

고성군 숨치 복합 해양치유 프로그램의 폐 건강 개선 효과

김현준¹ · 김성열² · 박장준³ · 이시우⁴ · 신재숙^{5*}

¹경남대학교 체육교육과 교수, ²경남대학교 물리치료학과 교수, ³경남대학교 체육교육과 강사,
⁴경남대학교 대학원 체육학과 학생, ^{5*}경남대학교 기초과학연구소 교수

The Effect of the Goseong-gun Soomchi Complex Marine Healing Program on Improving Lung Health

Hyun-Jun Kim, Ph.D¹ · Seong-Yeol Kim, Ph.D² · Jang-Jun Park, Ph.D² · Si-Woo Lee, BA⁴ · Jae-Suk Shin, Ph.D^{5*}

¹Dept. of Physical Education, Kyungnam University, Professor

²Dept. of Physical Therapy Kyungnam University, Professor

³Dept. of Physical Education, Kyungnam University, Instructor

⁴Dept. of Physical Education, Graduate School of Kyungnam University, Student

^{5*}Dept. of Basic Science Research Center, Kyungnam University, Professor

Abstract

Purpose : The study to verify the effectiveness of the Soomchi combined marine healing program by analyzing the physical composition of the subjects, their blood lipids, and the effects of the program on their lung health-related variables, and heart rate variability variables.

Methods : In the experiment, the Soomchi combined marine healing program was conducted for 5 hours a day, 5 days a week. on 15 participants. The results of their body composition, blood lipids, lactic acid, blood pressure, PEF, FEV₁ and maximum oxygen intake were analyzed before and after the subjects completed the Soomchi program. For the statistical analysis, the mean and standard deviation (M±SD) of each variable were calculated using SPSS version 20 and an independent t-test was conducted to test for the amount of change in the participants before and after the Soomchi combined marine healing program. All significant levels were set to $\alpha = .05$. As a result of the experiment

Results : First, no statistically significant differences were found in the changes in body composition after the 5-day combined marine healing program was completed. Second, regarding the changes in blood component after the program was conducted, statistically significant differences were found in the lactic acid ($p < .05$). That is, the experimental group showed a significant decrease in lactic acid after the program whereas the control group showed a significant increase. Third, systolic blood pressure decreased significantly and while in PEF and FEV₁ increased significantly in the experimental group after the program. Fourth, the LF of the control group significantly decreased after 5 days.

Conclusion : After the Soomchi Lung Health Ocean Healing Program, positive physical changes were observed in the lung health variables and heart rate variability of the participants.

Key Words : heart rate variability, lung health, Soomchi complex marine healing program

*교신저자 : 신재숙, allegater@nate.com

제출일 : 2022년 01월 09일 | 수정일 : 2022년 02월 06일 | 게재승인일 : 2022년 02월 18일

I. 서론

호흡을 통해 인간의 폐는 환경에 직접 노출되는 장기이므로 환경에 의해 크게 영향을 받을 수 밖에 없고 따라서 여러 환경관련 질환에 취약하다. 대기오염에 폐가 노출되는 것은 만성 기관지염, 폐 기능 손상, 면역 기능 약화 등을 유발해 폐 질환을 유발할 수 있다(Pope 등, 2004).

이러한 폐질환을 일으키는 대표적인 대기오염 환경요인으로 미세먼지가 가장 잘 알려져 있다(Kyung & Jeong, 2020). 한국의 미세먼지 연평균 농도는 최근 수년간 $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준을 유지하다가 2020년 $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 개선되었으나, 아직 한국의 기준인 연평균 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 와 세계보건기구 기준인 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 에 한참을 못 미치는 실정이다. 미세먼지 수준이 개선될 경우 호흡기 건강에 좋은 영향이 있다는 것이 많은 연구들을 통해서 보고되고 있다(Schraufnagel 등, 2019). 특히, 미세먼지 연평균 농도가 감소함에 따라 아이들의 폐성장이 증가하였다는 결과가 보고되었다(Gauderman 등, 2015).

