

Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 폐기능과 산소포화도에 미치는 영향

Effects of Deep Breathing with Incentive Spirometer on Pulmonary Function and O2 Saturation by Time Process in Patients with Rib Fracture

문대환*, 김계하*, 이석기**
조선대학교 간호학과*, 조선대학교 의과대학**

Daehwan Moon(skymdh@naver.com)*, Kye-Ha Kim(kyehakim@hanmail.net)*,
Seogki Lee(chcs@chosun.ac.kr)**

요약

본 연구의 목적은 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 폐기능과 산소포화도에 미치는 효과를 알아보는 것이다. 연구대상은 G시 소재 일개 병원에 입원한 늑골골절 환자 25명으로 대상자들에게 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 교육되었다. 자료수집은 2013년 6월부터 10월까지로 폐기능과 산소포화도는 Micro spirometer와 pulse oximeter를 사용하여 입원 시와 중재 1일, 2일, 3일, 4일, 5일, 6일 후에 측정되었다. 자료는 SPSS (Statistical Package for the Social Science) 21.0 version program을 이용하여 기술분석 및 repeated measure ANOVA으로 분석되었다. Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 적용한 후의 폐기능과 산소포화도는 시간이 경과함에 따라 증가하였다. 따라서 늑골골절 환자에게 지속적으로 수행하는 Incentive Spirometer 심호흡이 권장될 필요가 있다

■ **중심어** : | 심호흡 | 폐기능 | 산소포화도 |

Abstract

The purpose of this study was to examine the effects of deep breathing with Incentive Spirometer on pulmonary function and O2 saturation by time process in patients with rib fracture. The participants were 25 patients with rib fracture admitted to a hospital in G city. Deep breathing with Incentive Spirometer was educated for participants. Data were collected from June to October, 2013. Pulmonary function and O2 saturation were measured by using Micro spirometer and pulse oximeter at admission one day and 1day, 2day, 3day, 4day, 5day and 6day after applying intervention.. The collected data was analyzed by SPSS (Statistical Package for the Social Science) 21.0 version program with descriptive statistics, and repeated measure ANOVA. The level of pulmonary function and O2 saturation after applying deep breathing with incentive spirometer were increased as time went on. Therefore, patients with rib fracture should be suggested the continuous deep breathing with incentive spirometer.

■ **keyword** : | Deep Breathing | Pulmonary Function | Incentive Spirometer | O2 Saturation |

I. 서론

1. 연구의 필요성

사회가 발전함에 따라 자동차 사고, 산업장 사고, 스포츠 활동 등의 사고로 인해 외상환자가 증가하고 있다. 통계청이 발표한 자료에 의하면 우리나라 사망원인 중 30세 이하에서는 운수사고가 자살, 암과 함께 3대 사망원인에 포함이 되었다[1]. 그 중 흉부외상은 생명에 직결되며 이로 인한 다발성 늑골골절과 혈흉, 기흉이 동반 발생하여 사망의 주요한 원인이 된다[2]. 선행연구[3]에서는 응급실을 내원한 외상 환자 중 늑골골절의 발생 빈도가 가장 높은 것으로 나타났고, 외국에서 조사된 한 연구[4]에서는 흉부외상의 가장 빈번한 유형으로 늑골 타박상이 65.9%였고, 다음이 늑골골절 16.2%, 그 외 합병증은 11.4%로 나타났다.

늑골골절은 환자의 심호흡을 제한하여 무기폐, 폐렴 등의 합병증을 발생시킬 위험이 높다[5]. Sirmali 등[6]은 늑골골절의 수가 증가하면 폐합병증이 증가한다고 보고하였고, 통증으로 인하여 환자가 기침이나 심호흡을 하지 못하는 경우에는 무기폐나 폐렴이 발생할 수 있는데 특히 폐절환이 있었던 환자에서는 발생빈도가 높은 것으로 나타났다[7]. 또한 늑골골절은 환자 재원일수, 회복기간, 질병률 그리고 사망률까지 증가시키는 등 예후가 불량한 것으로 나타나고 있다[8]. 65세 이상 노인의 경우는 늑골골절 후 흉강 내 합병증이 많이 발생된다고 하였다[9]. 따라서 늑골골절 환자의 폐환기 기능 증가 및 폐합병증 예방을 위한 중재는 늑골골절의 폐합병증 예방을 위한 적절한 간호수행에서 꼭 필요한 사항이다.

