있다. 첫째, 운동 능력을 정량화하여 운동치료 처방의 강도를 결정하는 지표로 삼는다¹⁵. 둘째, 운동 능력의 변화를 평가하여 호흡재활의 효과 판정에 사용한다¹⁶. 셋째, 운동유발 저산소혈증을 감지하고 적절한 산소 농도를 결정하는데 도움을 준다¹⁷. 그 외에 비호흡기적 문제로 인한 운동 제한이 있는지를 평가하거나 기저 심질환 여부를 감지하는 데에도 도움이 될 수 있다¹⁶.

대부분의 호흡기 질환자들에게 운동검사는 비교적 안전하며, 운동검사의 급기증은 심장 질환이 있거나 의심되는 경우를 제외하고는 매우 드물다^{18,19}. 운동검사를 안전하게 시행하기 위해서는 모든 검사자가 심폐소생술 교육을 받아야 하고, 산소와 응급구조장비가 비치되어야 한다^{18,19}.

호흡기 환자에서 운동검사는 크게 두 유형으로 구분된다. 하나는 보행거리검사(walk distant tests)이고, 다른 하나는 최대운동부하검사(Incremental maximal exercise tests)이다. 보행거리검사는 시행이 쉽고, 기능적 상태와 연관성이 높으며, 운동시 산소 공급이 필요한지 확인할 수 있게 해준다¹⁹. 반면에 최대운동부하검사는 시행이 보다 어렵지만 심장과 호흡기계에 최대의 부하를 가해 환자의 절대적 한계치를 보다 잘 규정해줄 수 있다^{18,20}.

1. 보행거리검사(Walk distance tests)

보행거리검사는 기능적인 측면을 평가할 수 있고 고가의 장비가 필요하지 않아 임상에서 선호하며, 쇠약한 환자에게도 쉽게 적용이 가능하다. 6분보행검사(6-minute walk test)와 셔틀보행검사(shuttle walk test)가 주로 이용된다.

1) 6분보행검사(6-minute walk test)

6분보행검사는 호흡재활 효과 평가에 있어 광범위하게 적용되어왔다^{19,21,22}. 6분보행검사는 안전하고 시행이 용이하며 최소한의 자원을 사용한다. 또한 일상에서의 신체활동을 가장 정확하게 반영한다¹⁹. 6분보행검사는 6분 동안 보행한 총 거리를 측정하는 것으로, 동기 부여나 격려의 정도, 학습 효과 등 여러 요인들이 검사 결과에 영향을 미칠 수 있으므로 유효하고 신뢰성 있는 결과를 얻기 위해서는 검사 방법을 표준화하는 것이 중요하다¹⁹(부록 I의 2. 참조).

6분보행검사를 트레드밀에서 시행하는 것은 권장되지 않으며, 약 30미터의 평평한 직선 코스를 이용하여 검사를 시행한다. 검사 시작 전 10분간 의자에 앉아 안정하고 혈압, 맥박, 산소포화도를 측정하고, 환자를 일어서게 한 다음 수정 Borg척도를 이용하여 호흡곤란을 평가한다. 환자에게 6분 동안 가능한 많이 걷도록 지시하고 힘이 들면 속도를 줄이거나 쉬는 것이 가능함을 설명한다. 검사 중에는 정해진 시간마다 남은 시간을 알려주고 보행을 독려한다. 검사 후 다시 수정 Borg척도를 평가하고 맥박과 산소포화도를 측정하여 기록한 다음, 총 보행거리 및 휴식의 횟수와 시간을 계산하여 기록한다.

재활 효과의 평가라는 측면에서 보면, COPD 환자에서 6분 보행거리의 유의미한 개선으로 판정하는 최소한의 차이(minimal clinical important difference, MCID)는 54미터로 보고된 바 있으나²³, 최근 중증 COPD 환자를 대상으로 한 연구에서는 MCID를 26±2미터로 제안하였다²⁴. 또 다른 연구에서는 기저치의 10%에 해당하는 변화를 유의미한 개선으로 보고한 바 있다²⁵.

2) 셔틀보행검사(Shuttle walk test)

셔틀보행검사에는 두 가지 유형의 검사-점증부하검사(incremental test)와 일정부하검사(endurance test)-가 있다. 점증부하검사는 증상이 한계에 이를 때까지 보행 속도를 증가시켜가며 시행하는 검사이며, 일정부하검사는 일정한 속도로 걸으면서 지구력을 평가하는 검사이다²⁶.

점증부하검사는 약 10미터 거리의 평지를 미리 녹음된 신호음에 보행 속도를 맞추어 왕복하여 걸으며 시행하는 검사이다. 신호음은 매 분마다 속도가 빨라지게 되며, 숨이 차거나 보행 속도를 신호음에 맞추어 유지할 수 없게 되면 검사를 중단한다²⁷. 일정부하검사는 점증부하검사를 통해 최대운동 능력을 평가한 다음 이것의 85%에 해당하는 속도를 계산하여 일정부하검사의 보행 속도로 설정한다²⁸.

점증부하검사는 보행검사이지만 보행거리가 최대산소섭취량과 상관관계가 있는 것으로 알려져있다²⁶. 또한 호흡재활 효과 평가에 있어서는 점증부하검사보다 일정부하검사가 변화를 감지하는데 보다 적절하며, 일정부하검사가 환자의 기능적 상태를 보다 잘 반영하는 것으로 판단된다^{26,28}. MCID는 점증부하검사에서 47.5미터, 일정부하검사에서 45~85초로 제시된 바 있다²⁹.

즉 셔틀보행검사는 최대운동부하검사와 유사한 측면이 있으나 고가의 장비가 필요하지 않고 시행이 용이하며 6분보행검사와 비교하여 외적 요인에 영향을 덜 받는다는 장점이 있다.

2. 최대운동부하검사(Incremental maximal exercise test)

최대운동 능력은 일반적으로 트레드밀이나 자전거를 이용한 최대운동부하검사를 통해 측정한다¹⁸. 하지 운동을 수행할 수 없는 환자의 경우에는 상지 에르고미터(arm crank ergometer)로 대체하여 시행할 수 있다¹⁸. 환자의 증상이 한계에 이를 때까지 운동 강도를 증가시켜가며 검사를 시행하는데, 반응 평가에는 심전도, 혈압, 맥박, 산소포화도 등을 이용하며, 증상(호흡곤란 및 피로도)은 Borg 척도나 시각상사척도(VAS)를 이용하여 계량화한다. 최대운동부하검사이 호기가스 분석을 통하여 산소소비량, 이산화탄소 생성량, 무산소역치(anaerobic threshold), 분당환기량, 사강 등도 측정이 가능하다.

호흡기 환자에서 최대운동부하검사를 시행할 때 다음의 두 가지에 대한 평가를 반드시 고려해야 한다. 첫째, 환기(ventilation) 증가에 따라 동적과팽창(dynamic hyperinflation)이 발생할 수 있으며, 이는 주기적인 최대 유량용량곡선(flow-volume loops)과 흡기용적(inspiratory capacity) 측정을 통해 평가할 수 있다¹⁸. 둘째, 운동유발 기관지연축(bronchospasm)은 운동 후 30분까지 폐활량측정을 통해 평가할 수 있다^{18,20}. 최대운동부하검사의 적응증과 금기증, 검사 중단을 결정하는 기준 등은 부록 1의 1.에 기술된 바와 같다.

3. 최대하운동검사(Submaximal exercise test)

최대하운동검사는 최대 운동속도의 약 60~80%에 해당하는 속도로 일정하게 운동을 계속하면서 운동지속시간 및 지구력을 측정하는 검사이다. 트레드밀이나 자전거를 이용하여 검사하며 호흡재활의 효과를 평가하는데 이용할 수 있다. 또한 일상생활활동(activities of daily living)에서 산소공급이 필요한지를 평가하기 위해서 사용할 수 있으며, 심한 폐고혈압 또는 심부전이 있거나 최대운동부하가 금기인 환자 등에도 적용해볼 수 있다³⁰.

VII 정신과적 평가

- 호흡재활중인 환자들의 우울, 불안등의 정신과적 문제를 평가하기 위해선 자가보고형 질문지를 사용하는 것이 용이하지만 이 경우 위 음성 혹은 위 양성 가능성을 염두에 두고 결과를 해석해야 한다.
- 우울감의 평가를 위해선 CES-D를 이용할 수 있으며 인지기능저하를 평가하기 위해선 K-MMSE를 사용할 수 있다. K-MMSE는 자가보고형 질문지는 아니지만 사용법이 간단하여 약간의 훈련만으로도 사용이 가능하다.

1. 개요

불안, 우울, 인지기능저하 등 호흡재활 시 흔히 나타나는 정신과적 문제들의 경과를 파악하고 각종 치료적 개입 후 효과를 평가하기 위해 사용할 수 있는 방법들을 크게 2가지로 나뉜다. 첫 번째는 해밀턴우울척도³¹와 같은 임상가평정형척도를 사용하는 방법이다. 이 방법은 질문지를 이용하는 방법보다 상대적으로 객관적이며 정확도가 높지만 올바르게 측정하려면 별도의 전문적 훈련을 받아야 하므로 정신과 이외의 영역에서는 사용이 쉽지 않다. 따라서 가장 선호되는 방법은 환자가 직접 작성하는 자가보고형 질문지를 일정한 간격으로 작성하도록 하여 그 점수를 계속 관찰하는 것이다. 이러한 자가보고형 질문지를 상태과약 및 효과평가를 위해 사용하려면 진료 전에 작성하도록 하는 것이 바람직하다. 또한 자가보고형 질문지의 경우 위 음성(false negative) 혹은 위 양성(false positive) 응답의 가능성이 있음을 반드시 염두에 두고 결과를 해석하고 진료에 반영하여야 한다.

2. 우울과 불안의 평가

우울증의 상태 및 치료효과 파악을 위해선 CES-D (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale)를 이용하는 것이 용이하다. CES-D는 전체 20문항으로 한국어로 표준화가 잘 되어 있으며³² 16점 이상인 경우 우울증이 의심되며 25점 이상인 경우 질병으로서의 우울증이 거의 분명하다고 알려져 있다³³. 일반적으로 우울증상은 여성이 남성에 비해 2배 이상 흔하며 고령, 저학력 및 저소득, 불안정한 결혼 상태 등이 우울증의 높은 위험과 연관되어 있음이 보고되고 있다. 불안증의 상태 및 치료효과 파악을 위해선 BAI (Beck Anxiety Inventory)를 사용할 수 있다.

정신과적 문제로 인해서 나타날 수 있는 가장 심각한 결과는 자살이며 자살과 관련되어 있는 중요한 임상적 요인은 우울증상이라고 알려져 있으므로 필요 시 우울증상을 적절히 평가하는 것이 임상현장에서는 가장 중요하다.

3. 인지기능의 평가

인간의 인지기능은 기억력뿐만 아니라 주의집중력, 지남력, 실행능력, 언어능력 등 다양한 부분으로 구성되어 있다. 인지기능을 종합적이고 객관적으로 검사하는 것은 시간과 비용이 매우 많이 필요하게 되므로 가장 널리 사용하는 것은 K-MMSE (Mini-Mental State Examination for Korean, 한국형 간이정신상태 검사)이다³⁴. K-MMSE는 치매의 진단도구가 아니라 전반적인 인지기능을 검사하는 도구로 치매선별검사를 위해 사용되기도 한다. 총 30문항으로 구성되어 있으며 지남력, 기억력(기억등록과 회상), 주의집중력과 계산능력, 언어와 시공간능력을 평가한다. 일반적으로 총점 23점을 인지기능장애 여부에 대한 평가기준점으로 보고 있다. K-MMSE는 환자가 직접 작성하는 설문지는 아니지만 사용법이 매우 간단하여 임상가라면 약간의 훈련만으로도 쉽게 사용할 수 있다.

VIII 영양효과평가

- 체중 및 체질량지수
- 체성분 분석: 생체전자저항법이나 이중에너지 방사선흡수 계측법

COPD 환자들의 영양효과 평가지표로는 신체성분 측정결과가 이용될 수 있다. 체중 및 체질량지수는 COPD 환자들의 영양상태 평가 시 기본적으로 확인하는 부분이다. 체질량지수 또는 체중이 목표 수준의 도달 및 유지했다면 영양상태 및 전반적 건강상태가 적절히 유지관리 하는 것으로 평가할 수 있다.

체중의 목표는 현재 체중 상태에 따라 증가, 유지, 감소 등으로 다양하게 설정될 수 있다. 일반적으로 체중을 증가시키거나 감소시킬 경우 월 2 kg 정도 수준으로 목표를 설정하는 것이 적절한 것으로 알려져 있다. 지나치게 빠른 체중 변화는 건강을 위해 하는 요인으로 작용할 수 있다. 특히 노인 환자들을 대상으로 이상적인 목표를 설정하는 것은 현실적이지 않으므로 다소 완화된 수준으로 목표를 설정하고, 경우에 따라 유지하는 것을 목표로 할 수도 있다.

정확한 효과 측정을 위해서는 체중은 동일한 조건에서 측정되어야 하며, 체내 수분 저류 시 체중에 영향을 미칠 수 있으므로 주의가 필요하다.

체질량지수는 체중의 적절성 평가에는 유용하게 이용될 수 있으나, 신체성분, 즉 체지방량 및 체지방량의 적절성을 제대로 반영하지 못한다. 따라서 체중 뿐 아니라 체성분 분석을 통해 체지방량 및 체지방량을 비교해 보는 것 역시 유용한 방법이 될 수 있다. 특히 체중 변화가 없거나 목표에 도달하지 못하는 상황에서 체성분 측정결과는 영양상태 개선 여부를 확인하는데 유용하게 이용될 수 있다. 체성분 분석은 생체전자저항법이나 이중에너지 방사선흡수 계측법 (dual energy X-ray absorptiometry, DXA)으로 측정할 수 있다^{1,35,36}.

참고문헌

1. Cardiovascular, A.A.O. & Rehabilitation, P. Guidelines for Pulmonary Rehabilitation Programs, (Human Kinetics, 2010).
2. Society, A.T. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*152, S78-S121 (1995).
3. Pauwels, R.A., Buist, A.S., Calverley, P.M., Jenkins, C.R. & Hurd, S.S. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*163(2012).
4. Mahler, D., et al. Comparison of clinical dyspnea ratings and psychophysical measurements of respiratory sensation in obstructive airway disease. *The American review of respiratory disease*135, 1229-1233 (1987).
5. Bieri, D., Reeve, R.A., Champion, G.D., Addicoat, L. & Ziegler, J.B. The Faces Pain Scale for the self-assessment of the severity of pain experienced by children: development, initial validation, and preliminary investigation for ratio scale properties. *Pain*41, 139-150 (1990).
6. Hicks, C.L., von Baeyer, C.L., Spafford, P.A., van Korlaar, I. & Goodenough, B. The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain*93, 173-183 (2001).
7. Kendrick, K.R., Baxi, S.C. & Smith, R.M. Usefulness of the modified 0-10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma. *Journal of Emergency Nursing*26, 216-222 (2000).
8. Young, P., Dewse, M., Fergusson, W. & Kolbe, J. Improvements in outcomes for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) attributable to a hospital-based respiratory rehabilitation programme. *Australian and New Zealand journal of medicine*29, 59-65 (1999).
9. Martin, H., et al. Is hand-held dynamometry useful for the measurement of quadriceps strength in older people? A comparison with the gold standard Biodex dynamometry. *Gerontology*52, 154-159 (2006).
10. Kisner, C. & Colby, L.A. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*, (FA Davis, 2012).
11. Steele, B.G., et al. Bodies in motion: monitoring daily activity and exercise with motion sensors in people with chronic pulmonary disease. *J Rehabil Res Dev*40, 45-58 (2003).
12. Lareau, S.C., Carrieri-Kohlman, V., Janson-Bjerklie, S. & Roos, P.J. Development and testing of the Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire (PFSDQ). *Heart Lung*23, 242-250 (1994).
13. Lareau, S.C., Meek, P.M. & Roos, P.J. Development and testing of the modified version of the pulmonary functional status and dyspnea questionnaire (PFSDQ-M). *Heart Lung*27, 159-168 (1998).
14. Weaver, T.E., Narsavage, G.L. & Guilfoyle, M.J. The development and psychometric evaluation of the Pulmonary Functional Status Scale: an instrument to assess functional status in pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*18, 105-111 (1998).
15. Garvey, C., Fullwood, M.D. & Rigler, J. Pulmonary rehabilitation exercise prescription in chronic obstructive lung disease: US survey and review of guidelines and clinical practices. *J Cardiopulm Rehabil Prev*33, 314-322 (2013).
16. Spruit, M.A., et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*188, e13-64 (2013).
17. Chatterjee, A.B., et al. Reproducibility of the 6-minute walk test for ambulatory oxygen prescription. *Respiration*79, 121-127 (2010).
18. Hrachovy, R.A. & Frost, J.D., Jr. Infantile epileptic encephalopathy with hypsarrhythmia (infantile spasms/West syndrome). *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society*20, 408-425 (2003).
19. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*166, 111-117 (2002).
20. Crapo, R.O., et al. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, July 1999. *Am J Respir Crit Care Med*161, 309-329 (2000).
21. Clini, E.M. & Crisafulli, E. Exercise capacity as a pulmonary rehabilitation outcome. *Respiration*77, 121-128 (2009).
22. Kim, T.H., Lee, H.H., Jeon, D.S. & Byun, D.W. Compression Fracture in Postpartum Osteoporosis. *J Bone Metab*20, 115-118 (2013).
23. Redelmeier, D.A., Bayoumi, A.M., Goldstein, R.S. & Guyatt, G.H. Interpreting small differences in functional status: the Six Minute Walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med*155, 1278-1282 (1997).
24. Puhan, M.A., et al. The minimal important difference of exercise tests in severe COPD. *Eur Respir J*37, 784-790 (2011).
25. Puhan, M.A., et al. Interpretation of treatment changes in 6-minute walk distance in patients with COPD. *Eur Respir J*32, 637-643 (2008).

26. Brown, C.D. & Wise, R.A. Field tests of exercise in COPD: the six-minute walk test and the shuttle walk test. *Copd*4, 217-223 (2007).
27. Singh, S.J., Morgan, M.D., Scott, S., Walters, D. & Hardman, A.E. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*47, 1019-1024 (1992).
28. Revill, S.M., Morgan, M.D., Singh, S.J., Williams, J. & Hardman, A.E. The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*54, 213-222 (1999).
29. Jones, P.W., et al. Minimal clinically important differences in pharmacological trials. *Am J Respir Crit Care Med*189, 250-255 (2014).
30. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for Pulmonary Rehabilitation Programs. 4th ed. Human Kinetics; (2011).
31. Hamilton, M. A rating scale for depression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*23, 56-62 (1960).
32. Cho MJ, K.K. Diagnostic validity of the CES-D(Korean Version) in the assessment of DSM-III-R major depression. *J Korean Neuropsychiatric Assoc*32, 381-399 (1993).
33. Oh, D.H., et al. Prevalence and correlates of depressive symptoms in Korean adults: results of a 2009 Korean community health survey. *J Korean Med Sci*28, 128-135 (2013).
34. Han, C., et al. An adaptation of the Korean mini-mental state examination (K-MMSE) in elderly Koreans: demographic influence and population-based norms (the AGE study). *Arch Gerontol Geriatr*47, 302-310 (2008).
35. Hedrick, A. Nutrition Care Manual. *Charleston Advisor*15, 34-38 (2013).
36. Singh, S. Approaches to outcome assessment in pulmonary rehabilitation. *Clin Chest Med*35, 353-361 (2014).

특수 상황에서의 호흡재활

- I. 가정호흡재활
- II. 기타 특수 상황에서의 호흡재활

I 가정호흡재활

호흡재활치료의 방법은 입원, 외래, 및 가정 치료의 세가지가 있으며 어떤 것이 더 효과적인지는 아직 확실하지 않고 시행되는 장소보다는 프로그램의 내용이 더 중요하다¹⁻³. 입원 호흡재활치료는 활동이 부자연스럽거나 입원 중인 환자에서 시행되며 집중적인 간호 치료를 제공할 수 있으나 비용이 많이 드는 단점이 있다.

현재까지 가장 많이 시행되고 있는 방법인 외래 호흡재활치료는 효과를 보기 위해서는 적어도 1회에 20~30분, 일주에 3~5회 이상, 최소 6~8주 정도의 기간이 필요하고 그 동안 환자가 계속 병원을 방문해야 되는데 우리나라 교통 여건 상 거동도 불편한 환자가 혼자 다니기도 힘들고, 보호자가 계속 동반한다는 것도 현실적으로 매우 어려워 실제 치료를 받을 수 있는 환자 수가 제한적이다. 또한 병원 경영 측면에서는 넓은 공간과 고가의 장비, 많은 인력이 요구되나 수입은 높지 않아 적자가 나므로 이를 시행하기를 기피하기 때문에 활성화되기가 힘들었다^{4,5}. 뿐만 아니라 많은 연구에서 재활치료기간이 종료된 후에는 환자들이 집에서 운동을 계속하지 않아 점차 효과가 소실되는 것이 관찰되었다. 따라서 우리나라 여건 상 환자들이 집에서 할 수 있는 가정호흡재활치료의 필요성이 대두되었다. 가정호흡재활치료의 가장 큰 장점은 한 달에 2~3회 정도의 병원 방문 이외에 지속적인 방문은 필요하지 않고 익숙한 환경에서 치료를 수행하기 때문에 치료 기간이 끝난 후에도 장기적으로 계속할 수 있으며, 병원에서도 필요한 공간, 장비, 인력이 훨씬 줄어들기 때문에 보험 급여가 아직 안 되는 우리나라 의료 현실에 적합하다. 그러나 아직 이 방법에 대한 시도가 많지 않아 효율적인 방법과 구성 요소 등 세부 항목 등이 아직 확립되지 않았을 뿐 아니라, 직접 감독 하에 운동을 하는 것이 아니기 때문에 운동 강도 조절 등도 문제가 있을 수 있다.

그러나 국내 실정에 적합한 12주간의 가정호흡재활치료 방법이 COPD 환자에서 개발되어, 환자들의 운동 지구력과 보행 능력, 및 삶의 질이 개선되는 것이 확인되었다^{6,7}. 본 장에서는 가정호흡재활치료에서 유산소운동에 대해서 서술하고 근력운동, 교육, 영양, 행동치료, 호흡법과 가래배출법은 각 장을 참고한다.

1. 유산소운동

1) 운동 방법

호흡재활치료의 일차적인 목표가 저하된 운동 능력을 회복시키는 것이므로 대근육군을 반복적으로 사용하는 유산소 운동이 매우 중요하다. 유산소 운동은 개인에게 적합하고 일정한 운동 강도를 유지할 수 있으며, 환자에게 특별한 기술을 필요로 하지 않는 운동 형태를 선정해야 한다. 걷기, 자전거타기, 스텝 머신, 상지 에르고미터 등이 환자의 이러한 목적에 가장 적합한 운동이며, 그 중 걷기는 누구나 할 수 있고, 언제 어디서나 쉽게 할 수 있는 대표적인 운동 방법이다. 호흡재활치료를 시작하기 전에 기본적으로 환자의 폐기능 상태뿐 아니라 운동 경험, 운동 선호도, 정형의 과적 문제, 약물 복용, 그리고 부상 위험에 대한 평가를 하여야 한다.

COPD 환자들의 능력에 맞는 유산소운동 처방은 처음 시작하는 운동강도(걷기 속도)와 걷기 지속 시간, 하루 반복 횟수를 결정해 주는 것으로 다음과 같다.

2) 강도

운동 강도는 보편적으로 개인의 최대산소섭취량(VO_{2max})의 백분율(%)로 표시한다. 최대산소섭취량은 그 환자가 최대 운동을 수행하는데 필요한 에너지 생성을 위하여 체내에서 소모되는 산소의 양을 말하며, 최대산소섭취량이 높을수록 운동 능력이 우수한 것으로 평가된다^{8,9}. 대사량(MET)은 특정 운동을 하는데 소비되는 에너지가 안정상태에서 대사의 몇 배에 해당하는지를 나타내는 기능적 단위이다. 즉 안정상태에서 대사량(1 MET)은 휴식 상태에서 1분 동안에 소비되는 산소량으로 3.5 ml/kg/min에 해당하므로, 최대대사량은 최대산소섭취량을 3.5로 나눈 값이 되며, 수치가 높을수록 운동 능력이 우수함을 나타낸다^{10,11}.

처음 운동을 시작하는 환자는 운동부하검사를 통해 측정된 최대산소섭취량 혹은 최대대사량(MET)의 60% 강도로 시작한다. 예를 들어 환자의 최대산소섭취량이 21 ml/kg/min인 사람은 최대대사량이 6 METs(21/3.5)이므로 아래의 표 6-1 Treadmill 걷기 속도 설정표의 4등급에 해당하고 6 METs 의 60% 강도에 해당하는 5.4 km/h 의 속도로 걷기 운동을 시작한다.

표 6-1. Treadmill 걷기 속도 설정표⁹⁾

등급	최대 METs	속도(km/h)	100m당 걸리는 시간
1	3.4 이하	1.6	3' 45"
2	3.5~4.4	2.9	2' 4"
3	4.5~5.4	4.2	1' 25"
4	5.5~6.4	5.4	1' 7"
5	6.5 이상	6.4	56"

하지만 국내 많은 병원에서 운동부하검사를 시행하기가 어려운 실정이다. 호흡재활치료의 국내 활성화를 위해서는 좀 더 간편하고 쉽게 적용, 보급할 수 있는 가정호흡재활 프로그램이 필요한 실정이며, 필드보행검사(6분보행검사, shuttle walking test)와 같은 쉬운 방법들을 이용한 가정호흡재활 프로그램의 개발도 적극적으로 필요하다.

다음은 6분보행검사의 거리를 가지고 운동의 강도를 결정하는 예시이다. 보행거리로 구한 보행 속도(m/min→km/h)를 최대보행속도라고 가정하여 그 비율을 운동 강도로 이용한다.

예: 6MWD가 300 m인 경우, 50 m/min→3 km/h

80%의 강도로 운동처방을 내릴 경우: $3 \times 0.8 = 2.4$ km/h

20분 동안 보행연습을 할 경우에는 20분간 800 m를 걷도록 처방한다.

3) 지속시간, 빈도

COPD 환자들의 운동 효과와 지속적인 신체활동 능력의 향상을 위해서는 운동 지속 시간과 빈도는 매우 중요하며, 환자의 실내 운동의 생활화를 위해서 표 6-2에 나온 것과 같이 하루에 25~45분, 주 5회 이상의 운동프로그램을 권고한다⁹⁾. 그러나 많은 COPD 환자들은 호흡곤란과 운동 능력의 저하 등으로 운동 지속 시간이 5분도 채 되지 못 할 수도 있으므로 환자 개개인의 수준에 맞는 적정 운동 시간을 설정하기 위해, 위에서 언급된 방법으로 걷기 속도를 결정한 후에, 결정된 속도로 트레드밀에서 최대한 오래 걸을 수 있는 지속 시간을 측정하고, 이 지속 시간으로 아래의 ‘걷기운동 프로그램’ 표를 이용해 운동 단계를 결정한다. 예를 들면 환자가 5.4 km/h의 속도로 최대한 오래 걸은 시간이 5분이라면 환자의 걷기시간은 걷기운동프로그램표의 2단계에 해당하고, 하루에 해야 될 운동 시간인 총 30분을 운동하기 위해서는 5분씩 걷기를 6회 반복해야 된다.