한편, 해양치유란 해양치유자원을 이용하여 건강을 증진시키기는 활동으로 해양치유자원 중 해풍, 해양광선, 해수, 해염, 해양생물 등이 호흡기 건강을 증진시키는 것으로 나타났다(Institute for the Promotion of Marine and Fisheries Science, 2021).

이러한 호흡기 건강을 증진시키기 위한 운동방법으로 호흡근을 강화시키는 저항성 운동인탄력밴드 운동과 심폐지구력을 강화시키는 유산소성 운동인 파워워킹이 있다. 관련 선행논문을 살펴보면 뇌졸중 환자의 폐기능을 향상시키기 위해 탄력밴드를 이용하여 호흡근 강화훈련을 시행한 결과 호흡 기능의 향상을 보였으며(Lee 등, 2012), 65~75 % HR_{max}의 강도로 12주간 40분 파워워킹을 시행한 결과 최대산소섭취량이 증가한 것으로 나타났다(Kim, 2012).

따라서 해양어촌지역의 청정 해양자원을 활용하여 운동·이완요법과 결합한 폐 건강 해양치유 프로그램을 실시하였을 경우 폐 건강 증진효과가 발생할 것으로 예상되나 관련 연구는 부족한 실정이다. 또한 폐 건강과 자율신경계는 연관성(Kim 등, 2009)이 있으며 스트레스 경감을 통해 자율신경계의 항상성 향상 가능성이 있다고 한 선행연구(Kim 등, 2012)는 있으나 해양치유자원을 활용한 스트레스 경감과 이로 인한 폐 건강 증진에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 해양자원인 해양기후, 해양경관 등의 해양치유자원과 운동·이완 요법을 활용한 주 5일 폐 건강 해양치유 프로그램이 실험대상자의 신체조성, 혈액, 폐 건강, 심박변이도 변인에 미치는 영향을 분석하여, 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램의 효과를 검증하고자 시도하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 해양치유센터 설립 예정지인 경남 G군 지역민을 대상으로 실험 목적, 내용, 절차, 프로그램 진행절차, 채혈을 포함한 측정절차에 대해 충분히 설명하고 연구참여에 동의한 사람들을 대상으로 하였다.

대상자 수는 G*Power를 이용하여 검정력(1-2종 오류 $[\beta]$)=0.85, 유의 수준(α)=0.05로 차이분석을 실시할 때 본 연구에서는 26명이 필요하여, 탈락율(약 20%)을 고려하여 약 30명을 선정하였으며, 실험군(EG, Experimental Group, 15명)과 대조군(CG, Control Group, 15명)으로 구성하였고 실험군 13명, 대조군 13명(탈락자 2명)이 최종 참가하였다.

Table 1. Physical characteristics of study subjects

Group	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)	Muscle Mass (kg)	% Body Fat (%)
Control group(n=13)	63.23±12.32	161.88±7.97	68.71±9.01	25.45±3.37	33.85±6.29
Experimental group(n=13)	63.00±8.07	160.01±5.99	61.96±6.78	22.55±3.68	33.12±5.61

Values are the means±SD

2. 실험설계 및 절차

본 실험의 설계 및 절차는 대상자 모집 후 신체조성, 혈액변인, 폐 건강 변인, 심박변이도 변인을 사전측정하고 5일 폐 건강 해양치유 프로그램 후 동일항목을 측정하여 측정의 시기(사전, 사후)별 집단별(대조군, 집단군) 차이를 비교하고자 설계되었다.

3. 측정항목 및 방법

1) 신체조성

8시간 금식 후 프로그램 사전, 사후 2회 체성분 분석기(InBody H20B, Inbody Inc., Korea)로 측정하였으며 해당 측정항목은 신장, 체중, 체지방률, 근육량이다.

2) 혈액분석

혈액 채취를 위하여 10시간 공복을 유지하도록 하여 그 다음날 오전 7~9시에 혈액을 채취하였고, 채취 시기는 프로그램 사전, 사후 2회에 걸쳐 각각 동일한 방법으로 좌식자세에서 약 6 ml를 주정맥(cubital vein)에서 채혈하였다(Paek & Kim, 2019). 이때 항응고제(ethyl diamine tetra acetate: EDTA)로 처리한 전용튜브에 담아 이송 후 분석은 임상센터에 의뢰하였다.

