

20대 남성 비만인의 자세에 따른 가슴우리 확장과 폐기능 특성분석

김현애 · 서교철¹ · 임상완 · 김희탁 · 김 경¹

포항대학교 물리치료과, ¹대구대학교 물리치료학과

Analysis of the Chest Expansion and Pulmonary Function in the 20s men Obesity according to Position Change

Hyeun-Ae Kim, PT, MS, Kyo-Chul Seo, PT, MS¹, Sang-Yoan Yim, PT, MS,
Hee-Tak Kim, PT, MS, Kyoung Kim, PT, PhD¹

Department of Physical Therapy, Pohang University

¹Department of Physical Therapy, Deagu University

<Abstract>

Purpose : The purpose of this study were to determine whether changes of position might effect the chest expansion and pulmonary function of the 20s men obesity.

Methods : Thirty subjects with obesity(M:30, % fat>25.0) and thirty normal subjects(M:30, % fat<24.9) were participated in experiment. Subjects were assessed according to position changes(supine position, 45° lean sitting position, 90° sitting position) using chest length(chest length for resting, chest expansion) and pulmonary function (Tidal volume, Inspiratory capacity, Vital capacity, Inspiratory reserve volume, Expiratory reserve volume) by the CardioTouch 3000S(BIONET, USA). Repeated measure ANOVA was used to compare each region data of chest length and pulmonary function according to changes of position with obesity and normal subjects.

Results : These findings suggest that the obesity can be appear to low chest expansion and pulmonary function than normal subjects on position method. In comparison of three experimental position, supine position was more low.

Conclusion : This study showed position of the obesity appear low chest expansion and function of pulmonary volume than normal subjects, and thus it indicates that the pulmonary function of the obesity will be suggest objective respiratory data through the exercise program.

Key Words : Obesity, Position, Pulmonary function

교신저자 : 서교철, E-mail: blueskyskc@hanmail.net

논문접수일 : 2011년 5월 12일 / 수정접수일 : 2011년 06월 09일 / 게재승인일 : 2011년 07월 17일

I. 서 론

비만은 에너지 섭취량과 소비량의 불균형으로 과잉 섭취된 에너지가 체내의 지방조직에 중성지방으로 축적된 상태이다(Kim, 2001). 2007년 국민건강영양조사 결과에 의하면 19세 이상 성인 중 31.7%가 체질량지수 25이상의 비만으로 분류하였다(보건복지가족부, 2007). 비만을 판별하는 체지방은 1983년 미국의 보험회사 메트로폴리탄의 생명표에 의해 체질량지수(BMI)가 $24.9\text{kg}/\text{m}^2$ 이하인 경우 정상으로, $25\sim 29.9\text{kg}/\text{m}^2$ 인 경우 과체중으로, $30\text{kg}/\text{m}^2$ 이상을 비만으로 규정하고 있다(대한비만학회, 1995).

비만의 원인은 과식과 운동부족 이외에 유전적, 외상적, 사회경제적, 문화적, 내분비적, 그리고 환경적인 여러 요인들을 들 수 있으나 운동부족이 가장 일반적인 원인으로 알려져 있다(Mathieu 등, 2009). 그래서 이러한 문제점으로 인해 여러 합병증이 발생시키는 데 제2형 당뇨병, 심장질환, 고혈압, 뇌졸중 등에 영향을 미칠 뿐만 아니라 암에도 높은 비율로 관련되어 있고 심장질환, 저산소증, 수면호흡장애, 탈장, 관절염을 직접적으로 유발하고(Wellman과 Friedberg, 2002), 특히 배부위비만은 인슐린 기능 저하, 고지혈증, 그리고 고혈압 등의 대사증후군을 유발하기 때문에 이를 장시간 방치할 경우 당뇨병과 심혈관계 질환을 유발하여(Aviva 등, 1999) 건강에 있어 여러 가지 문제점을 야기하게 된다. 특히, 그 중에서도 심혈관계 합병증의 발생빈도를 증가시키는 중요한 원인의 하나로 알려져 있다.

이렇게 비만에 의해 발생하는 심혈관계 변화는 호흡기능에 영향을 주는데, 가슴안과 배골반안의 지방축적에 의한 호흡기능의 변화가 일어나 호흡 시 산소소비가 증가하고(김영일, 1999) 취침 시에도 제한적인 호흡곤란과 저환기 증후군을 가져온다(Guilleminault 등, 1981; Lopata, 1982). 또한, 비대한 상체 비만자에서는 하체비만보다 폐용적이 많이 감소한 것이 밝혀졌고(Enzi 등, 1990; Muls 등, 1990) 이렇게 감소된 폐용적은 호흡저항을 증가시켜 비만자에 있어 운동유발성 호흡곤란을 일으키기도 한다(Zerah 등, 1993).