실제로 환자에게 운동 강도(걷는 속도)를 지시하는 방법으로는 일분간 걷는 걸음(보) 수를 결정하여 메트로놈을 이용하거나 일정 거리를 얼마만한 시간에 걸으라고 지시하는 방법이 있다. 즉 환자가 트레드밀에서 걷기 최대 지속 시간을 측정할 때 1분 동안 걷는 보수를 측정한다. 환자가 걷기 최대 지속시간을 측정할 때 1분 동안 걷는 보수를 측정한다. 만약 5.4 km/h로 5분 걸은 환자가 1분에 40보를 걸었다면 걷기 속도를 메트로놈에 입력하여 환자에게 메트로놈의 박자와 맞춰 걷도록 지도하거나 아니면 100 m를 1분 7초에 걷도록 지도한다. 환자는 정해진 운동 단계로 집 앞 공원이나 운동장, 복도 등을 이용해 걷기를 일주에 5일 이상씩 2주 동안 운동을 한다. 2주 후에는 병원에 내원하여 다시 트레드밀 걷기 최대 지속 시간을 재측정하여 늘어난 지속 시간만큼 표 6-2에 나와 있는 운동 단계를 재설정한다. 환자는 2주마다 1번씩 총 6회 반복하여 걷기 능력이 향상된 정도에 맞게 운동 단계를 재설정해야 한다. 운동을 꾸준히 지속하고 재설정

된 운동을 숙지하기 위해서는 운동 일지를 작성하여 2주에 1번씩 운동 치료사에게 확인 받는 것이 중요하다. 환자가 ‘걷기 운동프로그램’ 12단계(45분 걷기)를 모두 완수하면 걷기 속도를 높여서 7단계(20분 걷기)부터 실시한다.

표 6-2. 걷기 운동프로그램⁹⁾

단계	일회 운동시간(분)	하루 운동 횟수	일주당 운동 횟수
1	2,5	10	5
2	5	6	5
3	7,5	4	5
4	10	3	5
5	12,5	3	5
6	15	2	5
7	20	2	5
8	25	2	5
9	30	1	5
10	35	1	5
11	40	1	5
12	45	1	5

II 기타 특수 상황에서의 호흡재활

- 호흡재활은 COPD 급성악화의 빈도를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 급성악화 후의 운동 능력, 증상, 삶의 질을 회복시키고 악화의 재발을 예방하는 효과가 있다.
- COPD의 급성악화로 입원한 환자들은 입원 치료 중 혹은 퇴원 후 1달 이내에 호흡재활을 시작해야 한다.

1. COPD 급성악화

1) COPD 급성악화란?

COPD의 급성악화란 환자의 증상이 정상적인 일일 변동을 벗어나 악화되어 약제의 변화가 필요한 상태를 말한다. 전형적인 악화 증상으로 가래가 화농성으로 변하면서 가래 양이 늘고 운동시 호흡곤란이 악화된다. 악화의 원인으로 기도나 기관지의 감염이 가장 흔하며 진단은 전적으로 환자의 증상 변화를 보고 판단한다¹²⁾. COPD의 급성악화는 COPD 환자의 삶에 매우 큰 영향을 주는 사건으로써 급성악화의 예방은 증상 조절과 함께 안정시 COPD 치료의 주된 목적이다¹²⁾. COPD 환자에게 급성악화가 생기면 급성악화가 없던 환자에 비해 폐기능이 더 빠르게 감소하고 삶의 질과 운동 능력이 떨어진다^{13,14)}. 심할 경우 응급실에 방문하거나 입원치료가 필요하며 COPD 환자의 의료 이용의 주된 요인이다. 또한 악화로 인해 입원한 환자들의 약 절반이 2년내에 사망할 정도로 사망률도 증가한다¹⁵⁾. 한 번 급성악화가 생긴 뒤에는 신체 활동이 감소할 뿐만 아니라, 다시 급성악화가 생길 위험이 증가하고^{16,17)} 이로써 악화가 반복되는 악순환이 발생할 수 있다.

2) 호흡재활이 COPD 급성악화에 미치는 영향

COPD 환자를 연구 대상으로 한 호흡재활 연구들이 대부분 악화 예방을 주된 결과로 다루지 않았기 때문에 악화 예방에 대한 근거는 호흡재활의 다른 효과들에 비해 빈약한 편이다. 일부 그렇지 않은 연구 결과들도 있으나¹⁸⁻²¹ 여러 연구들이 COPD 환자의 안정시 호흡재활이 호흡재활 후의 입원율과 입원일을 감소시킨다는 결과를 보고하였다²²⁻²⁶.

3) COPD 급성악화시 호흡재활의 효과

COPD 급성악화시 호흡재활의 효과를 평가한 9개의 연구 432명에 대한 메타분석 결과, 급성악화시에도 호흡재활을 하는 것이 운동 능력을 증가시키고, 증상을 경감시키며 삶의 질을 향상시켰다. 또한 추가적인 악화를 예방하고 전체적인 의료비용을 감소시키며 사망률도 낮추었다²⁷. COPD 급성악화시 호흡재활의 효과에 대한 연구가 비교적 최근에 활발히 이루어지기 시작했으므로 아직 그 수가 많지는 않지만 근거는 충분하다고 볼 수 있다. 하지만 각 연구들의 연구 방법이 다양해서 구체적인 시기, 기간, 방법에 대해서는 보편적인 지침이 없으며, 어떤 재활 방법이 가장 효과적인지에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

4) COPD 급성악화시 호흡재활의 시기와 기간

호흡재활을 시작하는 시기에 대해 이전의 연구들을 보면, 입원 치료 중 시작할 때는 급성악화로 입원 후 3~5일 내에 시작하였고²⁸⁻³¹, 외래에서 시작할 때는 퇴원 1~2주 후에 시작하였다³²⁻³⁵. 위의 연구들에서는 호흡재활을 입원 중 혹은 외래에서 시작해도 모두 호흡재활로 인한 추가적인 위험은 뚜렷하지 않았지만 외래보다는 입원이 호흡재활을 완료하는 비율이 높았다. 외국 지침에서는 급성악화로 인한 입원 후 가능한 빨리(3주 이내) 시작하거나 퇴원 후 적어도 1달 이내에 호흡재활 치료를 시작하도록 권고하고 있다^{36,37}. 하지만 호흡재활을 악화 후 2주내에 시작하는 것과 6개월 뒤 시작하는 것을 비교한 연구에서는 환자수가 충분하지 못했지만 두 군간에 악화 재발률의 차이는 없었고³⁸, 악화로 인한 입원 후 48시간 이내에 호흡재활을 시작한 군과 호흡재활 없이 일반적인 치료만 받은 군을 비교한 연구에서는 호흡재활군의 환자에서 오히려 높은 사망률이 보고되었다³⁹. 따라서 가능하면 입원 치료 중에 호흡재활을 시작하지만 급성악화의 매우 초기보다는 환자가 어느 정도 안정된 후에 시작해야 하며, 퇴원 후에는 외래 또는 가정에서 호흡재활을 지속하는 것이 좋겠다.

5) COPD 급성악화시 호흡재활의 방법

급성악화시의 호흡재활이 기존의 호흡재활과 방법에 큰 차이는 없으나 급성악화시에는 환자의 운동 능력이 떨어지므로 이에 맞게 적절히 방법을 조절하면 된다. 환자가 보행이 가능하면 주 3회 이상 보행부터 시작하면서 가능하면 근력 운동을 병행하고 보행이 어려우면, 근력 운동만으로 호흡재활을 시작한다. 근력 운동도 호흡이 원활하지 않아 지구력 훈련(endurance training)을 할 수 없을 때에는 저항력 훈련(resistance training)만으로도 할 수 있으며³⁵, 이런 환자의 경우 신경근육전기자극(neuromuscular electric stimulation, NMES)도 효과적이다⁴⁰. NMES는 뒤에 중환자호흡재활에서도 다루어지지만 COPD 급성악화로 인공호흡을 하고 있는 환자를 대상으로도 근력 회복에 효과를 보였다^{41,42}. 급성악화로 입원하는 COPD 환자의 많은 수가 이전에 진단 받지 않았던 환자들이므로, 호흡재활 중에는 운동 치료와 함께 급성악화 후 환자의 예후와 활동 지침, 금연, 흡입기 사용법 등에 대한 환자 교육과 영양 부족 및 정신건강에 대한 치료도 병행한다³⁶.

2. 기타폐질환(간질성폐질환, 폐동맥고혈압, 폐암, 심장질환동반환자)

· COPD외에 다른 만성 폐질환 환자도 호흡재활을 받으면 운동시 호흡곤란과 삶의 질이 호전될 수 있다.

표 6-3. COPD외에 호흡재활이 도움이 되는 만성 폐질환들^{10,43}

폐쇄성 기도 질환	천식 낭성 섬유증 기관지확장증
제한성 폐질환	간질성폐질환 (특발성폐섬유화증) 급성호흡곤란증후군 제한성 흉벽질환(척추 측만증, 척추 후만증) 신경근육 혹은 신경계질환(뇌졸중) 비만과 관련된 호흡기 장애
기타	폐동맥고혈압 폐암 심장질환동반환자 폐용적 축소술의 수술 전후 페이식 수술 전후 흉부 또는 복부 수술 전후 인공호흡기 의존성 척추 손상에 의한 호흡 장애

COPD에 비하면 연구가 적은 편이지만 COPD 외의 다른 만성 폐질환을 가진 환자들(표 6-3)도 호흡재활을 하면 COPD 환자에게서 보인 이점과 비슷한 효과를 볼 수 있다. 호흡재활의 과학적인 논거는 특정 질환에 따른 차이가 거의 없다.

운동 능력 제한, 운동시 호흡곤란과 피곤, 삶의 질 저하, 전신적인 염증, 영양 부족, 근력 저하 등은 COPD와 마찬가지로 다른 만성 폐질환에서도 흔하게 나타난다. 호흡재활 프로그램은 이런 동반된 증상이나 질환에 대한 치료를 고려하여 구성되어야 한다. 또한, 환자의 질환과 치료에 대한 교육도 동반되어야 한다. 따라서 개별 질환의 특성을 고려함은 물론 개별 환자의 상태와 특성도 고려하여 호흡재활이 진행되어야 하며, 이를 위해 다학제간의 팀 구성과 접근이 필요하다³⁶.

COPD에 대한 환자 평가 도구와 효과 판정 방법들을 COPD의 다른 질환에 똑같이 다 적용해서는 안되며 임상적으로 의미 있는 차이 또한 다르게 평가해야 한다³⁷. 각 질환에 대한 환자 평가와 효과 판정에 대한 도구들은 표 6-4와 같다.

표 6-4. COPD외 다른 폐질환에 대한 환자 평가와 효과 판정 도구들^{36,43}

천식	Asthma Control Questionnaire
기관지확장증	6분보행검사, 레스터 기침 설문
간질성폐질환	심폐운동검사, 6분보행검사, 셔틀보행검사 Borg Dyspnea Score, Medical Research Council dyspnea scale, Baseline Dyspnea Index, Transitional Dyspnea Index, dyspnea component of Chronic Respiratory Questionnaire Short Form-36, St George's Respiratory Questionnaire World Health Organization Quality of Life Assessment IPF-specific version of St George's Respiratory Questionnaire
제한성 흉벽 질환	Scoliosis Research Society-22 Questionnaire

폐동맥고혈압	심폐운동검사, 6분보행검사 Borg Dyspnea Score World Health Organization Functional Class Short Form-36, St George' s Respiratory Questionnaire Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire Cambridge Pulmonary Hypertension Outcome Review Beck Depression Inventory Fatigue Severity Scale Human Activity Profile
폐암	Short Form-36 또는 Short Form-36 version 2 Medical Research Council dyspnea score Cancer Dyspnea score Functional Assessment of Cancer Therapy-Lung Brief Fatigue Inventory Functional Assessment of Cancer Therapy-Fatigue Spielberger State Anxiety Scale Hospital Anxiety and Depression Score Center for Epidemiologic Studies Short Depression Scale European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire

1) 간질성폐질환

호흡곤란으로 인한 운동 능력 제한은 간질성폐질환의 가장 흔하고 심각한 증상이다. 가장 흔한 간질성폐질환인 특발성폐섬유화증은 COPD에 비해 더 빠르고 비가역적으로 악화되는 질환이기 때문에 그만큼 호흡재활의 효과가 크지 않고 효과가 지속되지 않는다. 하지만 특발성폐섬유화증 환자에게도 호흡재활은 운동시 호흡곤란을 호전시킬 수 있으며 삶의 질도 향상시킨다. 실제 호흡재활을 할 때는 운동 중에 산소포화도가 감소하는 경우가 흔하므로 운동 중에 산소를 공급하고 산소포화도를 모니터링하는 것이 좋다³⁶.

2) 폐동맥고혈압

폐동맥고혈압은 작은 폐동맥 혈관들의 저항이 커지면서 폐동맥압이 점점 증가하고, 이로 인해 호흡곤란, 활동제한이 심해지고 결국에는 우심부전으로 사망에 이르는 질환이다. 효과적인 치료 방법이 없었을 당시에는 생존 기간이 짧고 급사의 우려 때문에 재활 치료를 권하지 않았으나 최근에는 치료법이 다양해지면서 기대 수명이 늘어나고 호흡재활이 운동 능력 향상에 도움이 된다는 연구결과들이 발표되었다.

호흡재활을 시작하기 이전에 환자는 폐동맥고혈압에 대한 치료를 충분히 받은 상태이어야 하며, 6분보행검사나 심폐운동검사로 환자의 운동 능력을 평가한다. 운동은 적은 강도의 저항력 훈련부터 시작하며 환자가 견딜 수 있으면 점차 강도를 높일 수 있지만 최대 강도까지 높이지는 않는다. 작은 운동이라도 환자가 적절한 호흡법으로 발살바법(Valsalva maneuver)을 하지 않도록 하며, 인터벌 트레이닝(interval training)은 혈류역학적으로 급격한 변화를 초래하여 실신을 유발할 수 있으므로 하지 않는다. 운동 중에 산소를 공급하고 산소포화도, 혈압, 맥박 등을 모니터링 하는 것이 안전하다. 혈관확장제를 복용중인 환자는 갑자기 운동을 멈추지 않도록 하고, 항응고제를 복용중인 환자는 낙상에 주의한다. 환자가 흉통, 어지러움, 빈맥, 실신 등을 호소할 때는 즉시 운동을 멈추고 진료를 받도록 한다³⁶.

3) 폐암

많은 폐암 환자들은 동반된 COPD, 컨디션 저하, 근력 감소, 불안, 우울 등을 갖고 있으며, 이런 것들이 환자의 신체 장애를 유발하고 삶의 질을 떨어뜨린다. 호흡재활은 이런 과정에 관여하여 폐암환자의 운동 능력과 삶의 질을 호전시킬 수 있다.

운동 능력의 감소는 폐암 수술 후의 낮은 생존율과 관련이 있다. 수술 전에 호흡재활로 운동 능력과 환자 상태를 적절하게 만들면 수술 후의 예후를 더 좋게 할 것으로 보이지만 아직은 이에 대한 연구가 더 필요하다. 수술 전에 2주 정도의 호흡재활 기간이 안전하고 적당하지만 재활을 위해 수술을 미루어서는 안 된다. 수술 후에도 호흡재활을 하면 운동 능력과 삶의 질이 향상되고 호흡곤란이 호전되지만 비교-대조군 연구가 더 필요하다³⁶. 수술이 아닌 항암치료를 받는 환자들도 호흡재활로 인한 운동 능력과 삶의 질 향상이 보고되었지만, 모든 항암치료를 받는 폐암환자에게 적용하기는 어렵다. 따라서 폐암 환자를 대상으로 호흡재활을 할 때는 환자의 전신상태와 예후, 참여의지, 접근성 등을 고려하여 진행하도록 한다.

4) 심장질환동반환자

만성 호흡기 질환과 심장 질환이 동반된 환자가 재활 치료를 시작할 때는 호흡재활과 심장재활 중 어느 것이 더 적절한지 또는 동시에 실시할지 결정해야 한다. 이를 위해 환자가 증상과 기능 제한이 어떤 원인으로 생겼는지 파악하고, 안전한 운동 훈련 방법을 구성하며, 어떤 재활 프로그램이 가장 효과적일지 고려해야 한다. 호흡기 질환과 심장 질환 중 어떤 질환이 환자에게 더 증상을 유발하는지 구분이 어려울 경우 심폐운동검사가 도움이 된다. 또한 어떤 재활치료를 할지 결정하는 데는 질환의 중증도 뿐 아니라 지역적인 접근성이나 환자의 선호도도 고려해야 한다.

심장 질환과 만성 호흡기 질환은 공통점이 많기 때문에 두 질환이 동반된 환자가 호흡재활 치료를 받아도 도움이 된다. 하지만 심장질환이 동반된 경우는 심장질환에 의한 문제가 생길 수 있으므로 주의가 필요하다. 따라서 심장질환이 있는 환자가 호흡재활을 받을 때는 가능하면 원격 모니터링(telemetry monitoring)을 하도록 하고, 만약 환자가 흉통이나 흉부 불편감, 빈맥 등을 호소하면 바로 운동을 멈추고 의료진에게 진료를 받도록 한다¹⁰.

3. 신경근육계 질환

- 신경근육계 질환은 호흡근육의 마비로 인한 제한성폐질환 양상의 호흡부전을 보인다.
- 폐유순도 유지를 위한 공기누적훈련 및 도수보조기침/기침보조기를 이용한 기침보조요법, 저환기로 인한 고이산화탄소혈증에 대한 비침습적 인공호흡보조가 주요한 호흡재활치료이다.

신경근육계 질환 환자는 주로 호흡근육 마비로 인한 제한성폐질환 양상을 보이며 호흡기계 장애는 다양한 빈도와 중증도를 보이게 되는데 호흡부전과 관련된 합병증은 사망률과 이환율에 영향을 끼치게 된다.

1) 신경근육계 질환

신경근육계 질환에는 근디스트로피, 근위축성 측삭 경화증, 척수성 근육 위축증, 경수손상, 제한성 흉곽 질환(척추후만측만증), 중증근무력증, 길랑바레 증후군, 파킨슨병, 다발성 경화증 등이 있다.

2) 신경근육계 질환의 호흡기계 특징

신경근육계 질환은 진행성 근육마비를 특징으로 하며 다른 골격근과 마찬가지로 호흡근육도 마비가 진행되어 제한성 폐질환 양상의 호흡장애를 보이게 된다. 호흡근 위약이 진행되면서 호흡일 증가, 진행성 폐활량 감소, 만성적인 미세무기폐 발생, 폐와 흉곽의 유순도 감소, 폐포 저환기 소견을 보이게 된다.

호흡근육 중 흡기근의 진행성 마비에 의해 비효율적인 폐포 저환기가 발생하며 결국 만성호흡부전으로 진행된다. 초기에는 낮에는 혈액가스가 정상이지만 밤에는 고이산화탄소혈증이 나타나며 병이 진행됨에 따라 점차 낮에도 고이산화탄소혈증이 나타나게 되고 말기에 이르면 산소포화도 저하가 동반되어 인공호흡기의 환기보조가 필요하게 된다. 또한 충분히 폐팽창이 이루어지지 않아 기침유량이 감소하며 폐 유순도가 감소하게 된다.

호흡근육 중 호기근의 위약으로 최대호기압력의 저하, 호기유량 감소가 발생하고 기침능력이 저하되어 효과적으로 기도분비물 제거가 이루어지지 않아 무기폐 및 폐렴이 발생하게 되며 이로 인한 급성호흡부전이 발생한다. 근위축성 측삭 경화증과 같은 신경근육계 질환의 경우 연수근 마비가 진행되면 삼킴장애가 발생하고 흡인 및 흡인성 폐렴이 자주 발생할 수 있다.

근디스트로피와 척수성 근위축증과 같은 질환들의 경우 청소년기에 척추측만증이 발생하여 호흡부전이 악화될 수 있다⁴⁴⁻⁴⁶.

3) 신경근육계 질환의 호흡재활 치료

(1) **공기누적 훈련(air stacking exercise):** 폐와 흉곽이 호흡근육의 약화 때문에 불충분하게 팽창하면서 폐의 팽창력이 감소하기 때문에 주기적으로 팽창시켜 팽창력을 유지해 주어야 한다. 환자에게 스스로 흡입할 수 있는 최대한의 공기를 들이마시게 한 후 내쉬지 않고 마우스피스나 코, 입 마스크를 통해 공기를 추가로 최대한 주입하는 것이다. 자발적으로 폐를 충분히 팽창시키지 못하더라도 공기누적 훈련을 통해 폐 및 흉곽의 유연성이 유지되면, 자발 호흡 후 수동적으로 공기를 추가 주입하여 보조기침을 강하게 할 수 있다. 폐활량(vital capacity)이 2000 ml보다 작거나 정상예측치의 50%보다 작으면 하루에 3회씩 하는 것이 권고되며, 공기 누적 훈련을 통해 폐가 늘어날 수 있는 최대한의 용적인 최대흡기용적(maximal insufflations capacity)이 늘어나며 최대흡기용적을 사용한 도수 보조기침을 통해 기침의 효율성이 호전될 수 있다^{47,48}.

(2) 기침 보조

- ① 도수 보조 기침(manually assisted cough): 환자 스스로 흡입할 수 있는 최대한의 공기를 들이마시게 한 후, 최대한 힘차게 기침을 하게함과 동시에 배를 밀어주어 기침을 강하게 할 수 있도록 도와준다. 호흡근육의 약화로 기침에 필요한 충분한 공기량을 스스로 흡입하지 못하는 신경근육계 질환 환자에서는 배를 밀어주는 것만으로는 센 기침을 유도하기 어려우므로 이러한 경우에는 환자 스스로 흡입할 수 있는 최대한의 공기를 들이마시게 한 후, 공기 주머니(Ambu bag)를 통해 추가적으로 공기를 넣어준 다음 보조기침을 시행한다. 이러한 도수 보조 기침은 호기근, 호기근의 약화가 있어도 가능하지만 연수근의 기능은 유지되어야만 한다. 도수 보조 기침을 하기 위해 공기주머니로 추가로 공기를 넣어주고 기침을 할 때까지 성문을 닫고 유지할 수 있어야 하기 때문이다⁴⁶. 기침유량이 160 L/min보다 작은 경우에는 기도분비물 제거를 위해 기관절개기 필요하기 때문에 도수 보조 기침을 평소에 훈련하여 기도분비물을 비침습적 방법으로 제거할 수 있도록 훈련하는 것이 필요하다. 기침유량이 270 L/min보다 작을 경우 도수 보조 기침이 필요하며 폐활량이 1500 ml보다 작은 경우에는 도수 보조 기침 시 공기주머니를 사용하여 공기누적을 한 후 보조를 하는 것을 권고한다⁴⁷.
- ② 기침보조기(mechanical insufflator-exsufflator): 진공청소기와 비슷하게 기계의 흡인력을 이용하는 기침보조기를 이용한다. 먼저 폐에 40 cmH₂O의 압력으로 공기를 주입시키고, 호기시 -40 cmH₂O의 음압을 주어 기도 분비물을 제거한다. 4에서 5회를 시행한 후 기기를 멈추고 환자가 수초간은 혼자 호흡하도록 한 후 기도분비물이 더 있으면 더 시행해볼 수 있다. 인터페이스는 마스크를 이용하여 비침습적으로 시행할 수 있으며 기관절개나 기관 삽관 튜브에 연결하여 사용할 수도 있다. 석션으로 인한 기도의 손상과 자극으로 생기는 기도내분비물 생성, 환자의 괴로움을 감소시킬 수 있다. 연수근의 마비가 있거나 기관절개 등으로 도수보조기침이 어려운 환자에서 효율적으로 기침유량을 증가시켜 기도분비물을 제거할 수 있으며 호흡기계 감염이 동반되었을 때에도 효과적인 비침습적 치료방법이다^{49,50}. 신경근육계 질환이 있는 소아에서도 안전하게 잘 사용할 수 있으며 무기폐나 폐렴과 같은 합병증을 예방할 수 있다⁵¹.

(3) **비침습양압환기(noninvasive intermittent positive pressure ventilation):** 신경근육계 질환 환자의 경우 일반적으로 이산화탄소분압이 45 mmHg이상이거나 연속 5분이상 야간의 산소포화도가 88% 이하거나 최대흡기압력 60 cmH₂O 미만 혹은 노력성폐활량 50% 이하이면 인공호흡보조가 필요하다⁵². 하지만 인공호흡보조기 적용을 시작하는 시점에 대해서는 야간 고이산화탄소혈증만 있을 때 시작할지 아니면 주간 고이산화탄소혈증이 나타난 후 시작할 지 아직 일관

된 합의는 없다. 인공호흡기는 주로 마스크를 이용하여 비침습양압환기의 형식으로 적용하는데 기관절개나 기관삽관을 통한 인공호흡기 적용과는 달리 환자의 말하는 능력 보존 및 구강식이 가능하고 기관절개나 삽관에 의한 합병증이 없다는 장점이 있다. 인공호흡기 적용방식은 pressure cycled mode 또는 volume cycled mode 모두 사용가능하며 흔히 biphasic positive airway pressure(BiPAP) 와 assist control volume mode 를 많이 사용한다. Assist control volume mode의 경우 인공호흡기를 이용한 공기누적훈련이 가능하며 상대적으로 큰 볼륨의 공기를 전달할 수 있다는 장점이 있다. 적용 시간은 야간에만 비침습양압환기를 하며 질병이 진행되면 점차 인공호흡기 사용시간을 늘리도록 한다. 연수근의 마비가 심하거나 지속적인 흡인이 있는 환자는 기관절개가 필요하며 침습적 인공호흡을 시행하여야 하나 대부분의 신경근육계 질환의 경우 비침습양압환기에 잘 적용한다^{53,54}.

4. 중환자

- 중환자에게 호흡재활을 시행하는 것은 육체적 및 정신적 이득이 있다.
- 의식이 없는 중환자에게 bedside cycle ergometer나 NMES를 이용한 재활이 추천된다.
- 의식이 있는 중환자에게 early mobilization이 권고된다.

중환자 의학의 발달로 인해 ARDS를 비롯한 중증 호흡부전 환자의 사망률이 크게 향상 되었다. 하지만 중환자 치료를 받고 회복된 환자들 중 상당수에서 신체적, 정신적 장애가 남는 경우 역시 많이 늘어나게 되었다. 이를 예방하기 위해서는 중환자 치료 후뿐만 아니라 중환자 치료를 받고 있는 도중에도 호흡재활이 필요하게 되었고, 이에 따라 중환자실에서 호흡재활의 중요성과 역할은 최근 크게 늘어나고 있는 중이다. 중환자 호흡재활을 위해서는 다학제 팀 구성이 필수적이다.

1) 의식이 없는 중환자에 대한 호흡재활

의식이 없는 중환자에게 우선 고려해 볼 수 있는 재활 치료로는 passive cycling, joint mobilization, muscle stretching, neuromuscular electrical stimulation (NMES)가 있다. Passive stretching 이나 range of motion exercise는 특히 팔 또는 다리를 움직이지 못하는 환자들에게 매우 중요하다. Continuous passive motion (CPM)은 장기간 호흡부전에 빠진 중환자에게 contracture를 예방하는 효과가 있다. 중환자를 대상으로 한번에 3시간씩 하루 3회 CPM을 시행한 결과 5분간 하루 2회 passive stretching 군에 비해 근육 위축과 단백질 손실을 줄이는 효과를 보였다⁵⁵. 의식이 없는 환자에게 exercise training을 시키는 것은 쉽지 않을 수 있으나, 최근 기술의 발달로 인해 충분히 시행 가능하다. Bedside cycle ergometer(그림 6-1)를 이용하여 의식이 없는 환자에게도 다리 운동을 시행할 수 있다. 무작위대조실험 연구에서 daily bedside cycle ergometer를 조기에 적용한 군이 표준 physiotherapy 군에 비해 functional status, 근육 기능, 그리고 운동 능력이 유의하게 향상되는 결과를 보였다⁵⁶. 움직이지 못하는 환자에게 disuse muscle atrophy를 예방하기 위해 NMES(그림 6-2)를 사용할 수 있다. 호흡부전으로 인해 수의로 움직이지 못하는 환자에게 NMES를 사용한 결과 근육 위축을 줄였고⁴², critical illness neuropathy 또한 줄였다⁵⁷.