4) 심박변이도

심박변이도(Heart rate variability; HRV) 검사는 휴대용 심박변이도 장비(uBioMacpa, Buysense Creative, Korea)를 이용하여, 측정시간은 국제 심장학회에서 제시한 시간인 5분으로 하였다. 5분간 안정을 취하게 한 후 센서를 집게손가락에 꽂은 후 프로그램 사전, 사후 2회 측정하였다. 5분간의 심박변동을 측정한 후 시간 영역을 분석함으로써 mean heart rate (MHRT), standard deviation of all

3) 폐 건강 변인 측정

폐 건강 측정변인은 혈압, 최대호기량, 노력성 호기율, 최대산소섭취량으로 프로그램 사전, 사후 2회 측정하였다.

혈압의 측정은 안정을 취한 후, 프로그램 자동혈압계(EASY X 800, Jawon Medical, Korea)를 이용하여 측정하였다.

최대호기량(peak expiratory flow, PEF)과 노력성호기율(forced expiratory volume in one second, FEV₁)의 검사는 휴대용 전자식 자동폐기능측정계(Microlife PF-200, Asia Medical, Korea)를 사용하여 측정하였다.

측정시 대상자들은 좌식자세에서 입에 연결된 마우스 피스를 통해 가장 많은 폐활량을 가장 빠르게 뿜어내도록 하였다. 동일한 숙련된 측정자에 의해 검사를 시행함으로써 숙련되지 못한 폐기능 검사 기술의 잠재적인 역효과를 감소시켰다(Shin 등, 2005). 매 측정 시기마다 3회 시도하도록 하여 PEF, FEV₁가 가장 높게 나타난 수치를 결과로 선택하였다.

최대산소섭취량의 측정은 대상자들이 노인임을 고려하여 퀸스 스텝검사(McArdle 등, 1972)를 변형하여 스텝핑 빈도; 96 bpm/분, 벤치높이; 25 cm, 운동시간; 3분을 적용하였고 운동 직후 스마트밴드의 심박수를 측정 후 기록하여, 아래의 회귀식에 맞추어 최대산소섭취량을 추정하였다.

$$\text{최대산소섭취량(남자)} = 111.33 - (.42 \times \text{심박수})$$

$$\text{최대산소섭취량(여자)} = 65.81 - (.1847 \times \text{심박수})$$

the normal RR intervals (SDNN)을 구하였고, 주파수 영역을 분석함으로써 총전력(total power; TP), 초저주파전력(very low frequency; VLF), 저주파전력(low frequency; LF), 고주파전력(high frequency; HF)를 산출하였다. 정확한 검사를 위해 실험 전날 금주 및 당일 검사 시행 2시간 전부터 안정을 취하도록 하였다.

4. 해양치유 프로그램

우리나라의 휴가는 단기간(1~2일) 이용이 주를 이루고 있는 실정으로, 수익창출에 유리한 장기 휴가의 여건 조성을 위해 장기적인 프로그램(5일 이상)에 대한 과학적 검증이 필요한 실정이다. 따라서 본 습치 폐 건강 해양치유 프로그램은 해양치유자원, 운동생리학, 운동영양학, 파워워킹, 명상요법 등의 전문가들로 팀을 구성하여 최적의 결과를 도출하고자 시도되었다.

본 습치 폐 건강 해양치유 프로그램의 야외 운영장소는 경남 G군 상족암 해변이다. 본 실험은 지역민을 대상으로 5시간/1일/1주 동안 습치 폐 건강 해양치유 프로그램 실시 전, 후의 신체구성, 혈액성분(혈중지질, 인슐린, 글루코스, 젓산, CRP), 폐 건강(혈압, 최대호기량, 노력성 호기율), 심박변이도 변인의 변화를 분석하고자 시도되었다.

