

## 요통환자의 체지방률이 폐기능 및 최대산소섭취량에 미치는 영향

경희대학교 체육과학 대학원  
한 삼 완  
신성대학 물리치료과 \*  
김 용 수 · 서 규 원\*

### The Effects of Body Fat Rate on Pulmonary Function and Maximal Oxygen Uptake in Low Back Pain Patients.

Han, Sang-Wan, PT

Department of Sports Science, Graduate school of sports Science, Kyung Hee University

Kim, Yoing-Su, M.S., P.T., Seo, Gyu-Won, M.S., P.T. \*

Department of Physical Therapy, Shin Sung College \*

#### <Abstract>

My prior questionnaire has applied to 12 male and 29 female adults over 30-69 years old suffering from lumbago for 6 months at least or having diagnosis of lumbago. I had the following conclusions from physical characteristics and cardiopulmonary capacity of lumbago patients caused by obesity.

1)The rate of lipids in the body was related to the maximum heart rate in the male group of lumbago patients ( $P < 0.01$ ).

2)The rate of lipids in the body was related to the maximum intake of oxygen( $O_2$ ) in the male group of lumbago patients( $P < 0.01$ ).

3)The maximum heart rate was related to the maximum intake of oxygen in the male group of lumbago patients( $P < 0.01$ ).

4)The rate of lipids in the body was related to the maximum intake of oxygen in the female group of lumbago patients( $P < 0.05$ ).

5)The rate of lipids in the body showed no relation to the maximum heart rate in the female group of lumbago patients( $P > 0.05$ ).

6)The maximum heart rate was related to the maximum intake of oxygen in the female group of lumbago patients( $P < 0.01$ ).

7)The cardiovascular system showed no relation to the function of the lungs in the male and female groups of lumbago patients( $P > 0.05$ ).

8)The lung capacity per second of lumbago patients( $FEV_{1.0\%}$ ) measured less than normal adults.

9)The maximum intake of oxygen( $VO_{2max}$ ) and heart rate was less than normal adults.

Thus I summarized the conclusion as follows; the cardiovascular system of lumbago patients showed no relation to their pulmonary function, and the rate of lipids in the body showed a correlation with the maximum intake of oxygen but the rate of lipids in the body showed no relation to their pulmonary function.

## I. 서론

의학의 발달과 더불어 인간의 평균수명은 길어졌으며, 인간의 고령화와 고도의 산업화로 인한 운동부족 그리고 고칼로리 섭취로 체중 증가등으로 심혈관계 질환이나 요통 등 성인병이 전반적으로 그 발병 빈도가 증가하는 추세이다. 요통환자들도 통증에 의하여 일상생활을 영위하는데 신체적인 제약을 많이 받아 정상인보다도 운동부족 현상이 나타나 성인병 발생 역시 증가되는 추세이다.

요통은 과거 50, 60대에 주로 발생하여 노인병으로 인식되었으나, 사회가 산업화가 될수록 요통발생의 연령층이 낮아지고, 현대 산업사회에서 일반성인의 7-39%가 명확하지 않은 요통을 경험하였으며(Horal, 1969, Reisbord, 1985), 발생률도 증가하고, 45세 이전의 사람에게 가장 많이 발생하며(Bergquist UM, U Larson, 1970), 가정, 학교, 직장을 포함한 일상적인 생활에 제한을 주는 주된 요인이다. 60세이전의 남성과 여성의 요통 발생률은 비슷하고 그 이후에는 여자에게 더 많이 발생하며(Frymoyer, 1988), 인종별로는 흑인과 유색인종보다는 백인이 요통 발생 비율이 높다(Deyo, 1987). 요통의 대부분은 25세부터 60세 사이에 많이 발생하고 가장 많이 발생하는 시기는 40세에서 45세 사이가 가장 많이 발생하고(Biering SF, 등 1989), 초년기에 가끔씩 발생한다. 예를 들면 10세 정도의 어린이와 청소년들 중 12-26%가 요통을 경험한 것으로 보고되고 있다(Burton 등, 1989).

