

만성 폐색성 폐질환자를 위한 호흡재활 프로그램 개발 및 효과에 관한 연구*

김 애 경**

I. 서 론

1. 연구의 필요성

만성 폐색성 폐질환은 증가되는 추세이며 율혈성 심부전과 뇌졸중 다음으로 의료비용이 많이 지拂되는 질환으로 알려져 있다(American Lung Association, 1997). 또한 현재 미국인 사망원인의 4위를 차지하고 있으며 매년 10만 5천명 이상이 만성 폐색성 폐질환으로 사망하고 있다(NLHEP, 1998). 한국의 경우 사망원인의 4위를 차지하며 연간 인구 10만명당 24.4명이 호흡기 질환으로 사망하고 있다(Mortality Statistical Yearbook, 1997).

만성 폐색성 폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease: COPD)이란 만성 기침, 객담, 운동시의 호흡곤란, 점진적인 호기량의 감소가 나타나는 상태를 총칭하는 비특이적 용어이며 이 범주에는 만성 기관지염, 폐기종, 천식성 기관지염이 포함되며 서로 겹쳐져 나타나는 경우가 흔하다. 만성 폐색성 폐질환으로 인한 공기유통의 장애는 점진적으로 진행되며 치료를 통해 부분적으로만 회복이 가능하다(American Thoracic Society, 1995).

만성 폐색성 폐질환 환자의 가장 흔한 문제는 활동할 때 느끼는 호흡곤란으로 이로 인해 일상생활에 장애를

받는데 특히 목욕할 때나 면도할 때 어려움을 느끼며 만성적 기침으로 삶의 질이 저하된다(ATS, 1995). 또한 1초간 노력성 호기량(FEV1: Forced Expiratory Volume for one second)의 감소로 활동 내구성이 저하되어 활동량을 감소시키므로 더욱 호흡곤란이 악화되는 악순환이 반복되고 환자의 상태는 점차 악화된다(Casaburi, Porszasz, Burns et al., 1997). 따라서 호흡재활(Pulmonary Rehabilitation)은 만성 폐색성 환자의 최적의 기능상태 유지에 초점을 두게 되는데 질병의 진행 예방, 사망률 저하, 삶의 질 증진을 위해 필수적이며 비용면에서도 효과적이다(Haggerty, 1993; Smith, Cook, Guyatt, 1992; NLHEP, 1998).

만성 폐색성 폐질환자를 위한 호흡재활에는 환자 교육, 운동요법, 호흡재훈련, 성서적 지지요법이 포함되며 계속적인 호흡재활 요법의 시행은 환자의 신체적, 사회적 기능을 증진시켜 삶의 질을 높이고 만성 질환으로 인한 우울을 경감시킨다(Haggerty, Stockdale-Woolley, Nair, 1991). 만성 폐색성 폐질환자의 호흡재활은 비용을 고려할 때 가정에서 이루어지는 것이 바람직하나 프로그램의 구축 및 시작은 병원의 전문가 협동체제의 활성화를 통해 이루어져야 한다(NLHPP, 1998).

만성 폐색성 폐질환 환자를 위한 가정에서의 지속적인 호흡재활프로그램의 제공은 재입원 횟수를 감소시키고 일상생활능력의 향상을 가져오므로써 삶의 질을 증진

* 1999년도 학술진흥재단의 연구비에 의하여 지원되었음(KRF-99-003-F00363)

** 단국대학교 의과대학 산호학과

투고일 2000년 10월 2일 심사일 2000년 11월 7일 심사완료일 2001년 4월 3일

시킬수 있기 때문에 외국에서는 최근에 만성 폐색성 폐질환 환자의 호흡 재활의 필요성을 강조하고 호흡 재활 프로그램 구축을 위한 연구(NLHP, 1998; Marianne, Manu, 1998; Wijkstra, 1996; Wijkstra, TenVergert, van Altena, Otten et al., 1995) 가 호흡기 의학 분야에서 활성화 되어 있다. 한국의 경우 호흡재활이라는 용어의 사용 조차 생소한 면이 있고 만성 폐색성 폐질환 환자를 위한 호흡 재활 프로그램이 구축 되어 있지 않은 뿐 아니라 퇴원 환자의 적절한 질병 관리를 위한 프로그램조차 제공 되지 못하고 있는 실정이다. 그러므로 외국에서 개발되어진 만성 폐색성 폐질환 환자를 위한 호흡재활 프로그램을 기초로 하여 호흡재활 프로그램을 구축하고 그 효과를 검증해보는 연구는 호흡 재활에 대한 간호실무의 발전에 도움이 되리라 생각된다.

특히 만성 폐색성 폐질환 환자의 경우 호흡습관이 불량하게 형성된 경우가 많으므로 호흡 재훈련을 통해 환자의 호흡기능을 최대한 향상시키고 일상생활에서 환자의 호흡을 스스로 조절하게 돕는 간호가 필요하다.

그러므로 본 연구에서는 현재 중요한 사망원인으로 증가되고 있는 만성폐색성 폐질환 환자의 호흡곤란을 완화하고 삶의 질 향상을 위해 호흡재훈련, 상지근육운동, 흡기근 훈련을 통합한 호흡 재활 프로그램을 구축하고 효과를 파악하는 연구를 행함으로써 만성 폐색성 폐질환자를 위한 재활 간호에 도움이 되고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 만성 폐색성 폐질환 환자를 위한 호흡재활 프로그램을 개발하고 그 효과를 파악하는 것이다. 이를 달성하기 위한 구체적 연구목적은 다음과 같다.

- 1) 만성폐색성 폐질환자의 호흡재활 프로그램의 내용을 구성한다.
- 2) 호흡재활 프로그램의 제공이 만성 폐색성 폐질환 환자의 호흡능력에 미치는 효과를 파악한다.
- 3) 호흡재활 프로그램의 제공이 만성 폐색성 폐질환 환자의 운동내구성에 미치는 효과를 파악한다.