습치 폐 건강 해양치유 프로그램은 오전 프로그램(일라이트 복부찜질, 해풍파워워킹, 해풍호흡명상), 오후 프로그램(갯방풍 비건도시락 섭취, 호흡근 강화 저항운동, 자가 근막마사지)으로 구성되어 있다.

혈액순환에 효과적인 것으로 알려진 일라이트 복부찜질(Choi & Kim, 2020)은 광물 자원의 일종인 일라이트가 함유된 찜질기(BEY-0201A, (주)메덱스힐링, 한국)를 이용하여 복부를 찜질하는 이완법으로 대상자가 느끼는 주

관적 냉온감(Möhlenkamp 등, 2019) 척도 5점인 약간 더운 정도로 실시였다.

파워워킹은 걷기방법 중 시속 6~8 km(100 m 45~60 초)로 빠르게 걷는 것을 의미하며, 걸을 때 팔을 앞뒤로 크게 흔들고, 발을 내디딜 때 무릎을 최대한 곧게 뻗는 동작으로서 보폭은 키-70 cm 정도의 수준의 워킹법이다. 해풍파워워킹의 운동강도는 유효성과 안정성 측면에서 심폐지구력 향상에 효과적인 운동강도인 중강도(RPE 13~14, somewhat hard)로 설정(Jeong & Kwon, 2009)하여 1시간 실시하였다. 해풍호흡명상은 촛대바위에서 해풍을 맞으며 일라이트 안대(IEP-0201A, medexhealing Inc., Korea)를 착용 후 행한 명상으로 스트레칭과 호흡을 포함하여 30분 실시하였다.

갯방풍 비건도시락 섭취프로그램은 단백질 파우더와 해풍을 맞고 자란 갯방풍이 합쳐진 방풍주스와 고사리, 취나물, 방풍나물 등 야채가 주원료인 비건 비빔밥이 합쳐진 도시락 프로그램으로 상족암 공원에서 섭취하도록 하였다. 호흡근 강화 저항운동은 밴드의 탄성을 이용해 상지 운동을 통한 호흡근 강화운동 프로그램으로 운동강도는 중강도(RPE 13~14)로 설정하여 경로당에서 30분간 실시하였다.

자가근막이완은 마사지 볼을 이용하여 근막을 이완하는 방법으로 30분간 경로당에서 실시하였다. 본 연구의 습치 폐 건강 해양치유 프로그램은 Table 2와 같다.

Table 2. SUMCHI lung health program for lung health (Days 1~5)

Time	Content	Place
09:00~09:30	Gathering and temperature check	Mack Jeon Po Senior citizens hall
09:30~10:30	Illite thermal healing	
10:30~11:30	Cardiopulmonary ability up-power walking	Sang Jog Am county park
11:30~12:00	Sea breeze breathing meditation	
12:00~13:00	Eat Gaet Bang Pung vegan lunch	
13:00~13:30	Respiratory muscle strengthening exercise using elastic band	Mack Jeon Po senior citizens hall
13:30~14:00	Self-fascia massage using a massage ball	

5. 자료 분석

연구의 통계처리는 SPSS-21.0 통계프로그램을 이용하여 각 변인의 기술통계(평균과 표준편차)를 구하였고, 모든 사전 측정값에 대하여 One sample kolmogorov smirnov test를 실시하여 정규성 검증을 확인하였으며 Levene 등분산 F test를 실시하여 등분산성 검증을 확인하였다.

각 집단 내 프로그램 전·후 비교를 위해 paired t-test, 집단 간 사전·사후 변화량의 차이 비교를 위해 independent t-test를 이용하였다. 통계적 모든 유의수준은 .05로 설정 하였고 가설 검증의 통계적 유의수준은 .05로

설정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 신체조성의 변화

본 연구에서 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램 참가에 따른 신체조성의 분석 결과는 다음과 같다(Table 3). 신체조성의 모든 항목에서 변화량에 대한 집단간 유의차는 없는 것으로 나타났으나 내장지방과 체지방률에서 두 집단 모두 감소한 것으로 나타났다(p<.05).