요통의 유병율을 증가시키는 요인은 정신적인 스트레스, 생활패턴과 관계있으며, 흡연과 과체중이 요통 발생 빈도에 영향을 미칠 것이다. 일반적으로 과체중은 논리적으로 요통의 위험요소로서 가능성이 있으나 과학적 증거가 불충분하지만 체중 경감은 요통에 효과적인 것으로 알려져 있다. 비만이 되면 인체의 각 관절에 무리한 부하를 받으며 척추를 지지해주는 척추구조물 또는 디스크에 압력이 증가한다. 그러나 척추와 비만의 효과를 신체역학적으로 연구한 논문이 아직까지 없다. 몇몇 연구에서는 애매한 결론을 도출하였다(비만은 BMI{body mass index}와 요통 발생 원인사이의 관계를 전반적으로 평가해야 한다). 징집된 핀란드 군인 중에 좌골신경의 병력을 가지고 있는 병사를 대상으로 연구한 결과 운동과 업무와 관계가 있는 것으로 나타났다(Karvonen 등, 1980). 박지환(1991)은 비만집단에서 요통이 제일 많이 발생하였으며, 보행량과 운동부족이 비만과 함께 요통의 원인이

된다고 보고하였다. Deyo & Bass(1989)는 25세 이상 성인 시민 10,404명을 대상으로 한 연구에서 흡연과 비만이 요통 유병률과 유의성이 있었고 흡연량이 많을수록, 흡연기간이 길수록, 비만할수록 요통유병률이 높았다고 보고하였다. 체형과 요통과의 관계에 대해 Cailliet(1988)는 요통에 대한 운동요법의 목적은 근력과 근지구력, 유연성을 유지하는 것 외에도 관절막, 인대 및 건을 능동적으로 신장시키고, 혈류를 증가시켜 손상부위의 회복을 돕고, 근력과 근지구력을 강화하여 요통의 재발을 방지하는데 있다고 하였으며, 체형과 요통과의 관계에서 비만형의 사람은 복부팽대로 요추전만이 증가되어 요추추간이 증대된 결과, 요부에 가해지는 전단력(shearing force)을 증가하여 후방에 있는 인대와 척추관절(facet joint)에 압력을 주게되어 요통이 유발된다고 하며, 요통환자의 75%는 요추전만에서 기인된다고 하였다.

비만이 되면 정상시보다 몸무게가 증가하고 숨이차며, 신체활동의 부자유스러움을 느끼게 된다. 그리고 외적 자극에 대하여 그 반응이 느려지고 근육-몸무게 비율이 감소하고, 기민성도 감소할 뿐만 아니라 고혈압, 당뇨병, 심장병, 요통등에 걸릴 확률이 많고 기타의 질병으로 이행되기 쉽다. 특히 비만에 의해 발생되는 또다른 생리적 변화는 흉강과 복강의 지방 축적 때문에 호흡기능에 변화가 일어나 호흡의 기계적 기능이 증가하고 호흡시에 산소소비가 증가된다. 이 중에서 중요한 변화는 기능적 잔류용량(functional residual capacity; FRC)의 감소이다. Buskirk 및 Barlett(1980) 비만이 심한 사람들은 FRC가 감소되어 있으며 이는 지방의 증가로 복부가 팽창하고, 이에 따라 횡격막이 위쪽으로 상승하기 때문인 것으로 보고하고 있으며, FRC의 감소는 잔류용량(residual volume; RV)의 감소 보다는 호기예비량(Expiratory reserve volume; ERV)의 감소에 의해 주로 발생하며, FRC의 감소에 따라 동맥혈 내의 가스의 확산이나 폐의 기계적인 일에 이상을 초래함을 지적하고 있다.

