

## 풍선불기와 키네시오 테이핑이 폐활량에 미치는 영향

이삼철 · 이석진 · 오상부

한려대학교 물리치료학과

### The Effects of Balloons Blowing and Kinesio Taping on Vital Capacity

Sam Cheol Lee, Ph.D. · Suk Jin Lee, P.T. · Sang Boo Oh, P.T.

*Dept. of Physical Therapy, Hanlyo University*

#### ABSTRACT

**Background** : Respiratory muscle weakness has serious clinical consequences. Vital Capacity is the volume of air that is normally exchanged in a single breath. It varies widely with pulmonary health and overall fitness. **Purpose** : The purpose of this study was to investigate the variation of vital capacity(VC) according to the effects of Kinesio taping and balloons blowing. **Methods** : Twenty-one non-smokers were participated in this research and these subjects were randomly assigned into three groups; a balloons blowing group(n = 7), a Kinesio taping group(n = 7), and a balloons blowing and Kinesio taping group(n = 7). This experiment was done from June 22, 2009 to July 5, 2009. In order to measure the VC variation effects of Kinesio taping, balloons blowing, and both intervention, an windmill type spiropet was used. The collected data were analyzed statistically by using a paired t-test and ANCOVA. **Results** : The results of this study were as follows; 1) In the case of balloons blowing, there was a significant difference, 3.35% increase of VC, between before and after 2 weeks experiments( $p < .01$ ). 2) In the case of Kinesio taping, there was a significant difference, 11.66% increase of VC, between before and after 2 weeks taping intervention( $p < .01$ ). 3) In the case of both balloon blowing and Kinesio taping, there was a significant difference, 15.84% increase of VC, between before and after 2 weeks both interventions( $p < .01$ ). 4) After 2 weeks experiment, the improvement of VC was shown a significant difference with intergroup( $p < .05$ ). **Conclusion** : From these results, it was revealed that balloons blowing or Kinesio taping, or both interventions were effective to improve VC of healthy adults.

**Key words** : Vital capacity, Respiratory muscle strength exercise, Kinesio taping, Balloons blowing

## I. 서론

과거에 비해 우리나라는 과학의 발달과 교통수단의 발전 등으로 현대인들이 편안하고 풍요로운 생활을 영위 할 수 있게 되면서 신체활동이 감소하고, 좌식 생활이 일반화 되면서 운동부족에 의한 각종 질환들이 많이 나타나고 있다. 그 중 호흡계 계통의 문제가 최근 많이 대두되고 있으며 이에 따라 심호흡계 물리치료 영역에 관심이 집중되고 있다(이삼철과 이현철, 2007).

이와 같이 호흡기계 문제가 중요한 이유는 대기 중의 산소를 섭취하여 신체의 조직까지 운반하여 주고, 운동의 결과 생성된 이산화탄소를 체외로 배출시켜주는 호흡 및 순환계의 역할은 건강을 유지하는 가장 기초적인 문제이기 때문이다. 또한 신체 에너지원의 활성화에 필수요소인 산소의 섭취와 이산화탄소의 배출이 이루어지는 폐는 인체 대사의 시작과 끝을 담당하고 있어 이의 특성과 기능을 정확히 파악하고 신체의 운동능력을 발휘할 수 있도록 하는 일은 건강의 유지 및 향상에 기초가 되기 때문이다(정우근, 2003).

폐활량은 최대한 깊게 들이 마신 후 완전히 숨을 내뿔었을 때 호기된 가스량으로, 사람의 최대 호흡능력을 의미한다. 이때 내쉬는 속도는 문제가 되지 않으며, 측정된 폐활량이 예상 정상치의 80% 이하인 경우 비정상적인 것으로 간주하며 폐렴, 무기폐, 폐섬유증 등 제한성 폐질환이나, 절제 수술 후 팽창이 가능한 폐조직이 감소한 경우에 근육약화, 복부팽만, 동통, 혹은 환자의 노력이 없는 경우처럼 흡기 및 호기 용적이 제한 받는 경우에 비정상적인 폐활량이 발생된다(김광우, 1993).

Hutchinson(1846)이 처음으로 폐활량을 측정된 후, 정상 성인에 대한 폐활량을 여러 요인과 관련시켜 예측하는 연구가 많이 발표되었다. 일반적으로 폐용적은 성별, 체격, 연령, 신장, 인종 등의 많은 요인에 의하여 영향을 받는다.