II. 문헌 고찰

만성 폐색성 폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease)은 여러 호흡기 질환이 단독으로 또는 병합된 상태를 의미하는 용어로 사용되는데 만성 폐색성 기도질환(chronic obstructive airway disease), 만성 공기

유통폐색(chronic airflow obstruction)과 비슷한 의미로 사용된다(NLHEP, 1988). 별 다른 이유없이 2년 동안에 만성적인 생산적 기침이 3개월이상 지속되는 만성기관지염과 모세기관지의 섬유증없이 모세기관지가 파괴되고 확장된 폐기종이 만성 폐색성 폐질환의 범주에 포함 된다(ATS, 1995). 과거에는 천식도 만성 폐색성 폐질환의 범주에 포함하였으나 천식의 경우 공기유통의 폐색이 가역적(reversible)이므로 모든 천식 환자가 만성 폐색성 폐질환이 범주에 포함하지 않고 공기유통 폐색이 비가역적인 환자의 경우만 포함한다(NLHEP, 1998).

만성폐색성 폐질환의 가장 흔한 증상은 호흡곤란, 기침, 일상생활능력의 장애이며 아침에 일어날 때의 객담 증가가 특징적이다. 신체 검진시 흉간의 전후직경이 증가되어 있고 횡격막의 위치가 낮으며 전이되어 있다. 또한 흡기시 흉쇄유돌근을 사용하고 호기 시간이 연장되어 있으며 호기시 노는 상압식 호기시 전식음이 나타난다. 또한 우심실 부전이 동반되면 경정맥 비대와 간비대, 말초부종이 진행되며 조직의 저산소혈증으로 인한 청색증이 관찰되어진다(ATS, 1995).

일반적으로 폐기능검사(PFT)가 만성 폐색성 폐질환의 진단과 관리의 기준으로 사용되는데 기도저항의 증가, 폐포의 탄성저하, 공기유통의 폐색의 결과로 1초간 노력성 호기량의 노력성 폐활량에 대한 비(FEV1/FVC ratio)가 감소되며 폐조직의 파괴와 폐포의 공기정체로 잔기량(RV)이 증가 되어지므로 결국 폐활량이 감소된다(NLHEP, 1998).

만성 폐색성 폐질환의 진단으로 동맥혈 가스분석이 사용되는데 동맥혈 산소분압과 이산화 탄소분압의 측정이 도움이 되지만 환자에게 침습적인 절차이므로 계속적인 측정을 위해서는 비침습적인 pulse oximetry의 사용이 바람직하며 이는 휴식시, 운동시, 수면중의 산소포화도를 확인하게 해준다. 호흡근의 약화를 나타내는 지표로 혈액 생화학 검사도 필요시 되는데 저칼슘혈증, 저인산혈증, 저칼륨혈증, 저마그네슘혈증을 확인해야 한다(Marinné & Manu, 1998).

연령의 증가에 따라 1초간 노력성 호기량(FEV1)의 양이 남성의 경우 매년 37.8mL, 여성의 경우 29.0mL 감소되지만 흡연을 할 경우 남성의 경우 매년 52.9mL, 여성의 경우 38.0mL감소되므로 만성폐색성 폐질환의 치료를 위해 반드시 금연하여야 한다(Xu et al., 1992).

만성 폐색성 폐질환자의 약물 요법의 초점은 기관지

수축을 완화하고 염증과 객담을 감소시키는 것이며 (ATS, 1995) 항콜린성 제제가 beta2-agonist에 비해 보다 효과적인 기관지 확장제인 것으로 알려져있고 환자가 증상을 나타낼 때 가장 먼저 추천되는 약물은 Ipratropium bromide (Atrovent) 흡입제이다. 만약 환자가 beta2 agent나 ipratropium의 최적량 사용에도 증상이 계속될 때 Theophylline의 사용으로 객담을 제거하고 횡격막의 기능을 향상시킬 수 있다 (Ferguson & Cherniack, 1993).

호흡재활 프로그램은 만성 폐색성 폐질환 환자의 최적의 기능상태를 유지해서 삶의 질을 높이기 위해 제공되는 다학제적 프로그램으로 의학적 판다, 환자교육, 호흡재훈련, 정서적 지지, 운동요법으로 구성되는데 (Marinne, Manu, 1998). 프로그램의 제공으로 환자의 호흡곤란이 완화되고 삶의 질이 증진되며 입원횟수의 감소와 더불어 궁극적으로 생존가능성을 증가시키는 것으로 알려져 있다 (ACCF/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel, 1997).

호흡재활의 대상자는 신체검진, 폐기능 검사, 운동내인성 검사, 삶의 질 검사에 기초해 분류되며 심장질환을 가지고 있거나, 휴식시 저산소증이 있고 운동시 산소가 요구되어지는 환자는 대상자에서 제외된다 (Wijkstra, 1996). 호흡 재훈련에는 입술 오므려 숨쉬기와 횡격막 강화 호흡을 포함한다. 입술 오므려 숨쉬기 (Pursed-lip breathing)의 이점의 정확한 기전은 알려져 있지 않지만 호기를 연장시키고 기도압을 증가시켜 호기에 대한 외부저항을 제공함으로써 기도를 충분히 비우게 하는 것으로 알려져 있다. 이 방법은 흔히 촛불 끄기에 비유되어 교육되기도 하지만 최근에는 비누방울 불기의 방법을 통하여 완전한 입술 오므려 숨쉬기를 교육하는데 환자가 쉽게 따라할 수 있고 호흡재훈련동안 상체를 이완시킬 수 있으며 호흡 부속근의 부가적인 사용을 감소시키는 한편 즐겁게 시행할 수 있는 장점이 있다 (Custodio, 1998).

이와 같이 입술 오므려 숨쉬기는 호흡재활의 중요한 요소이며 쉽게 임상에서 환자에게 교육되어질 수 있는데 몇초 동안 코로 숨을 들이 마시고 천천히 입술을 오므려 4~6초동안 숨을 내쉬는 방법이다. pulse oximetry와 함께 사용할 경우 환자에게 생체회환 (biofeedback) 효과를 가져오므로 더욱 효과적이며 환자가 활동할 동안 호흡곤란을 예방하고 완화시킨다. 또한 이완술과 함께 사용됨으로써 환자의 불안을 완화시켜 호흡곤란을 완화시킬 수 있다. 횡격막 호흡은 손을 가볍게 위 (stomach) 위에 올려놓고 흡기시 손을 가볍게 떼면서 이완하고 호

기시 폐에 있는 공기를 배출하도록 돕기 위해 복부를 위로 단단히 밀어올리는 호흡 재훈련법이다 (Marinne, Manu, 1998).

