Journal of The Korean Society of Integrative Medicine, 2020, 8(4), 39~47
https://doi.org/10.15268/ksim.2020.8.4.039
ISSN 2288-1174(Print)
ISSN 2383-9651(Online)

두 가지 케겔 운동 자세를 통한 최대 수의 환기량과 배 근육 두께의 효과 비교 연구

박 한 규‡
‡동주대학교 물리치료과 교수

A Comparative Study on the Effects of Maximum Voluntary Ventilation and Abdominal Muscle Thickness through Two Kegel Exercise Postures

Park Hankyu, PT, Ph.D‡
‡Dept. of Physical Therapy, Dongju College, Professor

Abstract

Purpose : The purpose of this study was to investigate a comparative study on the effects of maximum voluntary ventilation (MVV) and thickness of the abdominal muscles through two Kegel exercise postures.

Methods : Twenty eight (male= 7, female= 21) subjects participated in this experiment. They performed Kegel exercise in sitting and hooklying. The order of exercise was conducted in the order chosen by the subjects to exclude the learning effect. The MVV was measured using a spirometer. The thickness of the abdominal muscles were measured by ultrasound. The MVV and thickness of the abdominal muscles were measured according to the manual in a sitting and hooklying position before the experiment. After each exercise, the MVV and thickness of the abdominal muscles were also measured in the same way. A one way repeated measures analysis of variance (ANOVA) was used to compare the MVV and thickness of the abdominal muscles according to two postures and post hoc analysis, Bonferroni was used.

Results : As a result of this study, significant differences in the MVV were observed after exercise than before exercise ($p<.05$). However, as a result of post hoc analysis, there was no difference in the MVV according to the postures ($p>.05$). Significant differences in thickness of the abdominal muscles were observed after exercise than before exercise ($p<.05$). However, as a result of post hoc analysis, there was no difference in thickness of the abdominal muscles according to the postures ($p>.05$).

Conclusion : Based on the results of this study, the MVV and the thickness of the abdominal muscles were confirmed in the sitting and hooklying posture after Kegel exercise. However, further studies on vital capacity and abdominal muscles according to Kegel exercise postures should be conducted.

Key Words : Kegel exercise, maximum voluntary ventilation, muscle thickness, posture

‡교신저자 : 박한규, phk8947@naver.com

논문접수일 : 2020년 8월 18일 | 수정일 : 2020년 9월 1일 | 게재승인일 : 2020년 9월 11일

※ 본 연구는 2020학년도 동주대학교 교내 연구비로 진행하였음.

Ⅰ. 서 론

케겔(Kegel)은 노인 여성들의 비뇨기계 질병(urinary system diseases)에 관련된 문제를 해결하기 위하여 보다 효과적인 방법으로 골반바닥근(pelvic floor muscle)의 훈련을 처음으로 보고하였으며 골반바닥근 훈련 즉 케겔 운동(Kegel exercise)을 통하여 여성들의 비뇨기계 질병이 84 %가 회복되었다고 하였다(Kegel, 1948). 케겔 운동은 골반바닥근의 수축과 이완을 통하여 수축력을 증가시켜 스트레스성 또는 복합적인 요실금을 관리하는데 있어 가장 우선으로 추천되는 운동 방법으로 널리 사용되어 왔다(Bo, 2004).

골반바닥근은 골반 장기들 주위를 근막으로 감싸고 있으며 해부학적인 구조와 신경 지배에 의하여 2개의 층으로 구분이 되고 임상적으로 골반바닥근의 가장 기본적인 기능은 골반 주위를 감싸면서 수축할 때 생식기 및 내장기들을 안쪽으로 들어 올리는 기능을 통하여 비뇨기계 질환 특히 요실금에 효과적이라 하였다(Bo & Sherburn, 2005). 골반바닥을 형성하는 골반바닥근은 기능적인 운동의 관계로 인하여 수축과 이완을 통하여 골반 장기들을 지지할 뿐 아니라 말하거나, 기침 또는 호흡할 때 증가하는 배 내압(intra abdominal pressure)에 대항하여 골반 장기들의 움직임을 조절하고 생식기들의 이탈과 요실금을 방지하기 위하여 수축한다고 하였다. 결과적으로 골반바닥근은 요실금 그리고 다른 골반 주위 근육들의 기능장애를 조절하는 많은 요소들 중 하나라고 하였다(Messelink 등, 2005).

