호흡계질환이 동반된 척추골절로 인해 장기간 침상 안정을 유지한 고령의 환자에게 저유량 비강 캐뉼라 산소요법과 병행한 저강도 운동치료가 보행 향상에 미치는 영향

https://doi.org/10.32337/KACPT.2021.9.1.47
대한심장호흡물리치료학회지 제9권 제1호 2021.6. PP.47-51

■류흥호[1*]
■[1]인제대학교 상계백병원 재활치료실

The Effects of Low flow Nasal Cannula Oxygen-therapy during The Low Intensity Exercise Intervention on The gait improvement of old patient with Thoracic Vertebral Fracture and Respiratory Disease

Hung-Ho Ryou, PT[1*]
[1]*Department. of Rehabilitation Medicine, Inje University Sangge-pack Hospital*

Purpose: In this case study, we aimed to examine the effects of low-flow nasal oxygen therapy during a low-intensity exercise intervention on the gait improvement of a patient with thoracic vertebral fracture and respiratory disease. **Methods:** An old patient with thoracic vertebral fracture and respiratory disease received low-flow nasal oxygen therapy during low-intensity (Borg scale, 3–4) exercises (e.g., tilting table, walker standing, and walker gait) for 4 weeks. **Results** : We found that the patient could breathe on her own in room air during independent gait with a walker. **Conclusion** : Low-flow nasal cannula oxygen therapy during a low-intensity exercise intervention improved general weakness and strengthened respiratory muscles as well as shortened the period of oxygen therapy.

Key words : Low flow nasal cannula oxygen-therapy, Low Intensity exercise, Room air, Improved gait pattern

Received : May 1, 2021 / **Revised :** May 31, 2021 / **Accepted :** June 13, 2021

Ⅰ. 서 론

본 연구대상 환자는 자택 방에서 수상 후 척추골절 수술을 받기 위해 모 대학병원에 입원하였으나 수술 준비 중 저산소혈증 발생하여 상급병원 진료 권유받은 후 본원 호흡기내과에서 컴퓨터단층촬영에서 폐색전증으로 진단 받고 혈전용해 치료 후 척추골절에 대하여 척추 고정술을 시행 받았으며 이후 장기간 침상 안정 후 포괄적인 재활치료 위해서 재활의학과로 전과 의뢰된 환자이다. 폐질환 환자 호흡곤란 시 저용량 산소공급이 운동능력을 향상 시키고 노인 환자에게 저강도 운동이 근력 개선에 좋은 효과가 있다는 논문이 보고된 바 있다(김윤식외, 2012). 이를 근거로 산소공급 없이는 독립적인 일상생활 과 보행이 불가능한 전신쇠약 증세를 호소하는 사례환자에게 비강 캐뉼러(그림 1)를 통해서 저유량 산소공급을 하고 맥동산소포화도 측정기(그림 2)로 감시 하면서 저강도 운동을 통한 재활 중재에 대한 치료 및 결과에 대해서 치료 증례 사례를 제시해 보고자 함이 이 연구의 목적이다.

그림1. 비강 캐뉼러

그림 2. 맥동산소포화도 측정기

교신저자: 류흥호
주소: 01757 서울특별시 노원구 동일동 1342 인제대학교 상계백병원 재활치료실, 전화: 010-9099-8163, E-mail: yshapily@naver.com

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상 환자평가

본연구의 대상 환자 68세 여자로 근력은 상지 어깨 팔꿈치 손목부분 F~F+ 정도 이었으며 하지는 P~P+ 평가 되었다. 재활치료 받기 위해 이동하는 수단은 이동용 침대로 이동하였으며 척추 수술해 후 수술 부위 보호를 위해서 체간 보조기를 착용하고 있었다. 혈압은 앙와위 자세에서 112/75mmHg, 맥박은80회/분, 호흡수는 18회/분, 산소포화도는 88~93%로 산소 비강캐뉼러를 이용하여 산소1L/분 적용하고 있었다. 일상생활 동작은 누워있는 동작 이외에 모든 동작은 최대도움 필요한 상황이었다.

우측 폐는 가슴 방사선 사진상 횡격막이 과도하게 위로 올라가고 가슴 컴퓨터단층촬영 사진을 통해서 우하엽 무기폐 소견을 보인 것은 다름과 같다(그림 3, 4). 심초음파상 심박출계수는 63%로 평가 되었으며 폐기능 검사는 심한 전신 쇠약으로 검사 불가능한 상태였다.

