

# 동적 신경근 안정화 호흡과 파워브리드 호흡이 폐 기능 개선에 미치는 효과

배원식<sup>1</sup> · 김인섭<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>경남정보대학교 물리치료과 교수, <sup>2\*</sup>대전보건대학교 물리치료과 교수

## Effects of Dynamic Neuromuscular Stabilization and Power Breathing on Improving Lung Function

Wonsik Bae, PT, Ph.D<sup>1</sup> · Inseob Kim, PT, Ph.D<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Kyungnam College of Information & Technology, Professor

<sup>2\*</sup>Dept. of Physical Therapy, Daejeon Health Science University, Professor

### Abstract

**Purpose** : This study aimed to compare the effects of dynamic neuromuscular stabilization and power breathing exercises on improving lung function for healthy male and female students in their 20s.

**Methods** : In this study, 30 participants (10 men and 20 women) in their 20s were randomly assigned to one of two groups: a dynamic neuromuscular stabilization breathing exercise group (experimental 1) and a power breathing exercise group (experimental 2). The experimental 1 group performed exercises lying down with flexed hip and knee joints, focusing on abdominal expansion during breathing, while the experimental 2 group performed seated power breathing exercises. Both groups exercised three times a week for four weeks, with the experimental 1 group completing five sets and the experimental 2 group two sets. FVC, FEV<sub>1</sub>, and FEV<sub>1</sub>/FVC were measured at baseline and at two weeks and four weeks post-intervention.

**Results** : As a result of analyzing the variables before the experiment to verify homogeneity, there was no significant difference in the preliminary mean values between the two groups for all variables, so the two groups could be considered the same group ( $p>.05$ ). Initial analysis showed no significant differences in baseline measurements between the two groups for all variables, confirming homogeneity. Analysis of experimental results revealed significant improvements in FVC, FEV<sub>1</sub>, and FEV<sub>1</sub>/FVC overtime ( $p<.05$ ). No significant differences were observed between the two groups in terms of changes in the sevariables ( $p>.05$ ).

**Conclusion**: Both dynamic neuromuscular stabilization breathing and power breathing exercises significantly affected the changes in FVC, FEV<sub>1</sub>, and FEV<sub>1</sub>/FVC, underscoring their substantial impact on improving pulmonary function. These findings suggest that both approaches may serve as valuable interventions for pulmonary function enhancement. Further research is necessary to explore these effects in greater depth.

**Key Words** : dynamic neuromuscular stabilization breathing, lung capacity, power breathing

\*교신저자 : 김인섭, kis9258@gmail.com

제출일 : 2024년 11월 13일 | 수정일 : 2024년 12월 13일 | 게재승인일 : 2025년 1월 17일

# I. 서론

## 1. 연구의 배경 및 필요성

호흡은 인체의 핵심 기능이며 삶의 필수 요소이다. 인간은 호흡을 통해 신진대사의 필요한 산소를 공급하고 이산화탄소를 배출하며 생명을 유지한다(Courtney, 2009). 호흡은 단순히 산소와 이산화탄소의 기체교환 이외에도 다른 기능을 가지고 있다. 호흡은 근육 긴장도, 운동 조절과 자세 안정성에 영향을 줄 수 있으며 자율신경계, 수술 후 통증 관리 등의 생리적 조절 그리고 스트레스 관리와 같은 심리적인 조절에서도 효과적이다(Hamasaki, 2020).

호흡의 주요 근육은 들숨 근육과 날숨 근육으로 구분할 수 있다. 들숨에 관여하는 주요근은 가로막(diaphragm)과 바깥갈비사이근(external intercostalis)으로, 이 근육들이 수축할 때 가슴우리의 용량이 증가하고 폐도 확장하게 된다(Reid & Samral, 1995). 가로막은 호흡근으로 일차적으로 기능하지만 또한 자세 조절 근육으로도 기능하게 되는데, 팔다리의 움직임이 시작되기 전에 복강 내압이 증가되고(Kolar 등, 2012), 복강 내압의 상승을 통해 몸통의 자세 조절에 기여하게 된다. 증가된 복강 내압은 동시에 깊은 골반바닥 근육들을 활성화시켜 아랫부분에 안정화를 제공하고, 배근육을 편심성으로 수축시켜 척추에 대해 앞면 및 가쪽면과 뒤쪽 방향으로 안정성을 제공함으로써 전반적인 자세 안정성을 증가시킨다(Propert, 2014).