Kashanian 등(2011)은 골반바닥근은 비뇨기계 질병 뿐 아니라 호흡과도 관련이 있다고 하였다. 말하거나 기침할 때 그리고 특히 강한 호흡시에 증가하는 배 내압은 배의 해부학적인 측면에서 뱃물(seroperitoneum)로 가득 차 있기 때문에 모든 방향으로 압력이 전달되며 특히 가로막(diaphragm), 배 근육들(abdominal muscles) 그리고 골반바닥근에 영향을 준다고 하였다(Siff 등, 2020). 또한 배는 풍선과도 같은 구조물로 인하여 골반바닥근은 독립적인 수축이 아니라 우리 몸의 중심을 이루는 앞가쪽(anterolateral) 배 근육들 그리고 가로막과 함께 증가하는 배 내압을 통하여 함께 수축하며 직접 또는 간접적으로 호흡에도 영향을 미친다고 하였다(Talasz 등, 2010). 기존 선행 연구들을 통해서도 골반바닥근이 호흡에 관여하는 사실들을 확인하였다. 20대 젊은 여대생들을 대상으로 실시한 케겔 운동이 1차적으로 가로막에 영향을 주어 폐활량의 증가를 확인하였으며 나아가 폐활량의 증가는 2차적으로 날숨 근육들의 근 수축력 증가에도 유의한 차이를 확인하였다(Han & Ha, 2015; Park, 2014; Park & Han, 2015; Park 등, 2015). 더불어 골반바닥근의 수축은 상호 협력적인 수축의 관계로 인하여 깊은 배 근육의 두께와도 상당히 밀접한 연관이 있다는 것을 확인할 수 있었다(Kim 등, 2014; Newman, 2014; Talasz 등, 2010).

또 다른 관점에서 비뇨기계와 호흡기계에 긍정적인 영향을 미치는 케겔 운동은 다양한 자세에서 언제 어디서나 시행할 수 있는 장점을 가지고 있다. Deffieux 등(2015)은 일상생활동작 즉 선 자세, 앉은 자세 등 어떠한 자세에서도 케겔 운동을 시행할 수 있다고 언급하였다. Kashanian 등(2011)은 전통적으로 선 자세와 앉은 자세에서 케겔 운동을 많이 시행한다고 하였다. 그럼에도 불구하고 케겔 운동을 통한 폐활량과 배 근육의 활성도 및 두께에 관한 기존 선행연구들은 가장 기본적인 자세인 바로 누운 자세에서 케겔 운동을 시행하였으며 더욱이 자세에 따른 케겔 운동을 통한 호흡과의 관계를 확인한 연구들은 부족한 상황이다. 따라서 본 연구는 기존 선행연구의 자세를 바탕으로(Kim 등, 2018) 앉은 자세(sitting)와 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세(hooklying)에서 실시한 케겔 운동을 통하여 최대 수의 환기량과 배 근육의 두께를 확인하고 보다 효과적인 케겔 운동 자세를 확인하고자 하였다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상자

본 연구는 부산 D대학교에 재학 중인 건강한 학생들을 대상으로 본 연구의 목적과 방법에 대해 자세한 설명을 듣고 이해하며 자발적인 동의를 한 28명(남자 7명, 여자 21명)의 참가자들을 대상으로 실시하였다(Table 1).

대상자 선정 기준은 골반바닥근의 수축을 할 수 있으며 뼈대근육계나 호흡기계 질환의 과거력이 없고 평소에 운동을 하지 않는 비흡연자들로 선정하였다. 본 연구는 대구대학교 생명윤리위원회 승인을 받아 진행하였다(승인번호: 1040621-201507-HR-004-02).

Table 1. General characteristics of subjects (n=28)

Variable	Value
Age (year)	20.89±2.23[a]
Height (㎝)	166±7.52
Weight (㎏)	59.43±10.44
Gender (male/female)	7/21