늑골골절의 치료에서 중요한 목표는 손상부위의 폐환기를 원활히 하고, 기도 내에 분비물이 축적되는 것을 예방하는데 있다. 특히 고령이나 병약한 환자에서는 늑골손상의 초기부터 적극적인 흉부물리요법을 시행하여 폐렴이나 무기폐 등의 합병증을 줄이도록 해야 한다[10]. 이 때 폐환기 기능과 폐합병증을 감소시키는 기구들이 사용되어지는데 현재 Incentive Spirometer, Rebreathing Tube, Blow Bottle, IPPB (Intermittent Positive Pressur Breathing) 등이 포함된다. 그 중에서

도 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡 훈련이 간편하면서도 폐합병증을 줄이고 예후에 좋은 결과를 가져오는 것으로 알려져 있다[11]. Incentive spirometer는 미국식약청에서 승인을 받은 도구[12]로 흉벽 용적을 증가시키는 효과를 보이는데[13] 과거 선행연구를 통해 incentive spirometer 적용은 입원기간을 단축시키는 것 등의 효과가 있는 것으로 보고되었다[14]. 최근 연구[15]에서도 외과 병동에서 수술 후 구강 위생, 대상자 보행, 침상머리 상승과 함께 incentive spirometer를 적용한 결과, 수술 후 폐렴 발생이 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 국외 연구들에서는 다양한 환자들을 대상으로 incentive spirometer 관련 연구가 실시되었다. 신적출술 환자를 대상으로 한 연구[16]를 살펴보면, 수술 후 incentive spirometer를 사용하지 않은 대상자들에게서는 흉부감염이 나타났으나 incentive spirometer를 사용한 대상자들에게서는 흉부감염이 나타나지 않은 것으로 보고되었다. 기관절개술 환자를 대상으로 한 연구[12]에서는 incentive spirometer를 수술 후 평균 1.6일, 하루 평균 3.3번 사용하였는데 사용과 관련하여 어떠한 부작용도 없었다.

지금까지 국내에서 실시된 Incentive Spirometer 관련 연구로는 수술환자[11][17][18]나 흉관 삽입된 기흉환자[19]를 대상으로 폐환기 기능에 대한 효과를 파악하는 것 등이 있으나 이 외에는 임상에서 Incentive Spirometer의 효과를 검증하는 연구가 많지 않은 실정이다. 특히 선행연구들은 수술이나 시술 후 환자를 대상으로 폐기능을 보는 연구들이 주를 이루고 있는데 임상에서는 늑골골절 환자의 경우, 외상 당시에 발생한 늑골골절 및 단순 타박상으로도 심한 흉부 통증을 호소하고, 기침 및 객담배출이 어려워 무기폐 및 폐렴의 합병증 발생율이 높으므로 이들에 대한 관심이 필요하다. 그러나 임상에서는 이에 대한 흉부 물리적 요법을 하고 있지만 Incentive Spirometer에 대한 기준이 정확하게 없어서 간단한 설명만으로 교육을 하고 있는 실정이다. 또한 Incentive Spirometer 효과 검증에 대한 기준의 연구들을 살펴보아도 수행 전후로 결과를 살펴보았을 뿐 시간의 흐름에 따라 어떠한 변화가 발생하는지 파악한 연구도 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 늑골

골절 환자를 대상으로 시간경과에 따른 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 폐기능과 산소포화도에 어떤 효과를 나타내는지 파악함으로써 늑골골절로 인한 폐합병증을 감소할 수 있는 임상적인 기준치를 만들어 환자에게 정상적인 폐기능에 도달하는데 도움이 되고자 본 연구를 수행하였다.

2. 연구의 가설

본 연구의 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- 1) 가설 1: Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 폐기능에 미치는 효과에 차이가 있을 것이다.

가설 1-1: Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 노력성 폐활량 (Forced Vital Capacity, FVC)에 미치는 효과에 차이가 있을 것이다.

가설 1-2: Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 최대호기량 (Peak Expiratory Flow, PEF)에 미치는 효과에 차이가 있을 것이다.

가설 1-3: Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 1초간 노력성 호기량 (Forced Expiratory Volume in 1 second, FEV1)에 미치는 효과에 차이가 있을 것이다.

가설 1-4: Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 1초간 노력성 호기량/노력성 폐활량 비(FEV1/ FVC)에 미치는 효과에 차이가 있을 것이다.

- 2) 가설 2: Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 산소포화도 (Oxygen Saturation)에 미치는 효과에 차이가 있을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 폐기능과 산소포화도에 미치는 효과를 알아보기 위한 단일군 시계열의 유사 실험 연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 폐기능과 산소포화도에 미치는 효과를 알아보기 위한 단일군 시계열의 유사 실험 연구로서 본 연구대상자는 일 지역의 일개 상급종합병원에서 늑골골절로 진단받은 후 흉부외과에 입원 중이며 다음 조건에 해당되는 환자이다.

- 1) 만 19세 이상 80세 이하인 성인 남녀
- 2) 의사소통이 가능하며, 연구에 참여하기로 자발적으로 동의한 자
- 3) 늑골골절로 진단을 받았으나 수술하지 않은 환자
- 4) 입원 당시 활력증상이 정상이고, 심장질환을 앓고 있지 않은 환자

연구 표본의 크기는 반복측정 분산분석의 표본 수 결정을 위한 G*Power 3.12 분석에 의해 $\alpha=.05$, power=.08, 효과 크기 $f=.25$, 집단수($n=1$), 변수의 수 5개를 조건으로 했을 때 최소 표본 수가 총 21명인 것을 근거로 산출하였고, 탈락자가 있을 경우를 고려하여 총 25명을 대상으로 선정하였다.