Table 3. Change in body composition

Variable	Group	Pre	Post	t	Δ	t
Height (cm)	EG (n=13)	161.88±7.97	161.95±7.57	-.37	.08±.76	.82
	CG (n=13)	160.02±5.99	160.03±6.02	-.09	.02±.59	
Weight (kg)	EG (n=13)	68.71±9.01	68.75±8.59	-.18	.38±.75	.23
	CG (n=13)	61.96±6.78	62.35±6.83	-1.99	.39±.71	
Muscle mass (kg)	EG (n=13)	24.96±4.51	25.45±4.31	-1.09	.48±1.58	.52
	CG (n=13)	22.55±3.68	23.35±3.62	-.38**	.79±.75	
Visceral fat (kg)	EG (n=13)	12.00±4.71	11.23±4.15	2.99*	-.77±.93	.43
	CG (n=13)	10.15±3.18	9.08±2.99	3.74**	-1.08±1.04	
% fat (%)	EG (n=13)	34.54±9.66	32.38±8.52	4.65***	-2.16±1.68	.63
	CG (n=13)	33.12±5.61	31.32±6.28	3.10**	-1.80±2.96	

Values are the means±SD, EG; experimental group, CG; control group

* Significant difference from pre-program within group

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

Significant differences in the amount of change between groups, #p<.05, ##p<.01

2. 혈액성분의 변화

본 연구에서 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램 참가에 따른 혈액성분의 분석 결과는 다음과 같다(Table 4). 혈중지방의 모든 항목에서 변화량에 대한 집단간 유의차

는 없는 것으로 나타났으나 혈당에서 두 집단 모두 증가한 것으로 나타났다(p<.05).

한편, 혈중피로물질인 젖산의 변화량에서 집단차이가 나타났으며, 실험군은 프로그램 후 유의하게 감소하였다(p<.05).

Table 4. Changes in blood lipids

Variable	Group	Pre	Post	t	Δ	t
TC (mg/dl)	EG (n=13)	195.69±46.50	189.69±43.51	1.92	-6.00±11.26	1.05
	CG (n=13)	190.69±38.57	178.54±36.87	2.43*	-12.15±18.00	
TG (mg/dl)	EG (n=13)	120.92±61.88	102.85±48.82	1.23	-18.07±52.94	.37
	CG (n=13)	159.31±35.89	126.62±42.01	.90	-32.69±131.38	
HDL-C (mg/dl)	EG (n=13)	57.23±8.63	57.08±10.38	.09	-.15±5.88	-.03
	CG (n=13)	58.38±16.89	58.31±16.41	.05	-.07±6.17	
Insulin (U/L)	EG (n=13)	11.02±6.116	9.88±5.86	1.15	-.076±6.17	-1.50
	CG (n=13)	9.16±4.788	14.33±17.30	-1.26	5.169±14.78	
Glucose (mg/dl)	EG (n=13)	83.08±19.42	98.15±19.39	-3.45**	15.07±15.76	1.05
	CG (n=13)	71.38±9.17	81.23±7.09	-4.18**	9.84±8.49	
Lactic acid (mg/dl)	EG (n=13)	12.52±3.86	9.47±2.28	3.35**	-3.05±3.28	-2.18#
	CG (n=13)	13.19±3.81	13.69±5.10	-.37	.50±4.86	
CRP (mg/l)	EG (n=13)	1.77±2.16	.98±.83	1.67	-.78±1.69	-1.21
	CG (n=13)	1.79±2.88	1.80±3.44	.66	-.12±.64	

Values are the means±SD, EG; experimental group, CG; control group

* Significant difference from pre-program within group

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

Significant differences in the amount of change between groups, #p<.05, ##p<.01

3. 폐 건강 변인의 변화

본 연구에서 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램 참가에 따른 폐 건강 변인의 분석결과는 다음과 같다(Table 5).