Fung(1989)등은 6세에서 20세 사이의 남녀 1,586명을 대상으로 과체중이 폐기능에 미치는 영향에 대한 연구에서 비만 여자에서는 체질량지수(BMI)의 증가는 폐기능을 감소시키지만 비만 남성의 경우에는 이러한 관계를 관찰할 수 없었다. 또한 James와 Kirk(1972)는 23세에서 59세 사이의 비만인을 대상으로 체중을 감소시킨 결과 산소섭취량과 심박출량, 혈액량이 의외있게 감소하였고, Alberto 등(1992)은 17세에서 42세 사이의 비만인과 정상인을 대상으로 실내에서 자전거운동을 시키면서 최대한

표 1. 피검자들의 신체적 특성

	나이(yrs)	신장(cm)	체중(kg)	Bio-impidance(%)
남자(N=12)	47.6±8.17	68.1±4.53	5.8±8.60	21.3±4.22
여자(N=29)	44.8±9.45	156.0±9.45	61.2±5.66	29.9±3.47

소섭취량, 무산소역치(Anaerobic Threshold; AT) 및 폐기능을 측정된 결과 비만인이 정상인에 비하여 AT지점이 낮았지만 최대산소섭취량이나 폐기능에서는 차이가 없다고 보고하였다.

지금까지 요통에 대한 선행연구들은 요통의 발생원인과 운동치료가 요통환자의 동통완화에 미치는 영향등이 나와있지만 요통환자들의 심폐기능을 측정하는 연구가 없는 실정이다.

본 연구의 목적은 요통환자의 신체적 특성과 심폐능력을 측정하고 각 변인들간의 상관관계를 파악하여 임상적으로 요통환자의 재활에서 심폐기능의 훈련에 활용할 수 있는 자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 K센터에 중합검진을 받기 위하여 방문한 고령 대상자로 사전 설문조사를 시행하여 설문지에 6개월 이상의 요통 병력을 가진 사람과 병원에서 요통의 진단을 받은 성인 30세 이상 69세까지의 남자12명과 여자 29명을 대상으로 하였다. 본 연구에서의 제한점은 요통의 발생원인과 진단명을 조사하지 않았다는 것과 비교그룹을 선정하지 않아 비교할 수 없는 것이 연구의 제한점이다. 피검자들의 신체적 특성은 표1에 나타난 바와 같다.

### 2. 실험방법

#### 가. 의학적 검사

신장계와 체중계를 이용하여 신장과 체중을 측정하고 안정시에 혈압과 맥박을 측정하고 심전도 검사와 흉부 X-선 검사를 시행하여 심혈관계 질환과 폐질환이 있는 사람은 연구 대상에서 제외하였다.

#### 나. 체지방 측정

Bioimpedance에 기초를 둔 체지방측정계(Skyndex System 1, Justiss Co, U.S.A.)를 이용 피검자의 체지방 백분율(body fat %)을 측정하여 체지방율을 추정하였다. Bioimpedance 체지방 측정법은 피검자가 누운 상태에서

우측 손등과 손목, 우측 발등과 발목에 전극 4개를 부착하고 손등과 발등에 고주파(50KHZ) 정전류(1mA)를 계속해서 흘려 주손목과 발목간의 impedance를 측정하는 방법으로 피검자의 성별, 연령, 신장, 체중을 입력시키면 약 15초 후에 체지방율(%)이 출력된다.