3. 연구도구

3.1 폐기능

본 연구에서는 대상자의 폐기능을 알아보기 위해 Micro spirometer (micro GP, Cardinal Health, Ohio, U.S.A)를 사용하여 노력성 폐활량, 최대호기량, 1초간 노력성 호기량, 1초간 노력성 호기량/노력성 폐활량 비를 측정하였다. 폐기능을 측정할 때는 환자가 바로 누운 자세에서 병실침대의 상체 부위를 45° 정도(반좌위) 올린 후, 환자의 호흡이 안정된 때에 환자가 숨을 들이마신 후 최대한 강제로 불어내도록 하면서 측정하였다.

3.2 산소포화도

본 연구에서 대상자의 산소포화도 수치를 확인하기 위해 Pulse Oximeter (Model 9550, Nonin Medical, Plymouth MN, U.S.A)를 이용하여 측정하였다. 산소포화도는 대상자가 호흡이 안정된 때에 외상이나 주사 line이 잡혀 있지 않는 팔의 검지손가락에 Pulse Oximeter를 부착시켜 측정된 값으로 하였다. 산소포화도 수치는 조직을 통과한 혈액의 파동을 반영한 빛 신호를 측정함으로써 산소포화도 변화를 수치화한 것으로 임상적으로 정상범위는 95~100%이다. 95% 미만은 경한 저산소혈증을 나타내고, 75% 이하는 중한 저산소혈증을 의미한다.

4. 연구진행절차

본 연구는 자료수집에 앞서 병원의 생명윤리심의위원회(IRB)의 연구허가를 받은 후 연구를 진행하였다 (승인번호: 201304018). 또한 사전에 본 대상자들을 진료하는 흉부외과 주치의의 허락을 받았다. 본 연구를 시행하기에 앞서 연구 대상자에게 연구목적 및 내용과 절차를 설명하였고, 수집된 자료는 연구목적 이외에 사용되지 않으며, 대상자의 개인적 정보는 비밀로 유지함을 설명하였다. 또한 대상자가 원할 경우 언제든지 본 연구의 참여를 거부하거나 중단할 수 있음을 설명하였다. 그리고 환자가 연구 참여 중에 의문사항이 있을 경우 연구자와 면담할 수 있도록 연락처를 제공하였으며, 연구 참여 동의서는 서면으로 받았다.

4.1 준비단계

본 연구에서는 대상자에게 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 교육하기 위해 현재 임상에서 사용하고 있는 Incentive spirometer 사용법을 유인물로 작성하고, 이를 흉부외과 교수 1인, 성인간호학 교수 1인, 흉부외과 전담간호사 1인에게 자문을 받았다. 1차로 작성된 이 자료와 연구자의 설명이 적절한 지 사전 검증하기 위해 늑골골절 환자 5명을 대상으로 유인물을 제공하고, 본 연구자가 시범을 보이면서 교육을 한 후 대상자의 반응을 확인하였다. 대상자가 이해를 못하는 일부 용어나 내용에 대해서는 좀 더 이해하기 쉽도록 단어나

문장을 수정하여 최종 완성하였다.

4.2 사전조사

사전조사로 대상자의 일반적 특성 및 질병관련 특성, 폐기능과 산소포화도를 측정하였다. 대상자의 일반적 특성과 질병관련 특성은 정보조사지 기록을 토대로 작성하였고, 부족한 정보는 연구자가 직접 개별적으로 설문지를 읽어주고, 그 자리에서 응답하도록 하여 작성하였다.

폐기능과 산소포화도는 환자가 입원하여 Incentive Spirometer 사용하기 전의 수치를 알아보기 위하여 입원 첫날에 Micro spirometer와 Pulse Oximeter를 이용하여 측정하였다.

4.3 Incentive spirometer를 이용한 심호흡 교육

늑골골절로 입원한 환자를 대상으로 입원 첫날, 사용방법이 적힌 유인물을 나누어 주고 Incentive Spirometer 사용방법 및 절차를 교육하였다. 본 연구자가 대상자에게 검사 방법 및 시범을 보인 뒤 대상자도 직접 따라하게 하였다.

- (1) 대상자를 반좌위(약 45°)로 눕거나 앉은 자세를 취하게 하였다.
- (2) Incentive spirometer를 입에 물고 강화폐활량의 볼이 1000ml 이상이 되도록 숨을 최대한 들이쉬는 상태에서 3초간 유지하도록 한 후(이때 마음속으로 1, 2, 3을 세게 한다.) 숨을 내쉬게 하였다. 이 때 대상자로 하여금 유인물을 먼저 보게 하고, 연구자가 설명을 한 후 직접 시범을 보인 후 대상자가 옳은 방법으로 실행하는지 확인하는 방식으로 교육하였다.
- (3) Incentive spirometer를 이용한 심호흡 과정을 3회 반복 실시하게 하고, 의도적으로 3회의 기침을 한 후 객담을 2회 반복해서 배출하게 하였다. 이러한 과정을 1사이클(cycle)로 하여 대상자에게는 최소한 하루 8사이클(cycle) 이상 하도록 교육하였다.
- (4) 대상자들 간의 시행 횟수의 통일성과 정확성을

위해 체크리스트를 나누어 주고, 오전 8시부터 오후 5까지 Incentive Spirometer를 사용한 후 그 횟수를 체크하게 하였다.