한편, 자세의 변화는 호흡근의 안정 시 길이에

영향을 미칠 수 있으며, 이는 호흡근의 활동변화를 일으키는데, Mori 등(2001)은 움직이거나 자세를 변화하는 동안 전정계가 호흡근의 활동을 변경하는데 기여한다고 하였고 Townsend(1984)는 실험대상자들의 표준화를 위해서 한 자세에서의 측정과 다른 자세에서의 측정 사이에 많은 시간을 두었고 Badr 등(2002)은 최대호기속도와 호흡량을 신체자세에 따라 측정하였다. 이러한 변화는 뼈대계 및 가슴우리 주위 연부조직의 탄력성, 그리고 호흡계를 운동시키는 근육의 힘에 의해 변화가 나타날 수 있다고 하였다(Alfred, 1998).

자세변화에 따른 호흡기능에 관한 여러가지 연구는 정상인을 통해 많이 이루어져 왔다.

정상인에서 홍완성 등(2001)은 폐활량이 바로 누운 자세보다 앉은 자세에서 증가되었다고 보고하였으며, Morgan 등(1986)은 누운 자세에서 배근이 약해져서 폐활량이 작아지고, 선 자세에서는 중력은 증가된 배근에 의해 지지되고 이때 가로막의 수축은 갈비사이근의 활동을 증가시킨다는 배부위 운동설을 주장하였다. 송지영 등(1996)은 서 있는 자세보다 30° 머리 낮춘 자세에서 폐활량이 유의한 감소를 나타냈고, 고주연 등(2007)은 폐활량이 중력의 영향을 받아 바로 누운 자세에서 가로막의 수축이 가슴우리를 크게 확장시키지 않고 배부위용적을 변화시켜 선 자세에서는 배부위의 긴장이 증가해서 배부위의 탄력성을 감소시켰다. Pierson 등(1976)의 연구에서는 서 있는 자세가 앉은 자세보다 폐활량이 크다고 하였고, 바로 누운 자세에서는 서 있는 자세보다 총 폐용적이 더 많이 감소하여 폐활량이 감소하였다(강두희, 1988). Cotes 등(1979)은 정상인이 앉은 자세가 서 있는 자세보다 폐활량이 7.5%감소하였다고 보고하였고 Chen(1990)은 폐활량이 중력의 영향을 받아 바로 누운 자세에서 횡격막의 수축이 흉곽을 크게 확장시키지 않고 복부용적을 변화시키며 선 자세에서는 복부의 긴장을 증가시켜 복부의 탄력이 감소했다고 보고하였다.

본 연구는 자세변화에 따른 폐기능의 변화에 대한 연구는 많이 이루어 왔고, 이러한 선행 연구들을 통해 신체 위치의 변화에 따른 폐활량에 대한 연구가 진행되었지만, 비만인의 자세에 따른 호흡기능에

관한 연구는 거의 찾아 볼 수 없다. 특히 서구화식 식습관으로 인한 젊은 사람의 비만 비율이 급격한 증가로 인해 사회적으로 젊은 비만인에 대한 연구가 더욱 필요하다. 따라서 본 연구의 목적은 자세 변화에 따른 폐활량의 변화에 대해 조사하여 20대 남성 비만인에서 운동처방시 기초자료로 제시하는 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구대상자 및 기간

본 연구의 대상자는 2010년 12월부터 2011년 2월까지 대구·경북권 대학에 다니고 있는 20대 남학생 학생 60명을 선별하여 실험에 참여하였다. 총 60명의 학생들을 대상으로 체지방율에 따라 비만(% fat>25.0) 집단 30명과 정상(% fat<24.9)집단 30명으로 나누었다. 연구 대상자는 의학적 문진과 검사를 통하여 비만 이외의 병적 소견을 가지고 있는 자는 제외시켰고 본 연구의 취지를 이해하고 연구에 동의한 자로 하였다.

2. 실험방법

1) 체지방 측정

체지방 측정은 체지방 분석기(InBody 3.0, biospace, 미국)을 사용하여 피실험자가 양손으로 각 손잡이의 입력부위에 엄지손가락을 부착하고 맨발로 올라선 후, 분석기의 생체전기 임피던스법(bioelectrical impedance analysis)으로 체성분을 측정하였다. 피실험자들은 직립자세로 팔과 다리를 약간 벌린 자세를 취하고 측정계의 표시된 위치에 맨발로 올라선 후 손으로 전극 손잡이를 잡고 기계의 측정 순서대로 측정을 시행하였다.