[a]mean±standard deviations

2. 측정 도구 및 방법

1) 초음파

본 연구의 중재 방법인 앉은 자세와 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서 실시한 케겔 운동에 따른 우세쪽인 오른쪽의 배바깥빗근(external oblique), 배속빗근(internal oblique), 배가로근(transverse abdominis)의 두께를 확인하기 위하여 초음파 영상 진단기(Terason 3000, Apple, USA)를 사용하였다. 배 근육 두께 측정 자세는 케겔 운동하기 전 그리고 앉은 자세와 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서 실시한 케겔 운동 후에 모두 동일한 자세인 무릎을 굽힌 바로 누운 자세에서 측정하였다. 탐촉자 위치는 오른쪽 겨드랑이 선(axillary line)을 중심으로 갈비뼈 12번과 엉덩뼈 능선(iliac crest) 사이의 중간 부위에서 배가로근과 근육막이 분리되는 경계부분에서 1.5 ㎝ 떨어진 지점에서 각 근육의 중심 방향으로 근육의 두께를 측정하고 결과값을 산출하였다. 운동하는 동안 동일한 위치를 확인하기 위하여 탐촉자 위치를 대상자들의 배 부분에 마커로 표시하였다(Gu, 2016; Han, 2017). 또한 배 근육의 수축 두께를 확인하기 위하여 측정 자세에서 코로 숨을 들이마시고 입으로 5초 이상 내쉴 때 4초가 경과했을 때의 배 수축 두께의 영상을 저장하였다. 배 근육 두께를 3회 측정하였고 각 1회 측정 후 휴식 시간은 30초 제공하였다. 결과값 역시 각 영상마다 3회 평균값을 산출하여 3회 산출된 결과값의 평균을 최종 결과값으로 채택하였다(Fig 1). 본 연구의 배 근육 두께 초음파 영상의 최종 결과값을 산출할 때 1997년 미국 국립보건원(national institutes of health; NIH)의 웨인 러스번드(Wayne Rasband)에 의해 처음으로 개발된 프리웨어(freeware)로 다양한 이미지를 분석하기 위한 목적으로 자주 사용되는 신뢰할 만한 프로그램인 Image J(Image J, NIH, USA) 프로그램을 이용하여 결과값을 채택하였다(Rueden 등, 2017; Sun 등, 2015). 측정자내 신뢰도(intraclass correlation coefficient; ICC)는 .94이다.

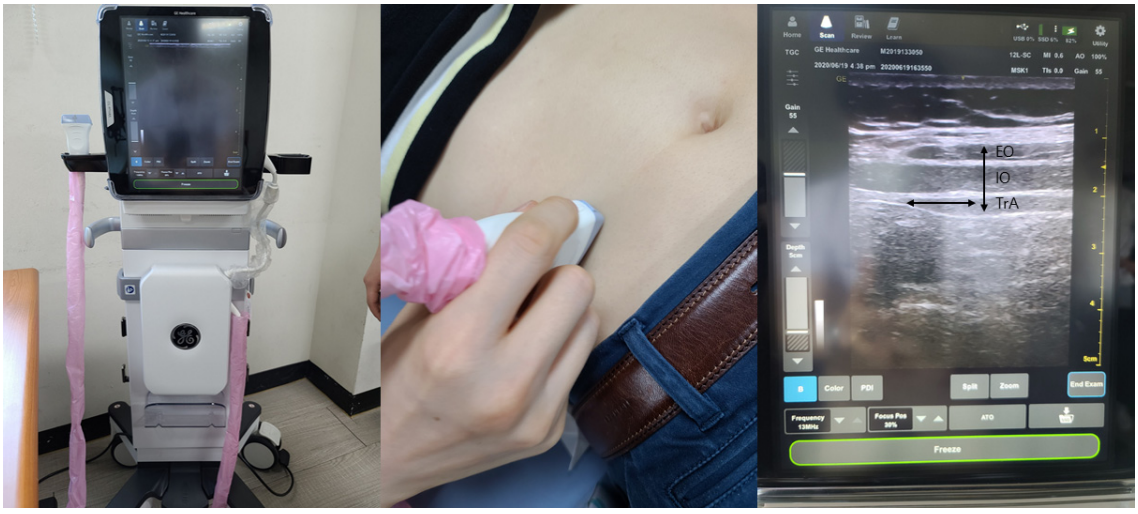

Fig 1. Ultrasound and muscles thickness measurement method

2) 최대 수의 환기량(maximum voluntary ventilation)