4.4 사후조사

폐기능과 산소포화도 측정은 입원 후 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡 교육을 받고 이를 실시한 날부터 1, 2, 3, 4, 5, 6일 후에 사전조사와 동일한 방법으로 측정하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS 21.0 version 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성 및 질병관련 특성은 기술통계로 분석하였다. Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 치료경과 따라 폐기능과 산소포화도에 미치는 효과를 알아보기 위해 Repeated measure ANOVA로 분석하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구에서 대상자의 성별은 남성이 80.0%로 대다수를 차지하였으며, 평균 연령은 58.4세였고, 50대가 28.0%로 가장 많았다. 현재 직업을 가지고 있는 사람은 64.0%였다. 최종학력은 고등학교 졸업이상이 56.0%로 절반이상이었고, 기혼인 경우가 88.0%로 대다수를 차지하였다. 종교는 무교라고 대답한 경우가 80.0%로 가장 많았으며, 월수입은 대상자의 44.0%가 200만원 이상에서 300만원 미만이라고 응답하였다. 현재 흡연을 하고 있는 대상자가 36.0%였고, 호흡기계 질환을 가지고 있는 대상자는 1명(4.0%)이었다[표 1].

2. 폐기능

Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 폐기능(노력성 폐활량, 최대호기량, 1초간 노력성 호기량, 1초간 노력성 호기량/노력성 폐활량 비)에 미치는 효과를 살펴본 결과는 다음과 같

다[표 2].

표 1. 대상자의 일반적 특성 (N=25)

| 특성 | 실수(백분율) |
|-------------|----------|
| 성별 | |
| 여성 | 20(80.0) |
| 남성 | 5(20.0) |
| 연령(세) | |
| 40세 미만 | 4(16.0) |
| 40-49세 | 6(24.0) |
| 50-59세 | 7(28.0) |
| 60세 이상 | 8(32.0) |
| 직업 | |
| 있음 | 16(64.0) |
| 없음 | 9(36.0) |
| 최종학력 | |
| 무학 | 3(12.0) |
| 초등학교 졸업 | 5(20.0) |
| 중학교 졸업 | 3(12.0) |
| 고등학교 졸업 이상 | 14(56.0) |
| 결혼상태 | |
| 기혼 | 22(88.0) |
| 미혼/사별 | 9(36.0) |
| 종교 | |
| 기독교 | 1(4.0) |
| 천주교 | 1(4.0) |
| 불교 | 3(12.0) |
| 무교 | 20(80.0) |
| 월수입(만 원) | |
| 100미만 | 7(28.0) |
| 100이상-200미만 | 4(16.0) |
| 200이상-300미만 | 11(44.0) |
| 300이상 | 3(12.0) |
| 흡연 유무 | |
| 유 | 9(36.0) |
| 무 | 16(64.0) |
| 호흡기계 질환 | |
| 유 | 1(4.0) |
| 무 | 24(96.0) |

Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 하기 전의 노력성 폐활량(Forced Vital Capacity, FVC) 정도는 1.91이었는데, 시행 후 1일에는 2.03, 시행 후 2일에는 2.14, 시행 후 3일 2.18, 시행 후 4일 2.30, 시행 후 5일 2.40, 시행 후 6일 2.50으로 점차 증가하였고, 이는 통계적으로 유의한 효과를 보여줌으로써 가설 1-1 “Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 노력성 폐활량(Forced Vital Capacity, FVC)에 미치는 효과에 차이가 있을 것이다.”는 지지되었다 (F=19.43, $p<.001$)[그림 1].

최대호기량(Peak Expiratory Flow, PEF)의 경우, Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 하기 전 수치는 217.12이었는데, 시행 후 1일에는 251.80, 시행 후 2

표 2. 시간의 흐름에 따른 변화

(N=25)

| 변수 | 중재 전 | 중재 1일 | 중재 2일 | 중재 3일 | 중재 4일 | 중재 5일 | 중재 6일 | F | p |
|----------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|-------|
| | 평균± 표준편차 | 평균± 표준편차 | 평균± 표준편차 | 평균± 표준편차 | 평균± 표준편차 | 평균± 표준편차 | 평균± 표준편차 | | |
| FVC* | 1.91±0.81 | 2.03±0.81 | 2.14±0.94 | 2.18±0.85 | 2.30±0.86 | 2.40±0.90 | 2.50±0.91 | 19.43 | <.001 |
| FEV1 | 1.62±0.78 | 1.70±0.78 | 1.90±0.97 | 1.92±0.80 | 2.00±0.77 | 2.10±0.81 | 2.11±0.79 | 13.37 | <.001 |
| PEF | 217.12±110.7 | 251.80±125.00 | 272.80±134.20 | 281.32±132.50 | 308.52±133.17 | 323.40±126.14 | 339.40±132.30 | 33.01 | <.001 |
| FEV1/FVC | 82.32±12.14 | 85.00±11.07 | 86.68±13.56 | 87.40±12.62 | 89.00±11.85 | 89.44±11.77 | 90.36±11.03 | 4.30 | .006 |
| 산소포화도 | 96.20±1.55 | 96.52±1.90 | 96.76±2.11 | 97.16±1.60 | 97.48±1.42 | 97.72±0.98 | 98.20±0.65 | 8.81 | <.001 |