2) 실험자세

본 연구는 평균온도 20℃로 유지되는 치료실내에서 실험군과 대조군은 각각 침대에 바로 누운 자세로 누웠다. 이때 실험자는 환자의 가슴우리팽창과 복벽 움직임을 방해받지 않도록 장애물은 제거시켜

주었고 심적인 안정상태를 유지하기 위하여 커튼으로 가려주었다. 그리고 경사침대를 이용한 자세 변화시 피실험자들은 경사침대 위에서 바로 누운자세(supine)로 15~20분 동안 안정을 취한 다음 즉시 해당자세로 변화시켜 15분동안 유지하였으며 검사자세는 침대를 이용하여 다리를 곧게 펴고 머리와 체간을 일직선으로 유지하여 바로 누운 자세, 45° 기대위에 앉은 자세, 90° 앉은 자세로 하였다. 필요할 경우 담당 물리치료사가 대상자동안 유를 유지하는데 도움을 주었다. 가슴우리확장과 었다. 가슴정은 각 유지서 3회씩 실시하여 최대값을 선택하였 바로 1회 측정 시마다 3분간 바로 누운 자세로 편안와 눈을 감고 휴 일시간을 두었다(Pryor과 Prasad, 2007).

3. 측정 방법

1) 가슴우리 확장 측정

호흡을 하는데 있어서 가슴우리가 확장되는 정도를 측정하기 위하여 줄자를 사용하여 가슴부위를 측정하였다. 각 실험자세에서 다리를 펴고 머리와 몸통이 일직선이 되도록 유지하였다. 가슴부위 부분이 노출 되도록 한 다음, 줄자를 이용하여 가시돌기와 복장뼈의 연결부를 수평으로 지나도록 하여 측정하였으며(심재훈 등, 2002), 안정된 호흡을 하는 휴식시(rest), 깊은 들숨 시(deep inspiration), 깊은 날숨 시(deep expiration) 가슴부를 측정하였다. 가슴우리의 확장 정도는 최대 들숨의 측정값에서 최대 날숨의 측정값을 뺀 값으로 하였다.

2) 폐활량 측정

실험자는 폐활량 측정기(CardioTouch 3000S, BIONET, 미국)를 이용하여 대상자의 각 자세에 따라 실시하였다. 정확한 측정을 위하여 환자가 이해할 수 있도록 충분한 설명과 시범을 보여준 다음 측정을 실시하였다. 실험군과 대조군은 입을 완전히 덮을 수 있는 고무용 마우스피스를 이용하였으며, 측정시 코로 공기가 들어가고 나가지 않도록 코를 막고 실시하였다. 폐기능 검사는 폐활량(vital capacity: VC)과 평상시 1회 호흡량(tidal volume: TV), 들숨 예비용적(inspiratory reserve volume: IRV), 날숨 예

비용적(expiratory reserve volume: ERV), 들숨용량 (inspiratory capacity: IC)을 측정하였다.

4. 자료분석

본 연구의 자료는 SPSS win 12.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 각 변인별 측정값에 대한 평균과 표준편차를 산출하고 신체변화에 따른 호흡기능의 측정값 차이를 비교하기 위해 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA)을 검증하였다. 그리고 실험군과 대조군간의 차이를 설명하기 위하여 독립비교(independent t-test)를 실시하였다. 통계학적 유의수준은 α 는 .05로 설정하였다.

연령은 실험군이 23.60±3.16세이고 대조군은 23.73±1.64였다. 신장은 실험군이 172.70±6.90cm, 대조군이 176.72±5.45cm이었다. 몸무게는 실험군이 82.20±13.43kg이고 대조군이 70.50±4.42kg이었다. BMI지수는 실험군이 27.50±0.24kg/m²이고 대조군이 18.05±1.12kg/m²이었다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects

	Experimentals(n=30)	Controls(n=30)	p
Age(years)	23.60±3.16	23.73±1.64	.86
Height(cm)	172.70±6.90	176.72±5.45	.35
Weight(kg)	82.20±13.43	70.50±4.42	.33
BMI(kg/m ²)	27.50±0.24	18.05±1.12	.64

Ⅲ. 결 과

1. 연구대상자의 일반적 특징

연구대상자의 일반적 특징은 전체 남성 대상자 60명 중 실험군 30명, 대조군 30명으로 하였다. 평균

2. 실험군의 자세에 따른 가슴우리확장과 폐활량 비교

실험군의 자세에 따른 가슴우리확장의 비교하면, Rest와 DE에서 유의한 차이가 나타났지만($p<.05$), DI, DE-DI에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다

Table 2. Comparison of the chest expansion measurement in the experimental according to changes of position

	position			F	p
	Supine position	45° lean sitting position	90° sitting position		
Rest	94.00±4.13	94.70±6.71	95.70±7.27	2.14	.02*
DI	94.20±1.40	94.72±5.56	96.20±1.35	3.34	.07
DE	93.20±1.32	94.30±1.17	94.72±1.71	1.57	.04*
DI - DE	1.00±1.15	1.38±1.56	2.48±.701	1.87	.12