Casciari와 Fairshter (1981)은 입술 오므려 숨쉬기, 호기시 복부에 힘주기, 호흡부속근 이완하기, 교육, 정서적지지를 3~9주간 호흡재활 프로그램으로 제공하여 산소소비가 증가됨을 제시하였고 Lacasse, Guyatt & Goldstein는 (1997) 요가나 기호련을 통한 호흡운동을 통해 만성폐색성 폐질환자의 호흡기능이 증진될 수 있음을 보고 하였다. Tendon (1978)도 만성폐색성 폐질환자 남성 24명을 대상으로 요가로 인한 이완효과와 흉부물리요법의 효과를 비교한 결과 요가는 복부와 흉부근의 충분한 확장을 도우므로 요가로 훈련된 사람의 경우 흉부 물리요법을 받은 사람에 비해 호흡곤란이 완화되어 회복이 빠르고 운동의 내인성이 증가됨을 보고 하였다. 이완술의 사용으로 호흡기능이 향상되는 효과를 파악한 연구가 제시되었는데 Jacobson의 점진적 이완술을 호흡재활의 한 요소로 포함하였다 (Jerman & Campbell, 1993).

또한 만성 폐색성 환자의 호흡재활을 위해 흡기근육 훈련기구도 흔히 사용이 되는데 만성 폐색성 폐질환 환자의 경우 기도의 공기팽창이 흡기근의 최대용량을 감소시키므로 규칙적인 흡기근육훈련기구의 사용은 흡기에 저항을 주고 흡기근육을 강하게 하여 호흡곤란을 완화시킬 수 있다 (ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel, 1997).

호흡재활의 또 다른 중요한 요소는 운동요법이다. 운동은 환자가 호흡곤란으로 활동량을 감소하여 이로 인해 다시 호흡곤란이 악화되는 연쇄적인 고리를 차단시켜 줄 수 있다. 운동을 통하여 근육이 재구조화되므로 환자는 자신의 산소화 수준보다 더 활동하므로 운동에 대한 내인성이 증가되는 것으로 알려져 있다 (Casaburi et al., 1997). 하루 30~45분씩 일주일에 3~5회 8주간 운동요법을 행한 결과 혈청 유산염 수준이 저하되었고 최대 분당환기능력에 도달되었으며 (Casaburi et al., 1991) 만성기관지염 환자의 경우 가정에서 계단오르기 훈련으로 최대걸는거리 (maximal walking distance)의 증가, 호흡곤란의 감소가 보고되었다 (McGavin, Gupta & Lloyd, 1977).

상지근육을 훈련하는 것은 저하된 횡격막의 기능을 보완해 줄 수 있다. 만성 폐색성 폐질환자의 경우 흉쇄 유돌근, 사각근, 승모근, 광배근과 같은 상지 근육이 환자의 약해진 횡격막의 상하 호흡운동을 보완해 주는 역

할을 한다. 흔히 환자들은 상지근육 활동시 호흡곤란을 느끼는데 그 이유는 상지근육이 환자의 호흡을 도와주기 때문이다. 그러므로 상지근육훈련을 통한 근육의 힘, 강도, 지구력의 증가는 상지활동 중인 환자의 대사와 호흡요구를 감소시켜 호흡곤란을 완화시킨다(Couser, Martinez & Celli, 1993).

지금까지의 문헌고찰을 통해 볼 때 이완술과 병행하는 입술 오므려 숨쉬기, 횡격막 강화 운동을 통한 호흡재훈련, 흡기근육 강화훈련, 상지운동요법등으로 구성된 호흡 재활프로그램이 만성 폐색성 폐질환 환자의 호흡곤란을 예방, 완화시킬 수 있음은 물론 환자의 삶의 질도 향상시킬수 있음을 알 수 있었다.

III. 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 호흡재활 치료의 효과를 검증하기 위해 시도된 단일군 전후 설계를 적용한 실험 연구이다.

2. 연구대상

2000년 2월25일부터 8월 11일 까지 D대학 부속병원 호흡기 내과 외래에서 계속적으로 약물치료를 받는 만성 폐색성 폐질환 환자 25명중 재입원과 재활 프로그램 불이행등의 이유로 탈락된 5명을 제외한 20명을 대상으로 하였다. 선정기준은 American Thoracic Society Criteria(1987)를 참고로 하였으며 구체적인 선정 기준은 아래와 같다.

- 1) 기관지 확장제 투여후 FEV1이 60%보다 낮은 환자
- 2) FEV1(Forced Expiratory volume for one second) /FVC(Forced vital capacity) 가 50% 이하인 환자
- 3) 만성기관지염, 폐기종, 비가역성 천식으로 진단 받은 환자로 허혈성 심장병, 간헐적 파행 (intermittent claudication)이 없고 근골격 질환이나 다른 장애가 없는 환자
- 4) 연구기간동안 기관지 확장제와 점액용해제를 계속적으로 투여받는 환자
- 5) 최근 5년 이내에 만성폐색성 폐질환으로 진단받은 환자
- 6) 연구에 참여를 허락한자로 하였다.

3. 호흡재활 프로그램

만성 폐색성 폐질환자를 위한 호흡 재활 프로그램은 호흡 재훈련, 상지근육 운동, 흡기근 강화운동으로 구성되었으며 4주동안 제공 되었다. 호흡 재활 프로그램의 각 구성요소의 적용 방법은 다음과 같다.