*FVC: Forced Vital Capacity, PEF: Peak Expiratory Flow, FEV1: Forced Expiratory Volume in 1 second

일에는 272.80, 시행 후 3일 281.32, 시행 후 4일 308.52, 시행 후 5일 323.40, 시행 후 6일에는 339.40으로 점차 증가하였고, 이는 통계적으로 유의한 효과를 보여줌으로써 가설 1-2 “Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 최대호기량(Peak Expiratory Flow, PEF)에 미치는 효과에 차이가 있을 것이다.”는 지지되었다(F=33.01, $p<.001$)[그림 2].

1초간 노력성 호기량(Forced Expiratory Volume in 1 second, FEV1)은 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 하기 전에는 1.62이었으나 시행 후 1일에는 1.70, 시행 후 2일 1.90, 시행 후 3일 1.92, 시행 후 4일에는 2.00, 시행 후 5일 2.10, 시행 후 6일에 2.11로 점차로 증가하였고, 이는 통계적으로 유의한 효과를 보여줌으로써 가설 1-3 “Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 1초간 노력성 호기량(Forced Expiratory Volume in 1 second, FEV1)에 미치는 효과에 차이가 있을 것이다.”는 지지되었다(F=13.37, $p<.001$)[그림 1].

1초간 노력성 호기량/노력성 폐활량 비(FEV1/FVC%)는 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 하기 전에 82.32이었으나 시행 후 1일 85.00, 시행 후 2일 86.68, 시행 후 3일 87.40, 시행 후 4일 89.00, 시행 후 5일에는 89.44, 시행 후 6일에는 90.36로 점차로 증가하였고, 이는 통계적으로 유의한 효과를 보여줌으로써 가설 1-4 “Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 1초간 노력성 호기량/노력성 폐활량 비(FEV1/FVC)에 미치는 효과에 차이가 있을 것이다.”는 지지되었다(F=4.30, $p=.006$)[그림 3].

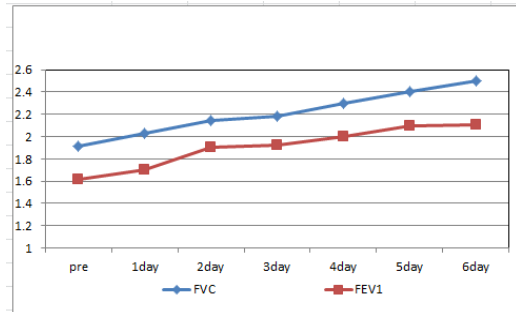


그림 1. 시간경과에 따른 FVC와 FEV1

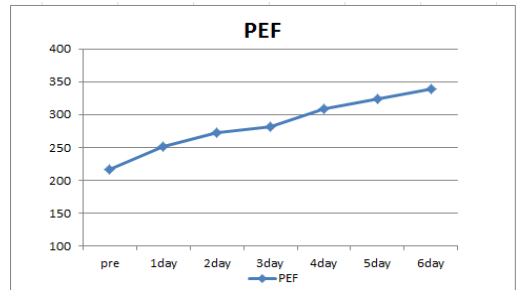


그림 2. 시간경과에 따른 PEF

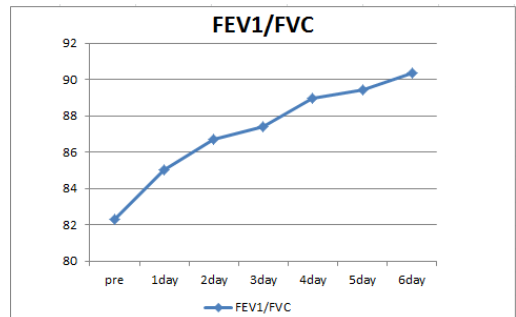


그림 3. 시간경과에 따른 FVC/ FEV1

3. 산소포화도

산소포화도를 측정한 결과표 2], Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 하기 전에는 96.20이었고, 시행 후 1일에는 96.52, 시행 후 2일에는 96.76, 시행 후 3일 97.16, 시행 후 4일 97.48, 시행 후 5일 97.72, 시행 후 6일에는 98.20로 점차로 증가하였으며, 이는 통계적으로 유의한 효과를 보여줌으로써 가설 2 “Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 산소포화도(Oxygen Saturation)에 미치는 효과가 차이가 있을 것이다.”는 지지되었다($F=8.81, p<.001$)[그림 4].