Knudson(1983) 등은 각 연령에 따른 폐환기능의 변화를 성장기, 성숙기 및 쇠퇴기의 3단계로 구분하였으며, 성장기는 11~12세 이하, 성숙기는 여자에서는 20

세까지, 남자에서는 25세까지로 보고, 그 이후는 체격 값과 폐환기량이 다같이 감소한다고 하였다.

Skinner(1993)는 정확한 폐 기능의 측정은 환자의 기능적 능력을 평가한 질환의 진단 예후 및 정도를 평가하여 운동처방의 기초를 얻을 수 있다고 하였다.

호흡기계 물리치료는 환자의 호흡 형태를 증진시키고, 호흡 조절법을 교육시켜 호흡하는데 힘이 덜 들도록 하며, 폐조직의 확장에 도움을 주고, 기관지 긴장과 경직완화 및 노폐물 제거, 흉곽의 움직임 증진, 지구력 증가 등을 위해 수행하게 한다(문재호, 1992).

박정미 등(1993)은 폐활량은 호흡중추의 기능장애, 흉곽크기의 감소, 호기근과 흡기근의 약화 또는 마비, 흉곽운동장애 등 여러 요인에 의해서 감소될 수 있다고 하였다. 인체는 어떠한 자극에 의해서 변화되는 것은 사실이며 폐의 기능 또한 마찬가지이다.

폐기능을 증진시키기 위한 물리치료 및 운동방법은 다양하며 Kisner와 Collby(1996)는 신경 및 근육질환 환자에게 횡격막 호흡 환기근 훈련, 설인두 호흡법, 입술 오므리기 호흡 등의 호흡운동과 흉부 가동성 운동을 흉부 물리치료 방법이라 하였으며, 환자의 임상적 상태에 따라 약물치료, 체위 배담법, 호흡 보조장치, 테이핑 등의 이용과 단계별 운동치료 프로그램을 함께 적용해야한다고 하였다.

또한 신희숙 등(2007)은 풍선불기 운동이 폐활량 증가에 도움이 되며, 풍선불기 운동은 주입되는 공기에 의해서 풍선이 늘어나면서 저항을 주기 때문에 풍선을 크게 불수록 호기근의 작용을 더 많이 요구된다고 하였다.

본 연구는 비흡연자의 폐활량을 효율적으로 향상시키기 위한 방법으로 일상생활에서 쉽게 시행할 수 있고, 장애로 인해 유산소운동을 못하는 대상자에게도 적용할 수 있는 풍선불기와 키네시오 테이핑을 실시하여 일반인의 폐활량 변화를 분석하여 폐활량을 증가시키기 위한 근거중심 물리치료중재에 기준을 마련하고, 향후에 이루어질 임상호흡기계 물리치료 연구의 기초 자료를 얻고자 실시하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상 및 기간

본 연구의 대상은 전라남도 광양시 소재 H대학교에 재학 중인 23~29세 사이의 건강한 남자 21명의 비흡연자로 하였다. 본 연구의 참여자는 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 참여를 원한 자를 대상으로 풍선 불기그룹, 키네시오 테이핑 그룹, 풍선불기와 키네시오 테이핑을 동시 적용한 그룹의 세 그룹으로 나누어 각각 7명씩 통계적 방법으로 할당하였다. 연구는 2009년 6월 22일부터 7월 5일까지 실시하였다.

### 2. 연구도구 및 사용방법

폐활량의 양적 변화를 측정하기 위해 폐활량 측정계(ST-06. T. K. K. Japan)를 사용하였다(그림1). 이 기기의 특징은 전원 연결 장치가 필요 없이 피검자가 측정기기를 직접 한손으로 잡고 단 1회의 최대 호기로써 측정이 가능하여 다른 기기보다 측정 방법 및 기기 조작이 간편하고 단시간에 많은 검사를 할 수 있다는 장점이 있다. 측정은 측정기의 노즐에 마우스피스를 끼우고 편안한 자세에서 한손에 측정계를 들고 최대한 공기를 들어 마시고 난 후 호흡계의 호기구를 통해서 빠른 속도로 힘껏 공기를 내쉬도록 하였다(그림 2).