M±SE, * $p<.05$, DI: Deep Inspiratory, DE: Deep Expiratory

Table 3. Comparison of the Pulmonary function measurement in the experimental according to changes of position

	position			F	p
	Supine position	45° lean sitting position	90° sitting position		
TV	0.34±0.08	0.49±0.05	0.55±0.12	3.41	.02*
IC	3.37±1.27	3.65±0.80	3.97±1.00	1.24	.22
VC	4.15±1.25	4.41±1.04	4.53±1.21	0.11	.39
IRV	2.29±0.80	3.55±1.44	3.82±0.96	1.23	.17
ERV	0.97±0.72	1.25±0.38	1.03±0.79	2.80	.04*

M±SE, * $p<.05$, VC: vital capacity, TV: tidal volume, IRV: inspiratory reserve volume, ERV: expiratory reserve volume, IC: inspiratory capacity

($p > .05$). 변화량 검증에서는 휴식시(Rest)에서는 바로 누운자세와 45도 기대어 앉은 자세사이에서 유의한 차이가 나타났고($p < .05$), DE에서는 바로 누운 자세와 90도 앉은 자세사이에서 유의한 차이가 나타났다($p < .05$)(Table 2).

실험군의 자세에 따른 폐기능의 비교하면, TV와 ERV에서 유의한 차이가 나타났지만($p < .05$), IC, VC, IRV에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$). 변화량 검증에서는 TV에서는 바로 누운자세와 45도 기대어 앉은 자세사이, 45도 기대어 앉은 자세와 90도 앉은 자세사이에서 유의한 차이가 나타났고($p < .05$), ERV에서는 바로 누운자세와 90도 앉은 자세사이에서 유의한 차이가 나타났다($p < .05$)(Table 3).

3. 대조군의 자세에 따른 가슴우리확장과 폐활량 비교

대조군의 자세에 따른 가슴우리확장의 비교하면, 모든 구간에서 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$)(Table 4).

대조군의 자세에 따른 폐기능의 비교하면, TV와 VC에서 유의한 차이가 나타났지만($p < .05$), ERV, IRV에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$). 변화량 검증에서는 TV에서는 바로 누운자세와 45도 기대어 앉은 자세사이, 45도 기대어 앉은 자세와 90도 앉은 자세사이에서 유의한 차이가 나타났고($p < .05$), VC에서는 바로 누운자세와 45도 기대어 앉은 자세사이에서 유의한 차이가 나타났다($p < .05$)(Table 5).

4. 실험군과 대조군의 누운자세별 가슴우리 확장과 폐기능 변화량 비교

실험군과 대조군의 그룹간 자세에 따른 가슴우리 확장의 비교하면, 바로 누운자세에서는 Rest, DE에서 유의한 차이를 보였지만($p < .05$) DI, DI-DE에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p > .05$). 45도 기대어 앉은 자세에서는 Rest, DI, DE에서 유의한 차이를 보였지만($p < .05$) DI-DE에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p > .05$). 90도 앉은 자세에서는 모든 구간

Table 4. Comparison of the chest expansion measurement in the controls according to changes of position (Cm)

	position			F	p
	Supine position	45° Left prone position	90° Right prone position		
Rest	82.78±7.84	85.61±5.04	88.84±5.27	2.14	.11
DI	84.07±4.32	85.69±5.12	89.69±5.13	3.34	.17
DE	83.14±7.98	83.84±4.27	86.43±1.81	1.57	.14
DI - DE	0.93±0.43	1.75±0.26	3.26±3.12	1.87	.09

M±SE, * $p < .05$, DI: Deep Inspiratory, DE: Deep Expiratory

Table 5. Comparison of the Pulmonary function measurement in the controls according to changes of position (L)

	position			F	p
	Supine position	45° Left prone position	45° Right prone position		
TV	0.58±0.45	0.68±0.28	0.63±0.21	2.14	.03*
IC	3.56±1.30	4.54±1.05	4.87±0.32	3.34	.08
VC	4.74±1.07	5.77±0.96	6.18±0.56	1.57	.04*
IRV	3.37±1.27	3.70±1.18	4.13±0.51	1.87	.12
ERV	1.47±0.67	1.91±0.65	1.93±0.47	1.56	.24

M±SE, * $p < .05$, VC: vital capacity, TV: tidal volume, IRV: inspiratory reserve volume, ERV: expiratory reserve volume, IC: inspiratory capacity

Table 6. A comparison of chest expansion measurement among position within experimental and controls (Cm)

	Supine position		p	45° lean sitting position		p	90° sitting position		p
	Subjects	Control		Subjects	Control		Subjects	Control	
Rest	94.00±4.13	82.78±7.84	.01*	94.70±6.71	85.61±5.04	.01*	95.70±7.27	88.84±5.27	.01*
DI	94.20±1.40	84.07±4.32	.14	94.72±5.56	85.69±5.12	.04*	96.20±1.35	89.69±5.13	.02*
DE	93.20±1.32	83.14±7.98	.01*	94.30±1.17	83.84±4.27	.00*	94.72±1.71	86.43±1.81	.04*
DI-DE	1.00±1.15	0.93±0.43	.06	1.38±1.56	3.70±1.18	.09	2.48±0.70	3.26±3.12	.01*