2) 의식이 있는 중환자에 대한 호흡재활

Early mobilization은 이들 환자의 호흡재활에 있어 매우 중요하다. Mobilization은 단순히 육체적인 기능을 회복시켜 줄 뿐만 아니라 정신적인 상태 호전에도 큰 도움을 준다. 시행 순서로는 침대에서 앉기, 침대 가장자리에 걸터앉기, 침대에서 휠체어로 이동하기, 일어나기, 걸음 걸어보기, 보행 순이다. 최근에는 기술의 발달(standing and walking frame)로 인하여 인공호흡기 치료중인 환자도 보행이 가능해졌다(그림 6-3). Early mobilization의 효과로 중환자실 재원 일수 및 입원일수의 감소, 퇴원 시 functional status의 호전, 섬망 기간 감소, ventilator-free days의 증가 등이 관찰되었다^{58,59}. 이와 같은 early mobilization에 추가로 aerobic training과 muscle strengthening을 추가해 볼 수 있다. 6주간

의 상지 및 하지 훈련 프로그램을 시행한 연구에서 usual care군에 비해 상하지 muscle strength 향상, ventilator free time의 감소, functional outcome의 향상 등이 관찰되었다⁶⁰.



그림 6-1. Bedside cycle ergometry.

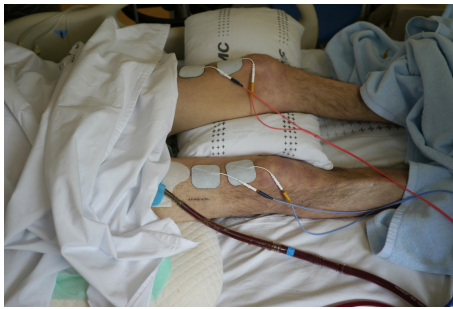


그림 6-2. NMES (NeuroMuscular Electrical Stimulation)



그림 6-3. 인공호흡기 치료중인 환자가 보행중인 장면.

5. 수술 전후

- 수술 전후 호흡재활은 폐와 관련된 상태를 최적화할 수 있으며, 수술 후 합병증 예방 및 빠른 회복에 도움을 준다.
- 특히 폐절제술, 폐용적축소수술의 경우 적극적인 수술 전후 호흡재활이 필요하다.
- 폐이식 수술 전후의 호흡재활은 모든 폐이식 환자들에게 필수적인 프로그램이다.

만성 폐질환을 가지고 있는 환자들의 경우 대수술이 필요하면 반드시 호흡기계 평가를 시행해야 하며 수술 후 합병증에 대한 위험도를 평가해야 한다. 특히 흉부 및 상복부 수술을 앞두고 있는 만성 폐질환을 가진 모든 환자에서 수술 전에 폐기능검사를 확인해야 한다.

일반적으로 흉부 및 상복부 수술 또는 복부 대동맥류 수술을 받는 환자들은 호흡기계 합병증(표 6-5)이 발생할 위험이 높으며, 특히나 수술 전 2개월 안에 흡연력이 있다던지 만성 폐질환을 가지고 있거나 건강상태가 나쁜 경우에는 더 위험하다.

폐기능검사가 애매한 환자의 경우 포괄적인 운동 능력 평가가 수술 후 예후 평가에 도움이 될 수 있다. 또한 때때로 호흡재활은 운동 능력 향상을 가져와 초기 평가 때 수술이 불가능할 것으로 생각되던 환자들을 수술 고려 대상으로 바꿔주기도 한다^{61,62}. 그러므로 응급 상황이 아닌 경우 수술 2개월 전에 금연을 교육하고, 필요하다면 금연 교육 및 상담이 필요하다⁶³. 또한 심호흡(deep breathing), 흡입기 훈련(incentive spirometer), 자세 및 보조 기침 교육 등을 포함하여 수술 전 폐확장(lung expansion) 및 기도 분비물 제거 훈련(airway clearance techniques)을 받아야 한다⁶⁴⁻⁶⁶.

호흡재활은 수술 전 폐와 관련된 환자의 의학적 그리고 기능적 상태를 최적화할 수 있으며, 술후 합병증 예방 및 수술 후 빠른 회복에 도움을 준다. 특히 폐절제술 또는 폐용적축소수술(lung volume reduction surgery)이나, 폐이식의 경우 적극적인 수술 전/후 호흡재활이 필요한 수술로 생각된다(표 6-6).

표 6-5. 흔한 수술 후 호흡기계 합병증

- Infection
- Atelectasis
- Worsened gas exchange
- Bronchoconstriction
- Thromboembolic disease
- Respiratory failure requiring prolonged mechanical ventilation

표 6-6. 폐암을 포함하여 흉부 또는 상복부 수술 예정인 환자의 호흡재활 프로그램 내용

- Exercise training to increase muscle strength and endurance
- Pulmonary rehabilitation once chemotherapy or radiation therapy is completed
- Self-management strategies
- Assessment of need for assistive equipment and services
- Psychosocial intervention: coping, stress, and anxiety management techniques
- Education
 - Breathing retraining
 - Pacing
 - Energy conservation
 - Nutrition
 - When to seek health care services

1) 폐이식

호흡재활은 폐이식 전후 모든 환자들에게 필수적인 프로그램이다(표 6-7)⁶⁷.

(1) 수술 전 호흡재활: 이식 수술 전에 호흡재활이 중요한 이유는 아래와 같다.

- ① 수술 전까지 신체 기능을 유지하거나 최적화할 수 있다.
- ② 질병에 대해서 이해하고 치료의 장단점에 대하여 알 수 있는 시간이 된다. 이를 통하여 산소 보충요법의 정확한 사용, 호흡곤란시 대처방법 등에 배울 수 있다.
- ③ 폐이식 자체가 큰 수술이며 수술로 인한 합병증 위험이 높고 평생 투약이 필요하다.
이런 이식 수술의 장단점에 대해서 알 수 있는 시간이 되어 치료 순응도가 높아진다.

진행된 폐질환을 가지고 있는 환자들에서 운동 능력의 감소는 흉부 수술의 결과 또는 사망률을 예측하는 중요한 인자가 된다⁶⁷. 그러므로 감소된 운동 능력을 호흡재활을 통해서 향상시키는 것이 중요하며, 이식 전까지는 지속적인 관리가 필요하다. 또한 이런 수술 전 호흡재활프로그램은 수술 후 급성기 합병증을 감소시키며, 이식 수술 이후 재원기간을 감소시키는 효과가 있다.

(2) 수술 후 호흡재활: 운동 능력 저하와 신체적 기능저하는 폐이식 이후 정상적인 가스 교환이 되고 정상에 가까운 폐기능이 생긴다 할지라도 지속될 수 있다. 이런 운동 능력 저하를 야기하는 것 중에 하나가 근육의 이상 때문이다^{68,69}. 또한 이런 근육 이상은 상당기간 지속될 수 있는데 면역 억제제가 이를 더 악화 시키기도 한다⁷⁰. 그러므로 근육 기능을 향상시킬 수 있는 호흡재활 프로그램이 필요하다.

폐이식 수술 이후 24시간 이내 수술 후 호흡재활을 고려해봐야 한다. 이 시기에 호흡재활의 목표는 기도 분비물의 관리와 기도 유지 그리고 기관지 삽관 제거 이후 폐 확장, 그리고 산소 보충량의 감량 및 기립 자세의 안정성 유지를 확보하기 위함이다⁷¹. 초기 재활치료는 관절가동범위 운동, 앉았다 서기 등의 기본적인 이동동작, 효율적인 호흡법, 상하지 근력 강화, 기능적 이동능력 그리고 호흡기 분비물 관리 등을 포함하여야 한다. 흉곽절개술을 한 경우에는 상지 운동을 할 때 상처부위가 벌어지지 않도록 수술 후 4~6주 동안은 주의할 필요가 있다.

퇴원 전에는 6분보행검사를 포함한 하지 근력, 낙상 위험성 등을 평가하여야 하며, 활동 정도에 따라서 어느 정도의 산소 보충이 필요할지에 대해서 검사가 필요하다. 또한 병원 밖에서도 규칙적인 운동을 할 수 있도록 교육해야 하며 필요 시 주기적인 재입원을 통해서라도 적절한 신체 기능을 유지할 수 있도록 해야 한다.

표 6-7. 폐이식 환자의 호흡재활 프로그램

폐이식 수술 전
<ul style="list-style-type: none"> · 호흡곤란, 하지의 불편감, 심폐능력을 고려한 운동 강도 결정 · 수술 후 보행보다 적은 강도로 운동 · 활력징후가 정상인 경우 가정에서 훈련 지속할 수 있도록 교육 · 효과적으로 운동을 지속할 수 있도록 주기적인 가정 운동 프로그램 수정
폐이식 수술 직후
<ul style="list-style-type: none"> · 기관지 분비물 제거 및 폐 확장능력 유지 · 산소 보충 요법이 필요할지 관찰 · 기립 자세의 안정성 향상 · 관절가동범위 운동 및 기본적 이동 능력 훈련 · 호흡 재훈련 · 상하지 근력 강화 운동 · 기능적인 이동 및 보행 훈련 · 체위 배담 치료 및 기침 훈련 · 운동 지속을 위해서 통증 관리 (약물치료 등)

폐이식 수술 이후 퇴원시

- 운동
 - 상하지 근력 강화 및 지구력 강화 훈련
 - 산소 포화도 측정 및 관리
 - 호흡 재훈련 및 자세 교정
 - 지속적인 운동 강도 조절
 - 보조 도구가 필요할지 평가
- 교육
 - 자세 교육
 - 감염과 면역 이상반응 등의 증상 교육
 - 면역억제제 치료의 목적과 부작용
 - 적정 영양 평가 및 관리
 - 정기적인 운동의 중요성
 - 투약 순응도의 중요성

2) 폐용적축소수술(Lung volume reduction surgery)

폐용적축소수술은 중증 폐기종 환자에서 폐기능과 호흡기계, 그리고 운동 능력 향상을 목표로 흉골 절개(open sternotomy) 또는 비디오 흉강경수술(video-assisted thoracoscopy)로 심한 폐기종 상태의 폐조직을 제거하는 수술이다.

호흡재활은 폐용적축소수술 이전부터 적용 가능하며 안전하고 효과적이라고 알려져 있다^{72,73}. 또한 보행 능력, 호흡곤란 정도, 삶의 질을 향상시키며 또한 최대 산소 소모량(VO_{2max}) 및 근력을 향상시킨다는 보고들이 있다⁷⁴. 폐용적축소수술을 시행해야 할 만큼 중증의 폐기종 환자였지만, 상기 효과를 보였던 연구들에서 호흡재활로 인한 합병증 빈도는 증가하지 않았기에 수술 전부터 적극적인 호흡재활 치료를 고려해봐야 할 것으로 생각된다.

호흡재활의 구성 프로그램과 원리는 COPD 환자 프로그램과 비슷하다(표 6-8). 특별 운동 처방을 위해서는 환자의 중증도나 동반된 다른 질환을 고려하여 심폐운동부하검사(cardiopulmonary exercise testing)를 시행하고 그 결과를 기반으로 프로그램을 전문화해야 한다.

표 6-8. 폐용적축소수술 환자들의 호흡재활 프로그램

수술 대상자에 대한 평가
호흡재활팀과 수술팀과의 회의
CPET(cardiopulmonary exercise test) 기반의 운동 처방
수술 후 합병증을 줄이기 위한 수술 전 호흡재활 교육
<ul style="list-style-type: none"> • 수술의 위험성과 이점 • 수술 후 폐확장 기술 및 폐음직임 • 통증 조절
영양 관리
수술 후 호흡재활
<ul style="list-style-type: none"> • 운동 강도, 기간에 대한 조절 • 아래 상황이라면 호흡재활 프로그램을 바로 변경해야 함. <ul style="list-style-type: none"> - Air leak 이 지속될 때 - 흉강 관의 유치가 길어질 때 • 폐이식을 고려해야 할 상태로 의학적 상태가 바뀔 때

참고문헌

1. Vieira DS, Maltais F, Bourbeau J. Home-based pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Current opinion in pulmonary medicine* 2010;16:134-43.
2. Ashworth NL, Chad KE, Harrison EL, Reeder BA, Marshall SC. Home versus center based physical activity programs in older adults. *The Cochrane database of systematic reviews* 2005;Cd004017.
3. Stribos JH, Postma DS, van Altena R, Gimeno F, Koeter GH. A comparison between an outpatient hospital-based pulmonary rehabilitation program and a home-care pulmonary rehabilitation program in patients with COPD. A follow-up of 18 months. *Chest* 1996;109:366-72.
4. Ringbaek TJ, Broendum E, Hemmingsen L, et al. Rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease. Exercise twice a week is not sufficient! *Respiratory medicine* 2000;94:150-4.
5. Puente-Maestu L, Sanz ML, Sanz P, Cubillo JM, Mayol J, Casaburi R. Comparison of effects of supervised versus self-monitored training programmes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The European respiratory journal* 2000;15:517-25.
6. Yoon SH, Na JO, Jegal YJ, et al. Development of the Home-Based Pulmonary Rehabilitation Program for Patients with Chronic Lung Disease. *Tuberc Respir Dis* 2002;52:597-607.
7. Lee SS, Kim C, Jin YS, et al. Effects of home-based pulmonary rehabilitation with a metronome-guided walking pace in chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Korean medical science* 2013;28:738-43.
8. American College of Sports Medicine. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
9. Gordon NF. *Breathing disorders: Your complete exercise guide: the Cooper Clinic and Research Institute*; 1993. p.56
10. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Guidelines for pulmonary rehabilitation programs*. 4th ed: Human Kinetics; 2010.
11. Swain DP, Brawner CA, American College of Sports Medicine. *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
12. Vestbo J, Hurd SS, Agusti AG, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: GOLD Executive Summary. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2013;187:347-65.
13. Kon SS, Canavan JL, Man WD. Pulmonary rehabilitation and acute exacerbations of COPD. *Expert review of respiratory medicine* 2012;6:523-31; quiz 31.
14. Donaldson GC, Seemungal TA, Bhowmik A, Wedzicha JA. Relationship between exacerbation frequency and lung function decline in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2002;57:847-52.
15. Connors AF, Jr., Dawson NV, Thomas C, et al. Outcomes following acute exacerbation of severe chronic obstructive lung disease. The SUPPORT investigators (Study to Understand Prognoses and Preferences for Outcomes and Risks of Treatments). *American journal of respiratory and critical care medicine* 1996;154:959-67.
16. Garcia-Aymerich J, Ferrero E, Felez MA, Izquierdo J, Marrades RM, Anto JM. Risk factors of readmission to hospital for a COPD exacerbation: a prospective study. *Thorax* 2003;58:100-5.
17. Hurst JR, Vestbo J, Anzueto A, et al. Susceptibility to exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease. *The New England journal of medicine* 2010;363:1128-38.
18. Guell R, Casan P, Belda J, et al. Long-term effects of outpatient rehabilitation of COPD: A randomized trial. *Chest* 2000;117:976-83.
19. Boxall AM, Barclay L, Sayers A, Caplan GA. 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* 2005;25:378-85.
20. Engstrom CP, Persson LO, Larsson S, Sullivan M. Long-term effects of a pulmonary rehabilitation programme in outpatients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled study. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine* 1999;31:207-13.
21. Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM, Prewitt LM. Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Annals of internal medicine* 1995;122:823-32.
22. Stewart DG, Drake DF, Robertson C, Marwitz JH, Kreutzer JS, Cifu DX. Benefits of an inpatient pulmonary rehabilitation program: a prospective analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2001;82:347-52.
23. Cecins N, Geelhoed E, Jenkins SC. Reduction in hospitalisation following pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Australian health review : a publication of the Australian Hospital Association* 2008;32:415-22.

24. Hui KP, Hewitt AB. A simple pulmonary rehabilitation program improves health outcomes and reduces hospital utilization in patients with COPD. *Chest* 2003;124:94-7.
25. Effects of pulmonary rehabilitation on dyspnea, quality of life, and healthcare costs in California. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation* 2004;24:52-62.
26. Raskin J, Spiegler P, McCusker C, et al. The effect of pulmonary rehabilitation on healthcare utilization in chronic obstructive pulmonary disease: The Northeast Pulmonary Rehabilitation Consortium. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation* 2006;26:231-6.
27. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *The Cochrane database of systematic reviews* 2011:Cd005305.
28. Behnke M, Jorres RA, Kirsten D, Magnussen H. Clinical benefits of a combined hospital and home-based exercise programme over 18 months in patients with severe COPD. *Monaldi archives for chest disease = Archivio Monaldi per le malattie del torace / Fondazione clinica del lavoro, IRCCS [and] Istituto di clinica fisiologica e malattie apparato respiratorio, Universita di Napoli, Secondo ateneo* 2003;59:44-51.
29. Eaton T, Young P, Fergusson W, et al. Does early pulmonary rehabilitation reduce acute health-care utilization in COPD patients admitted with an exacerbation? A randomized controlled study. *Respirology (Carlton, Vic)* 2009;14:230-8.
30. Kirsten DK, Taube C, Lehnigk B, Jorres RA, Magnussen H. Exercise training improves recovery in patients with COPD after an acute exacerbation. *Respiratory medicine* 1998;92:1191-8.
31. Nava S. Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 1998;79:849-54.
32. Man WD, Polkey MI, Donaldson N, Gray BJ, Moxham J. Community pulmonary rehabilitation after hospitalisation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled study. *BMJ (Clinical research ed)* 2004;329:1209.
33. Murphy N, Bell C, Costello RW. Extending a home from hospital care programme for COPD exacerbations to include pulmonary rehabilitation. *Respiratory medicine* 2005;99:1297-302.
34. Seymour JM, Moore L, Jolley CJ, et al. Outpatient pulmonary rehabilitation following acute exacerbations of COPD. *Thorax* 2010;65:423-8.
35. Troosters T, Probst VS, Crul T, et al. Resistance training prevents deterioration in quadriceps muscle function during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2010;181:1072-7.
36. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2013;188:e13-e64.
37. Bolton CE, Bevan-Smith EF, Blakey JD, et al. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. *Thorax* 2013;68 Suppl 2:i1-30.
38. Puhan MA, Spaar A, Frey M, et al. Early versus late pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease patients with acute exacerbations: a randomized trial. *Respiration; international review of thoracic diseases* 2012;83:499-506.
39. Greening NJ, Williams JEA, Hussain SF, et al. An early rehabilitation intervention to enhance recovery during hospital admission for an exacerbation of chronic respiratory disease: randomised controlled trial 2014.
40. Sillen MJ, Speksnijder CM, Eterman RM, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation of muscles of ambulation in patients with chronic heart failure or COPD: a systematic review of the English-language literature. *Chest* 2009;136:44-61.
41. Zanotti E, Felicetti G, Maini M, Fracchia C. Peripheral muscle strength training in bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation: effect of electrical stimulation. *Chest* 2003;124:292-6.
42. Gerovasili V, Stefanidis K, Vitzilaios K, et al. Electrical muscle stimulation preserves the muscle mass of critically ill patients: a randomized study. *Critical care (London, England)* 2009;13:R161.
43. Rochester CL, Fairburn C, Crouch RH. Pulmonary Rehabilitation for Respiratory Disorders Other than Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Clinics in chest medicine* 2014;35:369-89.
44. Wolfe LF, Joyce NC, McDonald CM, Benditt JO, Finder J. Management of pulmonary complications in neuromuscular disease. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America* 2012;23:829-53.
45. Perrin C, Unterborn JN, Ambrosio CD, Hill NS. Pulmonary complications of chronic neuromuscular diseases and their management. *Muscle & nerve* 2004;29:5-27.

46. Kang SW. Pulmonary rehabilitation in patients with neuromuscular disease. *Yonsei medical journal* 2006;47:307-14.
47. Kang SW, Bach JR. Maximum insufflation capacity: vital capacity and cough flows in neuromuscular disease. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists* 2000;79:222-7.
48. Kang SW, Bach JR. Maximum insufflation capacity. *Chest* 2000;118:61-5.
49. Vianello A, Corrado A, Arcaro G, et al. Mechanical insufflation-exsufflation improves outcomes for neuromuscular disease patients with respiratory tract infections. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists* 2005;84:83-8; discussion 9-91.
50. Chatwin M, Ross E, Hart N, Nickol AH, Polkey MI, Simonds AK. Cough augmentation with mechanical insufflation/exsufflation in patients with neuromuscular weakness. *The European respiratory journal* 2003;21:502-8.
51. Miske LJ, Hickey EM, Kolb SM, Weiner DJ, Panitch HB. Use of the mechanical in-exsufflator in pediatric patients with neuromuscular disease and impaired cough. *Chest* 2004;125:1406-12.
52. Clinical indications for noninvasive positive pressure ventilation in chronic respiratory failure due to restrictive lung disease, COPD, and nocturnal hypoventilation—a consensus conference report. *Chest* 1999;116:521-34.
53. Lisboa C, Diaz O, Fadic R. [Noninvasive mechanical ventilation in patients with neuromuscular diseases and in patients with chest restriction]. *Archivos de bronconeumologia* 2003;39:314-20.
54. Simonds AK. Recent advances in respiratory care for neuromuscular disease. *Chest* 2006;130:1879-86.
55. Griffiths RD, Palmer TE, Helliwell T, MacLennan P, MacMillan RR. Effect of passive stretching on the wasting of muscle in the critically ill. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)* 1995;11:428-32.
56. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Critical care medicine* 2009;37:2499-505.
57. Routsis C, Gerovasili V, Vasileiadis I, et al. Electrical muscle stimulation prevents critical illness polyneuromyopathy: a randomized parallel intervention trial. *Critical care (London, England)* 2010;14:R74.
58. Morris PE, Goad A, Thompson C, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Critical care medicine* 2008;36:2238-43.
59. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009;373:1874-82.
60. Chiang LL, Wang LY, Wu CP, Wu HD, Wu YT. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Physical therapy* 2006;86:1271-81.
61. Jones LW, Peddle CJ, Eves ND, et al. Effects of presurgical exercise training on cardiorespiratory fitness among patients undergoing thoracic surgery for malignant lung lesions. *Cancer* 2007;110:590-8.
62. Bobbio A, Chetta A, Ampollini L, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation in patients undergoing lung resection for non-small cell lung cancer. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery* 2008;33:95-8.
63. Warner MA, Offord KP, Warner ME, Lennon RL, Conover MA, Jansson-Schumacher U. Role of preoperative cessation of smoking and other factors in postoperative pulmonary complications: a blinded prospective study of coronary artery bypass patients. *Mayo Clinic proceedings* 1989;64:609-16.
64. Wilson DJ. Pulmonary rehabilitation exercise program for high-risk thoracic surgical patients. *Chest surgery clinics of North America* 1997;7:697-706.
65. Bartels MN, Kim H, Whiteson JH, Alba AS. Pulmonary rehabilitation in patients undergoing lung-volume reduction surgery. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2006;87:S84-8; quiz S9-90.
66. Thomas JA, McIntosh JM. Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis. *Physical therapy* 1994;74:3-10; discussion -6.
67. Rochester CL. Pulmonary rehabilitation for patients who undergo lung-volume-reduction surgery or lung transplantation. *Respiratory care* 2008;53:1196-202.
68. Maury G, Langer D, Verleden G, et al. Skeletal muscle force and functional exercise tolerance before and after lung transplantation: a cohort study. *American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons* 2008;8:1275-81.
69. Wang XN, Williams TJ, McKenna MJ, et al. Skeletal muscle oxidative capacity, fiber type, and metabolites after lung transplantation. *American journal of respiratory and critical care medicine* 1999;160:57-63.
70. Mathur S, Reid WD, Levy RD. Exercise limitation in recipients of lung transplants. *Physical therapy* 2004;84:1178-87.
71. Casaburi R, Petty TL. Principles and practice of pulmonary rehabilitation: Saunders; 1993.

72. Ries AL, Make BJ, Lee SM, et al. The effects of pulmonary rehabilitation in the national emphysema treatment trial. Chest 2005;128:3799-809.
73. Debigare R, Maltais F, Whittom F, Deslauriers J, LeBlanc P. Feasibility and efficacy of home exercise training before lung volume reduction. Journal of cardiopulmonary rehabilitation 1999;19:235-41.
74. Ware JH. The National Emphysema Treatment Trial--how strong is the evidence? The New England journal of medicine 2003;348:2055-6.

단원7

호흡재활: 대표 증례

I. 대표 증례

II. 맺음말

I 대표 증례

증례 1. 61세 남자: COPD와 결핵성파괴폐가 동반된 환자 폐렴 이후 호흡재활

주소: 호흡곤란
병력: 40갑년의 흡연력이 있는 환자로 7년 전부터 금연 중이고, 20년 전 결핵으로 치료 후 완치 판정을 받았다. 7년 전 호흡곤란으로 외부 병원 방문하였고, 당시 폐기능검사에서 FVC 2.34 L (50%), FEV₁ 0.64 L (18%), FEV₁/FVC 0.36 기관지확장제 반응검사(bronchodilator response, BDR) 양성으로 COPD가 진단되었으며 치료는 Beclomethasone/Formoterol 흡입제와 증상완화제로 ventolin을 사용하였다. 호흡곤란의 정도는 시간이 갈수록 악화되었고 매해 COPD의 급성악화도 2~3회 경험하였다.
내원 8일전부터 호흡곤란의 악화, 기침, 화농성 가래, 콧물이 발생하였고 내원 3일전부터 발열, 오한, 발한, 흉통이 발생하여 외부 병원 방문하였으나 증상 호전 없어 내원하였다.



그림 7-1. 양측 상엽에 결핵으로 인한 흉터가 보이며, 이로 인한 기관지확장증 및 폐용적 감소 소견이 보인다

입원경과: 환자는 1주간 입원하여 급성악화에 준하여 흡입제, 항생제 및 전신스테로이드 사용 후 호전되었으며, 퇴원 전 두 차례의 호흡재활을 통해 걷기, 고무밴드운동, 오르린 입술 호흡법, 흡입기 사용 등을 교육 받았다. 퇴원 직전 시행한 걷기 훈련에서는 2.4 MET에서도 심박동수가 132회로 올라가는 등 힘들어하는 모습 보였으며 퇴원 이후 외래 안정 후 호흡재활 시작하기로 계획하였다.

진단: #1. COPD #2. 결핵성파괴폐(TB destroyed lung)

1) 호흡재활 증재

(1) 사전평가

폐기능(입원 4개월전)
FEV₁ 0.64L (정상 예측치의 18%), FVC 2.34 L (50%)
FEV₁/FVC=0.27, RV=3.35L (140%), DLCO=5.7 ml/mmHg/min (23%)
6분보행 거리: 200 m (퇴원 후 2개월, 검사 도중 3분 15초 휴식, 검사 후 Borg scale 7)

(2) 호흡재활 계획

지방 거주하는 분으로 서울의 병원까지 통원하는 주3회 과정의 호흡재활 프로그램이 불가능하여 가정호흡재활을 기본으로 2~3개월 마다 외래 방문 시에 호흡재활 교육 및 실천 여부 확인하기로 하였다.