1) 호흡 재훈련

입술오므려 숨쉬기와 횡격막 강화 호흡을 훈련하였다. 입술오므려 숨쉬기는 몇초 동안 코로 숨을 들이 마시고 천천히 입술을 오므려 콧볼 끄듯이 4-6초동안 숨을 내쉬는 것이다. 횡격막 강화호흡은 호기와 흡기시 손을 가볍게 위(stomach)위에 올려놓고 흡기시 손을 가볍게 떼면서 이완하고 호기시 폐에 있는 공기를 배출하도록 돕기위해 복부를 위로 단단히 밀어올리는 것을 말한다. 이러한 호흡 재훈련을 연구자가 대상자에게 직접 시범을 보인후 환자가 정확히 시행 할 수 있을 때 까지 연습을 반복 하였고 가정에서 하루 3회이상 수시로 반복하여 연습하게 하였다.

2) 상지 근육운동

취약해진 횡격막의 기능을 강화하고 만성 폐색성 환자의 호흡 부속근으로 사용되는 상지근육을 강화하는 방법을 교육 하였다. 앉은 상태에서 1kg아령을 들고 양팔을 편후 어깨높이 까지 천천히 올리고 내리는 운동을 1회 15분간 일주일에 3회 시행 하도록 교육하였다.

3) 흡기근 강화 운동

Respirex(Medical Product, New York, USA)를 사용해 최대 흡입량의 70%수준에서 하루 2회, 15분 동안 시행 하도록 교육하였고 각 구성요소의 시행을 확인할 수 있도록 날짜별로 시행일지를 작성하도록 하였다

4. 연구도구 및 자료 수집방법

1) 호흡능력 측정

- (1) 폐기능검사 : 대상자의 폐환기 능력을 측정하기 위해 단순 폐활량 검사를 사용하여 만성 폐색성 호흡질환자의 기도폐쇄의 주요 지표가 되는 1초간 노력성 호기량 (FEV1:Forced Expiratory Volume for 1 second), 노력성 폐활량 FVC (Forced Vital capacity)를 실험전, 실험후 4주에 측정하였다.

- (2) 동맥혈 산소 포화도 : Pulse Oximetry를 사용해 말초 동맥혈 산소 포화도를 실험전과 실험후

4주에 3번에 걸쳐 안정시, 6분 보행검사직후, 그리고 6분보행검사 후 5분에 측정하였다.

- (3) 호흡곤란 정도측정 : 실험전과 실험후 4주에 Revised Borg Scale(Noble, Borg, Jacobs, 1983)을 사용하여 안정시 호흡곤란 정도, 검사 직후, 6분 보행검사후 5분의 호흡곤란 정도를 측정하였다. Revised Borg Scale(Noble, Borg, Jacobs, 1983)은 연구자가 관찰을 통하여 호흡곤란을 관찰하는 도구로 호흡곤란이 전혀없음(0점)에서 최대로 심함(10점)의 범위를 갖는 도구이다. 관찰에 의존한 도구의 타당도를 높이기 위하여 연구자 한명이 계속적으로 측정하였다.

또한 Borg Scale을 이용한 관찰에 의한 호흡곤란 정도측정의 객관성을 확보하기 위해 한명이 일관되게 관찰하였고 대상자가 주관적으로 느끼는 호흡곤란의 정도를 동시에 측정하였다. 10cm자를 사용한 Visual Analog Dyspnea Scale을 사용해 대상자가 느끼는 주관적인 호흡곤란 정도를 실험전, 실험후 4주에 측정 하였다.

2) 운동내구성

- (1) 6-min walk test: 기능적 운동능력을 측정하는 방법이며 대상자가 복도를 따라서 6분동안 걷는 거리로 측정되어지는데 실험전과 실험후 4주에 측정 하였다. 외래의 한적한 복도에서 대상자로 하여금 6분간 걸도록 했고 그 거리를 줄자로 측정 하였다.
- (2) 활력징후 측정 : 실험전과 실험후 4주에 안정시, 6분보행검사 직후, 6분보행 검사 후 5분에 분당 호흡수와 맥박을 측정 하였다.

5. 자료분석 방법

수집된 자료는 SPSS 8.0 version program을 사용하여 분석하였다. 일반적 특성과 질병관련 제 특성은 실수와 백분율로 분석하였고 실험전과 실험후 4주의 호흡능력, 활동 내구성의 차이를 검증하기 위해 Wilcoxon

signed Ranks Test 를 사용하여 분석하였다.

6. 연구의 제한점

본 연구는 D대학병원에서 호흡재활이 적응가능한 만성폐색성 폐질환자(FEV₁ 60%이하) 전수를 연구대상자로 포함하였지만 대상자 수의 절대적인 부족으로 인하여 단일군 전후 설계로 연구 되었으므로 본 연구 결과를 일반화 하는데 제한점이 있다

IV. 연구 결과

1. 대상자의 질병 관련 특성

본 연구에 포함 되어진 연구 대상자는 총 20명으로 평균나이는 68.7세 였고 질병 기간은 4.8년 이었고 키는 156.5cm, 몸무게는 59.8kg이었다. 질병명은 만성기관지염 3명, 비가역성 천식 6명, 폐기종 11명 이었다.

대상자의 기저 폐기능 검사는 FEV₁(%pred)는 평균 41.1%이었고, FVC가(%pred)는 70.3%, FVC%(Act)는 46.1%였다. 안정시 말초 동맥혈 산소포화도는 96%였고 안정시 호흡곤란은 Borg Scale로 측정한 결과 2.05로 가벼운 호흡곤란을 경험하는 것으로 나타났다(Table 1).

2. 호흡재활 프로그램 적용후 호흡능력의 변화

호흡재활 치료전과 호흡 재활 프로그램후 4주의 호흡능력의 변화를 살펴보면 다음과 같다(Table 1).