M±SE, *p<.05, DI: Deep Inspiratory, DE: Deep Expiratory

Table 7. A comparison of Pulmonary function measurement among position within experimental and controls (L)

	Supine position		p	45° lean sitting position		p	90° sitting position		p
	Subjects	Control		Subjects	Control		Subjects	Control	
TV	0.34±0.08	0.58±0.45	.01*	0.49±0.05	0.68±0.28	.21	0.55±0.12	0.63±0.21	.04*
IC	3.37±1.27	3.56±1.30	.24	3.65±0.80	4.54±1.05	.04*	3.97±1.00	4.87±0.32	.01*
VC	4.15±1.25	4.74±1.07	.01*	4.41±1.04	5.77±0.96	.00*	4.53±1.21	6.18±0.56	.01*
IRV	2.29±0.80	3.37±1.27	.60	3.55±1.44	3.70±1.18	.09	3.82±0.96	4.13±0.51	.01*
ERV	0.97±0.72	1.47±0.67	.01*	1.25±0.38	1.91±0.65	.01*	1.03±0.79	1.93±0.47	.08

M±SE, *p<.05, VC: vital capacity, TV: tidal volume, IRV: inspiratory reserve volume, ERV: expiratory reserve volume, IC: inspiratory capacity

에서 유의한 차이를 보여줬다(p<.05)(Table 6).

실험군과 대조군의 그룹간 자세에 따른 폐기능의 비교하면, 바로 누운자세에서는 TV, VC, ERV에서 유의한 차이를 보였지만(p<.05) IC, IRV에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(p>.05). 45도 기대어 앉은 자세에서는 IC, VC, ERV에서 유의한 차이를 보였지만(p<.05) TV, IRV에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(p>.05). 90도 앉은 자세에서는 IC, VC, IRV에서는 유의한 차이를 보였지만(p<.05) TV, ERV에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(p>.05)(Table 7).

IV. 고 찰

비만은 체중에 비하여 상대적으로 피하지방이 비정상적으로 축적된 상태이며, 열량의 섭취와 소모관계에서 발생하는 지속적인 불균형상태로 호흡 시스템에 다양한 영향을 미치게 된다(Darryl, 1997). 성인의 경우 비만을 측정하는 기준적용이 비교적 단순하기 때문에 BMI 기준 혹은 %fat 기준으로 손쉽게 평가가 가능하다(Buskirk, 1980). 이전의 연구

를 보면 BMI 사용은 일반적으로 높은 BMI와 낮은 환기기능을 가진 대상자에서 주로 사용되었다(Schoenberg 등, 1978).

한편, 폐활량은 호흡기능 평가에서 가장 기본이 되는 측정치이며 자세에 따라서 다르게 측정될 수 있다. 호흡근 약화를 동반하는 비만인은 특히 가로막 약화를 동반하는 경우 크게 두드러진다. Lazarus 등(1997)은 체지방이 가슴벽과 가로막의 기능에 직접적인 영향을 미쳐 환기기능을 저해하며, 배골반안 내의 체지방의 축적은 환기기능에 직접적인 영향을 미치며, 가로막의 하락을 방해한다. 이와 같이 호흡근 약화의 양상이 다양하게 나타나기 때문에 동일한 기준으로 호흡기능을 평가하는 것은 바람직하지 않다. 자세변화에 따른 폐활량 변화 차이를 비교하는 것은 호흡기능을 정확히 평가하는 것으로 반드시 필요하다(조동희 등, 2004).

본 연구에서 검사자세는 자세변화에 따라 바로 누운 자세, 45도 기대어 앉은 자세, 90도 앉은 자세로 하였다. 45도 기대어 앉은 자세는 기도의 충분한 호흡을 유도하고 산소흡입의 증진시킬 수 있도록

유도한 자세이고 배근이 이완된 자세로 충분한 흡기를 유도할 수 있는 자세이다(Kisner과 Colby, 2002). 각 대상자는 자세변화에 따라 가슴우리의 크기, 폐활량, 평상시 1회 호흡량, 최대 날숨 속도, 들숨 예비 용적, 날숨 예비 용적의 변화를 통해 호흡기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

본 연구에서 가슴우리 확장을 비교하면 비만군과 정상군의 모든 자세에서 가슴우리 확장에 변화가 있었지만 90도 앉은 자세에서 더 많은 변화가 일어났다. 그리고 비만군이 정상군보다 더 큰 본 변화가 보여졌는데 이것은 90도 앉은 자세에서 중력의 영향과 체지방의 증가로 인해 가슴벽과 가로막의 기능에 직접적인 영향을 미쳐 환기기능을 저해하여 들숨시 가로막과 다른 근육의 수축을 방해하여 가슴우리의 용적을 증가시킬 수 없기 때문에 유의한 변화가 있었다.