#### 다. 폐기능측정

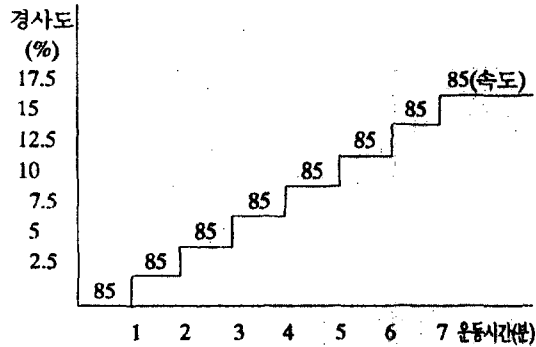
폐기능측정은 폐기능 분석기(Healmas, SeWoo Co, Korea)를 이용하여 피검자가 mouthpiece를 입안에 집어 넣고 코를 막고 3-4회 정도는 편안한 마음으로 평소에 피검자 자신이 호흡하는 양 만큼만 천천히 호흡하게 한 후에 최대로 흡기한 다음 최대로 호기하게 하여 폐활량을 측정하였다. 노력성폐활량은 측정하기 전에 피검자에게 그 요령을 충분히 이해시킨 후, 피검자로 하여금 2-3회의 가벼운 준비 호흡을 하게한 후에, 전 폐활량까지 빠르게 흡기한 상태에서 코를 막고 mouthpiece를 물고, 가능한 빠르고 완전하게 최대의 노력으로 호기한 다음, 다시 가능한 한 빠르게 피검자가 최대의 노력으로 흡기와 호기를 반복하게 한 결과 노력성 폐활량(forced vital capacity, FVC)과 1초 노력성 호기량(forced expiratory volumn for 1 second, FEV1.0%)을 측정하였다.

#### 라. 최대산소섭취량의 측정

피검자의 최대산소섭취량은 자동호흡가스분석시스템(Q4500, Quinton Co.)을 이용하였으며, 실험에 이용된 프로토콜 내용은 속도는 85m/min으로 고정하고, 경사도는 1분마다 2.5%씩 증가시켰다(표 2).

측정전에 검사에 대한 내용을 자세히 설명하여 피검자가 완전히 숙지한 후에 실시하였으며, 먼저 트레드밀에 익숙하게 하기 위하여 트레드밀 위에서 보행 연습을 시킨 후 실시하였다. 운동 중에는 심전도와 운동중 혈압을 연속 관찰하여 임상 의학적으로 이상이 없는 것을 확인하였으며, 피검자의 안색이나 반응을 지속적으로 관찰하여 이상이 발견되는 경우나 피험자가 주관적으로 운동강도를 파악하도록 하여 운동중단을 신호할 때에는 즉시 운동을 중지시켰다. 최대산소섭취량의 결정은 Heil 등(1995)의 연구를 참고로 부하량이 증가함에도 불구하고 산소섭취량이 거의 증가하지 않는 고원상태(leveling-off)

표 2. Vo2max 평가 및 운동강도 설정을 위한 다단계 점증적 운동부하검사



를 나타내는 지점, 최고심박수가 나이에 의해서 예측된 최대심박수(220-나이)의 95% 수준에 도달했을 경우, 호흡교환비(RER)가 1.1이상일 때 등의 3가지 판단기준 중 최소한 2가지 항목이상을 조건을 만족시킨 경우에 한해서 최대산소섭취량으로 설정하였다.

### 3. 자료처리

본 실험은 30세에서 69세 사이의 성인 남녀를 대상으로 폐기능 분석기를 이용하여 피검자의 노력성폐활량을 측정하였으며, 최대산소섭취량은 트레드밀 위에서 최대 산소섭취량을 측정하였다. 자료분석을 위한 통계처리는 SPSS/Win7.0 통계패키지 프로그램으로 기술통계분석(descriptive analysis)을 이용하여 각 변인별 측정치의 평균과 표준편차를 구하였다. 또한 요통환자를 대상으로 체지방과 폐기능, 심혈관계와의 상관관계 분석을(correlation analysis) 실시하였다.