호흡 기능 향상을 위한 들숨 근육 강화 훈련은 심장과 폐의 능력 및 지구력의 증가와 기능적인 일상생활 활동으로 대표되는 삶의 질 향상을 위한 효과적인 방법으로 알려져 있다(Xiao 등, 2012). 뇌졸중 환자의 날숨 근육 강화 훈련 시 호흡 기능과 몸통 조절 능력을 향상시키는데 효과적인 방법임을 알 수 있었다(Jeon, 2023). Oh(2003)는 1980년대 이후에 국외에서 수행된 호흡 재활에 관한 연구들을 메타분석 한 결과, 호흡 재활 후에 운동능력, 내구성의 증가 및 일반적 건강 상태가 개선되었다고 하였다.

체코 물리치료사인 Kolar(2007)에 의해 제시된 동적 신경근 안정화운동(dynamic neuromuscular stabilization;

DNS)은 발달운동학의 원리에 기초하여 운동계(movement system)를 최적화시키는 재활접근법이다. Kolar(2007)에 의해 통합된 척추 안정화 시스템으로 명명된 이 운동방법은 가로막, 배속빗근, 배가로근, 골반바닥근육, 그리고 표층 배근육과 가슴우리근으로 자세 안정화 원통형 벨트(postural stabilization cylinder belt; PSCB)를 동시에 조절하여 최적의 복강 내압(intra-abdominal pressure)을 형성하게 한다(Kolar 등, 2012). 그리고 부상 예방 및 재활을 위해 내재적 척추 안정 장치를 평가하고 활성화하는 기능적 도구를 제공한다(Frank 등, 2013). Mohammad 등(2019)은 동적 신경근 안정화 운동 후 평균 폐활량 측정값에서 유의한 차이가 있다고 했으며, Nezhad 등(2023)은 호흡기 합병증에 미치는 영향에 대한 문헌을 검토한 결과 동적 신경근 안정화 운동이 호흡 매개 변수에 영향을 미칠 수 있음을 시사했다.

한편, 들숨 근육에 적용된 파워브리드 장비를 사용한 점진적인 저항 훈련 프로토콜은 위팔 운동을 동반한 가로막 호흡훈련과 비교하여 비록 폐와 가슴우리 안으로의 공기량 증가에는 큰 차이를 보이지 못했지만 들숨 시 공기의 유입속도 및 압력의 증가로 인한 들숨 기능과 같은 호흡 기능이 향상되었다(Lee & Choo, 2021). 파워브리드는 폐의 근육을 강화시켜 폐 기능을 향상시키는 호흡 훈련기구이다(Kim & Baek, 2023). 파워브리드를 이용한 들숨 훈련은 호흡근을 강화시킴으로써 호흡을 보다 쉽게 할 수 있게 하고, 향상된 호흡 능력은 전반적인 건강 상태를 개선하는 것으로 생각할 수 있다(Shim 등, 2013). 들숨 근육 저항운동 직후 가로막의 움직임 증가와 호흡 기능의 증가를 보였으며 유의한 변화를 보였다(Jeon 등, 2018). 저항성 들숨 근육 훈련이 일반 호흡 훈련보다 뇌졸중 환자의 호흡 기능 개선에 더 효율적임을 확인할 수 있었다(Lee & Han, 2020).