폐 건강 변인의 수축기혈압, PEF, FEV₁에서 변화량에 집단간 유의차가 있는 것으로 나타났다(p<.05). 수축기 혈압에서 실험군은 프로그램 후 유의하게 감소하였고, PEF과 FEV₁에서 실험군은 프로그램 후 유의하게 증가

Table 5. Changes in lung health-related variables

Variable	Group	Pre	Post	t	Δ	t
Systolic blood pressure (mmHg)	EG (n=13)	152.15±18.53	116.77±25.09	2.89*	-25.38±31.67	-2.13#
	CG (n=13)	155.46±21.20	150.46±17.19	1.31	-5.00±13.73	
PEF (L)	EG (n=13)	381.00±160.22	409.92±155.47	-2.73*	28.92±38.24	2.80#
	CG (n=13)	-2.69±8.30	373.75±151.70	1.52	-24.83±56.69	
FEV ₁ (L)	EG (n=13)	2.29±.62	2.38±.67	-2.02*	.08±.15	2.11#
	CG (n=13)	2.28±.58	2.20±.69	1.19	-.08±.24	
Maximum oxygen intake (ml/kg/min)	EG (n=13)	55.61±12.17	56.92±12.84	-1.44	1.30±3.25	1.08
	CG (n=13)	51.686±9.73	51.56±10.31	.13	-.12±3.48	

Values are the means±SD, EG; experimental group, CG; control group

* Significant difference from pre-program within group

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

Significant differences in the amount of change between groups, #p<.05, ##p<.01

PEF; peak expiratory flow, FEV₁; forced expiratory volume in one second

하였다($p<.05$).

4. 심박변이도의 변화

본 연구에서 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램 참가에

따른 심박변이도의 분석 결과는 다음과 같다(Table 6). 심박변이도의 HF, MHRT, SDNN에서 변화량에 대한 집단간 유의차는 없는 것으로 나타났다. LF에서 대조군은 5일 후 유의하게 감소하였다($p<.05$).

Table 6. Changes in heart rate variability

Variable	Group	Pre	Post	t	Δ	t
LF	EG (n=13)	6.67±1.11	7.15±1.00	-1.88	.47±.91	3.21###
	CG (n=13)	6.45±1.32	5.97±1.51	3.10**	-.47±.55	
HF	EG (n=13)	6.07±1.02	6.50±1.38	-1.60	.75±.96	1.99
	CG (n=13)	5.57±1.01	5.16±1.40	1.25	-.40±1.17	
MHRT	EG (n=13)	75.60±9.27	76.70±8.50	-.49	1.10±8.0	1.20
	CG (n=13)	74.14±16.97	70.77±12.57	1.12	-3.36±10.82	
SDNN	EG (n=13)	46.03±33.43	45.93±24.18	.02	-.10±22.13	-.21
	CG (n=13)	31.83±13.39	33.16±16.73	-.43	1.32±11.19	

Values are the means±SD, EG; experimental group, CG; control group

* Significant difference from pre-program within group, * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

Significant differences in the amount of change between groups, # $p<.05$, ## $p<.01$

LF; low frequency, HF; high frequency, MHRT; mean heart rate, SDNN; standard deviation of all the normal RR intervals.

IV. 고 찰

본 연구에서 사용된 호흡기 건강프로그램인 “숨치 폐 건강 해양치유 프로그램”의 의미는 숨치계기의 방언으로써 수수께끼와 유사한 말로 신비로운, 감추어놓은, 비밀스러운의 의미이며 본 프로그램에서의 의미는 고성군에 감추어져 있던 비밀스러운 폐 건강 프로그램이다.

본 연구는 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램의 참여에 따른 대상자의 신체조성, 혈액, 폐 건강, 심박변이도 변인에 미치는 영향을 비교 분석하고자 실험군과 대조군 26명을 대상으로 연구를 진행하였으며, 본 연구에 대한 결과를 바탕으로 논의하고자 한다.

고성군민을 대상으로 5일간 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램을 실시한 결과 신체조성의 모든 항목에서 변화량에 대한 집단 간 유의차는 없는 것으로 나타났으나 내장지방과 체지방률에서 두 집단 모두 감소한 것으로 나타났다($p<.05$).