## III. 결 과

요통환자 남녀 41명을 대상으로 체지방과 노력성폐활량(FVC)과 노력성호기량1초율(FEV1.0%), 안정시 심박

표 3. 요통환자의 심폐능력

	RHR	MHR	VO2	FVC	FEV1.0%
	Mean ± SD*	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
Male(N = 12)	62.17 ± 5.92	169.00 ± 18.96	39.01 ± 5.31	2680.83 ± 680.49	74.96 ± 8.69
Female(N = 29)	66.86 ± 6.07	169.86 ± 14.29	29.63 ± 4.71	2489.52 ± 381.27	76.59 ± 9.25

(RHR : Rest Heart Rate, MHR : Maximal Heart Rate, VO2 : Maximal Oxygen Consumption, FVC : Force Vital Capacity, FEV : Force Expiratory Volume for 1.0 second)

\* 평균 ± 표준편차

수와 최대운동중의 최대 심박수와 최대산소섭취량을 측정 분석한 결과 다음과 같다.

### 1. 요통환자의 심폐능력

요통환자의 심폐능력은 표3과 같다. 요통환자의 심폐능력을 보면 안정시의 심박수는 남자의 경우 62.17bpm이며 여자의 경우는 66.86bpm으로 남자보다 여자의 심박수가 높으며, 최대심박수는 남자의 경우 169bpm이며 여자의 경우 169.86bpm으로 여자가 최대심박수가 높으며, 최대산소섭취량은 남자의 경우 39.01ml/kg/min이며 여자의 경우 29.63ml/kg/min으로 측정되었다. 노력성폐활량은 남자의 경우 2680.83 l이며 여자의 경우 2489.52 l로 남자보다는 적게 나타났으며 노력성호기량 1.0초율은 남자의 경우 74.96%이며 여자의 경우 76.59%로 남자보다 높게 나타났다.

### 2. 요통환자 남·여의 체지방과 심폐능력과의 상관관계

요통환자 남자의 체지방과 심폐능력과의 상관관계는 표4와 같다. 체지방율과 최대심박수와 최대산소섭취량과 높은 유의성이 있는것으로 나타났으며, 최대 심박수와 최대산소섭취량과는 높은 유의성을 가지고 있는것으로 나타났다. 그러나 심혈관계와 폐기능과의 상관관계에서는 유의성이 낮게 나타났다.

요통환자 여자의 체지방과 심폐능력과의 상관관계는 표5와 같다. 체지방율과 최대산소섭취량과 유의한 관계를 가지고 있는것으로 나타났으며, 최대심박수와 최대산소섭취량과 유의한 관계를 가지는 것으로 나타났다. 그러나 심혈관계와 폐기능과의 상관관계에서는 남자와 마찬가지로 유의성이 낮게 나타났다.

표 4. 요통환자 남자의 체지방과 심폐능력과 상관관계

	체중	신장	Bio-impidance	FVC	FEV1.0	MHR	VO2
체중	1.000						
신장	.833**	1.000					
Bio-impidance	.047	.275	1.000				
FVC	.223	.279	.098	1.000			
FEV1.0	-.331	-.207	-.062	.455	1.000		
MHR	.247	-.166	-.736**	.053	-.229	1.000	
VO2	-.061	-.210	-.718**	.147	.024	.718**	1.000

\*\* p< 0.01 \* p< 0.05

(RHR : Rest Heart Rate, MHR : Maximal Heart Rate, VO2 : Maximal Oxygen Cosumption, FVC : Force Vital Capacity, FEV : Force Expiratory Volumn for 1.0 second)

표 5. 비만인 요통환자 여자의 체지방과 심폐능력과 상관관계

	체중	신장	Bio-impidance	FVC	FEV1.0	MHR	VO2
체중	1.000						
신장	.249	1.000					
Bio-impidance	.715**	-.092	1.000				
FVC	-.038	.308	-.203	1.000			
FEV1.0	.260	.244	.331	-.213	1.000		
MHR	-.086	.258	-.152	-.031	.317	1.000	
VO2	.206	.169	-.384*	.360	.071	.580**	1.000

\*\* p< 0.01 \* p< 0.05

(RHR : Rest Heart Rate, MHR : Maximal Heart Rate, VO2 : Maximal Oxygen Cosumption, FVC : Force Vital Capacity, FEV : Force Expiratory Volumn for 1.0 second)

#### IV. 논 의

지금까지 요통관련 요인 및 발생 원인을 파악하려는 노력이 많이 이루어져 오고 있고 그 연구 결과는 일치하지는 않으나 일반적으로 인구학적인 요인, 건강 관련 습관, 심리적 요인, 직업적 요인으로 나누어 볼 수있다. 요통의 원인은 매우 다양하고 뚜렷한 원인을 발견할 수 없는 경우가 많고 복합적인 요인으로 발생하므로 진단하기가 어렵다.