이러한 호흡기계 물리치료는 환자의 호흡 형태를 증진시키고 호흡 조절법을 교육해 호흡하는데 힘이 덜 들도록 하며, 폐 조직 확장에 도움을 주고, 기관지 긴장의 경직 완화 및 노폐물 제거, 가슴우리의 움직임 증진, 지구력 증가 등을 위해 수행하게 된다(Johnson 등, 1996; Moon, 1992). 복식 호흡을 비롯한 다른 모든 호흡법 이 약간씩 내용에 차이가 있지만 들숨과 날숨에 의하여 호

흡 활동이 이루어지는 것은 기본적으로 기초적인 활동이다. 들숨 운동과 날숨 운동에 대하여 논의하는 것은 의미 있는 일이라고 할 수 있으며(Zuo, 2018), 또한 지금까지 다양한 비교를 통해 수행된 이와 같은 논의가 부족하였기에 이를 연구하고자 한다. 따라서 본 연구의 목적은 건강한 20대 남학생, 여학생을 대상으로 동적 신경근 안정화 호흡운동과 파워브리드 호흡운동을 적용했을 때 폐 기능 개선에 미치는 효과를 비교해 보고자 시도하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상 및 기간

본 연구는 부산 K 대학교에서 다음의 선정 조건에 충족하며 자발적인 참여 의사를 표시하는 연구동의서에 승인한 20대 남녀 대상자를 상대로 실험하였다.

#### 1) 선정 기준

첫째, 연구의 목적과 방법에 대하여 충분히 이해하고 연구동의서에 동의한 자

둘째, 선천적이거나 후천적인 근육뼈대계 질환을 가지지 않은 자

셋째, 호흡기 질환을 가지지 않은 자

#### 2) 제외 기준

첫째, 연구의 참여를 원치 않거나 연구동의서에 동의하지 않는 자

둘째, 근육뼈대계 및 신경학적 증상을 보이는 자

셋째, 호흡기계 증상은 보이는 자

선정 기준과 제외 기준을 근거로 선발된 20대 남녀 대학생 30명(남 10명, 여 20명)을 대상으로 제비뽑기 방식으로 무작위 배치하여 2024년 3월부터 4월까지 4주간 주 3회 운동과 0, 2, 4주 측정을 실시하였다.

### 2. 연구 절차

본 연구의 절차는 다음과 같다(Fig 1).

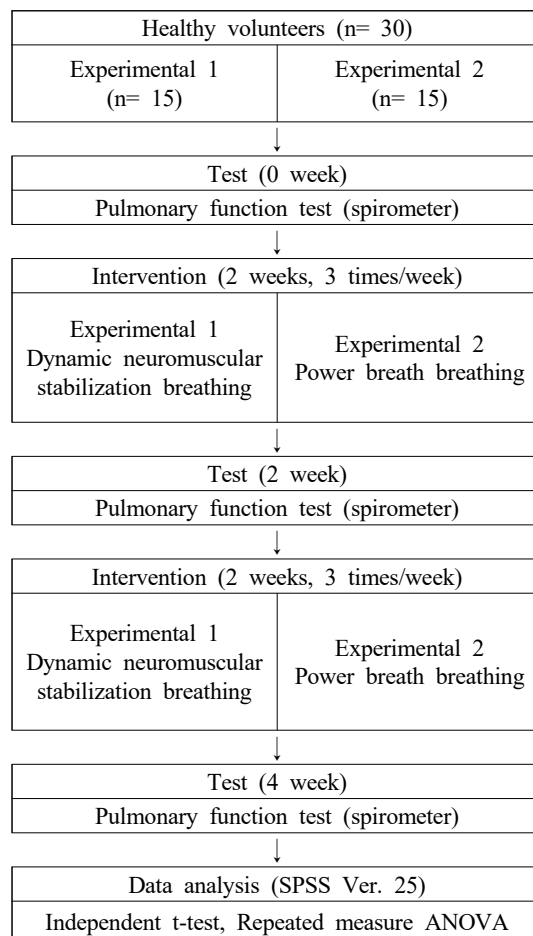


Fig 1. Study procedure

### 3. 측정도구 및 방법

#### 1) 폐활량계(spirometer)

폐기능 검사의 측정도구는 폐기능 검사기(Spirometer, PonyFX, Cosmed, Italy)(Fig 2)를 이용하였다. 정확한 측정을 위해 대상자가 이해할 수 있도록 충분한 설명과 시범을 하였다. 대상자는 실험 순서대로 검사를 진행하였으며 노력성 폐활량(forced vital capacity: FVC), 1초간 노력성 호기량(forced expiratory volume in one second: FEV<sub>1</sub>), 1초간 호기량의 폐활량(FEV<sub>1</sub>/FVC)을 3번 측정하였고 측정마다 원하는 만큼의 휴식시간을 가졌다(Ji, 2022).