그림 3. 방사선가슴사진

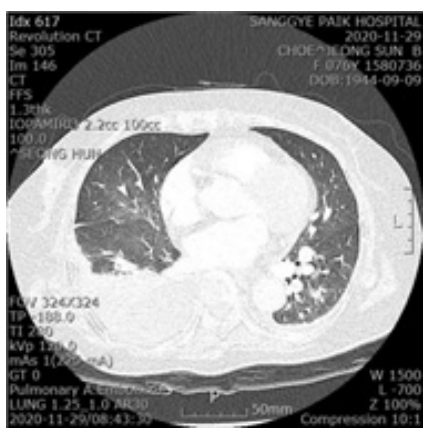

그림 4. 가슴 컴퓨터단층촬영 사진

2. 치료계획

1) 경사 테이블을 이용하여 기립성 저혈압에 대한 문제를 해결한다.
2) 경사테이블 운동 시 하지 쪽의 하네스를 적용하지 않고 각도를 단계적으로 증가시키면서 다리의 운동감각과 근력을 강화 시킨다.
3) 운동 중 필요하면 환자의 편안한 호흡을 위하여 산소포화도를 측정하면서 산소를 공급을 증가한다.
4) 하지근력 F-이상이 측정되면 Walker를 이용하여 서는 훈련을 실시한다.
5) Walker를 이용하여 서는 동작이 3분 이상 운동자각도 “조금 힘들다” 유지되면 Walker 보행을 시행한다.
6) 재활운동 전 구간에서 운동자각도 “조금 힘들다” 시점부터 운동 시작시 산소공급을 간헐적으로 중단 하고 호흡곤란이 발생하면 즉각적으로 산소를 공급 하고 환자의 산소포화도와 자발 호흡유지 능력을 관찰 하면서 산소공급 중단 시간을 점차적으로 늘려나간다.
7) 침상 안정을 하고 있는 동안은 무기폐 증상을 완화하기 위해서 폐활량 증가 운동을 교육 하고 실시한다.

3. 재활치료

경사 테이블을 이용하여 하지의 하네스를 적용하지 않고 재활운동 시작 경사각도 30도 부터 유지하면서 혈압과 맥박 산소포화도를 지속적으로 감시하였다. 경사도와 테이블에 서는 시간은 혈압 저하와 과도한 맥박 증가 및 운동 자각도를 기준으로 실시하였다. 경사각도 40도와 서있는 시간 20분을 초과하는 시점부터 앉아있는 연습을 병행하기 시작하였다. 앉은자세를 조기에 실시하려고 하였으나 대상환자 직립 자세에 대한 극심한 공포감 호소로 실시하지 못하였다. 경사 테이블 50도와 서 있는 시간 20분 이상 유지 할 수 있는 시점부터 walker를 이용한 서기운동을 병행하였고 운동 자각도 “힘들다”에서 운동을 중지하고 휴식 시간 중에도 과도한 호흡곤란이 발생하면 일시적으로 산소유량을 2~3L/분 증가시키고 회복 후에 다시 산소포화도를 관찰하면서 산소 유량을 조절하였다.

경사 테이블 50도 유지하는 시점부터 상지에 대한 운동을 0.25kg 정도의 모래주머니를 이용하여 상지근 강화운동을 실시하였다. 상지운동 휴식 중 휴지를 이용한 호흡근 운동을 실시하고 병실에서도 꾸준하게 휴지 멀리불기 같은 심호흡 운동을 하도록 교육하였다. 경사 테이블 60도에서 운동 자각도 조금 “힘들다” 시점부터 경사테이블 서기를 종료하고 Walker 만을 이용한 서기 운동을 실시하였다. Waker를 이용하여 독립적으로 서는 시간이 3분이 이상 유지되는 시점부터 최소도움과 감독 하 유지하면서 Walker 보행을 실시하였다. Walker 보행 전이나 보행 중 과도한

호흡곤란에 대비하여 산소 유량을 1L/분에서2~3L/분 정도에서 조절한 후 걷는 운동을 실시하였고 보행 운동 중 운동 자각도 힘들다 와 맥박 150회 이상을 넘지 않도록 하였다. 보행운동 후 쉬는 시간은 환자가 최대한 회복한 시점부터 다시 실시하였고 본인이 다시 운동 시작을 원하더라도 맥박이 100회/분 미만으로 떨어지지 않으면 보행 운동을 실시하지 않았다. 총 보행 운동량은 다음날 환자의 피로회복도와 임상병리검사 자료를 보고 결정 하였다. Walker 보행 거리가 30M 이상 가능하고 운동자각도 “조금 힘들다”고 호소하고 산소포화도 94% 이상 유지 되었을 때부터 운동 시작 시 에는 산소공급 없이 보행 운동을 시행했고 보행 중 호흡곤란 호소 때 다시 산소를 적용하였다.