1) 폐기능 검사

기도폐쇄의 주요 지표가 되는 1초간 노력성 호기량(FEV₁)이 감소되었음이 확인되었는데 호흡 재활 치료 전 41.1%이었고 호흡 재활 치료후 4주에 43.5%로 호흡 재활치료전에 비해 호흡 재활후 1초간 노력성 호기량(FEV₁)이 증가되기는 하였지만 통계적으로 유의 하

〈Table 1〉 P.F.T. after rehabilitation

(n=20)

	prerehabilitation Mean (S.D)	postrehabilitation Mean (S.D)	z	p
FVC (%Pred)	70.3 (16.7)	74.3 (16.6)	-1.32	0.18
FEV ₁ (%Pred)	41.1 (11.9)	43.5 (10.8)	-1.61	0.10
FEV ₁ % FVC(Act)	46.1 (6.59)	45.7 (6.59)	-0.26	0.79

〈Table 2〉 Arterial Oxygen Saturation

(n=20)

		prerehabilitation Mean (S.D)	postrehabilitation Mean (S.D)	z	p
Arterial oxygen saturation(mmHg)	rest	96 (1.83)	96.0(1.53)	-0.48	0.96
	at once after 6min walk	94.5(3.96)	94.3(2.71)	-1.02	0.30
	5min after 6min walk	96 (2.27)	96.1(1.63)	-0.64	0.52

지는 않았다. 노력성 폐활량(FVC)도 호흡 재활전 70.3%에서 호흡 재활후 4주에 74.3%으로 증가 되었지만 통계적으로 유의하지 않았고 1초간 노력성 호기량의 노력성 폐활량에 대한 비(FEV1/FVC ratio)는 46.1%에서 45.7%로 오히려 감소하였다.

2) 동맥혈 산소 포화도

pulse oximetry 로 측정한 호흡 재활 치료전 안정시 동맥혈 산소포화도는 96%였고 6분 보행검사후 호흡 곤란으로 인해 동맥혈 산소 포화도가 94.5%로 감소되고 5분 안정후 다시 96%로 증가 되었다. 호흡재활 프로그램적용후 4주의 동맥혈 산소포화도는 안정시 96%, 6분 보행검사직후 94.3%, 검사후 5분에 96.1%였다.

호흡 재활전과 호흡 재활후 4주의 안정시, 6분 보행 검사직후, 검사후 5분에 측정된 동맥혈 산소 포화도사이의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다(Table 2).

3) 호흡곤란 정도

호흡 재활 프로그램 적용전과 적용후 4주에 Borg Scale를 이용해 측정한 호흡곤란 정도는 안정시, 6분 보행검사 직후, 보행검사후 5분 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

안정시 호흡곤란 정도는 호흡 재활전 호흡곤란 정도 평균 점수가 2.05였고 호흡 재활 프로그램 적용후 1.72로 감소 하여 재활 프로그램 후에 안정시 호흡곤란 정도가 완화 됨을 나타냈다($z=-2.58$, $p=.01$). 6분 보행검사 직후 호흡곤란 정도도 호흡 재활전 4.87에서 4.22로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있었다

($z=-2.80$, $p=.00$). 이 수치는 6분 보행 검사후 대상자들이 다소 심한 호흡곤란을 경험하는 것을 나타낸다. 6분 보행 검사후 5분에 측정한 호흡곤란 정도도 재활전 2.65에서 재활후 2.17로 감소되었고 통계적으로 유의한 차이가 있었다($z=-2.87$, $p=.00$)〈Table 3〉. 즉 대상자들은 재활 치료후 안정시, 6분 보행 검사직후와 검사후 5분에 호흡곤란정도가 완화 된 것으로 관찰되었다.

4) 주관적 호흡 곤란 정도

대상자가 느끼는 평소 주관적인 호흡곤란 정도를 10 점척도인 Visual Analog Dyspnea Scale을 사용해 측정 하였는데 재활프로그램 적용전 대상자가 느끼는 호흡곤란정도는 4.7이었고 호흡 재활 치료후 4주에는 3.45로 감소하여($z=-4.01$, $p=.00$) 대상자는 호흡 재활 프로그램 적용후 4주에 재활 치료전에 비해 평상시 호흡이 좋아지는 것으로 느끼는 것으로 나타났다(Table 3).

3. 호흡 재활 프로그램 적용 후 운동 내구성의 변화

1) 6분 보행거리

호흡 재활 프로그램 전과 후의 대상자의 6분 보행거리는 325.2m에서 363.0m로 증가되었고 차이는 통계적으로 유의하여($p=.01$) 재활 프로그램 적용후 보행거리가 증가됨을 나타냈다(Table 4).

2) 활력징후의 변화

재활 프로그램 전후 모두 6분 보행 검사직후 심박동수와 호흡수의 증가가 나타났고 보행 검사후 5분에 심

〈Table 3〉 Dyspnea after Rehabilitation

(n=20)

	Prerehabilitation Mean (S.D)	Postrehabilitation Mean (S.D)	z	p
Dyspnea				
rest	2.05(1.71)	1.72(1.43)	-2.58	.01**
at once after 6min walk	4.87(2.40)	4.22(2.33)	-2.80	.00**
5min after 6min walk	2.65(2.00)	2.17(1.75)	2.87	.00**
Subjective Dyspnea	4.7 (1.71)	3.45(1.60)	-4.01	.00**

(Table 4) Activity Intolerance After Rehabilitation

(n=20)

		prerehabilitation	postrehabilitation	z	p
		Mean (S.D)	Mean (S.D)		
6min walk distance(m)		325.29(122.24)	363.03(120.01)	-2.58	.01**
heart rate/min	rest	88.0 (15.7)	85.7 (16.0)	-0.54	0.58
	at once after 6min walk	100.6 (18.2)	100.1 (15.5)	-0.15	0.87
	5min after 6min walk	89.4 (15.7)	88.1 (13.6)	-0.90	0.36
respiration rate/min	rest	19.5 (2.58)	19.9 (1.99)	-0.85	0.39
	at once after 6min walk	27 (5.21)	27.2 (5.97)	-0.72	0.47
	5min after 6min walk	21.5 (3.72)	21.6 (3.58)	-0.27	0.78

박동수와 호흡수가 안정되는 경향을 나타냈다. 호흡 재활 프로그램 전 과 후의 안정시, 6분 보행 검사직후, 후 5분에 측정된 분당 호흡수와 심박동수 모두는 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 4).