Fig 2. Spirometer

4. 실험방법

본 연구의 운동은 2개의 군으로 나누었으며, 4주간 주 3회 진행하였고, 각 세트 사이에 30초간 휴식을 취하게 하였다. 세트 간 횟수는 1~2주는 10회, 3~4주 12회, 5~6주 15회로 2주 간격으로 횟수를 늘려 진행하였으며, 운동 방법은 다음과 같다.

1) 동적 신경근 안정화 호흡운동

바로 누운 자세에서 대상자의 엉덩관절과 무릎관절이 각각 90° 굽힘을 이루도록 하며, 압력생체피드백기구 (Stabilizer, Chattanooga Group, INC., USA)를 대상자의 허리 위치에 두어 압력계를 동시에 보여 60 mmHg를 기준으로 들숨 시 배의 앞쪽, 가쪽 및 뒤쪽 부위를 모두 확장시켜 10 mmHg 압력을 증가시킨 후 유지한 상태에서 코로 들이마시고 입으로 내쉬는 방법을 사용하였다. 들숨 시 아래 갈비뼈는 가쪽으로, 복장뼈는 아래 배 부위로 이동하며 가슴과 배꼽은 머리 쪽으로 이동되지 않도록 유지하였다. 골반을 고정시키고 위쪽 배 부위가 아래쪽 배 부위보다 더 확장되지 않도록 시행하였다. 들숨과 날숨의 비율은 5초씩 1:1 비율로 1분간 운동 후 30초간 휴식하였다. 이를 5회 반복하였다(Bae, 2017)(Fig 3).



Fig 3. Dynamic neuromuscular stabilization breathing exercise

2) 파워브리드 호흡운동

1회 들숨 근육 강화 훈련 시 30 RM 강도에 맞춰 장비를 최초 설정하였으며 대상자의 자각 상태에 따라 가능한 범위 내에서 저항량을 증가시켰다. 1세트 당 2분의 훈련과 1분의 휴식 시간을 부여하는 총 2세트로 약 5분 동안 실시하였다. 운동시간은 30번의 들숨 시 1분을 넘기지 않게 권고하였다. 앉은 자세에서 최대한 깊고 강하게 들이마신 후 날숨 시 천천히 길게 내뿜도록 하였다. 훈련 중 대상자가 피로나 어지러움, 기침 유발과 같은 이상 증상이 관찰되면 충분한 휴식을 취한 후 재실시하였다(Kim & Back, 2023)(Fig 4).



Fig 4. Power breathing exercise

5. 자료분석

모든 자료는 IBM SPSS Statistics version 25.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 동적 신경근 안정화 호흡운동 군과 파워브리드 호흡운동 군으로 나누어 두 집단 간 평균과 표준편차를 확인하기 위하여 빈도분석을 실시하였다. 수집된 모든 자료에 대해 Kolmogorov-Smirnov 검정을 이용하여 정규성 검정을 실시하였으며, 대부분의 변수가 정규성을 만족하였다( $p > .05$ ). 실험 기간에 따른 운동 효과를 비교하기 위하여 반복측정 분산분석과 시점의 두 집단간 평균값의 차이를 확인하기 위하여 독립표본 t-검정을 실시하였으며, 통계학적 유의수준  $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

III. 결 과

### 1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 남·여 총 30명 중 실험군 1(동적 신경근 안정화 호흡운동, 15명)과 실험군 2(파워브리드 호흡운동, 15명)을 선발하였다. 모든 연구대상자의 일반

적 특성은 Table 1과 같으며, 실험 전 변수에 대한 동질성 검증을 위해 분석한 결과, 모든 변수에 대해 두 집단 간의 사전 평균값은 유의한 차이가 나타나지 않아 두 집단은 동일 집단이라고 볼 수 있었다( $p>.05$ )(Table 1).