① 첫 방문 시 교육(1시간)

- 걷기: 저강도(Low intensity) 2.4 MET (2.2 km/hr 2% 경사): 4분→10분→15분 3회에 나누어 시행
Heart rate 131회/분, Borg Scale 5
5~6회/일, 4~5회/주 시행하도록 교육
고무밴드운동: 적색: 10회/세트, 2세트 시행.
- 호흡: 복식 호흡
- 오픈립 입술 호흡: 20분씩 2회 시행
- 흡입기 교육: 새로 처방 받은 Tiotropium, Budesonide/Formeterol의 지속적인 흡입 필요성 설명
- 영양 교육: 식단에 대한 상담을 통해 COPD 환자에서의 영양 중요성 및 식사법 등 교육

② 프로그램 유지: 2~3개월 외래 방문 시 마다 점검. 점차 운동 강도 강화 유지

③ 추적 방문(1시간, 4회차, 첫 방문 9개월 후)

- 걷기: 2.4 MET (2.2 km/hr, 2% 경사): 20분 쉬지 않고 시행. Borg scale 4, Heart rate 96회/분
- 자전거: 25 watt, 20 min, Heart rate 104회/분
호흡법 20분, 흡입기 사용 등에 대해 재확인

(3) 호흡재활을 통한 변화

	호흡재활 이전	호흡재활 이후
FEV ₁	0.64 L (18%)	0.95 L (28%)
6분 보행 거리	200 m	280 m
운동시 맥박수(2.4 MET운동시)	131회/분	96회/분
운동시 Borg Scale (2.4 MET운동시)	5	4
체질량지수(kg/m ²)	16.5	19.0

요약

• 중증 COPD로 심한 호흡곤란을 겪었던 분으로 9개월간의 꾸준한 가정호흡재활 및 교육을 통해COPD의 주요 예후 지표가 향상된 증례.

증례 2. 57세 남자: COPD 급성악화 이후의 호흡곤란

주소: 호흡곤란의 악화

병력: 35갑년의 현재 흡연자(current smoker).

3년 전부터 호흡곤란이 발생하였으며, 약 한 달 전부터 호흡곤란이 mMRC 4로 악화되어 응급실 내원하여 입원하였다. 당시 폐기능검사서 FVC 48%, FEV₁ 26%, 기관지확장제 반응검사 음성으로 COPD로 진단되었다.



그림 7-2. 양쪽 폐의 폐기증 변화

진단: # COPD 급성악화

치료: 퇴원 이후 Fluticasone/Salmeterol과 Tiotropium 흡입치료 및 theophylline 경구 복용. 치료 중에도 호흡곤란 mMRC 3 정도를 호소함.

1) 호흡재활 중재

(1) 사전평가

폐기능(입원 후 1년 경과시점)

FEV₁ 1.14 L (정상 예측치의 36%), FVC 3.10 L (정상 예측치의 70%)

FEV₁/FVC=0.37, TLC = 6.31 L (105%), RV = 2.71 L (128%),

DLCO=10.6 ml/mmHg/min (45%)

6분보행 거리: 351 m (입원 후 1년 경과 시점), 최저 SaO₂: 88%

(2) 가정호흡재활 계획

① 첫 방문 시 교육(1시간)

- 호흡운동 교육: 복식 호흡
- 오르린 입술 호흡: 20분씩 2회 시행
- 흡입기 교육: 새로 처방 받은 Tiotropium, Budesonide/Formeterol의 지속적인 흡입 필요성 설명.
- 걷기: high intensity: Walking speed 2.9 km/hour
- 고무밴드 운동을 이용한 근력 운동과 체조

② 프로그램 유지: 3개월

③ 추적 방문(2주마다 내원 후 운동의 강도 조절과 근력운동)

걷기: Walking speed 2.9km/hour→4.2 km/hour for 20 min twice daily으로 상향조정
호흡운동, 흡입기 사용 등에 대해 재확인

(3) 호흡재활을 통한 변화

	호흡재활 이전	호흡재활 이후
FEV ₁	1,14 L (36%)	1,15 L (36%)
6분 보행 거리	351 m	410 m
호흡곤란지수 mMRC	3	2
체질량지수(kg/m ²)	27	27

요약

· 중증 COPD로 심한 호흡곤란을 겪었던 분으로 3개월간의 가정호흡재활 프로그램을 통해 호흡곤란 감소와 운동능력의 향상을 보인 증례.

증례 3. 37세 남자: 수술 치료 이후 발생한 무기폐에 대한 재촬영

주소: 수술 후 폐합병증이 발생한 37세 남자

병력: 부비동염 이외에는 특이병력 없는 남자로 부비동염 수술 전 촬영한 흉부X선 상에서 이상소견이 발견되었다.

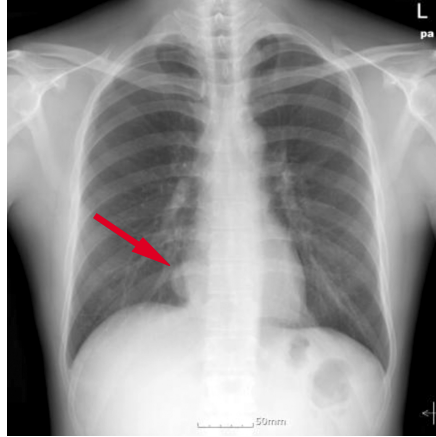


그림 7-3. 흉추 10-11번 우측에 mass-like lesion이 관찰

입원경과: Spinal tumor (R/O neurogenic tumor) 의심되어 비디오 흉강경 수술을 시행하였다. 수술 이후 일반병실에서 치료 중 저산소증 발생하여 중환자실로 전실하였고, 급성 무기폐가 확인되어 기관지 내시경 시행하였다. 내시경 소견 상 기관지 분비물 증가 등의 이상 소견은 보이지 않았고, 기관지 세척(bronchial washing)을 시행하였으나 무기폐가 호전되지 않아 호흡재활이 의뢰되었다.

- 진단:** #1. Spinal tumor (schwannoma)
#2. 부비동염(sinusitis)
#3. 무기폐(atelectasis)

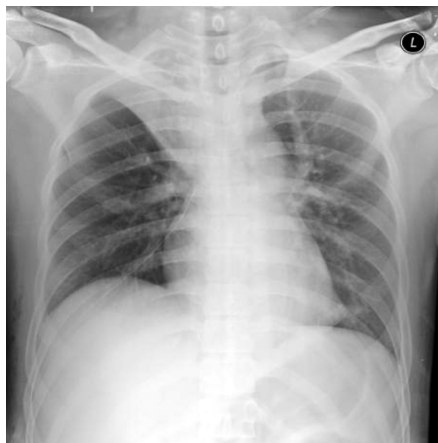


그림 7-4. 수술 후 2일째에 무기폐가 우측 상엽에 발생함

1) 호흡재활 증례

(1) 사전평가

폐기능(수술 전)

FVC 4.40 L (정상 예측치의 84%), FEV₁ 3.77 L (정상 예측치의 86%),
FEV₁/FVC=0.86

수술 후 2일째이며 흉관이 삽입되어있는 상태였고

수술 후 통증 때문에 효율적으로 기침을 못하고 있었다.

(2) 호흡재활 계획

- 산소 포화도 저하가 발생하였으므로 적극적인 호흡재활 중재를 계획하였다.
- 의식 명료하여 불편감이나 이상 징후를 바로 파악할 수 있기 때문에 적극적인 호흡재활 치료를 계획하였다.

(3) 호흡재활 프로그램 내용

- 무기폐 치료
마스크를 이용하여 기침유발기(cough machine)를 사용하였으며 환자에게 흡기를 지시하면서 약 3초간 양압을 가하고 호기를 지시하면서 1~2초 음압을 가한 후 3초간 휴식하였다. 처음 2회까지는 양압 15 cmH₂O, 음압 -15 cmH₂O 을 적용하였고, 가슴 불편감이나 다른 이상 징후 보이지 않아서 30 cmH₂O까지 높여서 6회 반복 시행하였다.
- 무기폐 예방, 기도 분비물 관리, 효율적인 기침 훈련 및 호흡 재훈련
Ambu bag을 이용한 air stacking exercise로 폐용적을 유지하고 무기폐를 예방하였다.
Air stacking 상태에서 보조 기침 훈련을 통해서 기도 분비물 제거 및 기침 훈련을 병행하였고, 입원기간 동안 호흡 재훈련을 시행하였다.



그림 7-5. 호흡재활 첫날 기침유발기 시행 2시간 이후 변화된 흉부X선으로 우측 상엽의 무기폐가 호전되었다

(4) 경과

퇴원 전까지 무기폐가 재발하지 않았고, 기도분비물도 잘 제거되어 수술 이후 7일째 퇴원하였다.

요약
 • 흉부 수술 이후 발생한 무기폐도 호흡재활로 단기간에 호전이 가능하며, 수술 이후 입원 기간을 단축시키는 효과가 있다.

증례 4. 67세 남자: 특발성폐섬유화증에 대한 호흡재활

주소: 호흡곤란

병력: 2011년도 특발성폐섬유화증 진단받고 약물치료받는 환자로 폐기능의 큰 변화가 없으나 일년전보다 일상생활 동작 시 숨이 차고 일상생활이 힘든 증상을 주소로 내원하였다. 환자와 보호자에게 호흡재활 프로그램에 대하여 설명하고 주 2회 병원에서 호흡재활을 시행하고 가정운동요법을 병행하기로 하였으며 6주에 한번씩 외래 방문을 시행하였고 12주 후 재평가하였다.

과거력: 2010년도 당뇨 및 고혈압 진단.

2011년도 불안정 협심증으로 경피적관상동맥중재술(PCI) 시행.



그림 7-6. 특발성폐섬유화증의 전형적인 방사선 소견인 벌집모양 소견이 관찰된다

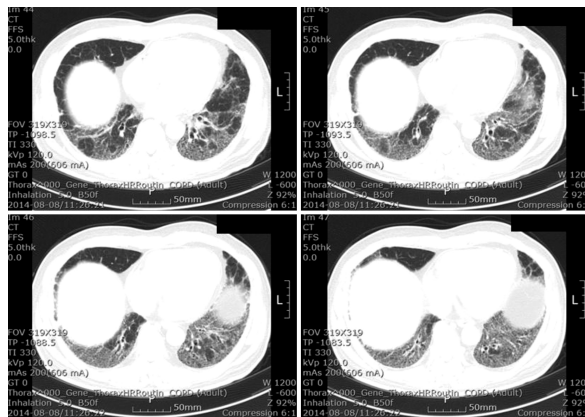


그림 7-7. 전반적으로 흉막하부에 간유리음영을 동반한 벌집모양 소견이 관찰되며, 양측 상엽에 비해 하엽에서 미세하게 관찰된다

진단: #1. 특발성폐섬유화증

1) 호흡재활 중재

(1) 주 2회 외래 호흡재활프로그램

① 세션

- 유산소 운동 30분(상지, 하지의 bicycle ergometer를 낮은 저항에서 2주 간격으로 호흡곤란과 피로도 정도를 확인하여 강도를 높인다. 초기에는 상지 15분, 하지 15분씩 시행하였으며, 12주 추적관찰 시에는 치료강도를 높인 후에도 30분간 하지의 유산소 운동 가능하였다.)
- 근력운동 15분(고무밴드 운동 및 mattress 운동을 통한 몸통과 사지의 근력훈련 시행)
- 호흡방법 교육 및 훈련(횡격막 호흡, 오므린 입술 호흡, air shifting) 10분: 호흡재운동
- Secretion management를 위한 high frequency oscillatory (VEST) 및 positive expiratory pressure (PEP), aca-pella, flutter 사용 15분

(2) 주 3회 가정운동요법

- Borg scale 3~4 정도의 강도로 걷기 또는 자전거타기를 이용한 유산소 운동 30분
- Quadriceps setting and bridging exercise, 고무밴드를 이용한 상지근력운동 20~30분
- 호흡법 훈련 15회씩 3세트

	호흡재활 이전	호흡재활 이후(12주 후)
폐기능검사		
FEV ₁	1,65 L (69%)	1,81 L (76%)
FVC	1,89 L (56%)	2,08 L (61%)
FEV ₁ /FVC	0,87	0,87
mMRC	3	2
6분 보행 거리	396 m (검사 전 SpO ₂ 95%, 종료 시 SpO ₂ 88%)	495 m (검사 전 SpO ₂ 99%, 종료 시 SpO ₂ 83%)
Borg Scale	5	1
(6분보행검사 종료 시)		
체질량지수(kg/m ²)	22,48	23,24
최대흡기압(MIP)	MIP: 155 mmHg (정상 예측치의 209%)	MIP: 146 mmHg (정상 예측치의 200%)
최대호기압(MEP)	MEP: 169 mmHg (정상 예측치의 141%)	MEP: 185 mmHg (정상 예측치의 155%)
Peak cough flow (PCF)	490 L/min	900 L/min
최대기침유량		

요약

- 환자는 병원과 가정에서 지속적인 호흡재활치료로 일상생활 동작 수행 시 호흡곤란이 감소하였고, 6분보행거리의 증가되어 운동능력이 향상되었다. 내원 초기에는 숨이 차서 계단을 오르지 못하였으나, 12주째에는 4계층까지 계단 오르기가 가능했고, 근력운동 및 호기근 훈련 기구 사용을 통해 기침유량 및 최대호기압의 호전이 있었다.

증례 5. 57세 남자: 폐암 환자에 대한 수술 전/후 호흡재활

병력: 2008년 고혈압, 2013년 고지혈증 진단받고 경구약 복용 중으로, 건강 검진목적으로 시행한 흉부X선상 이상소견 발견되어 내원하였다.

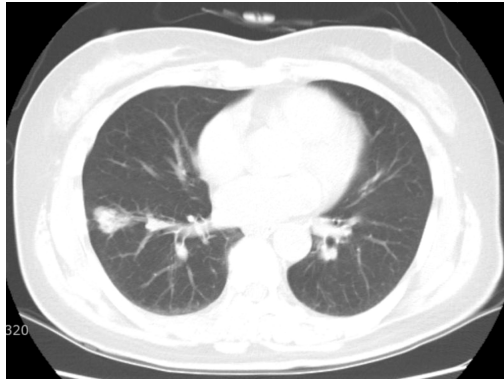


그림 7-8. 2.1×1.5 cm 크기의 결절이 우하엽에서 관찰되고 있다

입원경과: 우폐하엽의 폐암 의심되어 비디오 흉강경 우하엽 절제술을 위해 흉부외과로 전과되었고, 재활의학과에 수술 전/후의 호흡재활에 대하여 의뢰되었다.

진단: 폐암(우폐하엽)

1) 호흡재활 중재

(1) 수술 전 평가(수술 1일 전)

- 폐기능검사
 - FEV₁ 2.02L (85%), FVC 2.69L (79%), FEV₁/FVC=0.75
- 기침유속검사
 - PCF 370 L/min.
- 호흡근 근력
 - MIP 85 cmH₂O (102%), MEP 86 cmH₂O (67%)

(2) 수술 전 호흡재활

환자에게 앞으로 진행될 호흡재활에 대한 전체적인 설명과 수술 이후 집중치료실에서 의식회복과 동시에 시작할 호흡재활운동을 교육하였다.

- 관절가동운동(ROM exercise): 5분, 4~5회/일
- 횡격막호흡법: 10회/3세트, 4~5회/일
- 강화폐활량계 운동(incentive spirometer): 10회/3세트, 4~5회/일
- 덧대기기침(splint cough): 10회/3세트, 4~5회/일

(3) 수술 당일

관절가동운동과 조기가동운동(early mobilization)을 시행하고 통증이 없는 범위에서 덧대기기침을 하도록 유도하였다. 흉부X선 상 발견된 무기폐에 대한 치료를 위해 공기누적운동(air stacking exercise)를 추가로 시행하였다.

(4) 수술 후 호흡재활

입원기간 동안 통증완화, 무기폐 예방, 폐활량 증가를 목표로 1일 1회 방문하여 실시.

- 횡격막호흡법, 강화폐활량계 운동, 흉곽확장운동(chest expansion exercise): 20분, 3~4회/일
- 덧대기기침: 10회/3세트, 4~5회/일
- 상하지근력운동: 각 운동 10회/3세트, 3회/주
- 복도걸기: 20분, 3~4회/일

(5) 퇴원 후 호흡재활

가정호흡재활프로그램을 제공하고 수술 후 2주, 1개월, 3개월, 6개월 후 외래 추적 관찰하여 호흡재활 교육 및 실천 여부를 확인하고 평가를 시행하였으며, 시간의 흐름에 따라 재활프로그램의 강도를 점진적으로 증가시켜 적용하였다.

- 환자의 생활패턴을 고려하여 프로그램 설정: 30분, 1~2회/일
(ex. 복도걸기→동네 약수터 다녀오기: 20분, 1회/일)

호흡재활을 통한 6개월 간 변화

	수술 전	2주	1달	3달	6달
폐기능검사					
FEV ₁	2.02 (85%)	1.74 (70%)	2.01 (80%)	2.18 (90%)	2.20 (89%)
FVC	2.69 (79%)	2.17 (67%)	2.49 (77%)	2.60 (84%)	2.88 (91%)
FEV ₁ /FVC	0.75	0.80	0.80	83%	0.76
기침유속검사(L/min)					
PCF	370	290	380	420	460
호흡근 근력(cmH ₂ O)					
MIP	85	81	98	94	102
MEP	86	61	77	92	90
호흡곤란지수					
Modified Borg Scale	0	2	1	1	0
시각통증척도					
Visual Analogue Scale	0	2	2	0	1

요약

- 폐암으로 수술적 처치를 받은 분으로 조기 호흡재활과 6개월간의 꾸준한 호흡재활을 통해 주요 호흡기능의 지표가 이전 기능의 회복 및 증진된 증례

경제성장으로 인한 환경문제, 높은 흡연율, 의학의 발달로 인한 평균수명의 증가와 고령화 사회로 인해 만성 질환의 비율이 증가하는 추세를 보이고 있으며, 이에 따른 재활치료의 필요성과 중요성 또한 향후 지속적으로 커질 전망입니다.

COPD는 우리나라에서 40세이상 성인의 13.4%를 차지하는 유병률이 높은 만성 폐질환입니다. 약물치료가 치료의 가장 근간이 되지만 일부 환자에서만 효과가 있는 반면에 호흡재활치료는 호흡곤란과 피로감 등의 증상 완화, 불안과 우울증 감소, 운동 능력과 삶의 질을 개선시키고 입원을 줄이는 등의 긍정적인 치료 효과가 있어 비약물치료의 중심으로 전세계적으로 중요성이 커지고 있습니다. 또한 COPD 이외에도 다른 만성 폐질환과 중환자 영역에서도 호흡재활치료의 역할이 늘어나고 있는 추세입니다.

지침서에는 호흡재활치료가 단순한 운동에만 국한되지 않고 환자 개인별 다학제적 통합치료 프로그램이라는 개념에 맞도록 호흡재활 환자의 평가방법에서부터 운동치료, 자기관리를 위한 교육, 영양 치료 및 정신의학적 개입, 효과 판정법, 특수상황에서의 호흡재활, 실제 증례까지 모든 영역을 포함하였고 임상에서 쉽게 적용할 수는 지침서가 될 수 있도록 노력하였습니다.

본 지침서는 호흡재활에 대한 전문성을 가진 주요 학회들에서 추천한 교수들로 구성된 호흡재활지침서 제정위원회에서 공동으로 제정한 국내 첫 호흡재활지침서라는 점에서도 의미가 매우 큽니다. 호흡재활치료가 아직 국내에서는 보험 급여가 현실화 되어있지 않고, 병원마다 공간과 인력 부족, 국내 현실에 맞는 프로그램의 부족, 의료인과 환자의 인식부족 등의 이유로 제대로 시행되지 못하고 있으나, 최근 호흡재활치료의 필요성과 요구가 커지고 있어 향후 호흡재활 치료의 중요성이 나날이 증가될 것으로 예상됩니다. 지침서 제정과 함께 국내 호흡재활치료가 활성화되기를 기대합니다.

호흡재활지침서 2015 제정위원장
임성용



호흡재활 효과 권고 사항 근거표

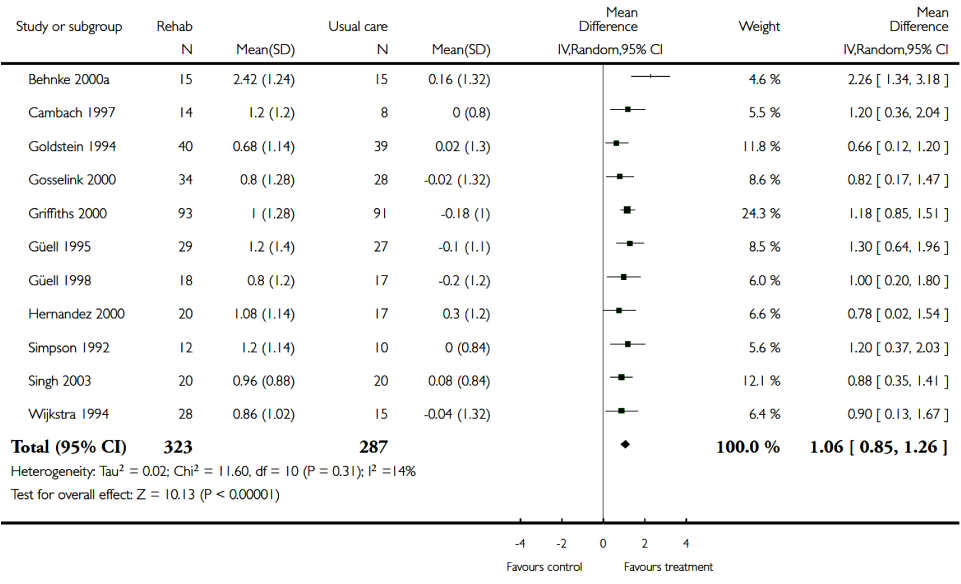
- I. 호흡재활 효과 권고 사항 근거표
- II. 근거 분석에 포함된 연구



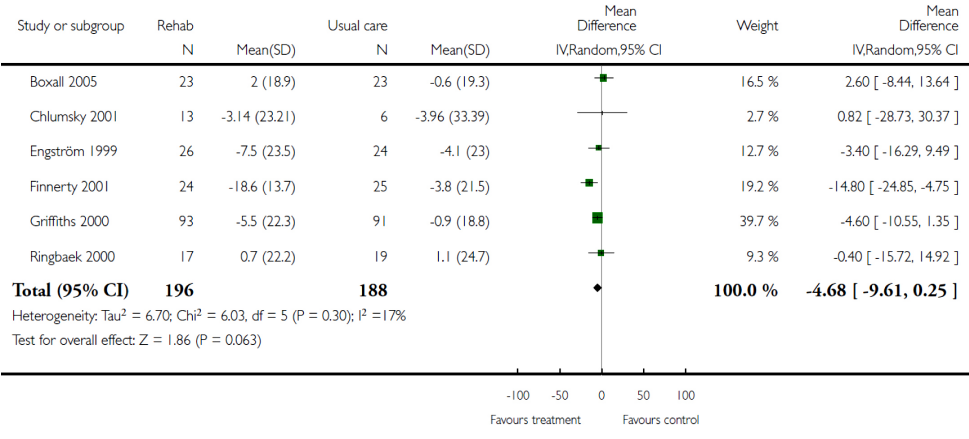
I 호흡재활 효과 권고 사항 근거표

1. 호흡재활치료는 COPD 환자의 호흡근란을 명백하게 호전시킨다(근거수준: A).

1) 호흡재활 후 Chronic Respiratory Questionnaire 중 호흡근란 영역의 변화



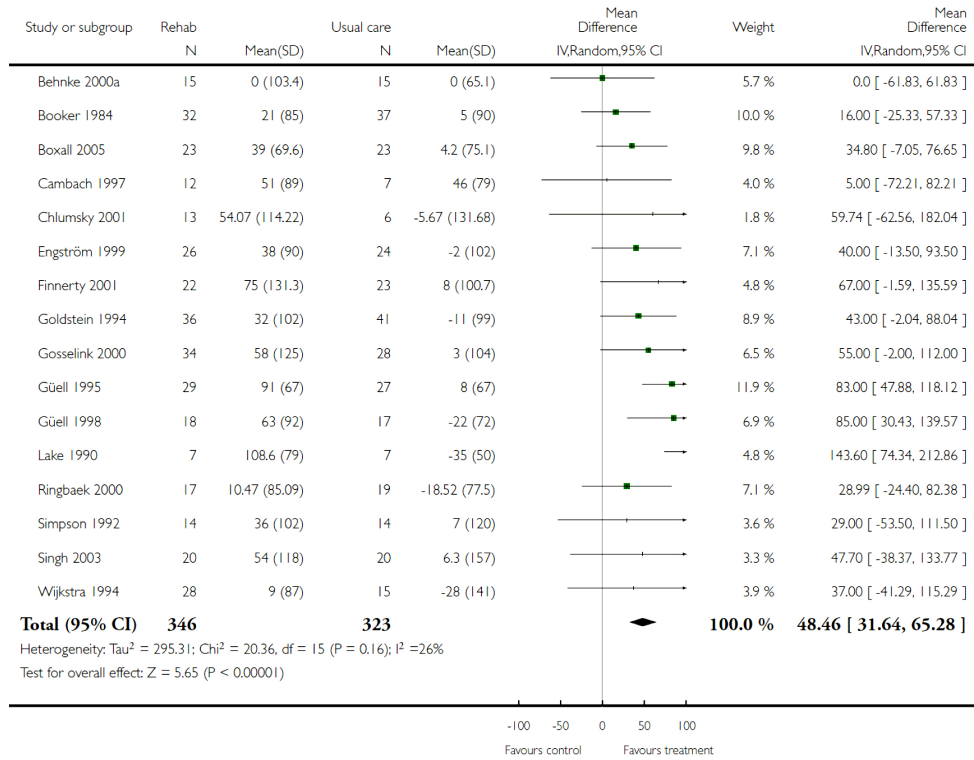
2) 호흡재활 후 Saint George's Respiratory Questionnaire 중 호흡근란 영역의 변화



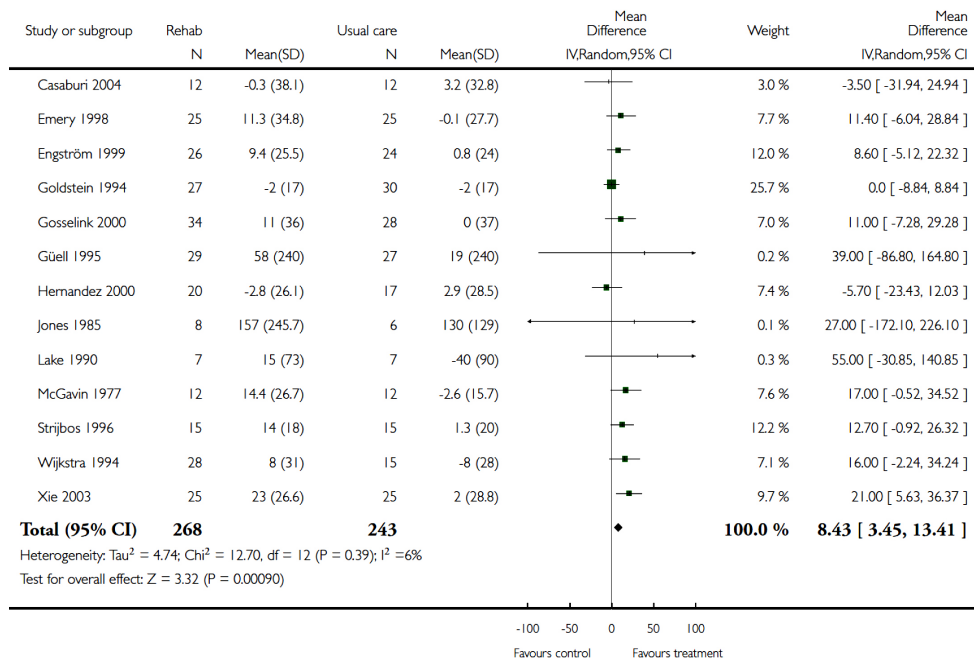
호흡재활 효과 권고 사항 근거표

2. 호흡재활치료는 일반 치료군에 비해 환자의 운동수행능력을 향상시킨다(근거수준: A).