자전거 타기는 Walker 보행을 시행하는 시점부터 병행하여 실시하면서 유산소 운동 능력을 증가시켰다. 자전거 타기의 운동 강도는 전 구간 운동 자각도 “조금 힘들다” 정도의 저항으로 시행하였다. 이후로 Walker 보행 독립적으로 수행할 수 있게 되고 쉬는 중에 호흡곤란 발생 때에만 간헐적으로 산소를 시행하고 운동 전후 운동이 끝난 후 휴식 때 까지 안정적인 호흡 상태를 확인한 후 재활 운동 4주차부터 산소 없이 보행 운동과 일상생활이 가능하게 되었다.

Ⅲ. 연구 결과

연구 대상 환자는 폐동맥혈전증과 척추골절로 장기간 침상 안정을 유지하는 동안 우측무기폐가 발생하였고 이로 인하여 인한 심한 호흡곤란과 전신 쇠약증세로 동맥혈 가스분석 결과 PO2 56.3mmHg, CO2 46.6mmHg인 저산소증과 상,하지 근력은 근력 평가 결과 상지 어깨 팔꿈치 손목 부분 F~F+ 정도이었으며 하지는 P~P+로 평가되었고 일상생활 동작은 침상 생활 이외는 정상생활 불가능하였다. 사례환자 재활치료 후 동맥혈가스분석 결과 PO2, 71.4mmHg CO2, 44.4mmHg,로 향상을 보였고 상하지근력은 근력 평가에서는 상지 어깨 팔꿈치 손목 G-~G, 하지는 F~F+로 근력 향상 보였으며 일상생활 동작은 산소공급 없이 Walker 보행 가능하게 되었다.

그림 5. 가슴방사선 사진

재활 운동 후 가슴 방사선 사진(그림 5)도 재활운동 전보다 폐야의 선명도와 무기폐가 향상되었음을 보여 주었는데 이러한 이유는 재활 운동 후 호흡근 근력의 증가로 폐활량 증가와 폐 및 기관지의 청결도가 좋아졌음을 보여주는 결과로 볼 수 있었다.

Ⅳ. 고 찰

일반적으로 산소요법은 저산소 혈증을 교정하고 노력성호흡율과 노력성 심근률을 감소시키는데 그 목적이 있고 대기 산소 공급만으로 저산소 혈증을 교정할 수 없을 때 산소농도 21% 이상의 산소공급을 필요로 하는 환자에게 적용한다(인턴 수련교육 및 진료 지침서). 장기간 재택산소용법을 적용한 환자들의 예를 보았을 때 저농도 산소투여는 환자들의 운동능력을 향상 시키고 폐고혈압증 및 적혈구증가증와 신경정신기능도 개선시킨다고 보고되었다(이영석외, 1998).

척추압박골절일 경우 입원일수는 정도에 따라 경도는 41.5~47.4일, 중등도 45.6~56.7일, 중증 49.9~56.5일로 골절의 정도가 심할수록 입원 기간이 증가하는 것으로 보고되었다(김일만외, 1998). 흉요추골절의 치료는 골절의 유형이나 신경학적 상태 등에 따라 치료의 선택, 수술 접근범위 결정이 달라질 수 있으나 근본적으로 신경기능을 극대화 하고 조기에 거동과 재활을 시작하여 장기적으로 생활의 질적 향상을 시키는데 주력 하여야한다(Sances 등, 1997). 노인환자의 경우 초기재활에서 저강도 운동의 효과에 대한 효과가 많이 보고되고 있는데 노인환의 경우 저강도 운동이 근감소증과 염증 인자에 대하여 좋은 결과를 보였다는 연구가 있었다(이영석 외, 1993). 장기간 침상 안정으로 장시간 안정을 취한 환자가 초기에 재활 운동을 시행할 때 호흡근을 작용시키는 근육 쪽으로 많은 혈액이 공급되는 현상이 발생하고 이로 인한 혈액 공급이 편중되는 현상으로 전체적인 운동능력에 문제가 발생 한다는 연구도 보고되었다(Sheel et al, 2002).

연구대상 환자의 경우 기저질환 으로 폐 질환과 함께 척추압박골절이 발생한 노인환자로 초기 재활운동시 많은 호흡곤란으로 저유량의 산소공급이 필요하였고 이런 저유량의 비강캐뉼라 산소공급은 무기폐를 동반한 사례환자에게 저유량 산소공급이 호흡근 쪽으로 편중되는 혈액 공급에 따른 전신근육의 산소 결핍에 도움을 주었고 초기 재활 운동을 효율적으로 할 수 있도록 하는

그림 6. 보행 보조도구로 보행 중인 환자

데 많은 도움이 되었으며 초기 심호흡운동 중 휴지 멀리 날리기 훈련은 환자로 하여금 휴지를 멀리 날리게 하기 위하여 깊은 들숨 후 잠깐 멈추는 과정에서 폐포의 확장과 폐의 탄성 및 호흡근 근력 향상을 유도 하였으며(권깅보, 2003) 이러한 심호흡 운동이 호흡근의 국소적 운동 능력을 향상 시켰고 또 이것이 전신 재활운동이 효과적으로 이루어지도록 하는데 도움을 주었다고 보여진다. 이와 같이 저유량 캐뉼라산소요법과 저강도 재활운동은 연구대상 환자에게 효과적으로 적용되어 재활 운동 4주차부터는 산소공급 없이 본인 스스로 보행과 호흡 할 수 있게 되었다(그림 6).