비만은 논리적으로 요통의 위험요소로서 가능성이 있으나 과학적 증거가 불충분하지만 체중 경감은 요통에 효과적인 것으로 알려져있다. 일반적으로 비만이 되면 정상시보다 몸무게가 증가하고 숨이차며, 신체활동의 부자연스러움을 느끼게 된다. 그리고 외적 자극에 대하여 그 반응이 느려져 일상생활 중에 손상을 받을 위험이 높다. Deyo & Bass(1989)등의 연구에서 흡연과 비만이 요통유병률과 유의성이 있었고 흡연량이 많을수록, 흡연기간이 길수록, 비만일수록 요통 유병률이 높았다고 보고하였다.

Cailliet(1988)은 요통에 대한 운동요법의 목적은 근력과 근지구력, 유연성을 유지하는 것 외에도 관절막, 인대 및 건을 능동적으로 신장시키고, 혈류를 증가시켜 손상 부위의 회복을 돕고, 근력과 근지구력을 강화하여 요통의 재발을 방지하는데 있다고 하였으며, 체형과 요통과의 관계에서 비만형의 사람은 복부팽대로 요추천만이 증가되어 요추추각이 증대된 결과, 요부에 가해지는 전단력(shearing force)을 증가하여 후방에 있는 인대와 척추간관절(facet joint)에 압력을 주게되어 요통이 유발된다고 하며, 요통환자의 75%는 요추전만에서 기인된다고 하였다. 본 연구에서는 요통환자의 체지방을 측정한 결과 남자 21.3%와 여자 29.9%로 나타나 미국 ACSM(미국대학 스포츠의학회)의 기준과 비교하면 남자의 경우는 비슷하지만 여자의 경우는 요통 그룹이 높게 나타났다.

최대산소섭취량(VO2max)은 운동시에 조직에 공급할 수 있는 최대량의 산소를 말하며, 이는 개인의 운동능력이나 심폐적성 또는 체력수준을 판정하는데는 물론, 그 밖에 운동효과를 평가하는 지표 내지 기초자료로 널리 사용되고 있다. 최대산소섭취량은 연령, 성별, 체중 등의

신체조건에 따라 영향을 받는다. 지금까지 요통환자에 대한 최대산소섭취량을 측정된 연구결과가 없어 본 연구에서는 일반인을 대상으로 측정된 결과값(박희명 등, 1993)과 비교해보면 요통 그룹의 남자의 최대심박수는 169bpm이며 일반인을 대상으로 연구한 측정값 중 본 연구 피검자의 평균 나이인 40대 그룹에서는 183bpm으로 나타났으며 여자의 경우 요통그룹은 169bpm으로 일반인 그룹에서는 177bpm으로 나타났다. 요통그룹의 최대 심박수를 측정된 결과 일반인 그룹보다 남녀 모두 낮게 나타났다. 최대산소섭취량을 보면 요통그룹에서는 39.01ml/kg/min 이며 일반인 그룹에서는 49.0ml/kg/min이며, 여자의 경우 요통그룹에서는 29.63ml/kg/min이며 일반인 그룹에서는 40.2ml/kg/min로 나타나 요통환자 남녀그룹 모두 일반인보다 낮게 나타났다. 이는 요통환자의 심혈관계가 일반인보다 낮게 나타난 이유는 제한된 일상활동과 운동부족에 의하여 나타난 것으로 생각된다.