박래준 등(2005)은 뇌성마비아를 대상으로 바로 누운 자세보다 의자에 앉은 자세에서 호흡을 통한 가슴우리활동이 더 낮게 나왔지만 유의하지 않았다. Barret 등(1994)의 연구에서는 정상인을 대상으로 바로 누운 자세에서 90도로 바로 세웠을 때 중력 이동으로 배벽을 신장시키고 자세를 바꿈으로써 가슴우리용적의 변화에 있어서도 바로 누운 자세에 있을 때보다 머리를 바로 세운 자세에서 평균 용적이 높아졌다고 보고하였다. 근위축성 가쪽 경화증에서는 누운 자세에서 전신 순환 혈액이 폐순환으로 이동하는 양이 증가하여 가슴우리내 가스흡입 부피가 감소하고 또한 배부위 내용물이 가로막을 압박하여 공기흡입이 원활하지 못하게 되었다고 하였다.(Brouke과 Bullock, 2003). 그리고 비만인이 지방 축적률과 중력의 영향으로 인해 가슴우리 용적의 변화가 나타났다(김영일 등, 2001). 본 연구를 통해 가슴우리확장의 연구 결과를 밑받침하는 것으로 생각된다.

폐활량의 측정은 환기의 예비능력을 반영하는 지표로서 나타내는데, 환자로 하여금 평상시 호흡을 하다가 끝까지 숨을 들이마시게 한 후 시간에 관계 없이 천천히 가능한 끝까지 내쉬게 하여 폐활량, 들숨 용량, 날숨 예비 용적, 들숨 예비용적, 평상시 1회 호흡량 등을 측정하게 된다. 또한 폐활량은 자세에

따라 다르게 측정될 수 있다(D'Angelo과 Agostoni, 1995). 검사 결과는 보통 측정 환자의 성별, 연령, 및 신장과 체중을 고려한 추정 정상치에서 $\pm 20\%$ 이 내에 들어갈 때는 정상으로 간주한다(한용철, 1996).

본 연구에서 비만군과 정상군의 자세에 따른 폐기능의 비교를 분석해 보았는데, 비만군이 정상군보다 모든 자세에서 전체적인 폐기능이 낮게 나타났다. 그리고 비만군과 정상군 모두 90도 앉은 자세가 바로 누운 자세와 45도 기대어 앉은 자세보다 더 높게 나타났다. 이는 비만인이 정상인에 비해 폐기능이 현저하게 떨어지는 것은 지방의 증가로 배부위가 팽창하고, 이에 따른 가로막이 위쪽으로 상승하기 때문에 이와 같은 결과가 보여졌다.

본 연구의 결과는 다른 대상자에서도 나타났는데 정상인에서는 Atsuhiro 등(2009)은 정상인 15명을 대상으로 바로 누운 자세보다 옆으로 누워있을 때 좀 더 감소한 VC가 감소하게 나타났고 Jenkins 등(1988)도 바로 누운 자세보다 옆으로 누워 있는 자세에서 VC가 감소하게 되었는데 이는 가로막과 등쪽 가슴우리부위가 중력의 영향으로 야기하게 되었다. 또한 정상인의 선자세보다 바로 누운 자세에서는 폐활량이 $7.5 \pm 5.7\%$ 정도 감소하였다(Allen과 Hunt, 1985). Takeshi Kera 등(2005)의 연구에서도 호흡의 측정을 해 보았을 때, 바로 누운 자세보다 앉은 자세에서 폐활량이 유의하게 증가한다고 하였다. 송지영 등(1996)은 정상인에서 30° 머리를 낮춘 자세에서는 서 있는 자세보다 폐활량이 19.9% 감소하여 머리를 낮춘 자세가 중력의 영향을 가장 많이 받는 자세임을 보여주고 바로 누운 자세보다 앉은 자세에서 폐활량이 더 크게 측정되며 이는 누운 자세에서는 배부위 내용물이 가로막을 압박하기 때문이다.

또한 비만인에서도 김영일 등(2001)이 중년여성의 앉은 자세에서 체지방율이 높을수록 폐용량이 감소하여 낮고 빠른 호흡으로 호흡사강량이 증가되고, 기도의 폐쇄와 부분적인 무기폐를 일으켰고 Buskirk 등(1980)은 비만이 심한 사람들은 앉은 자세에서 ERV(expiratory reserve volume)의 유의적 감소가 나타났는데 배꼽반안 내의 체지방의 축적은 환기기능에 직접적인 영향을 미치며, 가로막의 하락을 방해한다. 이는 WHR(Waist Hip Ratio)에 의해

증명되었다(Ray 등, 1983). Lazarus 등(1997)의 연구에서 2,280명의 남자를 대상으로 한 연구에서 체지방과 BMI이 조금씩 증가할 때마다 그에 따른 폐기능(VC, FVC, FEV1, MVV 등)은 감소함을 나타냈다. 이런 선행연구를 살펴보면 공통적으로 비만자에서는 호흡기능이 정상인보다 저하됨을 나타냈다.