V. 논 의

호흡재활 치료는 만성 폐색성 폐질환자에게 단기적으로는 환자의 호흡곤란과 활동능력을 향상 시키고 스스로 어느정도 병을 조절 해 나가는 능력을 키워줌으로써 장기적으로 삶의 질을 향상시키고 독립적인 삶을 영위하게 돕는 프로그램이다. 호흡재활 치료는 주로 만성 폐색성 폐질환자에게 시행되지만 이외의 다른 만성 폐질환자에게서도 비슷한 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

본 연구에서 4주간의 호흡재활 프로그램 적용후 대상자들의 폐기능 검사상 기도 폐쇄의 주요 지표가 되는 노력성 폐활량, 1초간 노력성 호기량은 통계적으로 유의한 변화가 없었는데 이는 호흡 재활 치료사 대상자의 폐기능은 호전시키지 못한다는 선행 보고들과 일치 하였다 (Casaburi, Patessio & Ioli, 1991; Ries, Kaplan & Limburg, 1995). Choi 등(1996)의 연구에서도 14명의 만성 폐질환 환자를 대상으로 호흡 재활 치료의 효과를 측정하였는데 6주간의 호흡 재활 치료후 노력성 폐활량과 1초간 노력성 호기량, 노력성 호기 중간 기류량 모두 재활 치료 전후에 유의한 차이가 없었다. 이는 호흡 재활훈련이 이미 진행되어진 기도폐쇄 정도를 호전시키지는 못하는 것으로 판단할 수 있다.

또한 호흡 재활치료후 동맥혈 산소포화도도 변화가 없는 것으로 나타났는데 이 역시 호흡 재활 치료가 가스교환을 호전 시키지 못했다는 선행 연구와 같은 결과를 나타냈다.(Choi et al., 1996; Casaburi et al., 1991). 그러나 일본에서 행해진 Kurabayashi, Kubota, & Machida(1997)의 연구에서는 운동후 1초간 노력성 호기량이 증가되고 동맥혈 이산화 탄소

분압이 감소됨을 보고하였는데 온천욕의 경우는 호흡 재활치료 보다 기관지 점막의 점액 용해 효과가 높고 심박출량의 증가를 가져와 호흡근 강화 효과를 가져온다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 비침습적 절차인 Oxymetry를 사용하여 동맥혈 산소포화도만을 측정하였으므로 이산화 탄소 분압의 비교가 어려웠으나 호흡훈련만으로는 동맥혈 가스교환을 호전 시키기는 어려울 수 있다.

운동 훈련은 운동시 심박수의 감소, 심박출량의 증가, 심근비후 및 조직에서의 산소 추출증가로 인한 심혈관계의 효과로 운동 근육으로 산소 공급을 증가 시킬 뿐 아니라 근육세포내의 미토콘드리아의 수와 크기를 증가시키고 근육의 산화효소, 근 모세혈관의 수, 근육내 글루코겐의 저장 및 근육의 유리 지방산 사용을 증가 시켜 근육에서의 유산소대사(aerobic metabolism)를 향진시키고 무산소 대사(anaerobic metabolism)를 줄임으로써 유산생성을 줄이는 것으로 알려져 있다(Gavey, 1998).

자전거 운동력 측정계를 이용해 외래에서 높은 강도의 운동을 6주간 시행 한후 최대 산소량과 최대 운동량이 증가됨이 보고 되었는데 만성 폐질환 환자들도 충분한 강도에서 운동을 한 경우에는 정상인에서의 운동 훈련과 비슷한 효과를 가져 올 수 있음이 보고 되었다 (Choi et al., 1996)

이와 같이 호흡재활 환자의 운동 효과를 극대화 하기 위한 운동의 요소로 유산소 훈련, 저항운동, 유연성 운동 세가지가 포함되어야 하는 것으로 제시되었다 (Gavey, 1998). 그러나 본 연구에서 호흡재활 프로그램에 포함된 운동의 종류가 없어서 하는 아령운동에만 국한 되었기 때문에 유연성운동과 저항운동을 충족 할 수 있었지만 유산소 운동은 이루어지지 어려웠다. 또한 아령운동의 경우 2주마다 중량을 점차 증가하여 운동하는 것이 효과적이나 본 연구의 경우 모든 대상자가 1kg의 중량만 사용하였다. 이는 운동에 있어서 개인의

상태와 근골격계, 피로도의 상태를 고려하지 못함을 나타내는데 대상자가 병원 외래에 방문하는 것을 연구자가 인위적으로 조정하기가 어려웠고 운동의 이행여부를 전화로 수시로 확인하였지만 전적으로 대상자 스스로의 이행에 달려 있으므로 최대한 운동의 효과를 가져 왔다고 보기는 어렵다.

본 연구에서 심박동수와 호흡수에 있어서 호흡 재활 프로그램 전후에 차이가 없었는데 이 또한 위와 같은 근거로 설명 될 수 있으며 활력징후의 경우 상황에 따라 쉽게 변화 될 수 있는 지표이므로 위와 같은 결과가 나왔을 것으로 사료된다.

6분 보행거리의 경우 호흡 재활 치료후 유의하게 증가하였는데 이는 선행 연구 결과를 지지한다(Choi et al., 1996; Niederman, Clement & Fein, 1991). 이는 호흡 재활 치료로 환자는 운동 하려는 의욕이 증가하고 운동 기술이 호전됨으로서 더 많이 걸을수 있는 것으로 사료된다. 본 연구에서 보폭의 증가는 측정하지 못하였는데 Mc Gavin과 Gupta(1977)의 연구에서는 보행거리 뿐 아니라 보폭도 호흡 재활 치료로 증가됨을 보고하였다.