그림 1. 폐활량 측정계  
(ST-06. T.K.K. Japan)



그림 2. 폐활량 측정

### 3. 연구방법

풍선불기만을 실시한 I 그룹, 키네시오 테이핑만을 적용한 II 그룹, 그리고 풍선 불기와 키네시오 테이핑을 동시에 적용한 III 그룹으로 모두 세 그룹으로 나누어서 실험 하였다(표 1). I 그룹은 2주 동안 풍선을 하루에 10회 불게 하고(그림 3), II 그룹은 키네시오 테이핑을 흉쇄유돌근과 사각근에 2주 동안 적용 시키게 하였으며(그림 4), III 그룹은 풍선불기와 키네시오 테이핑을 동일한 방법으로 동시에 적용하였다. 폐활량 측정은 3회를 측정하여 평균치를 측정치로 하였다.

표 1. 실험군의 분류

Group	연구방법
I	풍선불기 운동그룹
II	키네시오 테이핑 그룹
III	풍선불기+키네시오 테이핑 그룹



그림 3. 풍선불기 운동

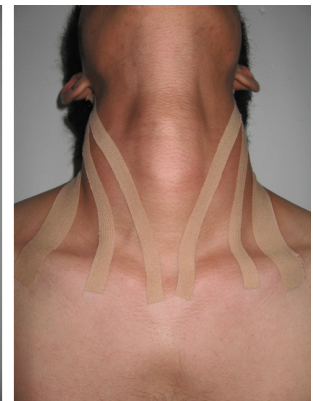


그림 4. 테이핑 적용 모습

### 4. 연구의 제한점

여러 번 반복 측정함으로 학습효과에 의한 폐활량이 높아질 수 있으며 테이프를 붙였다는 심리적인 요인으로 폐활량이 변할 수 있다. 또한, 체간과 어깨의 동작이 호흡하는데 영향을 미쳐 폐활량을 측정할 때 영향을 줄 수 있다. 그리고 피험자들의 체격과 체력을 고려하지 않았으며 결과에 영향을 주었을지도 모를 피험자들의 영양상태, 과외활동, 심리상태나 가정환

경을 통제하지 못했다.

### 5. 통계분석

본 연구결과의 자료처리는 SPSS/windows version 12.0 통계프로그램을 이용하였다. 실험결과 일반적인 특성과 군별 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하여 도표화하였다. case의 수는 적었으나 Kolmogorov-smirnov 정규성 검정 결과 실험 데이터가 정규성을 가지기 때문에 각 군별 실험 전·후 평균차 검증을 위해 모수 검정 방법인 paired t-test를 실시하였고, 그룹간 비교를 위해 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였다. 통계적 유의성의 기준은  $p < 0.05$ 로 설정하였다.

## Ⅲ. 연구 결과

### 1. 연구 대상자의 일반적 특성

실험대상자 21명은 모두 남성이면서 비흡연자이며, 평균 나이는  $25.48 \pm 1.28$ 세, 평균 신장  $176.14 \pm 4.10$ cm, 평균 체중은  $74.24 \pm 12.08$ kg이었다(표 2).

표 2. 실험 그룹별 일반적인 특성

	n	연령	신장	체중
I	7	$25.57 \pm 1.13$	$176.29 \pm 5.15$	$75.57 \pm 14.70$
II	7	$25.29 \pm 1.89$	$178.14 \pm 1.77$	$76.29 \pm 13.58$
III	7	$25.57 \pm 0.78$	$174 \pm 4.04$	$70.86 \pm 8.11$
Total	21	$25.48 \pm 1.28$	$176.14 \pm 4.10$	$74.24 \pm 12.08$

\* M±SD

### 2. 실험 전·후 폐활량 변화

I 그룹에서, 풍선불기 전 평균 폐활량은  $3823 \pm 559.68$ mL이었으나 2주 후  $3951.85 \pm 567.81$ mL로 증가하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .05$ ).

II 그룹에서, 테이프를 붙이기 전 평균 폐활량은  $3266.42 \pm 653.01$ mL이었으나 키네시오 테이핑 적용 2주후

$3647.14 \pm 655.49$ mL로 증가하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .05$ ).

III 그룹에서, 실험 전 평균 폐활량  $2733.14 \pm 644.62$ mL이었으나 실험 후  $3166.14 \pm 649.10$ mL으로 증가하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .05$ )(표 3).