1) 호흡재활 후 6분보행검사 거리의 증가



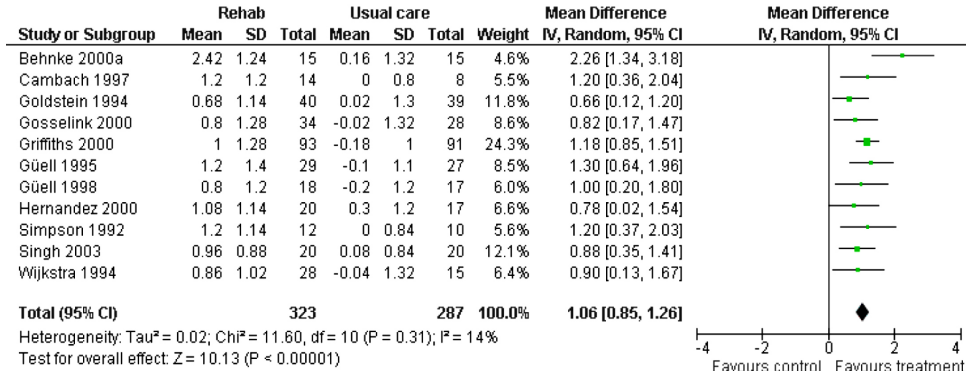
2) 호흡재활 후 최대운동량의 변화



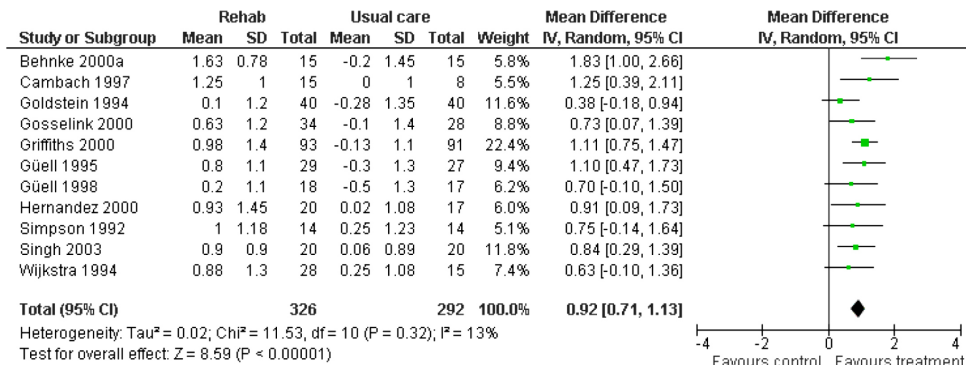
3. 호흡재활치료는 COPD 환자의 삶의 질을 향상시킨다(근거수준: A).

1) 호흡재활 후 Chronic Respiratory Questionnaire 각 영역의 변화

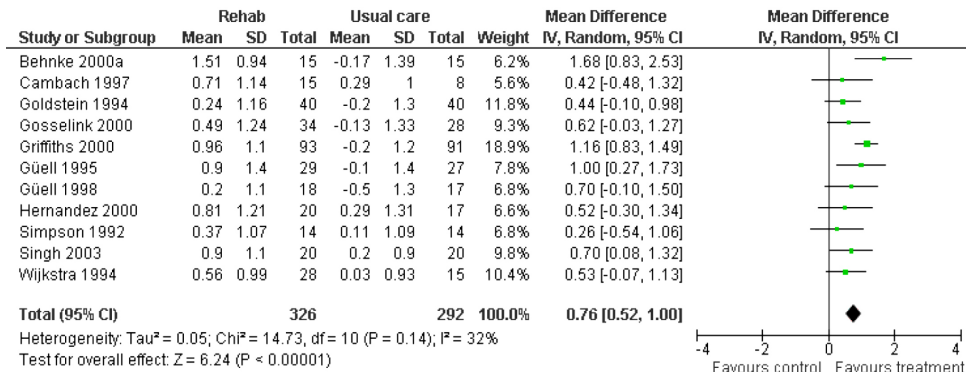
(1) 호흡곤란(Dyspnea)



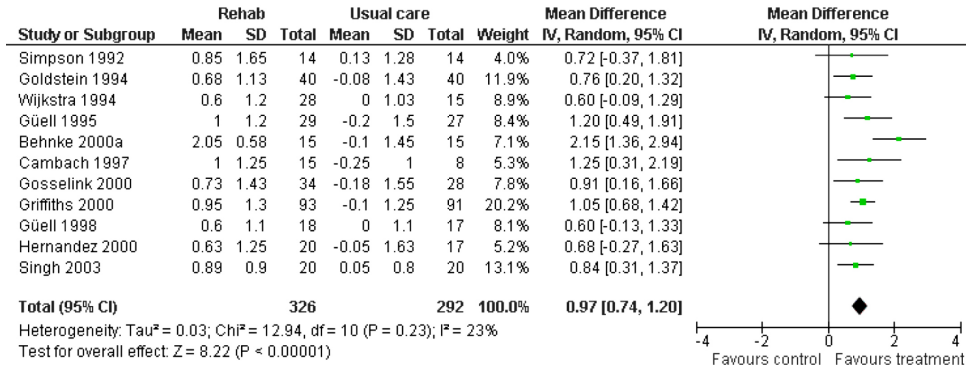
(2) 피로감(Fatigue)



(3) 감정상태(Emotional function)

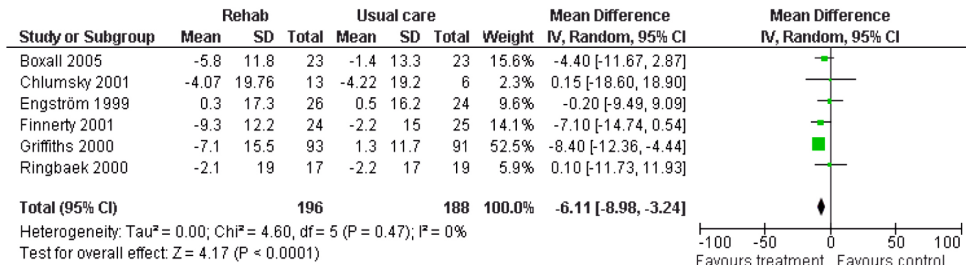


(4) 자기제어(Mastery)

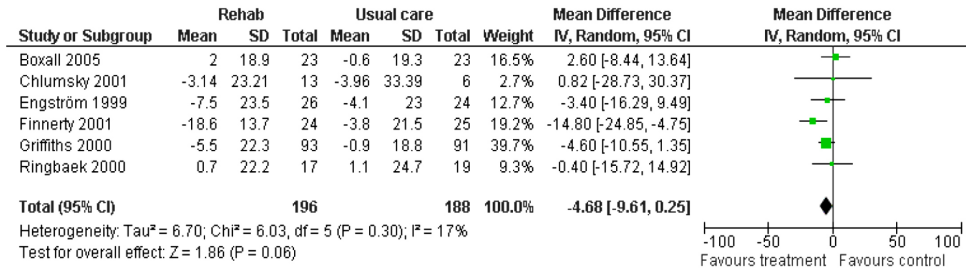


2) 호흡재활 후 Saint George's Respiratory Questionnaire 각 영역의 변화

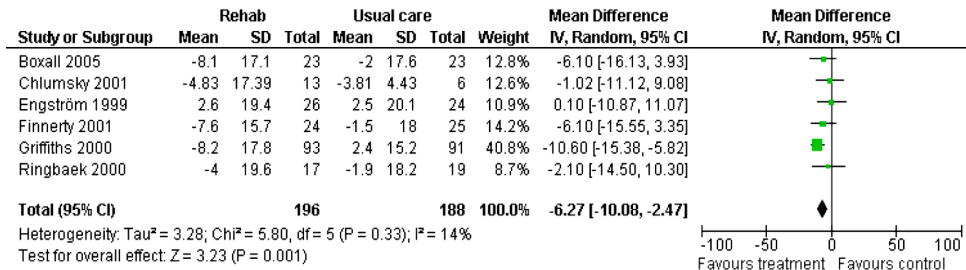
(1) 총점(Total)



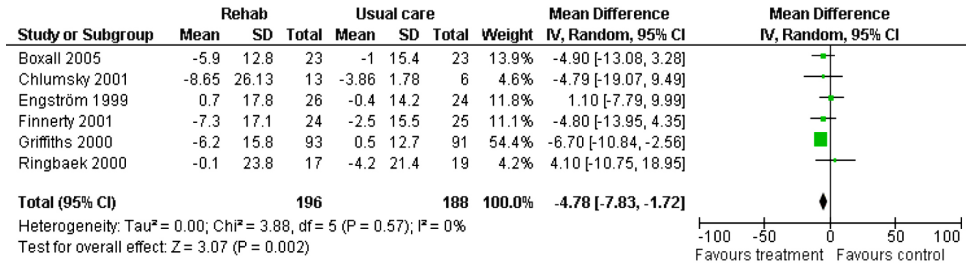
(2) 증상(Symptoms)



(3) 영향력(Impact)

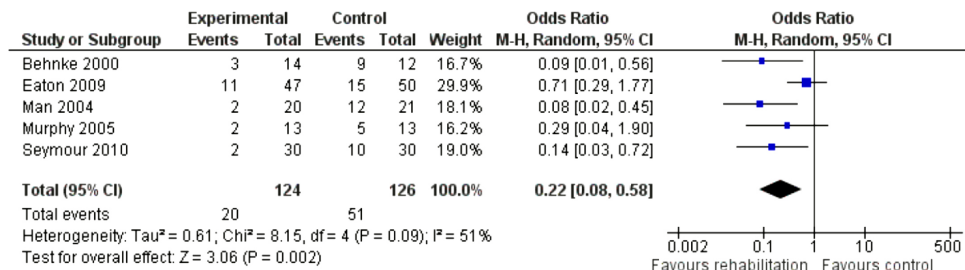


(4) 활동성(Activity)



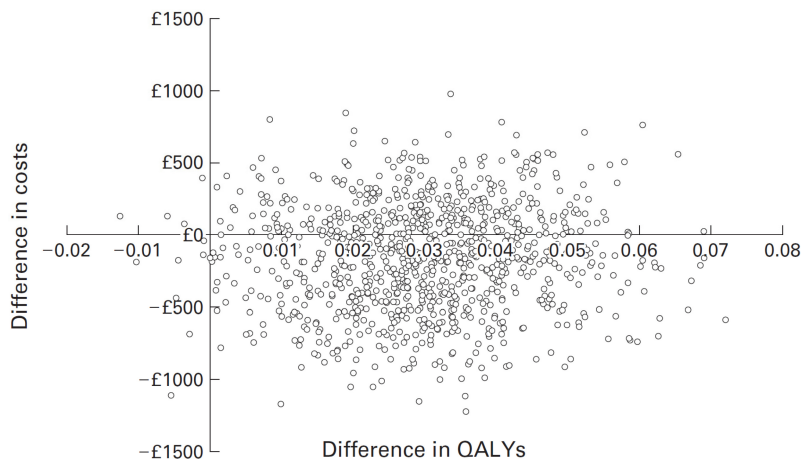
4. 호흡재활치료는 COPD 환자에서 비용-효과가 있다(근거수준: B).

1) 호흡재활 후 병원 입원률의 변화



2) 6주간의 호흡재활 후 1년간의 의료비 및 QALYs의 변화

	Control group	Rehabilitation group	Difference (95% CI)	p value
Cost (£)	1826 (3295)	1674 (1588)	-152 (-880 to 577)	0.68
QALYs	0.351 (0.08)	0.381 (0.01)	0.03 (0.002 to 0.058)	0.03



5. 포괄적 호흡재활치료는 COPD 환자의 불안과 우울증 및 인지기능을 호전시킨다(근거수준: A).

1) 호흡재활 후의 불안감의 변화

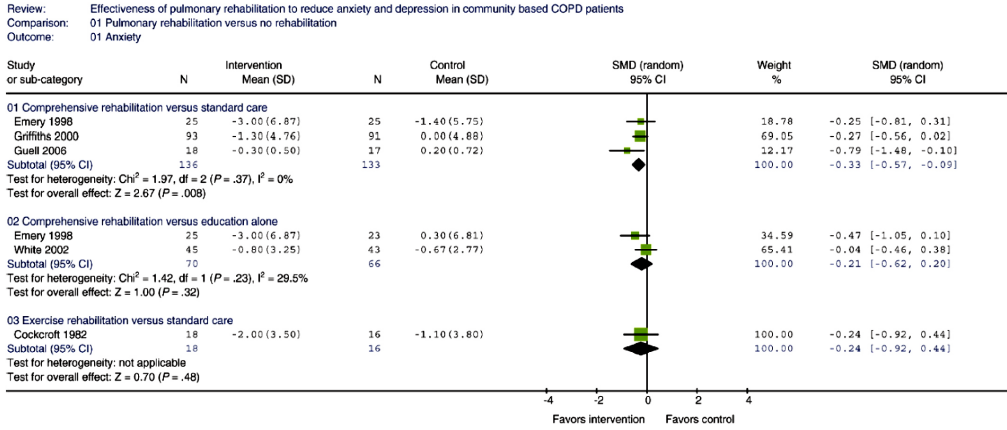


Fig. 2. Mean change (S.D.) and effect size (SMD) for anxiety at 6-16 weeks' follow-up.

2) 호흡재활 후의 우울감의 변화

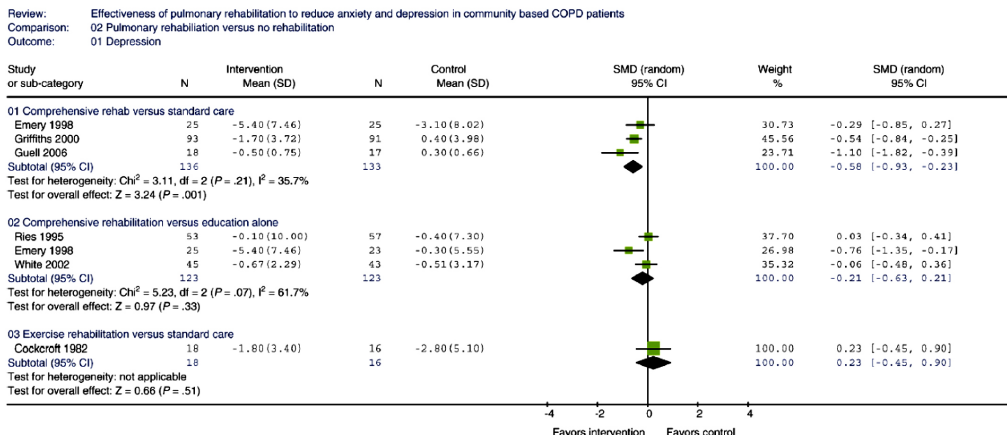
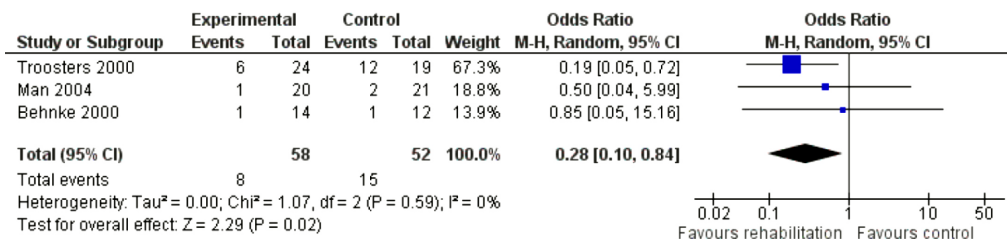


Fig. 3. Mean change (S.D.) and effect size (SMD) for depression at 6-16 weeks' follow-up.

6. 호흡재활치료는 급성악화를 경험한 COPD 환자의 생존율을 향상시킨다(근거수준: A).



McGavin 1977

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: not blinded	
Participants	Home-based Randomised: 28 Analysed: Rehab: 12 Control: 12	
Interventions	LLE Duration: Continuous	
Outcomes	12-min WT, ICET, Interviews	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	No	Outcome assessors not blind

Cockcroft 1981

Methods	Randomisation process: sealed envelopes Outcome assessments: blinded	
Participants	In-patient Randomised: 39 Analysed: Rehab: 18 Control: 16	
Interventions	LLE, ULE Duration: 6 wks	
Outcomes	12-min WT, ITT Interviews, Eysenck, POMS	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment groups

Booker 1984

Methods	Randomisation process: coin toss Outcome assessments: blinded	
Participants	Home-based Randomised: 69 Analysed: Rehab: 32 Control: 37	
Interventions	LLE, BE, PD, Edu, Psy, Duration: 9 wks	
Outcomes	6-min WT, DSSI/SAD, Daily activity questionnaire	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Assessors blind to treatment group assignment

Jones 1985

Methods	Randomisation process: drawing lots Outcome assessments: not blinded for: ICET, blinded for the others	
Participants	Home-based Randomised: 19 Analysed: Rehab: 8 Control: 6	
Interventions	LLE, ULE Duration: 10 wks	
Outcomes	12-min WT, ICET, SSCET, Daily diary, Lubin Affectometer	
Notes	Jadad's score=3	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Unclear	Outcome assessors blind for certain outcomes

Busch 1988

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: not blinded	
Participants	Home-based Randomised: 14 Analysed: Rehab: 6 Control: 6	
Interventions	LLE, BE Duration: 18 wks	
Outcomes	ICET, Multistep stage test CRQ (dyspnea only)	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	No	Outcome assessors not blind

Lake 1990

Methods	Randomisation process: randomisation chart Outcome assessments: blinded for: ICET, not blinded for: 6-min WT	
Participants	Out-patient Randomised: 28 Analysed: Rehab: 7 Control: 7	
Interventions	LLE, ULE Duration: 8 wks	
Outcomes	6-min WT, ICET, IAET, Bandura scale of well-being	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Unclear	Outcome assessors blind for certain outcomes

Simpson 1992

Methods	Randomisation process: coin toss Outcome assessments: blinded for: CRQ, not blinded for the others	
Participants	Out-patient Randomised: 34 Analysed: Rehab: 14 Control: 14	
Interventions	LLE, ULE Duration: 8 wks	
Outcomes	6-min WT, ICET, SSCET, CRQ	
Notes	Jadad's score=3	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Unclear	Outcome assessors blind for certain outcomes

Weiner 1992

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: blinded	
Participants	Out-patient Randomised: 24 Analysed: Rehab: 12 Control: 12	
Interventions	LLE, ULE, IMT, BE Duration: 6 months	
Outcomes	12-min WT, ICET, SSCET, QoL: not measured	
Notes	Jadad's score=1	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment groups

Goldstein 1994

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: blinded	
Participants	In-patient Randomised: 89 Analysed: Rehab: 38 Control: 41	
Interventions	LLE, ULE, BE, Edu, Psy Duration: 8 wks	
Outcomes	6-min WT, ICET, SSCET, CRQ, BDI/TDI	
Notes	Jadad's score=1	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment groups

Reardon 1994

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: blinded	
Participants	Out-patient Randomised: 20 Analysed: Rehab: 10 Control: 10	
Interventions	LLE, ULE, BE, Edu, Psy Duration: 6 wks	
Outcomes	ITT, BDI/TDI	
Notes	Jadad's score=1	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment groups

Vallet 1994

Methods	Randomisation process: drawing lots Outcome assessments: not blinded	
Participants	In-patient Randomised: 22 Analysed: Rehab: 10 Control: 10	
Interventions	LLE, BE Duration: 8 wks	
Outcomes	ICET, QoL: not measured	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	No	Outcome assessors not blind

Wijkstra 1994

Methods	Randomisation process: stratified randomization Outcome assessments: not blinded	
Participants	Home-based Randomised: 45 Analysed: Rehab: 28 Control: 15	
Interventions	LLE, ULE, IMT, BE, Edu, Psy Duration: 12 wks	
Outcomes	6-min WT, ICET, CRQ	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	No	Outcome assessors not blind

Guell 1995

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: blinded	
Participants	Out-patient Randomised: 60 Analysed: Rehab: 29 Control: 27	
Interventions	LLE, BE, PD Duration: 6 months	
Outcomes	6-min WT, ICET, CRQ	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment group

Ries 1995

Methods	Randomisation process: sealed envelopes Outcome assessments: No details are given	
Participants	Out-patient with mod-severe COPD Randomised: 128 Analysed: Rehab: 57 Control: 62	
Interventions	BE, PD, Edu, NS, SmC, Psy, SSTT, free-walking hoe, ULE vs. Edu, NS Duration: 8 week → 12 follow-up reinforcement for 1 year	
Outcomes	CES-D depression score, Quality of well-being score	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment
Assessor blinding?	Unclear	Information not available

Clark 1996

Methods	Randomisation process: not reported Outcome assessments: N/A	
Participants	Home-based Randomised: 48 Analysed: Rehab: 32 Control: 16	
Interventions	LLE, ULE Duration: 12 wks	
Outcomes	ICET, ITT QoL: Not measured	
Notes	Jadad's score=1	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Unclear	Information not available (Cochrane Grade B)
Assessor blinding?	Unclear	Information not available

Strijbos 1996

Methods	Randomisation process: chart number Outcome assessments: blinded	
Participants	Out-patient Randomised: 32 Analysed: Rehab: 15 Control: 15	
Interventions	LLE, BE, PD, Edu, Psy Duration: 12 wks	
Outcomes	4-min WT, ICET, Interviews	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	No	Study investigators aware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade C)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment groups

Bendstrup 1997

Methods	Randomisation process: not reported Outcome assessments: blinding=N/A	
Participants	Out-patient Randomised: 42 Analysed: Rehab: 16 Control: 16	
Interventions	LLE, ULE, IMT, Duration: 12 wks	
Outcomes	6-min WT, CRQ, Activities of daily living, York QLQ	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Unclear	Information not available (Cochrane Grade B)
Assessor blinding?	Unclear	Information not available

Cambach 1997

Methods	Randomisation process: sealed envelopes Outcome assessments: not blinded	
Participants	Community-based Randomised: 99 Analysed: Rehab: 15 Control: 8	
Interventions	LLE, ULE, Edu, IMT Duration: 12 wks	
Outcomes	6-min WT, ICET, CRQ	
Notes	Jadad's score=3	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	No	Outcome assessors not blind

Goldstein 1997

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: not reported	
Participants	In-patients: Randomised: 89 Analysed: Rehab: 45 Control: 44	
Interventions	Treadmill walking, ULE, LLE Duration: 8 wks	
Outcomes	Cost	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	No	
Assessor blinding?	Unclear	Information not available

Emery 1998

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: blinded	
Participants	Out-patient Randomised: 279 Analysed: Rehab: 25 Control: 25	
Interventions	LLE, ULE, Edu, Psy Duration: 10 wks	
Outcomes	CES-D depression score, SCL-90-R domain scores for anxiety and depression, STAI-State Anxiety, SIP total	
Notes		
Risk of bias	Author's judgement	Description
Item		
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment group

Guell 1998

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: not blinded	
Participants	Out-patient Randomised: 40 Analysed: Rehab: 18 Control: 17	
Interventions	LLE, IMT Duration: 8 wks	
Outcomes	6-min WT, CRQ, dyspnea, maximal workload	
Notes		
Risk of bias	Author's judgement	Description
Item		
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	No	Outcome assessors not blind

Engstrom 1999

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: blinded for: HRQL, not blinded for: WT	
Participants	Out-patient Randomised: 55 Analysed: Rehab: 26 Control: 24	
Interventions	LLE, ULE, Edu, IMT Duration: 52 wks	
Outcomes	6-min WT, ICET, SIP, SGRQ	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias	Author's judgement	Description
Item		
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Unclear	Outcome assessors blind to treatment groups for certain outcomes

Behnke 2000a

Methods	Randomisation process: sealed envelopes Outcome assessments: blinding=not reported	
Participants	In-patient and Home-based Randomised: 46 Analysed: Rehab: 23 Control: 23	
Interventions	LLE, Edu, Psy Duration: 24 wks	
Outcomes	6-min WT, CRQ	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Unclear	Information not available

Griffiths 2000

Methods	Randomisation process: sealed envelopes Outcome assessments: not blinded	
Participants	Out-patient + Home-based follow-up Randomised: 200 Analysed: Rehab: 93 Control: 91	
Interventions	LLE, ULE, Edu, Psy, NS, SmC Duration: 6 wks	
Outcomes	Shuttle WT, CRQ, SF-36, SGRQ	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment group

Gosselink 2000

Methods	Randomisation process: sealed envelopes Outcome assessments: not blinded	
Participants	Out-patient Randomised: 100 Analysed: Rehab: 37 Control: 33	
Interventions	LLE, ULE Duration: 24 wks	
Outcomes	6-min WT, ICET, CRQ	
Notes	Jadad's score=3	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	No	Outcome assessors not blind

Hernandez 2000

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: blinded	
Participants	Home-based Randomised: 60 Analysed: Rehab: 20 Control: 17	
Interventions	LLE Duration: 12 wks	
Outcomes	ICET, Shuttle WT, CRQ, BDI/TDI	
Notes	Jadad's score =2	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment group

Ringbaek 2000

Methods	Randomisation process: sealed envelopes Outcome assessments: blinded	
Participants	Out-patient Randomised: 45 Analysed: Rehab: 17 Control: 19 (130 approached; 45 randomised)	
Interventions	LLE, ULE Duration: 8 wks	
Outcomes	6-min WT, SGRQ	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment groups

Chlumsky 2001

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: not reported	
Participants	Out-patient Randomised: 19 Analysed: Rehab: 13 Control: 9	
Interventions	LLE, BE Duration: 8 wks	
Outcomes	ICET, SGQR	
Notes	Data extracted from abstract, Jadad's score=1	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Unclear	Information not available

Finnerty 2001

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: blinded	
Participants	Out-patient Randomized: 65 Analysed: Rehab:36 Control: 29	
Interventions	ULE, LLE, Edu Duration: 6 wks	
Outcomes	6-min WT, SGRQ	
Notes	Jadad's score=3	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment groups

Griffiths 2001

Methods	Randomisation process: Information not available	
Participants	Out-patient: 200	
Interventions	LLE, ULE Duration: 6 wks	
Outcomes	Cost, QALYs	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	No	
Assessor blinding?	Unclear	Outcome assessors blind for certain outcomes

White 2002

Methods	Randomisation process: sealed envelopes Outcome assessments: No details are given	
Participants	Out-patient (FEV1 <40%) Randomised: 116 Analysed: Rehab: 54 Control: 49	
Interventions	Step exercise, ULE, LLE, Edu vs. Edu Duration: 6 week	
Outcomes	HDAS, CRQ, SF-36	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment
Assessor blinding?	Unclear	Information not available

Singh 2003

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: not reported	
Participants	Home-based Randomised: 40 Analysed: Rehab: 20 Control: 20	
Interventions	LLE, IMT Duration: 4 weeks	
Outcomes	6-min WT, CRQ	
Notes	Jadad's score=1	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Unclear	Information not available

Xie 2003

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: not reported	
Participants	Home-based Randomised: 50 Analysed: Rehab: 25 Control: 25	
Interventions	LLE Duration: 12 wks	
Outcomes	ICE, 6-min WT, Dyspnoea, lung function, blood gas	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Unclear	Information not available

Casaburi 2004

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: blinding for Peak work rate not reported	
Participants	Out-patient Randomised: 26 Analysed: Rehab: 12 Control: 12	
Interventions	LLE Duration: 10 wks	
Outcomes	Peak work rate	
Notes	Jadad's score=2	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Unclear	Information not available

Boxall 2005

Methods	Randomisation process: random numbers table Outcome assessments: blinding=not blinded	
Participants	Housebound Randomised: 60 Analysed: Rehab: 23 Control: 23	
Interventions	ULE, LLE, Edu Duration: 12 wks	
Outcomes	6-min WT, SGRQ, Dyspnea	
Notes	Jadad's score=3	
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	No	Outcome assessors not blind

Guell 2006

Methods	Randomisation process: sealed envelopes Outcome assessments: blinded	
Participants	Out-patient with severe COPD (FEV1 <70%) Randomised: 40 Analysed: Rehab: 18 Control: 17	
Interventions	RT, BE, PD, IMT, Edu, ICET Duration: 4 month	
Outcomes	SCL-90-R domain score for anxiety and depression, CRQ	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	No	minimize ROB by recruit consecutive sample at opd
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors blind to treatment group

Hoogendoorn M 2010

Methods	Randomisation process: unclear Outcome assessments: blinded	
Participants	Out-patient stage 2-3 COPD with impaired exercise capacity Randomised: 199 Analysed: 186 Rehab: 102 Control: 97	
Interventions	INTERCOM program: exercise training, education, nutritional therapy, smoking cessation counseling Duration: 2 year (2/week at home base)	
Outcomes	Cost effectiveness (incremental cost-effectiveness ratio: ICER) QOL, exacerbation, QALY	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Yes	Outcome assessors analysis were done from third party

Gillespie P. 2013

Methods	Randomisation process: unclear Outcome assessments: unclear	
Participants	Out-patient Randomised: 350 COPD Analysed: Rehab: 178 Control: 172	
Interventions	Structured education pulmonary rehabilitation programme (SEPRP) Duration: 8 wks	
Outcomes	Incremental costs CRQ, QALY, EQ5D, expected cost effectiveness	
Notes		
Risk of bias		
Item	Author's judgement	Description
Allocation concealment?	Yes	Study investigators unaware as to order of treatment group assignment (Cochrane Grade A)
Assessor blinding?	Unclear	Information not available



부록

- I. 운동 능력검사 프로토콜
- II. 호흡체조
- III. 호흡재활 평가 설문들
- IV. 호흡재활 식단
- V. 일상 생활에서의 호흡곤란 및 개선의 실제

3) 검사실에서의 준비

(1) 사전 검사: 사전 검사로 폐기능검사를 시행하는데, 대부분 폐활량(vital capacity), 흡기용적(inspiratory capacity), 일초간 노력성호기량(forced expiratory volume in 1 sec, FEV₁), 최대자발환기량(maximal voluntary ventilation, MVV)을 측정한다. 폐기능검사는 미국흉부학회에서 제시한 지침에 따라 시행해야 한다². 최대자발환기량은 12초 동안 깊고 빠르게 숨을 쉬어 측정할 수도 있고(direct MVV), FEV₁에 40을 곱하여 간접적으로 측정할 수도 있다. 최대환기량을 측정함으로써 운동시의 환기에비량(exercise breathing reserve)을 측정할 수 있다. 최대자발호흡을 시키는데 있어 호흡수가 너무 많거나, 흡기시 기도의 폐쇄가 있는 경우, 근골격계 질환이나 심한 비만이 있는 경우에는 최대자발환기량을 직접 측정하고, 환자가 검사에 협조가 되지 않는 경우에는 간접법으로 측정하는 것이 좋다.