Table 1. General characteristic of all the subjects (n= 30)

Variable	EG 1 (n= 15)	EG 2 (n= 15)	t	F
Year (y)	20.40±2.50	20.07±2.31	.379	.309
Height (cm)	169.71±6.96	167.42±9.59	.749	.608
Body Weight (kg)	71.03±16.12	66.55±13.61	.821	.236
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.47±3.29	23.47±3.29	.808	.834

EG 1; dynamic neuromuscular stabilization breathing exercise group, EG 2; power breathing exercise group, BMI; body mass index

### 2. 실험 기간에 따른 FVC 변화

동적 신경근 안정화 호흡운동군과 파워브리드 호흡운동군에 대해 4주간의 호흡운동에 따른 FVC 변화는 Table 2와 같다. 다변량 검정을 통한 반복측정 분산분석 결과, 실험 기간에 따라 FVC의 변화는 유의한 차이가 있었으며( $p<.05$ ) 두 집단 간 FVC의 변화는 유의한 차이

가 없었다( $p>.05$ ). 또한 기간과 군의 상호작용 효과는 없었다. 실험군 1의 FVC 변화는 실험 전 3.92±0.94에서 실험 4주 후 4.04±0.99로 기능이 개선되었고, 실험군 2의 FVC 변화는 실험 전 3.66±0.85에서 실험 4주 후 3.79±0.91로 나타나 FVC 변화는 유의한 차이를 보였다.

Table 2. Changes in FVC according to the experimental period (n= 30)

	0 week	2 week	4 week	Period (F)	Group (F)	Period * Group (F)
EG 1	3.92±.94	4.06±.96	4.04±.99	11.437*	.585	.031
EG 2	3.66±.85	3.80±.91	3.79±.91			
t	.799	.764	.725			

\* $p<.05$ , EG 1; dynamic neuromuscular stabilization breathing exercise group, EG 2; power breathing exercise group

### 3. 실험 기간에 따른 FEV<sub>1</sub> 변화

동적 신경근 안정화 호흡운동군과 파워브리드 호흡운동군에 대해 4주간의 호흡운동에 따른 FEV<sub>1</sub> 변화는 Table 3과 같다. 다변량 검정을 통한 반복측정 분산분석 결과, 실험 기간에 따라 FEV<sub>1</sub>의 변화는 유의한 차이가 있었으며( $p<.05$ ) 두 집단 간 FEV<sub>1</sub>의 변화는 유의한 차이

가 없었다( $p>.05$ ). 또한 기간과 군의 상호작용 효과는 없었다. 실험군 1의 FEV<sub>1</sub> 변화는 실험 전 3.29±0.85에서 실험 4주 후 3.43±0.81로 기능이 개선되었고, 실험군 2의 FEV<sub>1</sub> 변화는 실험 전 3.11±0.67에서 실험 4주 후 3.18±0.69로 나타나 FEV<sub>1</sub> 변화는 유의한 차이를 보였다.

Table 3. Changes in FEV1 according to the experimental period (n= 30)

	0 week	2 week	4 week	Period (F)	Group (F)	Period * Group (F)
EG 1	3.29±.85	3.40±.87	3.43±.81	3.899*	.561	.720
EG 2	3.11±.67	3.21±.72	3.18±.69			
t	.668	.661	.902			

\*p<.05, EG 1; dynamic neuromuscular stabilization breathing exercise group, EG 2; power breathing exercise group

#### 4. 실험 기간에 따른 FEV<sub>1</sub>/FVC 변화

동적 신경근 안정화 호흡운동군과 파워브리드 호흡운동군에 대해 4주간의 호흡운동에 따른 FEV<sub>1</sub>/FVC 변화는 Table 4와 같다. 개체-내 효과 검정을 통한 반복측정 분산분석 결과, 실험 기간에 따라 FEV<sub>1</sub>/FVC의 변화는 유의한 차이가 있었으며(p<.05) 두 집단 간 FEV<sub>1</sub>/FVC의 변화는 유의한 차이가 없었다(p>.05). 또한 기간과 군의

상호작용 효과는 없었다.