표 3. Group별 실험 전·후 폐활량의 비교

	실험 전	실험 후	t	p
I	$3823.57 \pm 559.68$	$3951.85 \pm 567.81$	-4.22	.006
II	$3266.42 \pm 653.01$	$3647.14 \pm 655.49$	-5.351	.002
III	$2733.14 \pm 644.62$	$3166.14 \pm 649.10$	-8.773	.000

\* M±SD

### 3. Group별 실험 전·후 폐활량 변화 비교

I 그룹, II 그룹과 III 그룹 간의 실험 전·후 그룹별 유의성 결과에서 III 그룹에서 가장 큰 변화를 보였으며 통계적으로 유의하였다( $p < .05$ )(그림 5)(표 4).

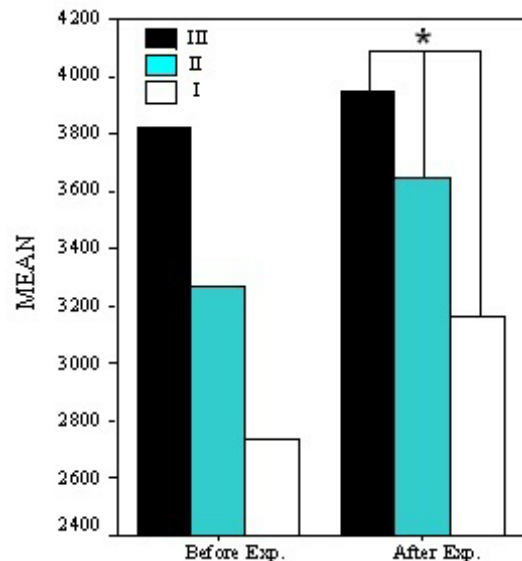


그림 5. 실험 전·후 폐활량의 변화

## Ⅳ. 고 찰

스포츠 활동을 하는데 현재 사용하고 있는 다양한

표 4. Group별 폐활량 변화 비교

	제 Ⅲ유형 제곱 합	자유도	평균제곱	F	p
실험 전 VC	6689132.9	1	6689132.9	323.585	.000
Group	223700.953	2	111850.477	5.411	.015
오 차	351423.643	17	20671.979		

실험 전 VC : 공변량

보조물 중에서 테이핑은 근육과 피부의 탄성과 유사한 탄력을 가진 천을 신체에 부착하여 특정한 부위에 근, 관절기능을 향상 시켜줄 수 있는 방법으로 알려져 있다(최규환과 김현태, 2001). 이러한 테이핑 방법은 1920-1930년대 유럽의 정형의학자들이 여러 가지 목적으로 사용하였다는 문헌(고도일, 1999)이 있는데 이것이 오늘날 관절이나 근육의 부상을 예방하거나 보호할 목적으로 적용하는 스포츠 테이핑의 기원이다.

이와 같은 테이핑 치료 방법은 근육 및 관절 보호를 위한 단순한 고정개념을 넘어 적극적 치료의 기법으로 임상에서 적용되고 있으며(고도일, 1999), 신체부위에 테이핑을 함으로써 그 회복을 도모하고 운동기능을 되살려 정상적인 신체활동을 하도록 유도하는 것이다(이해덕, 1998).

김명남, 이재갑(2000)은 질환에 따라 테이핑을 호흡근에 적용 시 폐활량이 hemiplegia 환자 59.3% 증가, operational 환자 24.4% 증가, neck pain 환자 7.3% 증가, chest pain 환자 6.3% 증가되었다고 하였다.

폐기능 증진을 위한 다른 방법으로 Kurabayashi 등(1998)은 24명의 만성폐쇄성 폐질환 환자에게 38℃의 온천물에서 심호흡을 하루 20분, 일주일에 3번 이상한 그룹에서 1초간 노력성 호기량이 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

또한, 운동에 따른 폐활량 증가에 대한 연구에서 신경 및 근육질환 환자에 있어서 호흡운동은 호흡근의 강화, 지구력, 협조성의 향상과 흉곽 및 흉추의 가동성을 유지 및 증진시켜 호흡의 효율성을 높인다고 하였다(김재현 등, 2000).

호흡훈련이 뇌성마비아동의 조음과 발성에 미치는 효과에 대한 강현옥(2005)의 연구에서도 호흡훈련을 검사한 후 뇌성마비 아동의 입모양과 소리에 정확도

가 모두 향상되었고, 최대 발성연장시간이 증가되어 발성능력 향상에도 영향을 미쳤다.