본 연구의 중재 방법인 앉은 자세와 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서 실시한 케겔 운동에 따른 폐활량 변인 중 하나인 최대 수의 환기량을 확인하기 위하여 폐활량 측정기(Spiropalm, A-M system, USA)를 이용하였다. 최대 수의 환기량은 역동적인 폐기능을 평가할 수 있는 지표로 기도(air way)와 호흡근들, 폐 그리고 가슴안(intrathoracic)의 탄성 등을 종합적으로 평가하는데 유용하게 사용된다(Park, 2014). 대상자들은 먼저 의자에 편안하게 앉은 상태에서 코마개로 코를 막고 바람이 새는 것을 방지하기 위하여 입술로 폐활량 측정기의 마우스피스를 반 이상 물게 하도록 하였다. 호흡 측정시 대상자들의 몸통에서 발생할 수 있는 대상작용을 유의하도록 하였다(Fig 2). 최대 수의 환기량 측정은 측정자가 신호를 주는 동시에 1분에 90~110회의 비율로 최대한 빨리 들이마시고 최대한 빨리 내쉬는 호흡을 12초간 반복적으로 유지할 수 있도록 지시하였다. 모든 측정은 3회 반복 실시하였으며 3회 평균값을 결과값으로 채택하였다. 각 측정 횟수마다 1분간의 휴식 시간을 제공하였다(Park 등, 2015). 또한 대상자들은 본 실험 전에 폐활량 측정 방법에 대해 충분한 숙지와 연습을 실시하였다. 운동 전, 앉은 자세에서 케겔 운동 후 그리고 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서 케겔 운동 후 모두 동일한 방법으로 최대 수의 환기량을 측정하였다.

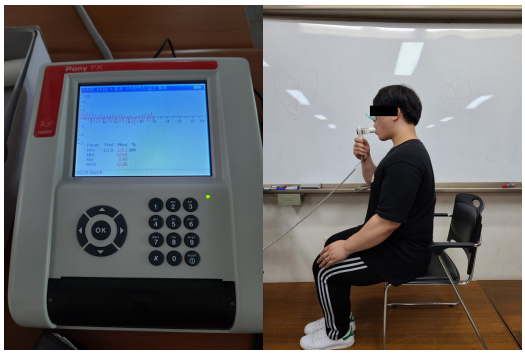

Fig 2. Spirometer and measuring posture

3. 케겔 운동

기존 선행 연구에서 케겔 운동 후에 즉각적으로 확인한 폐활량과 배 근육의 두께 또는 근 활성도를 확인한 연구를 바탕으로 본 연구를 디자인하였다(Kim 등, 2014; Park, 2014; Park 등, 2015). 본 연구에서 실시한 케겔 운동은 Kashanian 등(2011)의 연구 방법과 본 연구의 예비실험을 통하여 수정 및 보완하여 적용하였다. 본 연구의 대상자 28명은 방광을 비운 후 편안한 옷으로 입고 베개를 베고 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서 케겔 운동 연습을 통하여 대상자들이 먼저 익숙해지도록 하였다. 케겔 운동 방법은 다음과 같다. 천천히 깊은 호흡을 하고 질-항문 부위(vagina-anus area)에 집중을 하며 소변을 참듯이 또는 골반바닥의 근육을 안쪽으로 말아 올린다는 느낌으로 수축을 유도하였다. 이때 수축 시간은 10초, 휴식 시간은 5초로 10회 1세트로 총 5세트 시행하였다. 각 세트마다 1분간의 휴식 시간을 제공하였다. 운동 시간은 1세트 2분 30초이며 휴식시간 포함 총 운동시간은 약 18분이다. 케겔 운동을 할 때 중요한 것은 수축하는 동안 호흡을 멈추거나 골반을 들거나 배 주위 근육들을 수축하지 않도록 주의하며 운동을 진행하였다. 대상자들이 충분히 케겔 운동을 할 수 있도록 연습을 실시하였다. 위와 같은 방법으로 앉은 자세에서도 동일한 방법으로 운동을 진행하였다.

운동 순서는 학습 효과를 배제하기 위하여 28명의 대상자들이 직접 제비뽑기를 통하여 나오는 두 가지 운동 자세를 순서대로 진행하였다. 두 가지 자세 변화에 따른 운동의 휴식 시간은 5분을 제공하였다. 두 가지 자세에서 실시한 케겔 운동 후에 최대 수의 환기량과 초음파를 교대로 측정하여 결과값을 채택하였다. 최대 수의 환기량과 초음파를 교대로 측정하는 사이에도 피로도를 고려하여 3분간의 휴식 시간을 제공하였다.