실험군 1의 FEV<sub>1</sub>/FVC 변화는 실험 전 83.85±5.53에서 실험 4주 후 85.18±6.07로 기능이 개선되었고, 실험군 2의 FEV<sub>1</sub>/FVC 변화는 실험 전 85.35±5.89에서 실험 4주 후 84.29±5.86로 나타나 FEV<sub>1</sub>/FVC 변화는 유의한 차이를 보였다.

Table 4. Changes in FEV<sub>1</sub>/FVC according to the experimental period

	0 week	2 week	4 week	Period (F)	Group (F)	Period * Group (F)
EG 1	83.85±5.53	83.38±7.71	85.18±6.07	.293	.101	.079
EG 2	85.35±5.89	84.63±5.23	84.29±5.86			
t	.723	.521	.410			

\*p<.05, EG 1; dynamic neuromuscular stabilization breathing exercise group, EG 2; power breathing exercise group

### IV. 고찰

최근 폐 기능 개선을 위한 호흡운동 시 다양한 방법의 동작을 이용한 연구들이 이루어지고 있지만, 현재까지 동적 신경근 안정화 호흡운동을 비교하는 연구는 많이 이루어지고 있지 않다. 호흡운동은 호흡 속도와 자세 등으로 다양한 폐 기능 개선 효과를 주는 요인이기 때문에, 본 연구는 누운 자세에서 엉덩관절과 무릎관절을 굽힘 시킨 상태의 동적 신경근 안정화 호흡운동과 파워브리드 호흡운동을 이용하여 확인하고자 하였다. 이에 본 연구는 근육뼈대계, 호흡계 질환이 없는 대상자에게 동적 신경근 안정화 호흡운동과 파워브리드 호흡운동을 4

주간 적용 시 FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC의 변화를 알아보기 위해 실시하였다. FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC의 변화를 측정하기 위해서 폐활량계(spirometer)를 이용하였으며, 실험 기간 동안 총 3회 측정하여 분석하였다.

실험 결과, FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC 변화는 모두 실험 기간에 따라 유의한 차이가 있었으며, 실험 전과 4주에서 유의한 차이를 보였지만 2주와 4주에서는 유의한 차이가 없었다. 또한 두 집단 간의 FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC 변화는 유의한 차이가 없었다. 이러한 연구결과는 전방머리자세를 대상으로 동적 신경근 안정화 호흡운동을 진행한 Bac(2017)의 연구결과인 실험 기간에 따른 FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC의 변화에서 모두 유의한 차이가 있다는

결과와 일치하였다.

폐 기능 개선은 동적 신경근 안정화 호흡운동과 파워브리드 호흡운동 모두 실험 기간에 따라 유의한 차이가 있었으며, 실험 전과 4주에서 유의한 차이가 있었다. 하지만 두 집단 간의 폐 기능 개선의 변화는 유의한 차이가 없었다. 본 연구 결과는 Kim과 Baek(2023)의 연구결과인 만성기 뇌졸중 환자에게 파워브리드 호흡운동 후 FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC의 변화를 측정하였을 때 유의한 차이를 보였다는 결과와 동적 신경근 안정화 호흡운동이 측만증 환자의 폐 기능 개선에 영향을 미쳤다는 선행 연구와 동일한 경향을 보였다(Lee, 2018). 또한, 정상 성인을 대상으로 한 Lee와 Choo(2021)의 연구에서도 파워브리드 호흡운동에 의한 호흡기능 향상을 보고하였다. 이에 동적 신경근 안정화 호흡운동과 파워브리드 호흡운동 모두 폐 기능 증진에 효과를 보임을 알 수 있다.