Battie등(1990)의 연구에서는 최대산소섭취량( $VO_{2max}$ )트레드밀 검사에서 미국 보잉사 직원 2434명을 대상으로 조사한 결과 최대산소섭취량과 요통의 병력과는 상관관계가 없는 것으로 나타났다고 보고하였다.

노력성폐활량(FVC)은 폐의 호기 능력을 평가하는 지표이며, 노력성폐활량과 폐활량은 이론적으로 같은 점은 정상이나 실제로는 노력성폐활량이 적게 측정되는 것이 일반적이다. 그러나 노력성 폐질환과 폐활량의 차이가 현저할 때는 폐쇄성 폐질환에 의한 결과가 아닌지 검사해야 한다. Cook등(1961)등은 폐용적과 신장이 상관관계를 가지고 있다고 보고하였으나, 본 연구에서는 신장과 폐기능과는 유의성이 없는 것으로 나타났으며, 남자의 노력성 폐활량은 2680.83 l로 나타났으며 여자의 경우 2489.52로 나타나 남자가 여자보다 높게 나타났으며, 1초시폐활량(FEV1.0%)이란 최대흡기 후 최대의 노력으로 호출할 때 1.0초까지 호출된 공기량을 말하는데, 폐활량의 몇%를 호출했는가로 표시하며, 상호 비교 및 정상여부의 평가에는 1초율이 이용되며 정상인의 1초율은 83%를 넘는다(최건식 등, 1998). 본 연구에서는 남녀 모두 정상의 범위보다는 적게 나타났다. Feltelius등(1986)은 강직성 척추염 환자를 대상으로 흉위와 1초간 노력성 호기량간의 상관관계를 연구한 결과 서로 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 그리고 척추의 가동성 및 흉곽의 가동성을 증진시키는 노력이 강직성 척추염 환자에게 필요하다고 보고하였다. 본 연구에서 요통환자의 심혈관계와 폐기능과의 상관관계를 본 결과 서로간에 유의

성이 없는 것으로 나타났다. 그러나 요통환자의 경우는 흉곽이 아니라 요추주변에 한정된 질환으로써 본 연구결과 폐기능과는 상관이 없을것으로 생각된다.

## V. 결 론

본 연구는 사전 설문지 조사를 시행하여 6개월 이상의 요통 병력을 가진 사람과, 병원에서 요통의 진단을 받은 30세 이상 69세까지의 성인 남자12명과 여자29명을 대상으로 요통 환자의 신체적 특성과 심폐능력을 측정한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 요통환자의 남자그룹에서는 체지방과 최대심박수 사이에는 서로 유의한 상관관계가 있었다( $P < 0.01$ ).
- 2) 요통환자의 남자그룹에서는 체지방과 최대산소섭취량 사이에 서로 유의한 상관관계가 있었다( $P < 0.01$ ).
- 3) 요통환자의 남자그룹에서는 최대심박수와 최대산소섭취량 사이에 서로 유의한 상관관계가 있었다( $P < 0.01$ ).
- 4) 요통환자의 여자그룹에서는 체지방과 최대산소섭취량 사이에 유의한 상관관계가 있었다 ( $P < 0.05$ ).
- 5) 요통환자의 여자그룹에서는 체지방과 최대심박수 사이에는 상관관계가 없었다( $P > 0.05$ ).
- 6) 요통환자의 여자그룹에서는 최대심박수와 최대산소섭취량 사이에 유의한 상관관계가 있었다( $P < 0.01$ ).
- 7) 요통환자의 남녀그룹에서 심혈관계와 폐기능사이에는 상관관계가 없었다( $P > 0.05$ ).
- 8) 요통환자의 1초시폐활량(FEV1.0%)은 성인 보다 적게 측정되었다.
- 9) 요통환자의 최대산소섭취량( $VO_{2max}$ )과 최대심박수는 일반인보다 낮게 나타났다.