4. 분석 방법

자료 분석은 SPSS version 22.0(IBM Co., Armonk, USA)을 사용하였다. 자료의 정규성 검정은 Shapiro-Wilk로 확인하였으며 정규성 검정에 의하여 케겔 운동 자세에 따른 최대 수의 환기량과 배 근육 두께를 비교하기 위하여 일요인 반복측정 분산분석(one way repeated measures ANOVA)을 사용하였다. 사후분석으로 본페로니(Bonferroni)를 이용하였다. 통계학적인 유의수준은 .05

로 설정하였다. 초음파로 측정한 배 근육의 두께 결과값의 측정자내 신뢰도를 확인하기 위하여 ICC를 사용하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 자세에 따른 케겔 운동의 최대 수의 환기량 비교

자세에 따른 케겔 운동의 최대 수의 환기량 비교에서는 운동하기 전보다 앉은 자세와 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서 실시한 케겔 운동에서 유의한 증가를 확인하였다(Table 2)(p<.05).

사후분석 결과 앉은 자세와 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Fig 3)(p>.05).

Table 2. Comparison of maximum voluntary ventilation of Kegel exercise according to the posture (unit: ℓ)

	Pre exercise	Sitting exercise	Hooklying exercise	*p*
MVV	104.06±37.27	115.20±39.48	114.51±37.54	.000

MVV; maximum voluntary ventilation

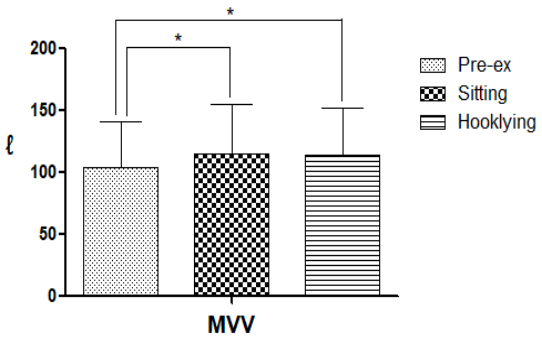

Fig 3. Comparison of maximum voluntary ventilation capacity according to the posture(*p<.05)

2. 자세에 따른 케겔 운동의 배 근육 두께 비교

자세에 따른 케겔 운동의 배 근육 두께 비교에서는 운동하기 전보다 앉은 자세와 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서 실시한 케겔 운동에서 배바깥빗근, 배속빗근 그리고 배가로근에서 유의한 증가를 확인하였다(Table 3)(p<.05).

사후분석 결과 앉은 자세와 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서는 배 근육의 두께에 유의한 차이가 나타나지 않았다(Fig 4)(p>.05).

Table 3. Comparison of abdominal muscle thickness of Kegel exercise according to the posture (unit: ㎜)

	Pre exercise	Sitting exercise	Hooklying exercise	*p*
EO	2.79±0.92	3.09±1.21	3.14±1.06	.001
IO	6.58±2.74	7.76±3.01	8.47±3.61	.000
TrA	5.70±1.95	6.71±2.44	6.76±1.97	.001

EO; external oblique, IO; internal oblique, TrA; transverse abdominis

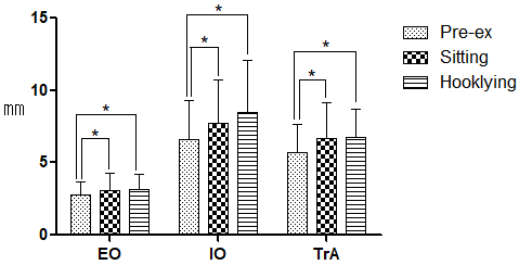

Fig 4. Comparison of abdominal muscle thickness according to the posture(*p<.05)

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 건강한 20대 대학생들을 대상으로 두 가지 자세에서 실시한 케겔 운동이 폐활량의 변인인 최대 수의 환기량과 배바깥빗근, 배속빗근 그리고 배가로근의 두께에 미치는 영향을 알아보고 보다 효과적인 케겔 운동 자세를 확인하고자 진행하였다.