폐활량계에서 파워브리드 호흡운동은 실험 기간에 따라 유의한 차이가 있었으며, 실험 전과 4주에서 유의한 차이가 있었으나, 2주와 4주에서는 유의한 차이가 없었다. 동적 신경근 안정화 호흡운동은 실험 기간에 따라 유의한 차이가 있었으며, 실험 전과 4주에서 유의한 차이가 있었으나, 2주와 4주에서는 유의한 차이가 없었다. Mohammad 등(2019)은 동적 신경근 안정화 호흡운동이 FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC 능력을 향상시켰다고 하였으며, 동적 신경근 안정화 호흡운동 적용이 폐 기능에 전반적으로 긍정적이었으며 위의 선행 연구 결과들과도 유사함을 알 수 있었다(Ko & Chon, 2024). 따라서 파워브리드 호흡운동과 동적 신경근 안정화 호흡운동은 모두 폐 기능 증진에 도움이 되는 것으로 보인다.

본 연구에 대한 제한점으로, 호흡운동으로 인한 폐 기능 개선 변화는 다양한 성별과 연령대에서 발생하지만 본 연구에서는 건강한 성인 20대를 대상으로 4주 동안 진행하였으며, 많은 수의 대상자를 연구하지 못하였기 때문에 연구 결과를 일반화하기에는 제한이 있다. 또한, 연구 대상자의 성비가 남성보다 여성이 높았으며, 연구에 참여한 대상자의 실험 기간 이외의 생활환경을 통제하지 못하였다. 추후 연구에서는 이러한 연구의 제한점을 보완하여 성비를 동일하게 진행하며, 생활환경이 비슷한 대상자를 포함한 연구가 필요할 것이며, 4주 이상의 장기적인 기간의 연구가 필요하다고 생각된다.

## V. 결론

본 연구는 근육뼈대계, 호흡계 질환이 없는 성인 남녀 30명을 선발하여 동의를 받은 후 실험을 하였다. 두 집단으로 나누어 실험하였으며, 각각의 운동을 4주간 주 3회 진행하였다. 동적 신경근 안정화 호흡운동군은 5세트, 파워브리드 호흡운동군은 2세트를 진행하였으며, 세트 간 휴수는 1주 간격으로 강도를 1단계 높여 실시하였고 다음과 같은 결과를 얻었다.

동적 신경근 안정화 호흡운동군과 파워브리드 호흡운동군은 모두 기간에 따라 FVC, FEV<sub>1</sub>가 증가하였다. 반면에 FEV<sub>1</sub>/FVC는 유의한 변화를 보이지 않았다.

이상의 연구 결과로 볼 때, 동적 신경근 안정화 호흡운동과 파워브리드 호흡운동 모두 FVC, FEV<sub>1</sub> 기능 개선에 효과적이라고 할 수 있다. 따라서 폐 기능 개선을 위해 호흡물리치료 설계 시 대상자에 따라 유연하게 호흡운동 프로그램 적용이 가능함을 시사할 수 있다.

## 참고문헌

- Bae WS(2017). The effects of dynamic neuromuscular stabilization exercise on forward head posture. Graduate school of Pusan Catholic University, Republic of Korea, Doctoral dissertation.
- Courtney R(2009). The functions of breathing and its dysfunctions and their relationship to breathing therapy. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 12(3), 78-85. DOI: 10.1016/j.ijosm.2009.04.002
- Frank C, Kobesova A, Kolar P(2013). Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *Int J Sports Phys Ther*, 8(1), 62-73.
- Hamasaki H(2020). Effects of diaphragmatic breathing on health: a narrative review. *Medicines*, 7(10), Printed Online. DOI: 10.3390/medicines7100065
- Jeon HW, Shim JH, Kang SY(2018). The immediate effects of inspiratory muscle training on diaphragm movement and pulmonary function in normal women. *J Korean*