Rothman(1978) 또한 10명의 경직성 뇌성마비아중 실험군 5명에게 2주간 횡격막 호흡 복근 강화를 통한 호기운동 및 흉곽 확장운동을 적용하여 폐활량 및 노력성 호기량의 증가를 보였다고 하였다. Smeltzer 등(1996)은 다발성 경화증환자 15명에게 3개월 동안 호기근 강화운동을 한 결과 호기근의 근력이 유의하게 증가하였다고 하였으며, Kurabayashi 등(1998)도 호흡운동을 2개월간 실시하여 유의한 결과를 얻었다고 하였다. 이것은 2개월 이상의 장기간 호흡운동이 환자에게 도움을 준다는 결과로서 2주간의 본 연구와는 차이가 있었다. 그러나 Brannon등(1998)은 호흡근이 약화된 환자에게 5주간의 호흡근육 훈련계획으로 호흡근의 근력이 55% 증가하였고 지구력도 19% 증가를 보였다고 하였다.

본 연구에서 적용된 키네시오 테이핑의 효과와 풍선불기의 효과에 관련하여 근피로의 회복을 위한 대사기능의 균형유지 및 혈류 활성화에 대한 효과와 함께 폐활량의 유의한 효과를 나타낼 수 있을 것으로 기대된다. 테이핑의 적용으로 인해 호흡근의 능력 향상으로 폐활량이 늘어날 것이라고 생각한다.

또한, Allene 등(1985)은 자세에 따른 폐활량의 변화 연구에서 선 자세에 7.5% 증가하며, Cotes(1979)는 앉은 자세가 선 자세보다 7.0% 감소하는 것으로 보고하였다. 이런 선행 연구에 의해 본 연구에서는 폐활량의 정도를 보기 위해 선 자세에서 폐활량을 측정하였다.

연령에 따른 폐활량의 연구에서는 연령이 증가할수록 폐활량이 감소한다는 연구(전이리, 1979)에 따라 연령과 성별에 따른 생리학적 차이를 고려하여, 본 연구에서는 남자로 한정하였으며, 연령도 표준편차가

적은 범위( $\pm 1.31$ )에서 실시하였다.

그리고 남성군의 경우에는 흡연자와 비흡연자의 폐활량을 비교하였을 때, Black 등(1974)의 보고에서는 흡연자와 비흡연자 사이의 폐활량의 차이가 없다고 하였고, Ross 등(1967)은 10년 이상의 흡연자에서 폐활량이 유의하게 감소한다고 하였고, 전이리(1979)는 15년 이상의 흡연자에서 폐활량이 유의하게 감소한다고 하였다. 본 연구에서는 이러한 연구 등의 논쟁을 피하고, 보다 객관적인 연구를 위해 비흡연자로 한정하여 연구를 하였다.

본 연구는 키네시오 테이핑 적용과 풍선 불기를 할 때의 폐활량의 차이를 분석하였으며 위의 선행연구 결과를 바탕으로 제한점을 최대한 배제하여 연구 진행을 하였다.

그에 따른 연구를 실시한 결과에서 I 그룹의 경우 3.35%, II 그룹의 경우 11.66%, III 그룹의 경우 15.84%의 폐활량 증가를 보였고 세 그룹 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타내어 세 그룹의 운동은 폐활량 증가에 도움이 되는 것으로 사료된다. 또한 III 그룹에서 가장 폐활량 증가가 컸으며 통계적으로 가장 유의한 차이를 나타내어 풍선 불기와 키네시오 테이핑을 병행하는 것이 폐활량 증가에 더욱 도움이 되는 것으로 사료된다( $p < .05$ ).

## V. 결 론

이 연구는 풍선 불기 그룹과 키네시오 테이핑을 적용한 그룹, 풍선 불기와 키네시오 테이핑을 동시에 적용한 그룹의 폐활량에 대한 효과가 있는지에 대한 객관적 자료를 제공하고자 총 2주 동안 풍선 불기, 키네시오 테이핑, 풍선 불기와 키네시오 테이핑 세 그룹으로 나누어 실험 전·후 폐활량을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. I 그룹(풍선 불기) 평균 폐활량은  $3823 \pm 559.68$  이었으나 2주 후  $3951.85 \pm 567.81$ 로 3.35% 증가하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .01$ ).
2. II 그룹(키네시오 테이핑) 평균 폐활량은  $3266.42 \pm$

$653.01$ 이었으나 2주 후  $3647.14 \pm 655.49$ 로 11.66% 증가하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .01$ ).