이와 같이 폐활량의 감소는 비만인들이 정상인에 비해 가슴우리확장과 폐기능이 현저하게 떨어지는데 이유는 지방의 증가로 배부위가 팽창하고, 이에 따른 가로막이 위쪽으로 상승하면서 낮고 빠른 호흡으로 호흡사강량이 증가되고, 기도의 폐쇄와 부분적인 무기폐를 일으킨다. 그리고 체지방이 흉벽과 가로막의 기능에 직접적인 영향을 미쳐 환기기능을 저해하며, 중력으로 인해 배골반안압이 증가하여 배골반안내 장기들이 가로막을 머리쪽으로 압박하여(Colville 등, 1956), 가로막의 운동을 방해한다. 폐활량은 자세에 따라 다르게 측정될 수 있으며, 특히 중력에 영향을 받을 때 자세변화에서 폐활량의 변화는 현저히 나타내므로, 본 연구의 결과를 지지하는 것으로 보여진다.

본 연구 결과를 볼 때 비만인의 자세변화에 따라 호흡근 움직임에 영향을 미쳐 폐활량의 변화가 상이하게 나타났는데, 바로 누운 자세에서 다른 자세보다 정상적인 환기를 유지하지 못하는 경우 많았다. 이는 비만과 중력의 영향으로 기도와 가로막의 부분적 방해를 받을 때 가슴우리확장과 폐기능에 큰 영향을 주었을 것을 사료된다. 따라서 이런 자료를 통해 앞으로 임상에서 20대 남성 비만인의 폐기능을 평가할 때 각 자세의 폐기능의 변화를 예측하여 운동처방시 객관적인 기초자료로 제공할 것으로 사료된다. 또한 앞으로 젊은 남성 비만자 뿐만 아니라 여성 비만자의 폐기능에 대한 연구가 필요하다고 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 30명의 비만인과 30명의 정상인의 누운 자세에 따른 가슴우리확장(휴식시, 깊은 들숨 시, 깊은 날숨 시, 깊은 들숨 시-깊은 날숨 시)과 폐기능(최대 날숨 속도, 폐활량, 평상시 1회 호흡량, 들

숨용량, 들숨 예비 용적, 날숨 예비 용적)을 비교해보면, 비만인이 정상인에 비해 자세변화에 따라 호흡근 움직임에 영향을 미쳐 폐활량의 변화가 더 크게 상이하게 나타나며 바로 누운 자세가 45도 기대어 누운 자세와 90도 앉은 자세보다 정상적인 환기를 유지하지 못하는 경우 많았다. 앞으로 이런 자료를 통해 임상에서 다양한 자세에서 비만인의 폐기능에 대한 기초적 자료로 제공할 것이다.

참 고 문 헌

- 강두희. 생리학: 호흡생리. 신평출판사, 1988;97.
 고주연, 구봉오, 권용현 등. 심폐물리치료학: 척수손상. 대학서림, 2007.
 김영일, 김남익, 최건식 등. 중년의 비만여성에서 체지방률이 안정시 호흡기능에 미치는 영향. 한국체육학회지, 2001;40(4):877-86.
 김영일, 김창규, 황수관. 트레드밀 운동프로그램이 비만자의 심폐기능 및 혈액성분에 미치는 영향. 한국체육학회지, 1999;38(4):331-43.
 대한비만학회. 임상 비만학. 고려의학, 1995.
 박래준, 주정열, 오정립. 발성장애가 있는 경직형 뇌성마비아동의 자세조절 호흡운동이 폐활량과 호흡근 근전도 변화에 미치는 영향. 언어치료연구, 2005;14(2):205-16.
 심재훈, 오덕원, 이규완. 흉부 유연성 운동이 척추측만증 환자의 폐활량과 가슴우리확장에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지, 2002;9(2):145-56.
 조동희, 강성웅, 박중현 등. 신경근육계 질환에서 자세에 따른 폐활량의 변화 양상 비교. 대한재활의학학회지, 2004;28(5):454-7.
 송지영, 심현보, 구애련 등. 자세에 따른 폐활량의 변화. 한국전문물리치료학회지, 1996.;3(1):40-7.
 한용철. 임상호흡기학 : 일조각, 1996.
 홍완성, 김기원. 흡연자의 폐활량에 관한 조사. 대한물리치료학회지, 2001;13(2):347-57.
 Alfred PF. Fishman's Pulmonary Disease and Disorders(3rd ed.). New-York McGraw-Hill. 1998.
 Allen SM, Hunt B. Fall in vital capacity with posture. Br J Dis Chest, 1985;79(3):267-71.