(2) 피검자 진찰: 검사를 시행하는 의사는 검사를 시행하기 전에 (추정)진단명, 피검자가 복용하는 약물, 흡연력, 평소 활동량, 협심증 및 운동과 관련된 증상의 유무, 호흡곤란의 정도(Borg척도)를 확인해야 한다. 검사를 시행하는 의사는 피검자의 심장, 폐, 말초혈관, 근골격계에 대해 진찰을 하고 양쪽 팔에서 혈압을 측정한 후, 신발을 벗은 상태에서 의 정확한 키와 몸무게를 측정한다. 검사를 시행하는 의사는 검사를 의뢰하는 의사의 요구, 피검자의 상태, 심전도, 다른 사전 검사 결과 등을 종합하여 검사시 위험 요소나 금기 사항이 있는지를 판단하고(표 2), 운동의 종류와 방법을 결정한다. 피검자는 검사 당일에는 적어도 검사실 도착 2~3시간 전에 가볍게 식사를 하고 평상시에 복용하는 약을 복용한 후에 운동화를 신고 방문해야 한다. 검사 전에는 최소 2시간 동안 금연하고 커피를 마시지 않도록 한다. 피검자에게 검사에 대해 간단히 설명을 한 후 서면동의서를 받은 다음 가능한 끝까지 최선을 다해 운동을 할 것과 운동 중에 문제가 있으면 언제라도 검사를 중단할 수 있음을 알려준다.

표 2. 운동부하검사의 금기증

절대적 금기증	상대적 금기증
급성심근경색(3~5일)	좌주관상동맥 협착증
불안정 협심증	중등도 심장판막협착증
증상이 있거나 혈액학적으로 불안정한 부정맥	치료받지 않은 중증 고혈압(안정성 수축기 >200 mmHg, 이완기 >120 mmHg)
급성심내막염	빠른부정맥 또는 느린부정맥
급성심근염 또는 심낭염	고도 방실차단
증상이 있는 심한 대동맥협착증	비후성 심근병증
조절되지 않은 심부전	현저한 폐고혈압
급성 폐색전증 또는 폐경색	진행된 임신 또는 복잡 임신
하지의 혈전증	전해질 이상
박리동맥류 의증	운동 능력에 영향을 미치는 정형외과적 장애
조절되지 않은 천식	
폐부종	
안정시 대기중 산소포화도 ≤85%	
호흡부전	
운동 능력에 영향을 미치는 기타 급성 질환 (감염증, 신부전, 갑상샘중독증 등)	
협조가 되지 않는 정신적 장애	

(3) 피검자의 사전 준비: 실제 검사를 시행하기에 앞서 피검자로 하여금 검사에 익숙해지도록 하는 것이 중요하다. 트레드밀로 검사를 하는 경우는 피검자 스스로 트레드밀에 오르고 내릴 있는지 확인해야 하고, 자전거 에르고미터로 검사를 하는 경우는 피검자의 다리가 거의 퍼지도록 의자의 높이를 조정한다. 마우스피스나 마스크를 사용하면 말을 할 수 없기 때문에 손가락을 이용하여 간단히 의사표현을 하는 방법도 교육한다. 미리 마우스피스와 마스크를 착용시켜 보고, 마우스피스나 마스크 주위로 바람이 새어나가지 않도록 주의시킨다.

(4) 동맥혈 검사 및 동맥 카테터 삽입: 일반적으로 운동 능력 평가를 위해 검사를 시행하는 경우에는 동맥혈 채취를 필요로 하지 않는다. 그러나 가스교환의 이상을 확인하기 위해서는 동맥혈 검사가 필요하다. 아래와 같은 상황에서 동맥혈 채취를 고려해야 한다.

- ① 간질성폐질환, 폐혈관질환, COPD 등과 같이 폐확산능 감소로 인한 가스교환 이상이 의심되는 경우
- ② 맥박산소측정기(pulse oximetry)를 통한 산소포화도 측정이 부정확할 것이라고 예상되는 경우
- ③ 산소치방 등을 위해 산소화의 정도를 정확하게 측정할 필요가 있을 경우
- ④ 초기 운동부하검사 결과에서 가스교환의 이상이 과호흡 때문인지 아니면 사강호흡의 증가 때문인지 구별하기 어려운 경우

검사를 하는 동안 여러 차례 동맥혈을 채취해야 하는 경우에는 요골동맥(radial artery)이나 상완동맥(brachial artery)에 카테터를 삽입해야 한다. 동맥에 카테터를 넣기 전과 후에 요골동맥과 척골동맥(ulnar artery)의 맥박을 확인하는 것이 중요하다.

4) 검사 시행

대부분의 경우 자전거 에르고미터를 이용하여 운동부하를 증가시키며 피검자가 견딜 수 있는 한 최대로 운동을 시켜야 한다. 그러나 운동유발 천식이 있거나, 추가적인 산소공급이 필요한 경우, 협심증이 있는 경우에는 다른 종류의 프로토콜을 사용하거나 검사 시에 특별히 주의해야 한다. 특별한 이유에 의해 트레드밀을 시행해야 하거나 자전거 에르고미터가 없는 경우에는 트레드밀을 이용해 검사를 시행할 수 있다.

(1) 운동부하 증가 속도의 결정: 검사를 시행하기 전 운동부하를 증가시키는 정도를 결정해야 한다. 운동부하의 증가 정도를 결정하기 위해서는 환자의 병력과 신체 검진 결과를 참고해야 하고 폐기능검사 결과를 이용하여 최대산소섭취량을 예측해야 한다. 운동부하량의 증가는 최대산소섭취에 도달하는데 필요한 운동량을 10분에 걸쳐 주면 된다. 그러나 실제 검사를 시행하는데 있어서는 분당 약 20 W (5~30 Watt)씩 증가시켜 검사 시간이 10분(8~12분) 정도 되도록 한다. 안정시 빈맥이 있거나 협심증의 증상 또는 만성적인 심부전이 있으면 운동부하의 증가속도를 늦추어야 한다. 피검자가 운동을 거의 못하는 경우에는 다음과 같은 방법으로 시행하는 것을 권장한다.

- ① 운동 시작 초기 3분: 부하가 없는 상태에서 분당 20회 정도의 속도로 페달을 돌린다.
- ② 운동 시작 4분째: 부하가 없는 상태에서 분당 40회 정도의 속도로 페달을 돌린다.
- ③ 운동 시작 5분째: 부하가 없는 상태에서 분당 60회 정도의 속도로 페달을 돌린다.
- ④ 운동 시작 6분째: 약간 운동 부하를 걸고 분당 60회 정도의 속도로 페달을 돌린다.
- ⑤ 운동 시작 7분째: 운동부하를 분당 5~10 watt씩 증가시키며 검사를 진행한다.

(2) 운동 전 측정: 심전도의 유도를 몸에 부착하고 안정시 심전도를 검사한다. 동맥혈 검사를 자주 해야 하는 경우에는 동맥 카테터를 삽입하며, 그렇지 않은 경우에는 마우스피스를 착용하기 전에 동맥혈을 채취한다. 마우스피스를 입에 물린 다음 코집계를 코에 부착한 후 바람이 새지 않는지 확인한다. 피검자를 자전거 에르고미터 의자에 앉히거나 트레드밀에 세운다. 안정시의 검사 수치가 제대로 나오는 지를 확인한 다음 혈압과 산소포화도를 측정하여 기록한다.

(3) 미부하 운동검사와 회전속도: 피검자가 자전거 에르고미터 페달에 발을 얹어놓은 상태에서 전혀 힘을 주지 않아도 페달이 분당 60회의 속도로 회전할 수 있도록 자전거 에르고미터 바퀴에 모터를 장착하여 부하가 없는 상태에서 3분간 검사를 진행한다. 이때 속도계를 보고 분당 60회의 속도로 회전하도록 자전거 에르고미터 페달을 돌려야 함을 설명한다. 3분이 끝날 무렵 심전도와 혈압을 측정하고 동맥혈을 채취한다.

(4) 운동부하검사: 3분간의 미부하 운동이 끝나면 미리 준비한 대로 운동부하를 주고 최대한 운동을 시키며 검사를 진행한다. 운동부하의 증가속도는 피검자의 운동 능력에 따라 조절해야 한다. 2분 간격으로 심전도를 측정하고, 동맥혈 카테터를 삽입한 경우에는 2분 간격으로 동맥혈을 채취한다. 의사와 기사는 혈압을 측정하고 피검자의 상태를 계속 감시해야 한다. 피검자로 하여금 최대한 운동을 하도록 격려하는 동시에 피검자가 불편한 점이 없는지 수시로 확인해야 한다. 만약 수축기 혈압 혹은 평균혈압이 10 mmHg이상 감소하거나, 심각한 부정맥이 발생하거나, 심전도상 ST 분절이

기저치보다 3 mm이상 하강하면 검사를 중단시켜야 한다. 피검자가 자전거 에르고미터 바퀴를 분당 40회 이상 회전시키지 못해도 검사를 중단한다. 그 외에 검사를 중단해야 하는 적응증은 표 3과 같다. 동맥혈 카테터를 삽입하지 않은 경우에는 운동을 중단하기 직전에 동맥혈을 채취한다.

표 3. 운동부하검사를 중단해야 하는 경우

심근허혈을 시사하는 흉통 심근허혈을 시사하는 심전도의 변화 복잡성 기외수축(complex ectopy) 2도 또는 3도 방실차단 검사 중 수축기 혈압의 20 mmHg 이상 하강 수축기 혈압 250 mmHg, 이완기 혈압 120 mmHg 이상의 고혈압 심한 저산소증: 산소포화도가 80% 이하로 감소하면서 저산소증의 증상과 징후를 동반 갑작스런 창백 의식 혼동(confusion) 어지럼증이나 실신 호흡부전의 징후 협조가 되지 않는 경우
--

(5) 회복기 측정: 운동이 끝난 후 3분 동안 마우스피스를 문 상태에서 호흡을 계속하도록 한다. 또한 자전거 에르고미터에 부하가 걸리지 않는 상태에서 천천히 페달을 돌리게 한다. 만약 갑자기 모든 운동을 중단하면 혈압이 저하되는 경우가 발생할 수 있다. 회복 2분째에 마지막 동맥혈을 채취한다. 심전도를 측정하고 10분 후 검사를 마친다.

5) 운동 후 관리

회복기 측정이 끝나면 마우스피스를 제거한 후, 어떤 증상으로 인해 운동을 중단하게 되었는지를 확인한다. 검사결과를 검토한 후 피검자가 협조가 안되어 검사가 조기에 중단된 경우에는 30~45분 동안 휴식을 취한 후 다시 검사를 시행할 수 있다. 검사가 잘 되어 종료를 하는 경우에는 동맥혈카테터를 제거하고 삽입 부위를 5~10분 동안 세게 압박한다. 더 이상의 출혈이 없는지 확인한 후에 천자부위에 압박봉대를 감고 말초부위의 맥박을 확인한다. 그리고 24시간 동안 힘든 일을 하지 않도록 주의를 준 후 귀가시킨다.

2. 6분 보행검사(6-minute walk test)³

1) 적응증

치료 전후의 비교	호흡재활, 폐이식, 폐절제, 폐용적축소술, COPD, 폐고혈압, 심부전
운동 능력의 평가	COPD, 만성섬유증, 심부전, 말초혈관질환, 섬유근통, 고령 환자
예후(morbidity & mortality)의 평가	심부전, COPD, 폐고혈압

2) 금기증

절대적 금기증	지난 1개월 동안 불안정협심증이나 심근경색의 병력
상대적 금기증	안정시 심박수 >120회/분 수축기 혈압 >180 mmHg, 이완기 혈압 >100 mmHg

검사 전 최근 6개월 이내에 시행한 안정시 심전도를 확인한다. 안정형협심증은 6분 보행검사의 절대적 금기에 해당하

지는 않는다. 하지만 복용해오던 협심증 약물을 평소대로 복용한 다음 검사를 시행해야 하며, 미리 니트로글리세린을 준비해야 한다.

3) 안전관련 사항

- (1) 응급 상황에 즉시 대처가 가능한 장소에서 시행되어야 한다.
- (2) 산소, 설하 니트로글리세린, 아스피린, 흡입속효성베타작용제 등을 사용할 수 있어야 한다.
- (3) 검사 요원은 기본 심폐소생술 교육을 이수한 자여야 한다.
- (4) 지속적으로 산소요법을 받아오던 환자에게는 검사시 평소대로 또는 의사의 지시대로 산소를 공급해주어야 한다.
- (5) 검사를 중지해야 하는 경우
 - 흉통, 참을 수 없는 호흡곤란, 하지 경련, 비틀거림, 발한, 창백

4) 장소

인적이 드문 실내 바닥이 단단한 복도에서 시행해야 하고, 보행 코스의 길이는 30미터(20~50미터)가 되어야 하며, 3미터마다 표시를 하고 반환점에는 원뿔형 표지(traffic cone)를 놓아둔다. 출발선 바닥에는 밝은 색 테이프로 표시를 한다.

5) 준비물

스톱워치, 랩카운터(lap counter), 반환점에 놓을 원뿔형 표지, 이동이 쉬운 의자, 검사 기록지(worksheets), 산소공급원, 혈압계, 전화, 제세동기 등을 준비한다.

6) 검사 전 준비

환자에게 편한 복장과 걷기에 적합한 신발을 신도록 한다. 평상시에 워커나 지팡이 등을 사용해서 보행했다면 그대로 사용하게 하고 평소 복용했던 약물을 유지한다. 식사는 가볍게 하고 검사 2시간 전부터는 격렬한 운동을 피하도록 한다.

준비운동은 시행하지 않아야 하고, 검사 시작 전 최소 10분간 의자에 앉아 안정을 취하면서 혈압과 맥박을 측정하고 금기증 여부를 확인한다. 필요에 따라 맥박산소측정기를 사용할 수 있다. 이후 환자를 일어서게 한 다음 수정 Borg척도(표 4)를 이용하여 호흡곤란과 피로도를 측정한다. 랩카운터는 0, 타이머는 6분으로 맞추고 출발점으로 이동하여 검사에 대해 설명한다.

표 4. 수정 Borg척도

등급	증세	
0	Nothing at all	전혀 아님
0.5	Very, very slight (just noticeable)	매우 매우 약간
1	Very slight	매우 약간
2	Slight (light)	약간 (경미)
3	Moderate	중간 정도
4	Somewhat severe	꽤 심함
5	Severe (heavy)	심함
6		
7	Very severe	매우 심함
8		
9		
10	Very, very severe (maximal)	매우 매우 심함

7) 검사에 대한 설명

출발점으로 이동 후 다음과 같이 설명한다.

“이 검사의 목적은 6분 동안 최대한 많이 걷는 것입니다. 복도의 보행 코스를 6분간 왕복하면서 걷게 됩니다. 6분은 걷기에 긴 시간이므로 노력하여 걸어야 할 것입니다. 숨이 차고 지치게 될 수도 있습니다. 필요에 따라 속도를 늦추거나 멈추어 서실 수도 있고, 쉬는 때는 벽에 기대어 서도 좋습니다만, 가능하면 빨리 다시 걷도록 하십시오.”

“앞에 보이는 두 원뿔 둘레를 왕복합니다. 원뿔을 따라 도실 때는 민첩하게 도신 후 즉시 반대편으로 향하십시오. 제가 시범을 보일 테니 잘 보십시오.”

한 차례 왕복하는 것을 환자에게 보여준다.

“이제 준비되었습니다. 저는 카운터를 이용하여 왕복하신 횟수를 측정하겠습니다. 6분 동안에 가능한 많이 걷는 것이 이 검사의 목적임을 기억하세요. 하지만 뛰어서는 안됩니다.”

“준비되었으면 출발하십시오.”

8) 검사의 시행

환자가 걷기 시작하면 타이머를 작동시킨다. 환자와 함께 걸어서는 안되며, 일정한 어조와 정해진 어구로 보행을 독려하면서 환자를 주시한다. 환자가 출발선으로 돌아올 때마다 랩카운터를 한번씩 누르는데, 과장된 동작으로 환자로 하여금 카운터를 누르는 것을 볼 수 있도록 한다.

9) 독려의 말

1분 후, “잘하고 계십니다. 5분 남았습니다.”라고 말한다.

2분 후, “계속하세요. 4분 남았습니다.”라고 말한다.

3분 후, “잘 하고 계십니다. 이제 절반 남았습니다.”라고 말한다.

4분 후, “계속하세요. 2분 밖에 안 남았습니다.”라고 말한다.

5분 후, “잘 하고 계십니다. 1분 밖에 안 남았습니다.”라고 말한다.

15초 전, “잠시 후 제가 그만이라고 말하면 그 자리에 멈추세요. 제가 환자분께 가겠습니다.”라고 말한다.

6분이 다 되면 “그만”이라고 말하고 환자에게 간다. 환자가 지쳐 보이면 의자를 가져간다. 환자가 멈추어 선 지점에 물건을 놓거나 테이프를 붙여 표시한다.

위에서 언급한 것 외에 다른 독려의 말이나 몸짓은 하지 않아야 한다. 검사 중 환자가 멈추어서면 “원하시면 벽에 기대셔도 좋습니다. 다시 걸을 수 있겠다 싶을 때 걷기 시작하세요.”라고 설명한다. 이때 타이머는 멈추지 않는다. 환자가 6분이 되기 전에 검사의 진행을 거부하거나 검사자가 중단을 해야한다고 결정한 경우,

다시 걷기를 원치 않거나, 검사자에 의해 검사가 중단되었을 때는 의자를 가져가서 앉게 한 다음 보행거리와 검사 중단 시각, 중단 이유 등을 기록한다.

10) 검사 후

Borg척도를 이용하여 검사 후 호흡곤란과 피로도를 평가한다. 맥박산소측정기를 사용한 경우 산소포화도와 맥박을 측정 후 센서를 제거한다. 총 보행거리를 계산하여 기록한다. 환자에게 검사가 종료되었음을 알리고 물을 제공한다.

11) 그 외 고려할 점

연습은 대부분 필요하지 않으나 고려해 볼 수 있다. 만약 연습을 했다면 실제 검사를 위해 최소 한 시간의 휴식이 필요하다. 검사자는 표준화된 지침으로 교육을 받고 수 차례 견학을 한 다음 검사를 시행하도록 한다. 반복 검사시 검사의 변이를 줄이기 위해 가능하면 동일한 검사자가 이전과 같은 시간대에 검사를 시행하는 것이 좋다.

6분보행검사 기록지

이름 _____ 병록번호 _____
검사횟수 _____ 검사자 _____ 날 짜 _____
성별 M F 나 이 _____ 인 종 _____
키 _____ cm 체 중 _____ kg 혈 압 ____/____ mmHg

검사 전 복용약물 (종류, 용량과 시간)

검사 중 산소공급여부: 예/아니오

산소 유속 _____ L/min, 공급방법 _____

	검사 전	검사 후
시간	____:____	____:____
호흡곤란	_____	_____ (Borg scale)
피로감	_____	_____ (Borg scale)
SpO2	_____ %	_____ %

검사 중단 여부: 예/아니오, 이유: _____

검사 후 증상: 흉통 _____ 어지럼증 _____ 다리 통증 _____ 기타: _____

왕복횟수: _____ (×60 meters) + _____ meters = _____ m

6분간 보행거리: _____ m

3. 셔틀보행검사(shuttle walking test, SWT)

1) 점증부하 셔틀보행검사(Incremental Shuttle Walking Test, ISWT)⁴

점증부하 셔틀보행검사는 10 m 코스를 1분마다 보행속도를 증가시키면서 걷는 검사이다.

(1) 장소와 필요한 물품

- 10 m 이상의 평평하고 미끄럽지 않은 바닥
- 10 m 측정이 가능한 줄자
- CD 플레이어와 검사 설명이 담긴 CD
- 운동이 가능한 적절한 신발
- 원뿔형 표지 2개(10 m 코스의 양 끝에서 각각 50 cm 안쪽에 놓는다)

(2) 준비: CD의 첫머리에 피험자를 위한 다음과 같은 설명이 수록되어 있다.

“신호음이 들릴 때까지 표지를 돌아 출발점으로 오는 것을 목표로 하여 일정한 속도로 걷습니다. 숨이 차거나 힘들어서 더이상 걷는 속도를 유지할 수 없다고 느낄 때까지 계속 걸어주세요.”

(3) 검사의 시작: 신호음이 3회 울리면 검사를 시작한다. 피험자는 CD에서 나오는 발신음에 보행속도를 맞춰 9 m 간격의 표지 사이를 왕복 보행한다. 검사 프로토콜은 1 단계가 0.5 m/s, 2 단계가 0.67 m/s의 속도이고, 최대 12단계 2.37 m/s까지 보행속도를 증가시키면서 검사한다(표 5).

표 5. 10 m 점증부하 셔틀보행검사 프로토콜

단계	속도			소요시간 (초/셔틀)	셔틀 수		거리 m
	m/s	km/h	Mile/h		셔틀 수	셔틀 누계	
1	0,50	1,80	1,12	20,00	3	3	30
2	0,67	2,41	1,50	15,00	4	7	70
3	0,84	3,03	1,88	12,00	5	12	120
4	1,01	3,63	2,26	10,00	6	18	180
5	1,18	4,25	2,64	8,57	7	25	250
6	1,35	4,86	3,02	7,50	8	33	330
7	1,52	5,47	3,40	6,67	9	42	420
8	1,69	6,08	3,78	6,00	10	52	520
9	1,86	6,69	4,16	5,46	11	63	630
10	2,03	7,31	4,54	5,00	12	75	750
11	2,20	7,92	4,92	4,62	13	88	880
12	2,37	8,53	5,30	4,29	14	102	1020

(4) 검사의 종료

- ① 호흡곤란이 심하여 보행 유지가 어려워지거나 다른 이유로 멈추어 섰을 때
- ② 보행속도를 유지할 수 없게 되었을 때(신호음이 울렸을 때 표지에서 50 cm 이상 떨어져있을 경우)
- ③ 피검사의 산소포화도가 85% 이하로 감소하거나 심박수가 연령별 예측 최대심박수[210 - (0.65 × age)]의 85% 이상으로 증가하는 등 보행 지속에 위험이 되는 요인을 발견한 경우, 신호음이 울렸을 때 표지에서 50 cm 이상 떨어져 있는 경우, 그 회의 10 m 보행은 총 보행거리에 포함시키지 않는다. 만약 신호음이 울렸을 때 표지로부터의 거리가 50 cm 이내이면 뒤쳐진 거리를 다음 10 m에서 만회할 기회를 준다. 만약 피검자가 그 거리를 만회하지 못하면 검사를 종료한다.

(5) 종료시와 회복시의 자료 수집

- ① 맥박수, 산소포화도를 측정
- ② 호흡곤란 및 하지의 피로도(Borg척도를 이용)를 평가
- ③ 호흡곤란의 정도가 검사 전 상태로 회복되는 시간을 측정

(6) 검사 결과의 기록: 검사를 완료한 단계 및 셔틀 수를 기록하고, 총 보행거리를 구하여 기록한다. 각 완료 단계의 예측 최대산소섭취량은 다음과 같다(표 6).

표 6. 각 단계별 예측 최대산소섭취량 및 보행속도

단계	거리(m)	속도(km/h)	최대산소섭취량(ml/kg/min)
1	0~30	1.8	4.4~4.9
2	40~70	2.4	5.2~5.9
3	80~120	3.0	6.2~7.2
4	130~180	3.6	7.4~8.7
5	190~250	4.2	8.9~10.4
6	260~330	4.8	10.7~12.4
7	340~420	5.4	12.7~14.7
8	430~520	6.1	14.9~17.2
9	530~630	6.7	17.4~19.9
10	640~750	7.3	20.2~22.9
11	760~880	7.9	23.2~26.2
12	890~1020	8.5	26.4~30.2

2) 일정부하 셔틀보행검사(endurance shuttle walking test, ESWT)⁵

일정부하 셔틀보행검사는 일정한 속도로 얼마만큼 오래 걸을 수 있는지를 평가하는 검사이다. 약 100초 정도 느린 속도로 몸풀기 보행을 한 다음 점중부하검사와 마찬가지로 미리 녹음된 신호음에 맞추어 10 m 코스를 일정 속도로 보행한다. 보행 속도는 16단계이고, 점중부하검사에서 얻어진 최대산소섭취량의 85%에 해당하는 부하량(보행속도)으로 최대 20분 시행하며(그림 1), 중단 기준은 점중부하검사와 같다.