본 연구 결과 케겔 운동하기 전보다 앉은 자세와 누운 자세에서 실시한 케겔 운동이 최대 수의 환기량에서 유의한 차이를 확인하였다(p<.05). 기존 선행 연구에서 배 공간은(abdominal cavity) 앞가쪽으로는 배 근육들, 뒤쪽으로는 척추 주위 근육들, 위로는 가로막 그리고 아래에는 골반바닥근으로 구성된 풍선과 같은 특수한 구조로 이루어져 있기 때문에 케겔 운동시 수축하는 골반바닥근과 함께 호흡에 의해 증가하는 배 내압은 배 안 모든 방향에 영향을 주는 동시에 골반바닥근 만의 독립적인 수축이 일어날 수 없다고 하였다(Talasz 등, 2010). 특히 골반바닥근의 수축은 강제적인 날숨을 도와주는 깊은 배 근육들과 상호협력적인 수축의 결과로 인하여 배 주위 근육들을 자극하고 동시에 배 안에 증가하는 압력은 골반바닥근 뿐만 아니라 가로막에도 영향을 주어 전체적인 폐활량에도 영향을 미친다고 하였다(Park & Han, 2015; Han & Ha, 2015). 아울러 즉각적인 골반바닥근의 수축을 통하여 배 내압의 증가와 함께 배 근육들인 배속빗근과 배가로근의 근 활성도 증가를 확인한 동시에 폐활량에도 유의한 차이를 확인하였다(Park 등, 2015). 또 다른 연구에서는 골반바닥근의 정확한 수축은 배가로근과 배속빗근의 두께를 증가시킨다고 하였다(Kim 등, 2014). 본 연구 결과에서도 케겔 운동 전보다 앉은 자세와 누운 자세에서 실시한 케겔 운동 후에서 배 근육들의 두께가 증가한 결과와 일치한다(p<.05).

본 연구 결과의 또 다른 관점인 앉은 자세와 누운 자세에서 실시한 케겔 운동에 따른 폐활량과 배 근육 두께 비교에는 유의한 차이가 나타나지 않았다(p>.05). 항문압 측정법(manometry testing)을 통하여 골반바닥근의 직접적인 수축력을 확인한 기존 선행 연구 결과에서는 선 자세에서 가장 높은 골반바닥근의 수축력을 확인하였다(Botelho 등, 2013). 디지털 근력 검사(digital muscle testing scale)에서는 앉은 자세, 선 자세, 무릎 굽힌 자세 그리고 바로 누운 자세 순으로 골반바닥근의 수축력이 확인되었다. 위와 같은 결과는 중력에 노출되는 순서에 따른 골반바닥근의 수축이 증가한 것으로 확인하였다(Gameiro 등, 2013). 하지만 본 연구는 앉은 자세와 누운 자세에서 각각 케겔 운동을 실시한 후 골반바닥근의 직접적인 확인이 아니라 상호협력적인 관계에서 확인할 수 있는 깊은 배 근육들의 기능적인 측면으로 작용하는 최대 수의 환기량과 배 근육의 두께를 확인하기 위한 연구 설계와는 차이가 나는 것으로 생각된다(Kim 등, 2014; Park 등, 2015).

앉은 자세와 누운 자세에서 각각 폐활량을 비교 평가한 다른 선행 연구에서는 앉은 자세에서 폐활량이 높게 나타났다(Sudan & Singh, 2014). 이는 중력에 노출이 된 자세는 가로막과 배 주위 근육들의 탄성력에 차이가 나며 기도의 저항이 감소된 결과라고 하였다. 더욱이 선 자세나 앉은 자세는 주 기도(main airway)의 직경이 증가하고 가슴벽의 앞-뒤쪽 직경이 커지면서 폐와 심장의 압박을 최소화한 결과라고 하였다(Melam 등, 2014). 나아가 건강한 대상자들을 대상으로 실시한 앉은 자세와 누운 자세에서 날숨과 들숨의 근력을 간접적으로 평가할 수 있는 최대 날숨 압력(maximum expiration pressure)과 최대 들숨 압력(maximum inspiration pressure)을 측정한 결과에서는 앉은 자세에서 날숨과 들숨의 근력이 더욱 높게 나타났다(Costa 등, 2015; Katz 등, 2018; Kim 등, 2018). 이는 앉은 자세에서 호흡하는 동안 증가하는 힘이(burden) 배 주위에 가해지고 목 근육들과 같은 다른 호흡 근육들(accessory respiratory muscles)에게도 영향을 주기 때문이라고 하였다. 반대로 누운 자세에서의 폐활

량 감소는 가슴내 혈액 부피(intra thoracic blood volum)로 인한 기도의 폐쇄에 영향을 받는 결과라고 하였다(Melam 등, 2014).