본 연구에서 재활 치료후에 연구자가 측정한 호흡곤란 정도와 대상자가 느끼는 주관적 호흡곤란 모두 완화되는 것으로 나타났는데 이는 연구자가 관찰한 호흡곤란 정도측정과 대상자가 느끼는 호흡곤란정도에 일관성이 있음을 나타낸다. Readdon, Award, Nomandin (1994)와 Mc Gavin과 Gupta(1977)의 연구에서도 호흡 재활 치료후 호흡곤란 정도가 완화되는 것으로 보고 하였다. 호흡곤란 정도는 최대 흡기압의 측정을 통하여 측정 될 수 있는데 Ramirez-Venegas, Ward와 Olmstead (1997)는 호흡재활후 호흡곤란의 감소와 함께 최대 흡기압의 증가를 보고하였다. 이를 통해 볼때 호흡재활 훈련이 가스교환이나 폐기능을 직접적으로 호전시키지는 못하지만 환자의 활동 내구성을 증가시키므로 호흡곤란정도를 완화시킴을 알 수 있다.

호흡 부속근을 이완하고 입술호흡과 횡격막 호흡을 병합한 호흡 운동을 행함으로 답차운동시 산소 흡수가 증가됨이 보고되었고(Casciari et al., 1981) 요가나 기운동시 사용되는 호흡 운동이 호흡 재활에 도움이 됨이 보고되었는데 본 연구에서도 입술 호흡과 횡격막 강화 호흡이 재활치료에 포함되었다. 대상자의 4주 follow-up시 대상자들은 호흡곤란을 경험 할 때 입술호흡과 횡격막 호흡을 사용하는 것이 호흡곤란 완화에 도움이 됨을 표현하였다. 입술 호흡과 횡격막 강화 호흡은

평상시 호흡에 통합되어 일상생활에서 호흡곤란을 경험할 때 사용 할 수 있도록 생활양식에 통합되어야 하므로 지속적인 교육이 필요하다.

호흡 재활 프로그램은 병원에서 환자에게 프로그램을 교육하고 외래에서 주기적인 감독을 하는 형태와 가정 재활 프로그램 형태로 나눌 수 있는데 후자의 경우 환자가 병원을 방문하지 않아도 되고 비용면에서 절감되는 효과를 가져오므로 환자의 입장에서 편리한 방법이다. 본 연구에서는 익재를 중심으로 한 호흡 재활 프로그램을 적용하였으나 가정 간호제도가 활성화되고 호흡 재활 프로그램에 준비된 가정 간호사가 많아진다면 가정을 기반으로 한 호흡 재활 프로그램의 확립이 가능해 질 것으로 본다.

본 연구에서 흡기근 강화운동을 Respirex를 사용하여 시행하였는데 이는 최대 흡기압의 70%수준에서 사용할 때 호흡근육을 강화하고 활동 내인성을 증가시킬 수 있으므로 주기적인 최대 흡기압의 측정이 이루어져야 한다. 그러므로 주기적인 환자 상태의 사정과 호흡 재훈련, 운동, 이완술, 심리적 지지, 영양이 통합된 호흡 재활 프로그램을 확립하여 가정 간호프로그램에 적용하는 노력이 필요하다고 본다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 만성 폐색성 폐질환자를 위한 호흡 재활 프로그램을 개발하고 그 효과를 검증하기 위해 시도 되었다. 상지운동, 호흡 재훈련, 흡기근 강화 운동을 통합한 호흡 재활 프로그램이 만성 폐색성 환자의 호흡능력과 운동 내구성에 미치는 효과를 파악하기 위하여 단일 군 전후 설계 실험 연구를 행하였다.

연구 대상자는 2000년 2월 25일부터 8월 11일까지 D대학 병원 호흡기 내과 외래에서 통원 치료를 받고 있는 만성 폐색성 폐질환자 21명이었고 호흡 재훈련으로 입술호흡과 횡격막 강화 호흡을 교육하였고 호흡 부속근을 강화하기 위한 상지운동, 흡기근 강화운동을 실시하였고 4주후 효과를 측정하였다.

연구도구로 호흡 능력을 측정하기 위해 폐기능 검사, 산소 포화도 검사, Revised Borg Scale(Nobie, Borg, Jacobs, 1983), 10cm Visual Analog Dyspnea Scale을 사용하였다. 그리고 운동 내구성을 측정하기 위해 6-min walk test와 활력징후를 실험전과 실험후 4주에 측정하였다.

수집된 자료는 SPSS 8.0 version program을 사용

해 분석하였다. 일반적 특성과 질병관련 제 특성은 실수와 백분율로 분석하였고 실험전과 실험후 4주의 호흡능력, 운동 내구성의 차이를 검증하기 위해 Wilcoxon signed Ranks Test를 사용하여 분석하였다.

연구결과 만성 폐색성 폐질환자에게 호흡 재훈련, 상지 근육운동, 흡기근 강화운동을 통합한 호흡 재활프로그램은 호흡곤란을 완화하고 보행거리를 증가시켜 운동 내구성을 증가시키는 효과적인 프로그램임을 확인 할 수 있었다.

이상과 같은 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

- 1) 대조군을 확보한 상태에서 호흡재활 프로그램 효과를 파악하는 실험연구가 필요하다.
- 2) 다학제간 협동하는 통합적인 호흡 재활 프로그램의 개발이 필요하다
- 3) 가정이 중심이 된 호흡 재활 프로그램의 개발이 필요하다.
- 4) 호흡 재활 프로그램의 비용 효과, 입원율, 사망률, 삶의 질에 미치는 장기적인 효과에 대한 연구가 필요하다.