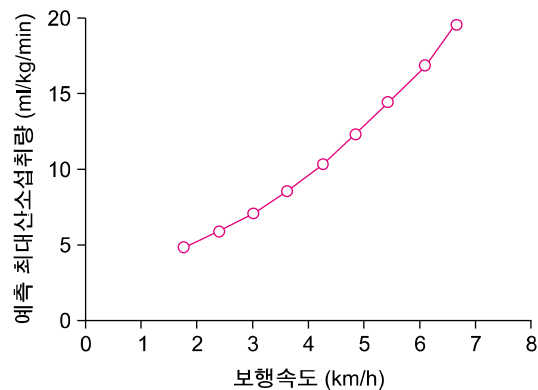


그림 1. 일정부하 셔틀보행검사의 단계 선택방법

- ① 점중부하검사를 통해 예측 최대산소섭취량을 산출하고 85%에 해당하는 값을 구한다.
- ② 예측 최대산소섭취량의 85%에 해당하는 값(y축)에서 x축에 평행한 선을 그어 그래프와 교차점을 찾는다. 이 교차점에서 y축에 평행한 선을 그어 x축과 만나는 점을 보행속도로 선택한다.

③ 선택한 보행속도에 가까운 속도의 단계를 일정부하검사 프로토콜(표 7)에서 선택한다.

표 7. 일정부하 셔틀보행검사 프로토콜

단계	속도(km/h)	소요시간(초/셔틀)	단계	속도(km/h)	소요시간(초/셔틀)
1	1.78	20.3	9	4.11	8.8
2	2.09	17.3	10	4.36	8.3
3	2.44	14.8	11	4.65	7.8
4	2.72	13.3	12	4.97	7.3
5	3.00	12.0	13	5.14	7.0
6	3.27	11.0	14	5.54	6.5
7	3.60	10.0	15	5.76	6.3
8	3.79	9.5	16	6.00	6.0

II 호흡체조

1. 호흡체조

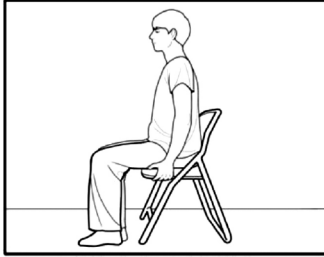
COPD 환자는 호흡패턴의 이상을 유발하거나 흉곽을 포함한 전신 근육 및 관절의 유연성을 저하시키는 특성을 보인다. 이처럼 호흡질환은 흉곽을 구성하는 각 관절의 가동성 저하로 흉곽 움직임을 제한하고 호흡운동에 필요한 산소소비량을 증가시켜 피로나 호흡곤란을 악화시킨다. 하지만 호흡체조는 호흡법과 스트레칭 체조를 조합시킨 운동으로, 흉곽의 유연성을 개선하여 호흡운동에 동반되는 호흡작업량을 향상시키고 호흡곤란을 감소시키는데 효과가 있다.

- COPD 환자에 대한 호흡체조의 효과
 - 근육 불균형의 교정
 - 흉곽의 관절운동범위의 증가
 - 근육의 과도한 긴장 감소
 - 관절의 스트레스 감소
 - 최적의 근신경 효율성 증가

2. 호흡체조의 실제

만성 폐쇄성 폐질환(COPD) 완자를 위한 호흡체조 [맨손으로 의자앉아 하기]

1. 숨쉬기



코로 편하게 숨을 들이쉬고 오무린 입술로 천천히 내 뱉는다. 총 3-6회 반복한다.

2. 목 구부리기



숨을 천천히 내쉬며, 목을 천천히 앞으로 굽혔다가 든다. 총 3회 반복한다.

3. 턱 밀어넣기



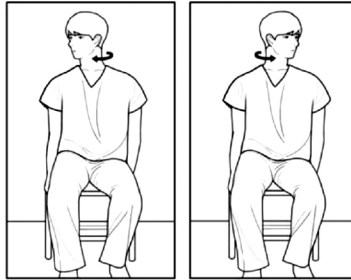
숨을 내쉬며 시선은 한곳에 고정하고 아래턱을 밀어 넣는다. 총 3회 반복한다.

4. 목 옆으로 굽히기



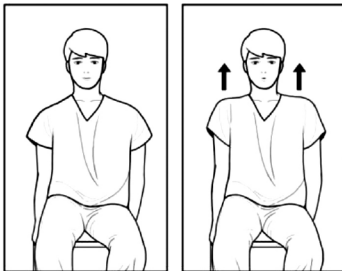
어깨방향으로 귀를 가져가며 천천히 스트레칭한다. 5초간 정지하고 천천히 목을 바로 한다. 양방향으로 총 3회 반복한다.

5. 목 옆으로 돌리기



숨을 내쉬면서 부드럽게 스트레칭 되도록 목을 돌린다. 5초간 정지했다가 원위치로 돌아온다. 양 방향으로 3회 반복한다.

6. 어깨 으쓱하기



귀를 향하여 어깨를 으쓱한다. 천천히 어깨를 떨어뜨린다. 총 3회 반복한다.

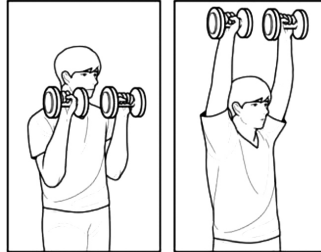
만성 폐쇄성 폐질환(COPD) 완자를 위한 호흡제조 [기구(덤벨) 이용하기]

1. 덤벨 대각 들어올리기



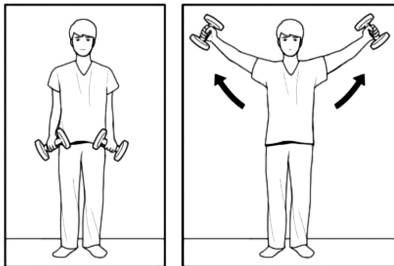
덤벨을 왼 팔을 대각방향으로 올리면서 숨을 들이쉰다. 그리고 팔을 천천히 원 위치하면서 숨을 내쉰다. 총 7-10회 반복한다.

2. 덤벨 수직 들어올리기



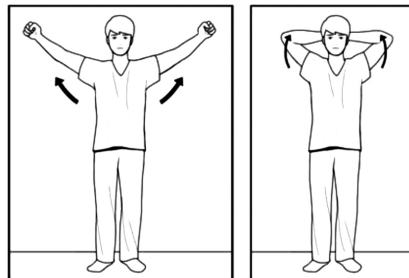
덤벨을 어깨 높이로 들고 천천히 팔을 위로 뻗으며 숨을 내쉰다. 천천히 원위치로 돌아온다. 총 7-10회 반복한다.

3. 덤벨 옆으로 들어올리기



양팔에 덤벨을 든다. 양팔을 옆과 위 방향으로 들며 코로 숨을 들이마신다. 오무린 입술로 팔을 천천히 내리며 숨을 내쉰다. 총 7-10회 반복한다.

4. 가슴 펴기



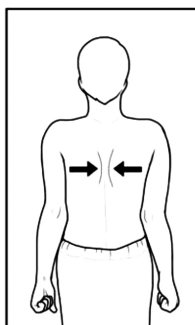
숨을 들이마시고 팔을 위로 들어올린다. 천천히 숨을 내쉬며 바로 한다. 목 뒤로 손을 각지 끼고 숨을 내쉬며 팔꿈치를 뒤쪽으로 민다. 총 3회 반복한다.

5. 종아리 스트레치



벽에 팔을 대고 한발은 뒤로 뻗는다. 숨을 내쉬며 종아리가 당길 때까지 앞으로 기대어 20-30초간 유지한다. 각 다리마다 총 3회 반복한다.

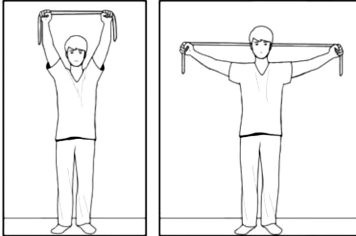
6. 견갑골 당기기



견갑골이 서로 마주하도록 어깨를 뒤쪽으로 밀어 5초간 유지하다가 바로 한다. 총 3회 반복한다.

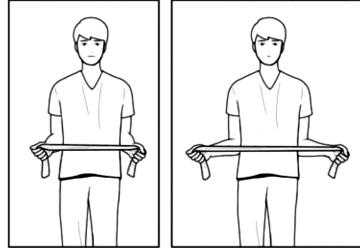
만성 폐쇄성 폐질환(COPD) 완자를 위한 호흡제조 [기구(밴드) 이용하기]

1. 어깨 옆으로 당기기



썩라밴드를 쥐고 팔을 곧게 머리위로 든다. 숨을 들이쉬고 밴드를 당기며 내려올 때 숨을 내쉰다. 이때 이 동작이 등 뒤에서 일어나도록 한다. 숨을 마시며 팔을 든다. 총 6-10회 반복한다.

2. 어깨 회전 시키기



양손에 썩라밴드를 쥐고 팔꿈치를 어깨 넓이 정도 떨어뜨린다. 숨을 들이쉬고 팔꿈치를 고정하고 손을 바깥으로 벌리며 숨을 내쉰다. 휴식한다. 총 8-10회 반복한다.

3. 가슴 앞으로 밀기



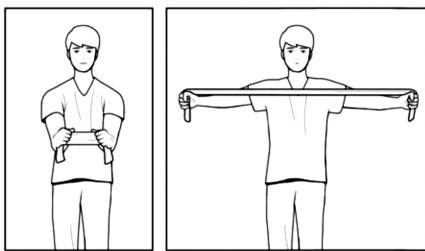
등에다 밴드를 대고 양손으로 밴드를 쥐고 팔 아래로 하여 앞으로 나오도록 한다. 숨을 들이쉬고 양팔을 앞으로 내밀면서 숨을 내쉰다. 휴식한다. 총 8-10회 반복한다.

4. 이두박근 당기기



썩라밴드를 오른 발 아래 둔다. 다른 팔은 가만히 둔다. 숨을 들이쉬고 팔꿈치를 굽혀 손을 어깨로 가져가며 숨을 내쉰다. 휴식한다. 각 팔을 총 8-10회 반복한다.

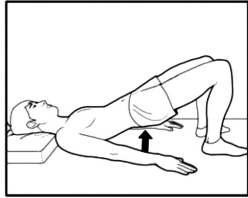
5. 가슴 양쪽으로 당기기



썩라밴드를 몸 앞에 양팔로 쥐고 선다. 숨을 들이쉬고. 그리고 숨을 내쉬며 팔을 바깥으로 벌인다. 휴식하고 손을 원위치로 돌아오게 한다. 총 8-10회 반복한다.

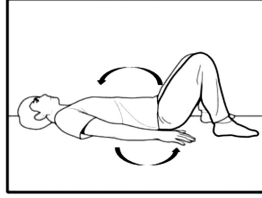
만성 폐쇄성 폐질환(COPD) 완자를 위한 호흡제조 [누워서 하기]

1. 허리 들어올리기



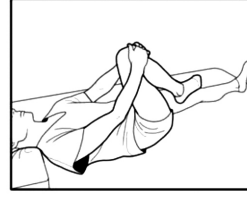
엉덩이를 들며 숨을 내쉰다. 총 8-10회 반복한다.

2. 골반 기울기



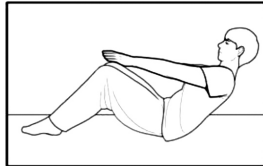
숨을 내쉬며 등을 바닥으로 누른다. 복부가 단단해지는걸 느낀다. 총 5-7회 반복한다.

3. 무릎 당기기



숨을 내쉬며 두손으로 무릎을 가슴까지 최대한 당겨 10초간 정지한다. 각 방향으로 총 2-3회 반복한다.

4. 복부 굽히기



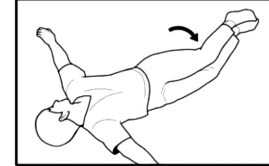
숨을 내쉬며 상체를 들어올린다. 총 5-8회 반복한다.

5. 복부 대각 굽히기



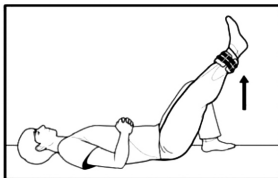
숨을 내쉬며 팔이 한쪽 무릎으로 가도록 상체를 들어올린다. 각 방향으로 총 5-8회 반복한다.

6. 다리 회전 시키기



양 다리를 모아 무릎을 굽히고 옆으로 천천히 회전시키고 5-10초 유지했다 바로 한다. 각 방향으로 총 2-3회 반복한다.

7. 다리 들어올리기



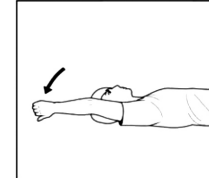
발목에 모래주머니를 착용한 후 누운 상태에서 한쪽 다리를 천천히 들어올렸다가 천천히 내려 놓으며 숨을 내쉰다. 각 다리마다 총 7-10회 반복한다.

8. 다리 들어올리기



발바닥에 밴드를 걸고 느슨하게 잡는다. 숨을 내쉬며 다리를 곧게 편 상태로 들어올려 5-10초간 유지했다가 천천히 다리를 내린다. 각 다리마다 총 3-4회 반복한다.

9. 어깨 스트레칭



바닥에 누워 팔을 머리 위로 올리고 숨을 내쉬면서 원위치 바닥아래로 누른다. 총 3회 반복한다.

1. CRQ (Chronic Respiratory Questionnaire)⁶

- The questionnaire begins by eliciting five activities in which the patient experiences dyspnoea during day to day activities:

(1) I would like you to think of the activities that you have done during the last 2 weeks that have made you feel short of breath. These should be activities which you do frequently and which are important in your day to day life. Please list as many activities as you can that you have done during the last 2 weeks that have made you feel short of breath.

[Circle the number on the answer sheet list adjacent to each activity mentioned. If an activity mentioned is not on the list, write it in, in the respondent's own words, in the space provided.]

Can you think of any other activities you have done during the last 2 weeks that have made you feel short of breath? [Record additional items]

(2) I will now read a list of activities which make some people with lung problems feel short of breath. I will pause after each item long enough for you to tell me if you have felt short of breath doing that activity during the last 2 weeks. If you haven't done the activity during the last 2 weeks, just answer "No." The activities are:

[Read items, omitting those which respondent has volunteered spontaneously. Pause after each item to give respondent a chance to indicate whether he/she has been short of breath while performing that activity during the last week. Circle the number adjacent to appropriate items on answer sheet.]

1. Being angry or upset
2. Having a bath or shower
3. Bending
4. Carrying, such as carrying groceries
5. Dressing
6. Eating
7. Going for a walk
8. Doing your housework
9. Hurrying
10. Lying flat
11. Making a bed
12. Mopping or scrubbing the floor
13. Moving furniture
14. Playing with children or grandchildren
15. Playing sports
16. Reaching over your head
17. Running, such as for a bus

18. Shopping
19. Talking
20. Vacuuming
21. Walking around your own home
22. Walking uphill
23. Walking upstairs
24. Walking with others on level ground
25. Preparing meals
26. While trying to sleep

If more than five items have been listed the interviewer then helps the subject determine the five activities which are most important in the subject's day to day life.

(3)(a). Of the items which you have listed, which is the most important to you in your day to day life? I will read through the items, and when I am finished I would like you to tell me which is the most important.

[Read through all items spontaneously volunteered and those from the list which patient mentioned,]

Which of these items is most important to you in your day to day life?

[List item on response sheet,]

(4) I would now like you to describe how much shortness of breath you have experienced during the last 2 weeks while doing the five most important activities you have selected.

(a) Please indicate how much shortness of breath you have had during the last 2 weeks while [Interviewer: Insert activity list in 3a] by choosing one of the following options from the card in front of you [green card]:

1. Extremely short of breath
2. Very short of breath
3. Quite a bit short of breath
4. Moderate shortness of breath
5. Some shortness of breath
6. A little shortness of breath
7. Not at all short of breath

This process continues until the subject's degree of dyspnea on all five of his or her most important activities has been determined. The remainder of the questionnaire asks 15 standard questions, which are identical for each subject. The wording is deliberately repetitious, experience having taught us that the repetition ensures subjects' understanding. Response options are consistently presented as seven point scales. An example of the way the questions are structured follows.

(5) In general, how much of the time during the last 2 weeks have you felt frustrated or impatient? Please indicate how often during the last 2 weeks you have felt frustrated or impatient by choosing one of the following options from the card in front of you [blue card]:

1. All of the time
2. Most of the time
3. A good bit of the time
4. Some of the time
5. A little of the time
6. Hardly any of the time
7. None of the time

The wording structure of the other questions is identical, and appropriate seven points scales are offered for each question. The content of the remaining 14 questions is as follows:

(6) How often during the past 2 weeks did you have a feeling of fear or panic when you had difficulty getting your breath?

(7) What about fatigue? How tired have you felt over the last 2 weeks?

(8) How often during the last 2 weeks have you felt embarrassed by your coughing or heavy breathing?

(9) In the last 2 weeks, how much of the time did you feel very confident and sure that you could deal with your illness?

(10) How much energy have you had in the last 2 weeks?

(11) In general, how much of the time did you feel upset, worried, or depressed during the last 2 weeks?

(12) How often during the last 2 weeks did you feel you had complete control of your breathing problems with shortness of breath and tiredness?

(13) How much of the time during the last 2 weeks did you feel relaxed and free of tension?

(14) How often during the last 2 weeks have you felt low in energy?

(15) In general, how often during the last 2 weeks have you felt discouraged or down in the dumps?

(16) How often during the last 2 weeks have you felt worn out or sluggish?

(17) How happy, satisfied, or pleased have you been with your personal life during the last 2 weeks?

(18) How often during the last 2 weeks did you feel upset or scared when you had difficulty getting your breath?

(19) In general, how often during the last 2 weeks have you felt, restless, tense, or uptight?

3. 1 부

지난 1년간 호흡기계 이상으로 인해 얼마나 고생하였는가에 대한 질문입니다. 각 질문에 해당하는 사항에 표시해 주시기 바랍니다.

	1주에 대부분 이다	1주에 3~4일 정도이다.	1달에 몇 일 정도이다.	호흡기계의 감염이 있을 경우에만 한다.	전혀 안한다.
지난 1년간 기침을 한 빈도는	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
지난 1년간 가래가 나온 빈도는	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
지난 1년간 숨찬 빈도는	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
지난 1년간 천식 발작이 있었던 빈도는	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(5) 지난 1년간 호흡기계 문제로 심하게 고생을 하였거나 매우 불편했던 적이 :

- 4번 이상 있었다. 3번 있었다.
 2번 있었다. 1번 있었다.
 없었다.

(6) 지난 1년간 호흡기계의 문제로 가장 심하게 고생을 하였을 때, 얼마나 오랫동안 고생하셨습니다까? :

- 1주 이상 3~6일
 1~2일 하루 미만

심하게 고생한 적이 전혀 없었다면 바로 7번 문항으로 가십시오.

(7) 지난 1년간 1주 중 상태가 좋은 날이(흉부에 약간의 불편감이 있는 경우도 포함됩니다) 평균적으로 얼마나 됩니까? :

- 전혀 없었다. 1~2일
 3~4일 거의 매일
 일 주 내내

(8) 천식발작이 있다면, 아침에 더 심합니까?

- 아니오 예

4. 2 부

(1) 첫째 질문: 당신의 호흡기계의 상태를 표현한다면 다음 중 어디에 해당하십니까?

- 내가 가지고 있는 건강문제 중 가장 중요하다.
- 아주 많은 문제를 일으킨다.
- 약간의 문제만 일으킨다.
- 전혀 문제가 없다.
- 당신이 직장을 다닌 적이 있다면, 호흡기계의 문제로 인해 직장을 그만 두었다.
- 직장에서 하는 일에 지장이 있거나 직업을 바꾼 적이 있다.
- 직장에서 전혀 지장이 없었다.

(2) 둘째 질문: 다음은 어떤 활동을 하는 경우에 숨이 차게 되는 가에 대한 질문입니다. 가장 최근의 상태에 대해 답해주시기 바랍니다(각 질문에 대해 예/아니오에 하나만 표시해 주시기 바랍니다).

- 예 / 아니오
- 앉거나 드러누워 있어도 숨이 차다. /
- 세수를 하거나 옷을 입을 때도 숨이 차다. /
- 집 주위를 돌아다니면 숨이 차다. /
- 집에서 멀리 나가면 숨이 차다. /
- 계단을 올라가면 숨이 차다. /
- 언덕을 올라가면 숨이 차다. /
- 운동이나 게임을 하면 숨이 차다. /

(3) 셋째 질문: 다음 질문은 기침과 숨찬 정도에 관한 질문입니다. 가장 최근의 상태에 대해 답해주시기 바랍니다.
(각 질문에 대해 예/ 아니오에 하나만 표시해 주시기 바랍니다)

- 예 / 아니오
- 기침을 하여 지장이 있는 정도이다. /
- 기침 때문에 피곤한 정도이다. /
- 말을 해도 숨이 찬다. /
- 몸을 숙이기만 해도 숨이 차다. /
- 숨이 차고 기침을 해서 편히 잘 수 없다. /
- 숨이 차고 기침을 해서 쉽게 지친다. /

(4) 넷째 질문: 호흡기계 문제로 인해 당신의 생활 전반에 미치는 영향을 알기 위한 질문입니다. 가장 최근의 상태에 대해 답해주시기 바랍니다(각 질문에 대해 예/아니오에 하나만 표시해 주시기 바랍니다).

- 예 / 아니오
- 숨이 차고 기침이 나서 남들 앞에 나서기가 힘들 정도이다. /
- 호흡기계 문제로 인해 가족, 친구 혹은 이웃에 폐를 끼치는 정도이다. /
- 숨이 막힐까봐 무섭거나 공포를 느끼게 되는 경우가 있다. /
- 호흡기계의 문제를 해결할 수 없다고 느낀다. /
- 호흡기계의 문제가 더 이상 나아질 거라고 기대하지 않는다. /

호흡기계의 문제로 인해 나약하고 쓸모 없는 사람이 되었다고 생각한다.
운동을 하는 것이 나한테는 위험하다.
모든 일을 하는 데 힘이 너무 많이 든다.

예 / 아니오
 /
 /
 /

(5) 다섯 번째 질문: 당신이 먹는 약에 대한 질문입니다. 만약 약을 먹지 않고 있다면 여섯 번째 질문으로 바로 가십시오(각 질문에 대해 예/ 아니오에 하나만 표시해 주시기 바랍니다).

약이 많이 도움이 되는 것 같지 않다.
많은 사람들 앞에서 약을 먹으면 당황스럽다.
약으로 인한 안 좋은 부작용이 있다.
약을 먹는 것 때문에 생활이 지장이 많다.

예 / 아니오
 /
 /
 /
 /

(6) 여섯 번째 질문: 다음은 숨이 차서 당신이 활동하는데 얼마만큼의 제약이 있는 가에 대한 질문입니다. 가장 최근의 상태에 대해 답해주시기 바랍니다(각 질문에 대해 숨이 차서 활동을 하는데 지장이 있으면 예, 아니면 아니오에 표시해 주시기 바랍니다).

세수를 하거나 옷을 입는데 많은 시간이 걸린다.
목욕을 하거나 샤워를 할 수 없을 정도이다. 하더라도 숨이 차서 시간이 많이 걸린다.
다른 사람보다 천천히 걷고, 가다가 쉬어야 한다.
집안 일을 하는데 시간이 많이 걸리고, 하다가 쉬어야 한다.
계단 1층을 올라가는데 시간이 많이 걸리거나 올라가다가 쉬어야 한다.
서두르거나 걸음을 빨리 하면, 중간에 쉬거나 천천히 걸어야 한다.
숨이 차서 언덕을 올라가거나, 물건을 들고 계단을 올라가거나, 마당의 풀을 뽑거나,
춤을 추거나, 볼링을 하거나 골프를 치기가 힘들다.
숨이 차서 무거운 짐을 들거나 정원을 파거나 눈을 치우거나, 조깅을 하거나
시속 8 km 속력으로 걷거나, 테니스를 치거나 수영을 하기 힘들다.
숨이 차서 힘든 수작업을 하거나, 달리기를 하거나, 자전거 에르고미터를 타거나,
수영을 빨리 하거나, 격렬한 운동 경기를 할 수 없다.

예 / 아니오
 /
 /
 /
 /
 /
 /
 /
 /
 /
 /
 /

(7) 일곱 번째 질문: 호흡기계의 문제가 일상생활에 어떤 영향을 미치는 가를 알기 위한 질문입니다. 가장 최근의 상태에 대해 답해주시기 바랍니다(호흡기계 문제로 인해 아래에 나와있는 활동을 할 수 없는 경우에만 예 혹은 아니오에 표시해 주십시오).

운동이나 게임을 할 수 없다.
야유회 혹은 레크리에이션에 참여할 수 없다.
장을 보러 집밖에 나갈 수가 없다.
집안 일을 할 수 없다.
의자나 침대에서 멀리 나갈 수 없을 정도이다.

예 / 아니오
 /
 /
 /
 /
 /

아래에 호흡기계의 문제로 인해 할 수 없는 일들의 목록을 나열하였습니다(여기에는 표시를 하실 필요는 없습니다).

다만 숨이 차기 때문에 다음과 같은 일을 하는데 지장이 있을 수도 있음을 알려드리는 것입니다.).

- 산책을 하러 나가거나 개와 산책을 하는 것
- 집이나 정원에서 일을 하는 것
- 성생활을 하는 것
- 교회 혹은 야유회 장소에 가는 것
- 흐린 날씨에 밖에 나가거나, 담배연기가 자욱한 방에 있는 것
- 친지나 친구 집에 가거나 아이들과 노는 것

그 이외에 호흡기계의 문제로 인해 지장을 받는 일이 있으면 이를 적어주시기 바랍니다.

이제 당신의 호흡기계의 상태를 가장 적절하게 표현하는 문항을 아래 중에서 하나만 골라 V표시를 해 주시기 바랍니다.

나는:

- 내가 하고자 하는 어떤 일도 지장 받지 않고 할 수 있다.
- 내가 하고자 하는 일의 한 두 가지를 할 수 없다.
- 내가 하고자 하는 일의 대부분을 할 수 없다.
- 내가 하고자 하는 일의 전부를 할 수 없다.

성심 성의껏 응답해 주셔서 감사합니다.

끝내기 전에 질문에 모두 답변하셨는지를 반드시 확인해 주시기 바랍니다.

피험자번호: _____

5. SF (short form) 36: ⁸

A Phase II/III Study of Atacicept in gSLE

Subject Number:	2 7 6 4 6				
	Study	Site	Subject	Initials (F, M, L or F- L)	
Visit:	SD1 Wk 24 Wk 52	Flare: Wk □□-□□	Early term	Follow-up wk 12	
Check:	□ □ □	□	□	□	

SF-36

귀하의 건강상태에 관한 설문 조사서

본 설문지는 귀하의 건강 상태에 대한 귀하의 의견을 묻는 것입니다. 귀하의 대답은 귀하가 어떻게 느끼고 또한 일상 활동을 얼마나 잘 할 수 있는가를 계속적으로 관찰하는 데 도움이 됩니다. 본 설문 조사에 응해 주셔서 감사합니다!

가장 적합한 번호에 ☒표를 해서 모든 문항에 정성껏 답해 주시면 감사하겠습니다.