Ⅴ. 결 론

산소 결핍에 대한 산소 공급 의존도를 극복시키기 위하여 환자에게 본인 스스로의 노력으로 대기 중의 산소만으로 호흡을 할 수 있도록 유도하는데 이 과정은 상당히 위험 할 수 있는 단계이기 때문에 환자의 동맥혈 가스검사 결과를 고려하면서 산소공급을 서서히 줄여 나간다. 그러나 보다 향상 된 근력유지와 건강상태 증진을 위하여 재활 운동을 실시하는 환자에게는 안정 시 보다 운동할 때에 더 많은 산소공급이 필요한 상태가 되고 이러한 저산소 상태가 재활훈련 하는데 운동 자각도를 올리고 재활 운동 초기에 체력을 고갈시키는 요소로 작용한다. 이러한 문제들은 환자의 재활운동에 대한 의지를 떨어뜨려 원활한 재활 운동을 시행하지 못하게 하는 임상사례가 많았다. 연구대상 환자의 경우 환자가 고령이면서 폐의 병리학적 상태를 동반한 경우에는 재활 운동 중 저산소 상태가 발생하기 쉬워 원활한 재활운동을 하기가 매우 까다롭고 환자의 운동 적응 능력을 유지시키기가 어려워지는 경우가 많았다. 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 저유량의 산소공급과 저강도의 효율적인 재활 운동을 실시함으로서 환자의 근력과 전신지구력을 먼저 향상 시키고 이후 단계적으로 또는 간헐적으로 산소를 줄여가면서 재활운동을 실시하는 것이 효율적임을 증명하는 치료사례가 되었다.

참고문헌

김윤식, 신상근. 16주간 저강도 재가운동 프로그램이 노인여성의 체력에 미치는 영향. 한국발육발달학회지, 20(3);177-183, 2012.

인턴 수련교육 및 진료 지침서.

이영석 외. 재택산소요법을 받고 있는 환자들에 대한 임상 관찰. 결핵 및 호흡기질환, 40(3);6, 1993.

김일만. 척추외상 환자의 치료에 대한 임상적 분석: 농촌 지역에서의 경험. 대한신경외과학회, 27(3);1059-1066l, 1998.

편성범, 이병우, 권희규, 외. 노인의 흉추 및 요추 골절. 대한재활의학회, 20(3);675-679, 1996.

천성묵, 신상근. 저강도 유산소운동과 저항운동의 빈도에 따른 근감소증 비만 여성노인의 염증인자에 대한 변화. 한국체육학회지, 57(3);307-319, 2018.

권깅보. 수술 환자의 호흡관리. 대한중환자의학회, 18(1);7-19, 2003.

이승민, 최천식, 주문배. 추경 나사못의 교차 삽입에 의한 흉요추. 대한신경외과학회지, 27(1);43-52, 1998.

Sances Jr A., Myklebust JB, Maiman DJ, et al.. The biomechanics of spinal injuries. Critical reviews in biomedical engineering, 11(1);1-76, 1984.

Schnee C.L, Ansell LV. Selection criteria and outcome of operative approaches for thoracolumbar burst fractures with and without neurological deficit. Journal of neurosurgery, 86(1);48-55, 1997. characteristics in COPD and mechanisms of increased work of breathing. J Appl Physiol, 107(1);309-314, 1985.

Marquis K, Debigare R, Lacasse Y, et al. Mid thigh muscle cross sectional area is a better predictor of mortality thanbody mass index in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med, 166(6);809-813, 2002.

Narain, Puckree. Pulmonary function in hemiplegia. IntJ Rehabil Res, 25(1);57-59, 2002.

Sahsuvaroglu T, Su JG, Brook J, et al. Predicting personal nitrogen dioxide exposure in an elderly population: integrating residential indoor and outdoor measurements, fixed-site ambient pollution concentrations, modeled pollutant levels, and time-activity patterns. J Toxic ol Environ Health A, 72(23);1520-1533, 2009

Tabak M, op den Akker H, Hermens H. Motivational cues as real-time feedback for changing daily activity behavior of patients with COPD. Patient Educ Couns, 94(3);372-378, 2014.

Townsend MC. Spirometric forced expiratory volumes measured in the standing versus the sitting posture. Am Rev Respir Dis, 103(1)123-124, 1984.