이로써 요통환자의 심혈관계와 폐기능사이에는 서로 상관관계가 없으며, 체지방과 최대산소섭취량사이에는 상관관계가 있으나 체지방과 폐기능사이에는 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

## 참 고 문 헌

1. 권영숙 : 요통교육프로그램이 간호사의 요통감소에 미치는 효과 : 기본간호학회지, 108-127, 1994.
2. 박지환 : 사무직 근로자와 육체 노동자의 요통특성에 관한 비교 고찰 : 대한물리치료학회지 3(1):123-149, 1991.

3. 박희명, 김영호, 박재용, 채성철, 전재단, 정태훈, 박의현 : 한국인의 최대운동부하에 대한 심폐기능의 반응에 관한 연구 : 한국체육학회지, 32(2);329-346, 1993.
4. 최건식, 한지혜, 황수관, 강복순 : 성인 비만 남성에서 체지방량이 폐기능 및 산소섭취량에 미치는 영향 : 대한스포츠의학회지, 16(1) : 71-79, 1998.
5. Alberto S, Paolo F, Paolo M, Roberto A, Eeminio L : Work capacity and cardiopulmonary adaptation of the obese subject during exercise testing : Chest, 101;674-679, 1992.
6. Battie MC, Bigos SJ, Fisher LD, Spengler DM, Hansson TH, Nachemson AL, Wortley MD : The role of spinal flexibility in back pain complaints within industry : Spine, 15(8);768-773, 1990.
7. Bergquist Ullman M, U Larson : Acute low back pain in industry : Acta Orthop Scand, (supple), 170, 1970.
8. Biering-Sorensen F, CE Thomsen, Hilden J : Risk indicators for low back trouble : Scand J Rehab Med, 21;151-157, 1989,
9. Burton AK, KM Tillotson, JDG Troup : Variation in lumbar sagittal mobility with low-back trouble : Spine, 14;584-590, 1989.
10. Buskirk ER, Barlett HL : Pulmonary function and obesity, 401-404, 1980.
11. Cailliet R : Low Back Pain Syndrome 4th Edition F. A Davis Company, Philadelphia, 1988.
12. Cook CD, Hamann JF : Relation to lung volumes to height in healthy persons between the ages of 5 and 38 years : J Pediatr, 59;710-714, 1961.
13. Deyo RA, Tsui-wu YJ : Descriptive epidemiology of low back pain and its related medical care in the United States : Spine, 12(3);264-268, 1987.
14. Deyo RA, Bass JE : Lifestyle and low back pain : the influence of smoling and obesity : Spine, 14(5); 501-506, 1989.
15. Feltelius N, Hedenstrom H, Hill-erdal G, Hallgren R : Pulmonary involvement in ankylosing spondylitis : Ann Rheum Dis, 45 : 736-740, 1986.
16. Frymoyer JW : Back pain and sciatica : N Engl J Med, 318;291-300, 1988.
17. Fung KP, Lau SP, Chow OK, Lee J, Wong TW : Effects of overweight on lung function : Arch Dis Childhood, 65;512-515, 1990.
18. Heil DP, Freedson PS, Ahlquist LE, Price J, Rippe JM : Nonexercise regression models to estimate peak oxygen consumption : Medicine and Science in sports and Exercise, 26 ;599-606, 1995.
19. Horal J : The clinical appearance of low back pain disorders in the city of Gothenburg, Sweden : Acta Orthop Scand, (suppl);1-109, 1969.
20. James KA, Kirk LP : Cardiovascular effects of weight reduction : Circulation XLV,310-318, 1972.
21. Karvonen J, Viitasalo JT, Komi PV, Nummi J, Jarvinen T : Back and leg complaints in relation to muscle strength in young men : Scand J Rehab Med, 12; 53-59, 1980.
22. Reisbord L, Greenland S : Factors associated with self-reported back pain prevalence; a population-based study : J Chronic Dis, 38;691-703, 1985.