1. 전반적으로 귀하의 건강 상태는 어떠합니까?

최고로 좋다	아주 좋다	좋다	조금 나쁘다	나쁘다
▼	▼	▼	▼	▼
□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅

2. 일년 전과 비교했을 때, 현재 귀하의 전반적인 건강 상태는 어떻습니까?

일년 전보다 훨씬 좋다	일년 전보다 조금 좋다	일년 전과 거의 비슷하다	일년 전보다 조금 나쁘다	일년 전보다 훨씬 나쁘다
▼	▼	▼	▼	▼
□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅

SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2004 Health Assessment Lab, Medical Outcomes Trust and QualityMetric Incorporated. All rights reserved.
SF-36® is a registered trademark of Medical Outcomes Trust.
(IQOLA SF-36v2 Standard, Korea (Korean))

A Phase II/III Study of Atacicept in gSLE

Subject Number:

Study:

Site:

Subject:

Initials (F,M,L or F- L):

Visit: SD1 Wk 24 Wk 52 Flare:Wk Early term Follow-up wk 12

Check:

4. 지난 4 주 동안에, 귀하의 신체적인 건강 때문에 귀하의 일이나 일상적인 활동을 하는데 다음과 같은 문제가 얼마나 자주 있었습니까?

	항상 그랬다	대부분 그랬다	때때로 그랬다	드물게 그랬다	전혀 그렇지 않았다
a. 일이나 다른 일상적인 활동으로 보내는 <u>시간</u> 을 즐겼다.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. 원하는 것보다 <u>적은 양의 일</u> 을 했다.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. 일이나 다른 일상적인 활동 중에서 <u>할 수 없는 것</u> 이 있었다.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. 일이나 다른 일상적인 활동을 하는 데 <u>어려움</u> 이 있었다 (예: 더 노력을 해야 했다.).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2004 Health Assessment Lab, Medical Outcomes Trust and QualityMetric Incorporated. All rights reserved.
 SF-36® is a registered trademark of Medical Outcomes Trust.
 (IQOLA SF-36v2 Standard, Korea (Korean))

A Phase II/III Study of Atacicept in gSLE

Subject Number:

Study Site Subject Initials
(F,M,L or F-L)

Visit: SD1 Wk 24 Wk 52 Flare:Wk Early term Follow-up wk 12
 -

Check:

5. 지난 4 주 동안에, 정서적인 문제(예: 기분이 좋지 않거나 불안을 느끼는 것) 때문에 귀하의 일이나 일상적인 활동을 하는 데 다음과 같은 문제가 얼마나 자주 있었습니까?

항상 그랬다	대부분 그랬다	때때로 그랬다	드물게 그랬다	전혀 그렇지 않았다
▼	▼	▼	▼	▼

- a. 일이나 다른 일상적인 활동으로 보내는 시간을 줄였다..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5
- b. 원하는 것보다 적은 양의 일을 했다..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5
- c. 일이나 다른 일상적인 활동을 하는 데 평소처럼 주의를 기울이지 못했다..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5

6. 지난 4 주 동안에, 귀하의 신체적인 건강 문제 혹은 정서적인 문제로 인하여, 귀하의 가족, 친구, 이웃 또는 동료들과의 정상적인 사회 활동에 어느 정도 지장이 있었습니까?

전혀 없었다	약간 있었다	어느 정도 있었다	많이 있었다	대단히 극심했었다
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2004 Health Assessment Lab, Medical Outcomes Trust and QualityMetric Incorporated. All rights reserved.
SF-36® is a registered trademark of Medical Outcomes Trust.
(IQOLA SF-36v2 Standard, Korea (Korean))

A Phase II/III Study of Atacicept in gSLE

Subject Number:

Study: Site: Subject: Initials (F, M, L or F- L):

Visit: SD1 Wk 24 Wk 52 Flare: Wk - Early term Follow-up wk 12

Check:

7. 지난 4 주 동안에, 몸에 통증이 얼마나 많이 있었습니까?

전혀 없었다	아주 가벼운 통증이 있었다	가벼운 통증이 있었다	어느 정도 통증이 있었다	심한 통증이 있었다	아주 격심한 통증이 있었다
▼	▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

8. 지난 4 주 동안에, 귀하는 몸의 통증 때문에 정상적인 일 (집 밖의 일과 집안 일을 포함해서)을 하는 데 얼마나 지장이 있었습니까?

전혀 없었다	약간 있었다	어느 정도 있었다	많이 있었다	대단히 극심했었다
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2004 Health Assessment Lab, Medical Outcomes Trust and QualityMetric Incorporated. All rights reserved.
 SF-36® is a registered trademark of Medical Outcomes Trust.
 (IQOLA SF-36v2 Standard, Korea (Korean))

A Phase II/III Study of Atacicept in gSLE

Subject Number:

Study: Site: Subject: Initials (F, M, L or F- L):

Visit: SD1 Wk 24 Wk 52 Flare: Wk - Early term Follow-up wk 12

Check:

0. 지난 4 주 동안에, 귀하의 신체적인 건강 문제 혹은 정서적인 문제로 인하여, 귀하의 사회 활동(예: 친구나 친지 방문하는 것)에 얼마나 자주 지장이 있었습니까?

항상 그랬다	대부분 그랬다	때때로 그랬다	드물게 그랬다	전혀 그렇지 않았다
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

1. 다음 각 항목에 대하여 귀하의 경우는 어디에 해당하는지 답해 주십시오.

	확실히 그렇다	대체로 그렇다	잘 모르겠다	대체로 아니다	절대로 아니다
	▼	▼	▼	▼	▼

a. 나는 다른 사람보다 쉽게 병에 걸리는 것 같다 1 2 3 4 5

b. 나는 내가 아는 다른 사람들만큼 건강하다 1 2 3 4 5

c. 나는 내 건강이 점점 나빠질 것이라고 예상한다 1 2 3 4 5

d. 나의 건강 상태는 최고로 좋다 1 2 3 4 5

설문 조사에 응해 주셔서 감사합니다!

SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2004 Health Assessment Lab, Medical Outcomes Trust and QualityMetric Incorporated. All rights reserved.
 SF-36® is a registered trademark of Medical Outcomes Trust.
 (IQOLA SF-36v2 Standard, Korea (Korean))

6. CAT (COPD Assessment Test)⁹

귀하의 만성폐쇄성폐질환(COPD)은 어떠십니까? 만성폐쇄성폐질환(COPD) 평가 검사(CAT)를 해주십시오.

다음 질문들은 귀하와 담당 의료진이 만성폐쇄성폐질환(COPD)이 귀하의 육체적, 정신적 건강과 일상생활에 미치는 영향을 평가하기 위한 것입니다. 답안과 검사 점수는 만성폐쇄성폐질환(COPD) 관리를 향상시키고 치료 효과를 최대화하는데 사용될 수 있습니다.

아래 각 항목마다 현재 귀하의 건강상태를 가장 잘 표현한 칸에 동그라미 표시(○)를 해 주십시오. 질문에는 반드시 한 개의 답만 선택하셔야 합니다.

예 : 나는 매우 행복하다 (0) (1) (2) (3) (4) (5) 나는 매우 슬프다

		점 수
나는 전혀 기침을 하지 않는다	(0) (1) (2) (3) (4) (5) 나는 항상 기침을 한다	↓
나는 가슴에 전혀 가래가 없다	(0) (1) (2) (3) (4) (5) 나는 가슴에 가래가 가득 차 있다	↓
나는 전혀 가슴이 답답함을 느끼지 않는다	(0) (1) (2) (3) (4) (5) 나는 가슴이 아주 답답함을 느낀다	↓
나는 언덕이나 계단을 오를 때 전혀 숨이 차지 않다	(0) (1) (2) (3) (4) (5) 나는 언덕이나 계단을 오를 때 아주 숨이 차다	↓
나는 집에서 활동하는데 전혀 제약을 받지 않는다	(0) (1) (2) (3) (4) (5) 나는 집에서 활동하는데 많은 제약을 받는다	↓
폐질환에도 불구하고 나는 외출하는데 자신이 있다	(0) (1) (2) (3) (4) (5) 폐질환으로 인하여 나는 외출하는데 전혀 자신이 없다	↓
나는 잠을 깊이 잔다	(0) (1) (2) (3) (4) (5) 폐질환으로 인하여 나는 잠을 깊이 자지 못한다	↓
나는 기운이 왕성하다	(0) (1) (2) (3) (4) (5) 나는 전혀 기운이 없다	↓
		총 점

본 평가지는 원자본의 진료에 도움이 되고자 글락소스미스클라인에서 제작되었습니다.

진료 및 질환과 관련된 부분은 의사선생님과 상담해주시십시오.

만성폐쇄성폐질환(COPD) 평가 검사의 CAT 로고는 GlaxoSmithKline 그룹사의 등록상표입니다.

© 2009 GlaxoSmithKline. All rights reserved.

1202-STD-10-227-PA

1. 체질량지수(BMI)에 따른 식사계획

1) BMI 20 이상인 경우

체중, 활동정도, 질병상태 등을 고려하여 하루 총 열량을 산정한다. 계산된 하루 총 열량을 다양한 식품으로 구성하고, 하루 세 끼의 식사와 간식으로 적절히 배분하여 식사를 준비한다. 적절체중을 유지할 수 있는 수준의 열량 및 적절한 양의 단백질이 포함되고, 이와 함께 충분한 칼슘, 비타민 D, 항산화 비타민 등의 미량영양소가 적절히 함유된 식사를 하도록 한다.

표 1. 체중에 따른 하루 필요열량

여자			남자		
키(cm)	표준체중(kg)	필요열량(kcal)	키(cm)	표준체중(kg)	필요열량(kcal)
143~145	43~44	1,300	160~162	55~58	1,700
146~151	45~48	1,400	163~166	59~61	1,800
152~156	49~51	1,500	167~170	62~64	1,900
157~160	52~54	1,600	171~174	65~67	2,000
161~166	55~58	1,700	175~179	68~71	2,100
167~169	59~61	1,800	180~183	72~74	2,200

2) BMI 20 미만인 경우

영양불량 위험이 높은 환자들로 영양밀도가 높은 고열량 식품을 섭취토록 하여 체질량 증가를 도모한다. 식사섭취상황에 따라 영양보충음료와 종합비타민제 등 영양보충제 이용을 고려할 수 있다.

표 2. 체중에 따른 하루 필요열량

여자			남자		
키(cm)	표준체중(kg)	필요열량(kcal)	키(cm)	표준체중(kg)	필요열량(kcal)
143~145	43~44	1,600	160~162	55~58	2,000
146~151	45~48	1,700	163~166	59~61	2,100
152~156	49~51	1,800	167~170	62~64	2,200
157~160	52~54	1,900	171~174	65~67	2,300
161~166	55~58	2,000	175~179	68~71	2,400
167~169	59~61	2,100	180~183	72~74	2,500

2. 열량별 식단 예시

1) 하루 1,500 kcal 식단

아침식사		<p>흑미밥 된장찌개 불고기 연근샐러드 풋고추찜 백김치</p>	<p>흑미밥 3/4공기(160 g) 애호박, 양파, 무, 된장 소고기 40 g, 양파, 간장, 설탕 연근, 브로콜리, 파프리카, 올리브유, 소금 풋고추, 밀가루, 소금, 고춧가루,</p>
오전간식		<p>우유</p>	<p>우유 1컵</p>
점심식사		<p>쌀밥 순두부찌개 콩치구이 애호박나물 가지나물 깍두기</p>	<p>쌀밥 3/4공기(160 g) 순두부 1/2컵(100 g), 소고기 20 g 양파, 고춧가루, 참기름, 국간장 콩치 1토막(50 g), 레몬 1조각</p>
오후간식		<p>포도</p>	<p>포도 19알(100 g)</p>
저녁식사		<p>현미밥 콩나물국 닭불고기 잔멸치건과 볶음 시금치나물 배추김치</p>	<p>현미밥 3/4공기(160 g) 닭가슴살 40 g, 양파, 피망, 고추장 잔멸치 2큰술(15 g), 해바라기씨 1작은술, 아몬드, 물엿</p>

2) 하루 1,700 kcal 식단

아침식사		<p>쌀밥 콩나물해장국 삼치무조림 청포묵잡채 오이소박이 깍두기</p> <p>쌀밥 3/4공기(160 g) 삼치 1토막(50 g), 무, 고춧가루, 소금 청포묵 1/4모(100 g), 표고, 참기름, 간장</p>
오전간식		<p>우유 바나나</p> <p>우유 1컵 바나나 1/2개(60 g)</p>
점심식사		<p>현미밥 된장찌개 닭불고기 콩치구이 시금치나물 배추김치</p> <p>현미밥 3/4공기(160 g) 애호박, 양파, 무, 된장 닭가슴살 40 g, 양파, 피망, 고추장 콩치 1토막, 레몬 1조각</p>
오후간식		<p>포도</p> <p>포도 19알(100 g)</p>
저녁식사		<p>쌀밥 미역국 두부조림 불고기 감자채볶음 얼무김치</p> <p>쌀밥 3/4공기(160 g) 두부 1/5모(80 g), 고춧가루, 간장, 파, 마늘 소고기 40 g, 양파, 간장, 설탕 감자 1개(130 g)</p>

3) 하루 1,900 kcal 식단

아침식사		<p>흑미밥 곰탕 계란후라이 코다리양념 구이 깻잎볶음 깍두기</p>	<p>흑미밥 3/4공기(160 g) 소고기 20 g, 대파, 소금 계란 1개 코다리 1토막(50 g), 고추장, 고춧가루, 다진마늘, 설탕, 간장</p>
오전간식		<p>우유 바나나</p>	<p>우유 1컵 바나나 1/2개(60 g)</p>
점심식사		<p>쌀밥 콩나물국 불고기 느타리볶음 시금치나물 배추김치</p>	<p>쌀밥 3/4공기(160 g) 소고기 40 g, 양파, 간장, 설탕</p>
오후간식		<p>포도</p>	<p>포도 19알(100 g)</p>
저녁식사		<p>현미밥 된장찌개 오징어볶음 감자조림 고사리나물 얼무김치</p>	<p>현미밥 3/4공기(160 g) 애호박, 양파, 무, 된장 오징어 1/3컵(50 g), 풋고추, 고추장, 고춧가루, 감자 1/2개(60 g), 찢리고추, 간장, 설탕</p>
저녁간식		<p>플레인 요구르트</p>	<p>1개(100 g)</p>

4) 2,100 kcal 식단

아침식사		모닝빵 2개(70 g) 크림스프 1컵 계란후라이 계란 1개 햄구이 햄 1쪽(40 g) 부추샐러드 부추, 양파, 단배추, 적양파, 올리브유, 소금
오전간식		시리얼 콘플레이크 3/4컵(30 g) 우유 우유 1컵
점심식사		현미밥 현미밥 1공기 무국 가자미찜 가자미 1토막(50 g), 소금, 고추 메추리알조림 메추리알 5알(40 g), 간장, 설탕 시금치나물 배추김치
오후간식		콘샐러드 콘샐러드 1/2컵 두유 두유 1컵
저녁식사		흑미밥 흑미밥 1공기 김치찌개 두부 1쪽(20 g), 돼지고기 10 g, 배추김치, 고춧가루, 파 닭볶음 닭 60 g, 감자, 대파, 고춧가루, 소금, 후추 애호박전 콩나물 열무김치
저녁간식		바나나 1개(120 g)

5) 2,300 kcal 식단

아침식사		<p>쌀밥 육개장 콩치구이 완자전 파래무무침 배추김치</p>	<p>쌀밥 1공기(210 g) 소고기 20 g, 대파, 무, 숙주, 고추기름, 마늘 콩치 1토막(50 g) 두부 1/10모(25 g), 돼지고기 20 g, 계란, 식용유</p>
오전간식		<p>콘샐러드 두유</p>	<p>콘샐러드 1/2컵 두유 1컵</p>
점심식사		<p>현미밥 시래기국 제육볶음 해파리냉채 오이소박이 깍두기</p>	<p>현미밥 1공기(210 g) 돼지고기 60 g, 양파 20 g, 고추장, 설탕, 고춧가루</p>
오후간식		<p>바나나</p>	<p>바나나 1개(120 g)</p>
저녁식사		<p>흑미밥 야채계란국 떡갈비 풋고추무침 느타리볶음 깍두기</p>	<p>흑미밥 1공기(210 g) 계란 1/2개, 당근, 대파, 간장 소고기 60 g, 마늘, 간장, 설탕</p>
저녁간식		<p>우유 찐고구마</p>	<p>우유 1컵 고구마 1/2개(100 g)</p>

3. 특수 상황

1) 고열량 보충이 필요한 경우

숨이 찬 증상으로 인해 식사 시 섭취하는 1회 섭취량이 줄어들어 열량 섭취가 부족할 수 있다. 그럴 경우 지방군 식품인 식용유, 참기름, 버터, 견과류 등을 조리 시 충분히 사용하면 섭취하는 음식의 양은 늘리지 않으면서 섭취하는 열량은 증가시키는데 도움이 된다.

표 3. 지방군 식품의 열량무게(g)

식품명	무게(g)	목적량	열량
견과류			45 kcal
땅콩	8	8개(1큰스푼)	
아몬드	8	7개	
잣	8	50알(1큰스푼)	
호두	8	중 1,5개	
고체성 기름			
버터	5	1작은스푼	
땅콩버터	8	1작은스푼	
드레싱			
마요네즈	5	1작은스푼	
이탈리안 드레싱	10	2작은스푼	
식물성 기름			
옥수수기름	5	1작은스푼	
올리브유	5	1작은스푼	
참기름	5	1작은스푼	

<고지방 식단의 예>- 2,100 kcal

아침식사		<p>현미밥 현미밥 3/4공기(160 g) 갈비탕 갈비 1토막(30 g), 대파, 소금 새우버터구이 중하 3마리(50 g), 죽순, 아스파라거스, 버터 1작은술(5 g), 소금 시금치나물 참기름 넉넉히 호두장과 호두 1개(8 g), 간장, 설탕 백김치</p>
오전간식		<p>바나나 1개(120 g)</p>
점심식사		<p>흰밥 흰밥 3/4공기(160 g) 된장찌개 애호박, 양파, 무, 된장 완자전 두부 1/10모(50 g), 돼지고기 20 g, 계란 잔멸치건과 잔멸치 2큰술(15 g), 해바라기씨 1작은술(3 g), 아몬드, 물엿 볶음 오이소박이 백김치</p>
오후간식		<p>우유 우유 1컵 아몬드 아몬드 7개(8 g)</p>
저녁식사		<p>흑미밥 흑미밥 3/4공기(160 g) 미역국 참기름 넉넉히 닭불고기 닭가슴살 40 g, 양파, 피망, 고추장 오징어튀김 오징어 1/3컵(50 g), 튀김가루, 식용유 부추전 배추김치</p>
저녁간식		<p>두유 두유 1컵 콘샐러드 콘샐러드 1/2컵(70 g)</p>

2) 저작 혹은 삼킴이 힘든 경우

기력이 없어 음식을 씹거나 삼키기 힘든 경우 부드러운 형태로 질감을 조정하여 제공할 수 있다. 연식의 형태로 제공할 경우 열량과 영양소 밀도가 줄어들 수 있으므로 열량과 영양소 밀도를 높일 수 있도록 한다.

<저작이 어려운 환자를 위한 식단의 예>- 1,700 kcal

아침식사		잣죽 메추리알조림 시금치나물 물김치	쌀 6큰술(60 g), 잣 8 g 메추리알 5알(40 g), 간장, 설탕
오전간식		우유 바나나	우유 1컵 바나나 1/2개(60 g)
점심식사		새우죽 장조림 애호박나물 물김치	쌀 6큰술(60 g), 새우 50 g, 당근, 참기름 소고기 40 g, 간장, 설탕
오후간식		두유 콘샐러드	두유 1컵 콘샐러드 1/2컵(70 g)
저녁식사		소고기버섯죽 동태전 느타리볶음 물김치	쌀 6큰술(60 g), 소고기 40 g, 참기름 동태살 50 g, 계란, 식용유 5 g
저녁간식		감자샐러드	감자 1개(130 g), 마요네즈 2작은술(10 g)

V

일상 생활에서의 호흡곤란 및 개선의 실제

1. 일상 생활에서 호흡곤란을 유발하는 동작

<p>● 상지거상을 포함하는 동작 → 호흡과 관련하는 흉곽 움직임을 제한</p> <ul style="list-style-type: none"> • 머리 감기 • 상의 입고 벗기 • 머리 위 물건 집기 	<p>● 숨을 참는 동작</p> <ul style="list-style-type: none"> • 세수 • 가글 • 무거운 물건 운반하기 • 수다 • 배변 
<p>● 반복 동작을 포함하는 동작 → 힘을 계속 주고 속도가 난다</p> <ul style="list-style-type: none"> • 등 씻기 • 손세탁하기 • 청소기, 빗자루질 • 창문 닦기 • 대걸레질 	<p>● 체간전굴을 포함하는 동작 → 횡격막의 움직임을 제한한다</p> <ul style="list-style-type: none"> • 양말 신기나 바지 입기 • 바닥에 놓인 물건 집기 • 걸레질 • 발 씻기 

- 이동이나 상하방향으로 중심 이동을 수반하는 동작
- 상지의 반복 동작을 수반하면서 상위에서 조작하는 동작

- 목욕동작 ● 세탁동작 ● 청소동작

2. 호흡곤란 개선의 실제

옷 입고 벗기

- ◎팔을 어깨에서 위쪽으로 되도록 올리지 않도록 주의.
- ◎숨을 멈추고 힘을 주지 않는다.
- ◎상체를 구부리지 않는다.



호흡을 가다듬으면서 편안한 자세에서 천천히 옷을 갈아입으십시오

하나의 동작을 끝내면 반드시 잠시 휴식을 취하십시오

손이 닿는 곳에 책상이나 받침대를 준비하여 옷을 올려 놓습니다. 옷을 갈아입을 때는 의자에 앉아서 편안한 자세에서 천천히 갈아입으십시오.



바지를 입을 때

우선 동작 전에 숨을 들이마신다



숨을 내쉬면서 의자에 앉은 채 바지에 다리를 넣는다

호흡 페이스를 깨지 않도록 천천히, 천천히



잠시 쉬면서 호흡을 가다듬는다

앉은 채 허벅지까지 바지를 올리면 숨을 내쉬면서 이 때 처음으로 일어선다



허리까지 바지를 끌어올린다 동작을 천천히

이제 의자에 앉아서 잠시 쉰다

양말을 신을 때 상체를 구부리지 않도록 발을 허벅지에 올려놓고 양말을 신습니다. 한쪽 발을 신고 나면 잠시 쉬었다가 호흡을 가다듬고 반대쪽 다리도 신습니다.



~서두르지 않고·무리하지 않고·천천히
 자택에서 할 수 있는 호흡재활...신체를 잘 움직이는 방법

목욕

목욕은 몸을 청결하게 유지하고 혈액순환을 원활하게 하는 등 건강 유지에 중요.
 기분도 온화하게 만들어 생활을 하는 데 있어 빼놓을 수 없는 일입니다.

- 목욕 시 주의
 - ◎식사 전후 1시간은 입욕을 피한다.
 - ◎강한 향료가 함유된 입욕제, 비누, 화장수는 피한다.
 - ◎컨디션이 안 좋을 때는 입욕을 피한다.

산소를 흡입하기 위한 캐놀라가 장착되어 있는 분은 입욕 시에 빠지 않도록 하십시오.

탈의실 (입욕 전)



탈의장에서는 의자에 앉아서 편안한 자세로 천천히 옷을 벗습니다.

탕에 들어가기

탕에 들어가고 나올 때는 천천히 숨을 가다듬으면서



몸 씻기

천천히 호흡을 가다듬으면서 씻으십시오.
한 번에 씻으려고 하지 말고 호흡 리듬에 맞추십시오.



서둘러서 문지르지 않는다
속도를 내거나 항상 힘이 들어가 있으면 호흡 곤란의 원인이 된다.

발 씻기

타월을 연결하거나 긴 타월인 경우는 무리한 자세를 취하지 않고 편안한 자세로 씻을 수 있습니다.



의자는 높은 것을 사용하면 앉아서 씻고 호흡하기 쉽습니다.
40cm 정도 높이의 의자

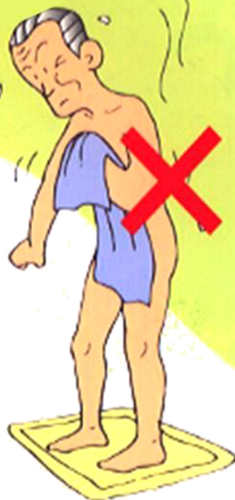


탈의실(입욕 후)

목욕 후 한기를 피하기 위해 **가운을 입을 것을 권합니다.**

목욕 후 한기를 생각하여 서둘러서 물기를 닦아내지 않는다

가운은 보온 역할뿐만 아니라 타월 소재로 되어 있어 수분을 흡수하기 때문에 몸을 닦는 동작을 생략할 수 있다는 2가지 효과가 있습니다.



겨울철은 난방기구로 탈의장을 따뜻하게 해두십시오.

3. 집 구조 개선을 통한 힘의 분산 및 호흡곤란의 개선



현관에 난관을 설치함으로써, 팔 힘을 보조 받고 숙이는 동작을 줄여 호흡곤란을 개선하며, 세면대에 의자를 설치하여 휴식 및 호흡 패턴을 조절하는 데 도움을 받는다.



* 책상 의자 타입이 목욕탕 의자 타입보다 하지를 덜 감싸 안기 않기 때문에 호흡곤란이 잘 발생하지 않는다. 무리한 힘을 줄이고 호흡하기 편하도록 난간 설치한다. (나가사키 호흡재활클리닉 (전문병원) 제공)

참고문헌

1. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 167, 211-277 (2003).
2. Standardization of Spirometry, 1994 Update. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med* 152, 1107-1136 (1995).
3. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 166, 111-117 (2002).
4. Singh, S.J., Morgan, M.D., Scott, S., Walters, D. & Hardman, A.E. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax* 47, 1019-1024 (1992).
5. Revill, S.M., Morgan, M.D., Singh, S.J., Williams, J. & Hardman, A.E. The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 54, 213-222 (1999).
6. Guyatt, G.H., Berman, L.B., Townsend, M., Pugsley, S.O. & Chambers, L.W. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax* 42, 773-778 (1987).
7. Jones, P.W., Quirk, F.H., Baveystock, C.M. & Littlejohns, P. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation: the St. George's Respiratory Questionnaire. *American Review of Respiratory Disease* 145, 1321-1327 (1992).
8. Han, C.-W., Lee, E.-J., Iwaya, T., Kataoka, H. & Kohzuki, M. Development of the Korean version of Short-Form 36-Item Health Survey: health related QOL of healthy elderly people and elderly patients in Korea. *The Tohoku journal of experimental medicine* 203, 189-194 (2004).
9. Jones, P., et al. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *European Respiratory Journal* 34, 648-654 (2009).

□ **호흡재활 지침서 2015**
Consensus Document on Pulmonary Rehabilitation
in Korea 2015

인 쇄 : 2015년 4월 10일

발 행 : 2015년 4월 18일

발 행 처 : 대한결핵및호흡기학회

서울시 서초구 반포대로 58 101동 605호

(서초동, 서초아트자이)

Tel: (02) 575-3825, 576-5347, Fax: (02) 572-6683

Homepage: www.lungkorea.org

편집제작 : (주) 메드랑

서울시 마포구 월드컵북로 5가길 8-17

Tel: (02) 325-2093, Fax: (02) 325-2095

E-mail: info@medrang.co.kr

Homepage: www.medrang.co.kr

ISBN 979-11-953666-4-4 95510 (PDF, 비매품)