3. III 그룹(풍선 불기와 키네시오 테이핑) 평균 폐활량  $2733.14 \pm 644.62$  이었으나 2주 후  $3166.14 \pm 649.10$  으로 15.84% 증가하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .01$ ).
4. I 그룹, II 그룹, III 그룹의 세 그룹 모두의 폐활량 증가는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다( $p < .05$ ).

## 참고 문헌

- 강현옥. 호흡훈련이 뇌성마비 아동의 섭식과 조음 및 발성 능력에 미치는 효과[석사학위논문]. 용인대학교 재활보건과학대학원;2005.
- 고도일. 테이핑 & 근 이완 자극요법(세미나). 가정의학회지 1999;20(11):1637-1642.
- 김광우. 임상 호흡법. 제3판. 서울. 신광출판사. 1988.
- 김명남, 이재갑. 호흡근 테이핑에 의한 폐활량 변화. 대한테이핑물리치료학회지 2000;1(1):15-20.
- 김재현, 홍완성, 배성수. 호흡기계 물리치료가 뇌졸중 환자의 폐기능 증진에 미치는 영향. 대한물리치료학회지 2000;12(12):133-144.
- 문재호. 호흡계 질환의 재활. 대한재활의학회지 1992;16(3):209-212.
- 박정미, 나은우, 이중헌. 척수손상환자에서의 발성시간과 폐기능 검사의 비교연구. 대한재활의학회지 1993;17(3):436-443.
- 신희숙, 이현민, 김영태 등. 풍선 불기 운동이 폐활량 변화에 미치는 영향에 대한 연구. 한려대학교 물리치료학과 학회지 2007;1(1):46-53.
- 이삼철. 이현철. 핵심 심호흡계 물리치료학. 서울. 메디컬코리아. 2007.
- 이해덕과 이수영. 밸런스 테이핑요법. 국제밸런스 테이핑학회 1998;22-26.
- 전이리. 정상 한국인 흡연자 및 비흡연자에 있어서 폐

- 기능 성적에 관한 비교[석사학위논문]. 연세대학교 대학원;1979.
- 정우근. 줄넘기 운동이 아동의 건강 체력과 폐기능에 미치는 영향[석사학위논문]. 부산교육대 교육대학원;2003.
- 최규환과 김현태. 하퇴부 보조테이핑이 족관절의 근기능에 미치는 효과. 대한물리치료학회지 2001; 13(2):445-452.
- Allen SM, Hunt B, Green M. Fall in vital capacity with posture. *Br J Dis Chest*. 1985;79:267-271.
- Black LF, Offord K, Hyatt RE. Variability in the maximal expiratory flow volume curve in asymptomatic smokers and on nonsmokers. *Am Rev Resp Dis* 1974;110(3):282-292.
- Brannon FJ, Foley MW, Starr JA & Saul LM. Cardiopulmonary rehabilitation-basis theory and application. 3rd ed. F.A. Davis Co. 1998.
- Cotes JE. Lung Function: Assessment and application in medicine. 4th ed. Oxford. Blackwell Scientific. 1979.
- Hutchinson J. On the capacity of the lungs, and on the respiratory functions, with a view of establishing a precise and easy method of detecting disease by the spirometer. *Trans Med Chir Soc London* 1846;29:137-252.
- Kisner C & Collby LA. therapeutic Exercise. 3rd ed. F.A. Davis. 1966:664-674.
- Knudson RJ, Lebowitz MD, Holberg CJ, Burrows B. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. *Am Rev Resp Dis* 1983;127:725-734.
- Kurabayashi H, Machida I, Handa H, Akiba T & Kubota K. Comparison of three protocols for breathing exercises during immersion in 38°C water for chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Phys Med Rehabil* 1998;77(2):145-148.
- Ross JC, Ley GD, Krumholz RA, Rabbari H. A technique for evaluation of gas mixing in the lung: Studies in cigarette smokers and nonsmokers. *Am Rev Resp Dis* 1967;95(3):447-453.
- Rothman JG. Effects of respiratory exercise on the vital capacity and forced expiratory volume in children with cerebral palsy. *Phys Ther* 1978;58(4):421-425.
- Skinner JS. Exercise testing and exercise prescription for special cases. 2nd ed. Lea & Febiger. 1993;29-40.
- Smeltzer SC, Laviertes MH & Cook SD. Expiratory training in multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:909-912.
- 논문접수일(Date Received) : 2011년 8월 26일  
 논문수정일(Date Revised) : 2011년 9월 21일  
 논문게제승인일(Date Accepted) : 2011년 9월 28일