Reference

- AACP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel (1997). Pulmonary rehabilitation joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines. Chest, 112(5), 1363-1396.
- American Lung Association (1997). Lung Disease Data 1997. New York.
- American Thoracic Society (1995). Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 152(12), 77-124.
- An official statement of the American Thoracic Society (1987). Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease and asthma. Am Rev Respir dis, 136, 225-44.
- Casaburi, R., Patessio, A., Ioli, F., Zanaboni, S., Donner, C.F., & Wasserman, K. (1991). Reduction in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. American Revision of Respiratory Disease, 143, 9-18.
- Casaburi, R., Porszasz, J., Burns, M.R., Carithers, E.R., Chang, R.S., & Cooper C.B. (1997). Physiologic benefits of exercise training in rehabilitation of patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 155, 1541-1551.
- Casciari, R., Fairshier, R.D., Harrison, A. (1981). Effects of breathing retraining in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Chest, 79, 393-98.
- Choi, K.H., Park, Y.J., Jo, W.J., Leem, C.M., Lee, S.D., Ko, Y.S., Kim, W.S., Kim, D.S., Kim, W.D. (1996). Effect of respiratory Rehabilitation in COPD. Tuberculosis & Respiratory Disease, 43(5), 736-745.
- Couser, J.I., Martinez, F.J., & Celli, B.J. (1993). Pulmonary rehabilitation that includes arm exercise reduce metabolic and ventilatory requirement for simple arm elevation. Chest, 103(1), 37-41.
- Custodio, L.M. (1998). Blowing Soap Bobbles : Teaching Pursed-Lip Breathing. Americgn college of chest physicans, 114(4), p.1224.
- Ferguson, G.T., Cherniack, R.M. (1993). Management of chronic obstructive pulmonary disease. New England Journal of Medicine, 328(14), 1017-1022.
- Flanagan, J.C. (1982). Measurement of quality of life: current state of the art. Arch Physician Medical Rehabilitation, 63, 56-59.
- Gavey, C. (1998). COPD and Exercise. Lippincott's Primary care practice, 6, 589-598.
- Gray-Donald, K., Gibbons, L., Shapiro, S.H., Macklem, P.T., & Martin, J.G. (1996). Nutritional status and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. American Journal of Respiratory and Critical Care

- Medicine, 153, 961-966.
- Haggerty, M.C., Stockdale-Woolley, R., Nair, S. (1991). Respiratory Care: an innovative home care program for the patient with chronic obstructive pulmonary disease.: A before and after evaluation of 48 months of hospital-based home care program, the result of which show a decrease in both emergency care and hospitalization and thus a cost savings during the program. Chest, 100, 607-12
- Kurabayashi, H., Kubota, K., Machida, I., Tamura, K., Take, H., Shirakura, T. (1997). Effective physical therapy for COPD : pilot study Exercise in hot spring water. Research Article, 76(3), 204-207
- Marianne, K., Manu, J. (1998). Current Trends and treatment in chronic obstructive pulmonary disease.(approch to therapy). Lippincott's primary care practice, vol. 2(6), 545-558.
- McGavin, C.R., Gupta, S.P., Lloyd, E.L., McMardy, G.J. (1997). Physical rehabilitation for the chronic bronchitis results of a controlled trial of exercises in the home. Thorax, 32, 307-311.
- Mortality Statistical Yearbook (1997). The Statistics Administration.
- Niderman, M.S., Clemente, P.H., Fein, A.M. (1991). Benefits of a multidisiplinary pulmonary rehabilitation program-improvements are independent of lung function-. chest, 99(4), 798-804.
- NLHEP(The National Lung Health Education Program) (1998). Stragles in preserving Lung Health and preventing COPD and Assciated Disease : The National Lung Health Educaton program. American college of chest physicians, 113, pp.1235-1649.
- Noble, B.J., Borg, G.A., Jacob, I. (1983). A category-ratio perceived exertion scale : relationship to blood and muscle lactates and heart rate. Medical science in sports and exercise, 15, 523-528.
- Ramirez-venegas, A., Ward, J., & Olmstead, E.M. (1997). Effect of exercise training on dyspnea measures in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation, 17, 103-019.
- Readman, J., Adward, E., Normandin, E. (1994). The effect of comprehensive outpatients pulmonary rehabilitation on dyspnea. Chest, 105(4), 1046-1052.
- Ries, A.F., Kaplan, R.M., Limburg, T.M., & Prewit, L. (1995). Effects of pulmonary rehabilitation on physiological and psychological outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Annals of Internal Medicine, 122, 823-832
- Tandon, M.K. (1978). Adjunct treatment with yoga in chronic severe airways obstruction. Thorax, 33, 514-17.
- Tarpy, S.P., & Celli, B.R. (1995). Long-term oxygen therapy. New England Journal of Medicine, 333(11), 710-714.
- U.S. Department of Health and Human Services (1996). Smoking cessation: Information for specialists Pubulication. Rockville, MD: USDHHS.
- Wijkstra, P.J. (1996) Pulmonary rehabilitaton at home. Thorax, 51(2), pp117-118
- Wijksta, P.J., Tenvergert, E.M., Van Alteenae, R., Otten, V., Kraan, J., Postma, D.S., Koeter, G.H. (1995). Long-term benefits of rehabilitation at home on quality of life and exercise tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Thorax, 50(8), pp824-828.
- Xu, X., Dockery, D.W., Ware J.H., Speizer, F. E., & Ferris, B.G. (1992). Effects of cigarette smoking on rate of loss of pulmonary function in adults: A longitutional assessment. American Review of Respiratory Disease, 146, 1345-1348.

- Abstract -

The Study on the Effects of a Respiratory Rehabilitation Program for COPD Patients

*Kim, Ae-Kyung**

It is known that a pulmonary rehabilitation program improves dyspnea and exercise tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. However, it is also known that although it does not improve pulmonary function.

This study was performed to evaluate the effect of a 4 week pulmonary rehabilitation on pulmonary function, gas exchange, and exercise tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease.

The pulmonary rehabilitation programs included breathing exercises, such as pursed-lip breathing and diaphragmatic breathing, upper-limb exercises, and inspiratory muscle

training. These activities were performed for 4 weeks in twenty one patients with chronic obstructive pulmonary disease.

Pre and post-rehabilitation pulmonary function and exercise capacities were compared after the 4 week period.

Results are as follows:

- 1) Before the rehabilitation, the predicted value of FVC and FEV1 of the patients were $70.3 \pm 16.7\%$ and $41.1 \pm 11.9\%$ respectively. These pulmonary functions did not change after pulmonary rehabilitation.
- 2) Ability of walking a 6 minute distance (325.29 ± 122.24 vs 363.03 ± 120.01 $p=.01$) and dyspnea ($p=.00$) were significantly improved after rehabilitation.

Thus showing that pulmonary rehabilitation for 4 weeks can improve exercise performance and dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease.

Key words : Respiratory Rehabilitation Program, COPD.

* Department of Nursing Dankook University