그러나 본 연구의 중재는 앉은 자세에서 그리고 누운 자세에서 각각 케겔 운동을 하고 난 후 앉은 자세에서 최대 수의 환기량을 측정하였고 누운 자세에서 배 근육의 두께를 측정한 연구 설계에 따라 앉은 자세에서 실시한 케겔 운동 후 폐활량의 증가는 중력에 노출이 된 자세로 누운 자세 보다 가로막과 배 주위 근육들의 탄성의 도움을 받아서 골반바닥근의 수축을 쉽게 할 수 있는 자세적인 장점과 함께 효율적인 배 근육의 두께 증가가 있었던 것으로 생각된다. 누운 자세에서 실시한 케겔 운동 후 폐활량과 배 근육의 두께 증가는 예비 실험에서도 알 수 있듯이 앉은 자세보단 운동에 집중할 수 있는 환경적인 요인으로 인하여 누운 자세에서 폐활량을 측정한 연구 설계와는 달리 긍정적인 폐활량의 증가와 배 근육의 두께 증가를 확인할 수 있었다(Costa 등, 2015; Park 등, 2015). 따라서 본 연구를 통해서 더욱 다양한 자세에서 실시한 케겔 운동 후에 폐활량과 배 근육의 두께 또는 근육의 활성도를 확인할 수 있는 추가적인 연구의 방향을 제시하고자 한다.

본 연구에서는 몇 가지 제한점들이 존재한다. 첫째 본 연구의 중재 기간이 즉각적인 효과를 확인하는 연구 설계이다 보니 중장기적인 중재 기간의 효과를 확인하지 못하였다. 둘째 앉은 자세와 누운 자세를 제외한 보다 다양한 자세에서 실시한 케겔 운동의 자세적인 장점을 확인하지 못하였다. 셋째 예비 실험을 통하여 선 자세에서 보다 집중할 수 있는 골반바닥근의 수축 방법이 부족하였다. 넷째 중년 여성이나 폐질환 등의 다양한 분류의 대상자들을 대상으로 연구를 진행하지 못하였다. 앞으로 이러한 제한점을 보완하여 다양한 자세에서 실시한 케겔 운동 후의 최대 수의 환기량이나 배 근육의 두께 및 근 활성도를 확인하는 추가적인 연구가 이루어졌으면 한다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 건강한 20대 대학생들을 대상으로 앉은 자세와 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서 실시한 케겔 운동을 통하여 최대 수의 환기량과 배 근육의 두께를 확인하고자 진행하였다. 본 연구 결과를 요약하자면 앉은 자세와 무릎을 90 ° 굽힌 바로 누운 자세에서 실시한 케겔 운동 후에서 최대 수의 환기량과 배 근육의 두께에서 유의한 증가를 확인하였다. 그러나 앉은 자세와 누운 자세에서 실시한 케겔 운동 후 비교한 최대 수의 환기량과 배 근육의 두께에는 유의한 차이가 없었다.

따라서 본 연구를 통하여 자세에 따른 케겔 운동이 최대 수의 환기량과 배 근육 두께에 영향을 미치는 것을 확인하였고 중장기적인 측면에서 그리고 보다 다양한 자세에서 실시한 케겔 운동의 효과를 입증할 필요가 있다고 생각한다.

참고문헌

Bo K(2004). Pelvic floor muscle training is effective in treatment of female stress urinary incontinence, but how does it work?. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct, 15(2), 76-84. https://doi.org/10.1007/s00192-004-1125-0.

Bo K, Sherburn M(2005). Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. Phys Ther, 85(3), 269-282.

Botelho S, Pereira LC, Marques J, et al(2013). Is there correlation between electromyography and digital palpation as means of measuring pelvic floor muscle contractility in nulliparous, pregnant, and postpartum women?. Neurourol Urodyn, 32(5), 420-423. https://doi.org/10.1002/nau.22321.

Costa R, Almeida N, Ribeiro F(2015). Body position influences the maximum inspiratory and expiratory mouth pressures of young healthy subjects. Physiotherapy, 101(2), 239-241. https://doi.org/10.1016/j.physio.2014.08.002.

Deffieux X, Vieillefosse S, Billecocq S, et al(2015). Postpartum pelvic floor muscle training and abdominal

rehabilitation: Guidelines. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris), 44(10), 1141-1146. https://doi.org/10.1016/j.jgyn.2015.09.023.

Gameiro MO, Miraglia L, Gameiro LF, et al(2013). Pelvic floor muscle strength evaluation in different body positions in nulliparous healthy women and its correlation with sexual activity. Int Braz J Urol, 39(6), 847-852. https://doi.org/10.1590/s1677-5538.ibju.2013.06.11.

Gu YM(2016). The effects of maximum expiration and drawing-in on healthy adults' trunk muscle activity and thickness and trunk and pelvic movements. Graduate school of Daegu University, Republic of Korea, Doctoral dissertation.