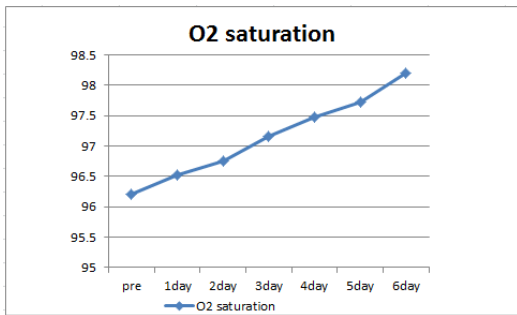


그림 4. 시간경과에 따른 산소포화도

IV. 논의

본 연구는 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 폐기능과 산소포화도에 미치는 효과를 확인하기 위해 시도되었다.

본 연구에서는 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 폐기능(노력성 폐활량, 최대호기량, 1초간 노력성 호기량, 1초간 노력성 호기량/노력성 폐활량 비)에 어떤 효과가 나타나는지 확인한 결과, 중재를 하기 전보다 중재를 하고 난 후에 노력성 폐활량, 최대호기량, 1초간 노력성 호기량, 1초간 노력성 호기량/노력성 폐활량 비 모두 그 수치가 높아졌고, 시간이 경과함에 따라 그 정도가 더 나아진 것으로 나타났다. 이는 과거에 상복부수술 환자를 대상으로 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡의 효과를

살펴본 연구[18]에서 수술 후 24, 72, 120시간의 폐환기 기능(일회 호흡량, 노력성 폐활량, 산소포화도)의 경우, 수술 후 120시간에 일회 호흡량에서만 유의한 차이가 있었던 결과에 비해 훨씬 더 개선된 결과이다. 선행연구[18]와 본 연구는 동일하게 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 적용하였으나 이러한 결과의 차이를 보인 이유는 대상자가 다른 것 외에도 본 연구에서는 심호흡을 하루에 8cycle 이상 하도록 교육하였고, 선행 연구에서는 한 번에 4회씩 2회 반복하도록 교육을 했다는 면에서 차이가 있었던 것도 관련이 있는 것으로 보인다. 또한 선행연구[18]에서 수술 후 24시간과 72시간에는 효과가 없었으나 수술 후 120시간이 지난 뒤 측정했을 때 폐기능의 정도가 유의하게 좋아졌고, 본 연구의 결과에서도 시간이 갈수록 그 효과가 점점 더 좋아졌다는 결과를 고려해 볼 때, Incentive Spirometer를 이용한 심호흡은 단기간보다 지속적으로 중재하는 것이 더 나은 효과를 보이는 것으로 판단된다. 또한 본 연구결과는 폐엽절제술을 받은 노인환자에게 Incentive Spirometer를 이용한 규칙적 심호흡 훈련을 실시한 후 본 연구에서와 마찬가지로 노력성 폐활량, 최대호기량, 1초간 노력성 호기량 정도를 확인한 연구[17]에서 최대 호기량에서만 수술 전에 비해 수술 후 3일째 통계적으로 유의한 효과를 보였던 결과보다 좀 더 나은 상태를 보이고, 선행연구[17]에서도 대상자들에게 체크리스트를 제공하고 매 30분마다 규칙적으로 심호흡 훈련을 하게 한 점에서는 본 연구와 비슷하나 결과는 다른 것으로 나타났는데 본 연구에서는 연구자가 매일 매일 대상자들을 방문하여 실제 심호흡 수행에 대해 체크리스트를 확인하는 과정을 거치고 이를 격려한 것이 도움이 된 것으로 사료된다. 따라서 임상에서 의료진들은 대상자들이 수행해야 하는 처치 및 중재들에 대해 실제 수행이 잘 이루어지고 있는지 체크하는 것도 그 효과를 나타내는데 중요한 역할을 할 것으로 사료된다.

흉부 손상 중 늑골골절은 가장 흔한 병변이며[20], 늑골골절의 3가지 중요 치료 방법으로는 조기운동, 적절한 통증 치료, 그리고 세심한 호흡기계 보조가 있다[9]. 즉, Incentive Spirometer를 이용한 심호흡은 호흡기계 보조의 역할을 잘 수행한 것으로 보이는데 본 연구대상

자들이 수술을 요하지 않는 비교적 가벼운 늑골골절 환자임을 고려할 때 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡은 병실에서 손쉽게 사용가능하고, 그 효과를 쉽게 측정할 수 있는 중재라 생각된다. 따라서 본 연구결과는 환자들이 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 하루 이를 정도 한 후 상태가 조금 나아진다고 해서 그 만들 것이 아니라 퇴원을 하기 전까지 지속적으로 이 심호흡을 수행할 수 있도록 의료진들이 권장할 수 있는 근거자료를 제공했다고 볼 수 있다.

Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 산소포화도에 미치는 효과가 있는지 살펴본 결과, Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 하기 전보다 후의 산소포화도가 더 높았으며, 시간이 지날수록 그 정도는 높아진 것으로 나타났다. 이는 과거에 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 상복부수술 후 24시간과 72시간에 측정된 산소포화도에서 유의한 차이가 없었다고 한 연구결과[18]와는 차이가 있다. 선행연구[21]에서는 고농도의 산소 공급이 대상자(지적장애인)의 혈중 산소 포화도를 증가시키는 것으로 나타났는데 그 외에는 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 산소포화도에 미치는 효과를 검정한 연구가 거의 없어 비교하기는 어렵다. 그러나 깊은 심호흡은 일반적 생명유지와 관련된 안녕에 매우 중요하고, Incentive Spirometer는 이러한 심호흡을 촉진시키는데 도움이 된다고 알려져 있으므로[22] Incentive Spirometer를 이용한 지속적인 심호흡이 혈중 산소포화도에 긍정적 효과를 미치는 것이라 사료된다. Lunardi 등[13]은 노인과 건강한 성인을 대상으로 incentive spirometer를 적용한 결과, 연령에 따라 흉벽 용적에 미치는 incentive spirometer 효과에 차이가 있는 것으로 보고하였으므로 향후에는 임상에서 incentive spirometer를 적용할 때, Pulse Oximeter를 사용해 폐기능의 저하와 저산소증을 쉽고 안전하고 정확하게 측정할 수 있는 지표인 산소포화도를 연령대에 따라 비교하는 반복연구가 실시될 필요가 있겠다.

또한 폐활량(FVC)과 1초간 노력성 호기량(FEV1)의 경우, Incentive Spirometer를 이용한 심호흡을 하기 전 수치들은 모두 정상 이하였으나 중재 후에는 점차 증가

하여 마지막 측정 시에는 거의 여성의 정상범위 수치 내(FVC; 2.0L 이상, FEV1; 2.0~2.5L)에는 포함이 되는 것으로 나타났다[23]. 그러나 이 수치가 남성의 정상범위 내(FVC; 3.0L 이상, FEV1; 2.5~3.0L)에는 포함되지 않는 것이므로 그 이후로도 지속적인 효과를 살펴보는 것이 필요하며, 성별에 따른 효과를 비교분석하는 것도 의미가 있을 것으로 사료된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 Incentive Spirometer를 이용한 심호흡이 시간경과에 따라 늑골골절 환자의 폐기능과 산소포화도에 미치는 영향을 알아보고자 한 것으로, 연구결과 시간이 지날수록 Incentive Spirometer를 이용한 지속적인 심호흡이 폐기능과 산소포화도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었으며 따라서 임상에서 이러한 중재의 유의성에 대한 근거를 마련했다는 점에서 의미가 있다. 따라서 늑골골절 환자의 폐기능과 산소포화도 저하 환자들에 대한 정상적인 기능을 돕기 위해 본 연구의 결과가 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 향후 늑골골절 환자들에 대한 보다 효과적인 훈련 방법 개발에 연구의 기초가 될 수 있을 것이다. 또한 임상에서 늑골골절 환자의 폐기능 저하와 산소포화도 저하를 막기 위한 간호중재를 제공하고자 할 때 본 연구 결과를 활용하면 효과적인 간호중재와 좋은 교육 자료가 될 것으로 생각된다. 그러나 본 연구는 표본수가 적어 일반화시키기에 제한점이 있고, 본 연구의 대상자가 일 지역 상급종합병원에 입원한 수술하지 않은 늑골골절 환자로 국한되고 폐기능과 산소포화도에 영향을 미치는 요인 중 진통제 사용 횟수와 진통제의 종류 등을 통제하지 못하였으므로 연구 결과를 일반화하는데 신중을 기해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/6/1/in