- Atsuhiro Tsubaki, Seiki Deguchi, Yumi Yoneda. Influence of Posture on Respiratory Function and Respiratory Muscle Strength in Normal Subjects. *J Phys Ther.* 2009;21(1):71-4.
- Aviva M, Jenniger S, Eugenie J. The Disease Burden Associated With Overweight and Obesity. *JAMA.* 1999;282(16):1523-9.
- Barrett J, Cerny F, Hirsch A et al. (1994). Control of breathing patterns and abdominal muscles during graded loads and tilt. *J Appl Physiol.* 1994;76(6):2474-80.
- Badr C, Elkins MR, Ellis ER. The effect of body position of maximal expiratory pressure and flow. *Aust J Physiother.* 2002;48(2):95-102.
- Brouke SC, Bullock RE. Noninvasive ventilation in ALS. *Neurology.* 2003;61(2):171-7.
- Buskirk ER, Barlett HL. Pulmonary function and obesity. 1980;1(2):401-4.
- D'Angelo ED, Agostoni E. Statics of the chest wall. In roussos c, Macklem PT eds. *The thorax.* 2nd ed., Dekker. New York. 1995;457-93.
- Colville P, Ferris BG, Shugg C. Effects of body tilting on respiration mechanics. *J Appl Physiol.* 1956;9(1):19-24.
- Cotes JE. *Lung function : Assessment and application in medicine.* Oxford Blackwell Scientific 4th ed. 1979.
- Chen CF. (1990). Respiratory function in patients with spinal cord injuries. *Paraplegia.* 1990;28(2): 81-6
- Darryl Y. Obesity and pulmonary function, more or less?. *Chest.* 1997;111(4):844-5.
- Enzi G, Baggio B, Vianello A et al. Respiratory disturbances in visceral obesity. *Int. J. Obes.* 1990;14(2):26.
- Guilleminault C, Simmons FB, Motta H et al. Obstructive sleep apnea syndrome and tracheostomy: long term follow-up-experience. *Arch. Intern. Med.* 1981;141(8):1228-31.
- Jennifer AP, S Ammani P. *Physiotherapy for and cardiac problems* 3rd. Churchill Livingstone. 2007.
- Jenkins S, Suoutar S, Moxham J. The effects of posture on lung volumes in normal subjects and in patients pre and post coronary artery surgery. *Physiotherapy.* 1988;74(10):492-6.
- Kim DH. The effects of health exercise program on cardiovascular function and blood lipids in middle aged woman. *J sports medi.* 2001;1(1):15-20.
- Kisner C, Collby LA. *Therapeutic Exercise - Foundations and Techniques* (5th ed) Philadelphia, F. A. Davis. 2002.
- Lopata M, Onal E. Mass loading, sleep apnea, and the pathogenesis of obesity hypoventilation. *Am Rev Respir Dis.* 1982;126(4):640-5.
- Lazarus R, Sparrow D, Weiss ST. Effects of obesity and fat distribution on ventilatory function: the normative aging study. *Chest.* 1997;111(4):891-8.
- Mathieu P, Poirier P, Pibarot P et al. Visceral obesity: the link among inflammation, hypertension, and cardiovascular disease. *Hypertension.* 2009;53 (4):577-84.
- Morgan MD, Gourlay AR, Silver JR et al. Contribution of the rib cage to breathing in tetraplegia. *Thorax.* 1986;40(8):613-7.
- Mori RL, Bergsman AE, Holmes MJ et al. Role of the medial medullary reticular formation in relaying vestibular signals to the diaphragm and abdominal muscles. *Brain Res.* 2001;902(1):82-91.
- Muls E, Vryens C, Michels A. The effect of abdominal fat distribution measured by computed tomography on the respiratory system in non-smoking obese woman. *Int. J. Obes.* 1990;14 (2):26.
- Pierson D, Dick N, Petty T. A comparison of spirometric values with subjects in standing and sitting positions. *Chest.* 1986;70(1):17-20.
- Pyror J, Prasad S. *Physiotherapy for respiratory and cardiac problems.* Churchill Livingstone, 2002.
- Schoenberg JB, Beck GJ, Bouhuys A. Growth and

- decay of pulmonary function in healthy black and whites. *Respir Physiol.* 1978;33(3):367-93.
- Takeshi Kera, Hitoshi Maruyama. The effect of posture on respiratory activity of the abdominal muscles. *Japan Physiol Anthropol Appt Human SCI*, 2005;24(4):259-65.
- Townsend MC. Spirometric forced expiratory volumes measured in the standing versus the sitting posture. *Am Rev Respir Dis.* 1984;130(1):123-4.
- Wellman N, Friedberg B. Causes and consequences of adult obesity: health, social and economic impacts in the United States. *Asia Pacific J Clin Nutr.* 2002;11(17):705-9.
- Zerah F, Harf A, Perlemuter L et al. Effect of obesity on respiratory resistance. *Chest.* 1993;103(5):1470-6.