Han DW, Ha MS(2015). Effect of pelvic floor muscle exercises on pulmonary function. J Phys Ther Sci, 27(10), 3233-3235. https://doi.org/10.1589/jpts.27.3233.

Han JW(2017). The effects of elastic-band resistance exercises on the respiratory functions and muscle thicknesses of female seniors. Graduate school of Daegu University, Republic of Korea, Doctoral dissertation.

Kashanian M, Ali SS, Nazemi M, et al(2011). Evaluation of the effect of pelvic floor muscle training (PFMT or Kegel exercise) and assisted pelvic floor muscle training (APFMT) by a resistance device (Kegel master device) on the urinary incontinence in women: a randomized trial. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 159(1), 218-223. https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2011.06.037.

Katz S, Arish N, Rokach A, et al(2018). The effect of body position on pulmonary function: a systematic review. BMC Pulm Med, 18(1), 1-16. https://doi.org/10.1186/s12890-018-0723-4.

Kegel AH(1948). Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. Am J Obstet Gynecol, 56(2), 238-248. https://doi.org/10.1016/0002-9378(48)90266-x.

Kim JH, Cho SH, Jang JH(2014). The effects of precise contraction of the pelvic floor muscle using visual feedback on the stabilization of the lumbar region. J Phys Ther Sci, 26(4), 605-607. https://doi.org/10.1589/jpts.26.605.

Kim SH, Shin YB, Yoon JA, et al(2018). Revisiting respiratory muscle strength and pulmonary function in spinal cord injury: The effect of body positions. Neuro Endocrinol Lett, 39(3), 189-195.

Melam GR, Buragadda S, Alhusaini A, et al(2014). Effect of different positions on FVC and FEV_1 measurements of asthmatic patients. J Phys Ther Sci, 26(4), 591-593. https://doi.org/10.1589/jpts.26.591.

Messelink B, Benson T, Berghmans B, et al(2005). Standardization of terminology of pelvic floor muscle function and dysfunction: report from the pelvic floor clinical assessment group of the International Continence Society. Neurourol Urodyn, 24(4), 374-380. https://doi.org/10.1002/nau.20144.

Newman DK(2014). Pelvic floor muscle rehabilitation using biofeedback. Urol Nurs, 34(4), 193-202.

Park HK(2014). Effects of pelvic floor muscle contraction on pulmonary function and diaphragm activity. Graduate school of Silla University, Republic of Korea, Master's thesis.

Park HK, Han DW(2015). The effect of the correlation between the contraction of the pelvic floor muscles and diaphragmatic motion during breathing. J Phys Ther Sci, 27(7), 2113-2115. https://doi.org/10.1589/jpts.27.2113.

Park HK, Hwang BH, Kim YS(2015). The impact of the pelvic floor muscles on dynamic ventilation maneuvers. J Phys Ther Sci, 27(10), 3155-3157. https://doi.org/10.1589/jpts.27.3155.

Park JW, Kweon MY, Hong SM(2015). The influences of position and forced respiratory maneuvers on spinal stability muscles. J Phys Ther Sci, 27(2), 491-493. https://doi.org/10.1589/jpts.27.491.

Rueden CT, Schindelin J, Hiner MC, et al(2017). ImageJ2: ImageJ for the next generation of scientific image data. BMC bioinformatics, 18(1), Printed Online. http://doi.org/10.1186/s12859-017-1934-z.

Siff LN, Hill AJ, Walters SJ, et al(2020). The effect of commonly performed exercises on the levator hiatus

area and the length and strength of pelvic floor muscles in postpartum women. Female Pelvic Med Reconstr Surg, 26(1), 61-66. https://doi.org/10.1097/spv.0000000000000590.

Sudan DS, Singh H(2014). A comparative study to evaluate the effect of crook lying position versus sitting position on forced vital capacity (FVC) in healthy individuals. J Clin Diagn Res, 8(2), 17-19. https://doi.org/10.7860/jcdr/2014/7370.3995.

Sun Z, Wang Y, Ji S, et al(2015). Computer-aided analysis with Image J for quantitatively assessing psoriatic lesion area. Skin Res Technol, 21(4), 437-443. https://doi.org/10.1111/srt.12211.

Talasz H, Kofler M, Kalchschmid E, et al(2010). Breathing with the pelvic floor? Correlation of pelvic floor muscle function and expiratory flows in healthy young nulliparous women. Int Urogynecol J, 21(4), 475-481. https://doi.org/10.1007/s00192-009-1060-1.