- Soc Phys Med, 13(1), 73-80. DOI: 10.13066/kspm.2018.13.1.73
- Jeon KS(2023). Effects of expiratory muscle strength training combined with functional electrical stimulation on respiratory function and trunk control ability of stroke patients. Graduate school of Yongin University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Ji SJ(2022). Effects of body postures and muscle taping on respiration in patients with stroke. Graduate school of Daegu Catholic University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Kim EJ, Baek JY(2023). Effects of chest cage expansion exercise and powerbreed breathing training on lung function and balance in chronic stroke patients. Neurotherapy, 27(3), 29-34. DOI: 10.17817/2023.09.20.1111835
- Ko HK, Chon SC(2024). The effect of dynamic neuromuscular stabilization exercise on pulmonary function and electroencephalogram in elderly. J Korean Soc Integr Med, 12(3), 25-36. DOI: 10.15268/ksim.2024.12.3.025
- Kolar P(2007) Facilitation of agonist-antagonist coactivation by reflex stimulation methods in: Craig Liebenson: rehabilitation of the spine—a practitioner's manual. 2nd ed, Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, pp.531-565.
- Kolar P, Sulc J, Kyncl M, et al(2012) Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain. J Orthop Sports Phys Ther, 42(4), 352-362.
- Lee JW(2018). Effects of dynamic neuromuscular stabilization exercise and Schroth exercise on Cobb's angle, respiratory function and balance in scoliosis patients. Graduate school of Hanseo University, Republic of Korea, Doctoral dissertation.
- Lee KC, Choo YK(2021). Inspiratory muscle strengthening training method to improve respiratory function : comparison of the effects of diaphragmatic breathing with upper arm exercise and power-breathe breathing. J Korean Soc Integr Med, 9(3), 203-211. DOI: 10.15268/ksim.2021.9.3.203
- Lee SY, Han JT(2020). The effect of resistance inspiratory muscle training on respiratory function in stroke. J Korean Acad Phys Ther Sci, 27(3), 1-11. DOI: 10.26862/jkpts.2020.12.27.3.1
- Mohammad Rahimi N, Mahdavinejad R, Attarzadeh Hosseini SR, et al(2019). Effect of dynamic neuromuscular stabilization breathing exercises on some spirometry indices of sedentary students with poor posture. Physical Treatments, 9(3), 169-176. DOI: 10.32598/ptj.9.3.169
- Moon JH(1992). Pulmonary reulitiation. Ann Rehabil Med, 16(3), 209-212.
- Nezhad FF, Daryabor A, Abedi M, et al(2023). Effect of dynamic neuromuscular stabilization and Vojta therapy on respiratory complications in neuromuscular diseases: a literature review. J Chiropr Med, 22(3), 212-221. DOI: 10.1016/j.jcm.2023.04.002
- Oh HS(2003). Meta-analysis on the effectiveness of pulmonary rehabilitation program on exercise capacity/tolerance and general health status. Journal of Korean Academy of Nursing, 33(6), 743-752. DOI: 10.4040/jkan.2003.33.6.743
- Propert D(2014) Recognizing and treating breathing disorders—a multidisciplinary approach. Int J Osteopathic Med, 17(3), 216-217.
- Reid WD, Samral B(1995). Respiratory muscle training for patients with chronic obstructive pulmonary disease. Phys Ther, 75(11), 996-1005.
- Shim YJ, Moon OK, Choi WS, et al(2013). Effects of the inspiratory muscle strengthening training on the respiratory functions and the quality of life in patients with cervical spinal cord injury patients. The Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences, 8(11), 1785-1791. DOI: 10.13067/JKIECS.2013.8.11.1785
- Xiao Y, Luo M, Wang J, et al(2012). Inspiratory muscle training for the recovery of function after stroke. Cochrane Database Syst Rev, 2012(5), Printed Online.



DOI: 10.1002/14651858.CD009360.pub2  
Zuo C(2018). A study on the abdominal breathing in vocal

music. Graduate school of Sangmyung University,  
Republic of Korea, Master's thesis.