- dex.board?bmode=read&aSeq=260046
- [2] 양승준, 이제원, 진상찬, 주명돈, 최우익, “다발성 늑골골절의 외상성 혈기흉 발생에 대한 영향”, 대한외상학회지, 제21권, 제2호, pp.91-99, 2008.
- [3] 박득현, *외상 환자에서 발생하는 오진의 원인에 대한 분석*, 강원대학교 석사학위논문, 2009.
- [4] R. J. Avila Martínez, A. Hernández Voth, C. Marrón Fernández, F. Hermoso Alarza, I. Martínez Serma, and A. Mariscal de Alba, “Evolution and complications of chest Trauma,” Arch de Bronconeumologia, Vol.49, No.5, pp.177-180, 2013.
- [5] B. M. Thompson, W. Finger, D. Tonsfeldt, C. A. Prahmian, P. Troiano, G. Hendley, J. Mateer, and H. Stueven, “Rib radiographs for trauma: Useful or wasteful?,” Ann Emerg Med, Vol.15, No.3, pp.261-265, 1986.
- [6] M. Sirmali, H. Türüt, S. Topçu, E. Gülhan, U. Yazici, S. Kaya, and I. Tastepe, “A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: Morbidity, mortality and management,” Eur J Cardiothorac Surg, Vol.24, No.1, pp.133-138, 2003.
- [7] 대한외상학회, *외상학*, 군자출판사, 2005.
- [8] B. A. Winters, “Older adults with traumatic rib fractures: An evidence-based approach to their care,” J Trauma Nurs, Vol.16, No.2, pp.93-97, 2009.
- [9] 김한용, 김명영, “늑골골절 환자 치료: 결과에 영향을 주는 위험인자 분석”, 대한흉부외과학회지, 제43권, 제3호, pp.285-291, 2010.
- [10] 김원곤, 김기봉, 이정렬, 박승일, 강창현, “의대생을 위한 흉부외과학”, 고려의학출판사, 2007.
- [11] 민영미, *노인환자의 규칙적 심호흡 훈련이 수술 후 폐환기능에 미치는 영향*, 아주대학교 석사학위논문, 2007.
- [12] G. H. Goldstein, A. M. Iloreta, B. Oio, and B. D. Malkin, “Incentive spirometry for the tracheostomy patient,” Otolaryngol Head Neck Surg, Vol.147, No.6, pp.1065-1068, 2012.
- [13] A. C. Lunardi, D. C. Porras, R. C. Barbosa, D. M. Paisani, C. C. Margues da Silva, C. Tanaka, and C. R. Carcalho, “Comparison of distinct incentive spirometers on chest wall volumes, inspiratory muscular activity and thoracoabdominal synchrony in the elderly,” Respir Care, Vol.59, No.3, pp.420-426, 2013.
- [14] J. C. Hall and R. Tarala, “Incentive spirometry versus routine chest physiotherapy for prevention of pulmonary complications after abdominal surgery,” Lancet, Vol.337, No.8747, pp.953-954, 1991.
- [15] S. M. Wren, M. Martin, J. K. Yoon, and F. Bech, “Postoperative pneumonia- prevention program for the inpatient surgical ward,” J Am Coll Surg, Vol.210, No.4, pp.491-495, 2010.
- [16] K. E. Rollins, S. Aggarwal, A. Fletcher. A. Knight, K. Rigg, A. R. Williams, and S. Bhattachariya, “Impact of early incentive spirometry in an enhanced recovery program after laparoscopic donor nephrectomy,” Transplant Proc, Vol.45, No.4, pp.1351-1353, 2013.
- [17] 김경남, *폐엽절제술을 받은 노인의 규칙적 심호흡 훈련이 수술 후 폐환기능에 미치는 영향*, 부산가톨릭대학교 석사학위논문, 2009.
- [18] 김종혜, 변영순, “Incentive Spirometer를 사용한 심호흡 방법이 폐환기 기능에 미치는 효과에 관한 연구”, 대한간호학회지, 제21권, 제3호, pp.268-280, 1991.
- [19] 박형숙, 이화자, 김영순, “심호흡 방법에 따른 흉관 삽입 기흉 환자의 폐환기능”, 대한간호학회지, 제36권, 제1호, pp.55-63, 2006.
- [20] 강석훈, 이석기, 서민범, 나정엽, 장재혁, 김권영, “늑골 골절 후 발생한 늑간 신경병증의 임상적 연구”, 대한흉부외과학회지, 제43권, 제1호, pp.53-57, 2010.
- [21] 김지혜, 류세진, 김현주, 최미현, 연홍원, 윤희정, 김형식, 전재훈, 김영량, 정순철, “고농도 산소가 지적장애인의 혈중 산화 포화도와 심박동률 및

단기 기억에 미치는 영향”, 특수교육재활과학연구, 제51권, 제2호, pp.355-368, 2009.

[22] S. P. Davis, "Incentive spirometry after abdominal surgery," Nurs Times, Vol.108, No.26, pp.22-23, 2012.

[23] 한국사전연구사 편집부, *간호학대사전*, 한국사전연구사, 1996.

이 석 기(Seongki Lee)

정회원



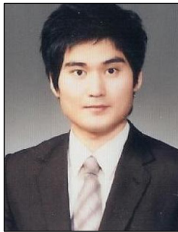
- 1991년 2월 : 조선대학교 의과대학(학사)
- 1994년 2월 : 전남대학교 대학원 의학과(석사)
- 2002년 2월 : 전남대학교 대학원 의학과(박사)

▪ 2001년 5월 ~ 현재 : 조선대학교병원 흉부외과 교수
<관심분야> : 흉부외과 심장, 폐

저 자 소 개

문 대 환(Daehwan Moon)

정회원



- 2008년 2월 : 조선간호대학교 간호학과(전문학사)
- 2011년 8월 : 기독교간호대 평생교육진흥원(간호학 학사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 조선대학교 간호학과 대학원 석-박사통합 재학 중

▪ 2008년 7월 ~ 현재 : 조선대학교병원 간호사
<관심분야> : 흉부외과 심장, 폐

김 계 하(Kye-Ha Kim)

정회원



- 1995년 2월 : 이화여자대학교 간호학과(이학사)
- 2001년 2월 : 이화여자대학교 간호학과(간호학석사)
- 2005년 8월 : 이화여자대학교 간호학과(간호학석사)

▪ 2007년 4월 ~ 현재 : 조선대학교 간호학과 부교수
<관심분야> : 성인 및 노인 간호, 취약계층, 건강교육