본 연구에서 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램 실시 후 신체조성에 유의한 효과를 나타내지 못한 결과는 신체조성에 긍정적 효과를 보인 선행연구들과 비교하였을 때 선행연구들은 장기성 유산소 복합운동 프로그램이었다. 그러나 본 연구에서는 단기성 걷기트레이닝이 체지방에 영향을 주지 못한 선행연구(Jeon 등, 2009)처럼 선행연구의 기간이 단기성이었던 점과 전문 운동프로그램이 아닌 해양치유 힐링프로그램을 실시한 것이 유의한 효과를 나타내지 못한 것으로 판단된다.

혈액성분 중 혈중지질의 모든 항목에서 변화량에 대한 집단 간 유의차가 없는 것으로 나타났으나 혈당에서 두 집단 모두 증가한 것으로 나타났($p<.05$). 한편 혈중 피로물질인 젖산의 변화량에서 집단차이가 나타났으며, 실험군은 프로그램 후 유의하게 감소하였다($p<.05$).

혈중지질과 운동에 관련된 선행연구를 살펴보면 노르딕 워킹으로 8주간 운동 시 비만 중년여성의 혈중지질에 긍정적인 영향을 보였다(Kim, 2009). 비만 여대생을 대

상으로 장기간운동프로그램을 적용한 결과, TC에서 유의한 감소가 나타났고(Shin 등, 2014), Na(2007)는 복부 비만 여성의 댄스스포츠가 그렐린과 렙틴 및 혈중지질에 미치는 영향에서 혈중지질이 유의하게 감소한 결과를 보고하였다.

본 연구에서 혈중지질의 변화량에 유의차가 발생하지 않은 결과는 선행연구들과 반대되는 결과라고 볼 수 있다. 하지만 이러한 결과는 저밀도 지단백질은 영양과 운동에 의해 조절될 수 있는데, 단시간의 운동이 저밀도 지단백질에 긍정적으로 영향을 미치지 못한다고 한 것이 원인으로 생각된다(Kim 등, 1999).

본 연구는 비교적 단기간의 연구이기 때문에 선행연구들의 장기간 연구와 차이를 보인 것으로 판단된다. 본 연구는 유산소성 운동이 포함된 복합 해양치유 프로그램이지만 영양적, 운동 기간적 측면에서 선행연구와 차이를 보인다고 할 수 있다.

따라서 본 연구의 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램은 해양환경과 명상 등의 이완프로그램을 통해 피험자에게 환경적 스트레스를 줄이고 체험 기간을 늘리며 영양적 측면과 다양한 복합운동으로 접근한다면 긍정적 효과를 보일 수 있을 것으로 판단된다.

특히 혈액성분 중 젖산의 결과를 보면 실험군은 프로그램 후 유의하게 감소하였고 대조군의 증가경향을 보였다. 이는 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램이 실험대상자들의 유산소성 능력을 전반적으로 증가(Jeong & Choi, 1999)시켜 안정 시 젖산 농도가 감소한 것으로 사료되며 같은 시기 후 대조군의 젖산 증가경향은 유산소 능력의 쇠퇴를 의미한다고 생각된다.

본 연구의 폐 건강 변인의 변화에서 수축기혈압, PEF, FEV₁에서 변화량에 집단간 유의차가 있는 것으로 나타났고(p<.05), 수축기 혈압에서 실험군은 프로그램 후 유의하게 감소하였고, PEF과 FEV₁에서 실험군은 프로그램 후 유의하게 증가하였다(p<.05).

혈압 관련 선행연구를 살펴보면 단기간의 운동으로 중년여성의 수축기 혈압에만 유의한 차이를 보였고(Park & Choi, 2010), 비만 여성 19명을 대상으로 운동을 실시한 연구에서는 수축기 혈압은 유의하게 감소하였지만, 이완기 혈압은 변화가 없었다(Kim, 2009). 농촌지역 여성 고령자의 댄스 운동 프로그램이 수축기, 이완기 혈압

에서 유의한 감소를 보였다(Nam, 2007). 수축기 혈압의 감소는 선행연구들과 일치하는 결과이며, 실험군에서 수축기 혈압의 수치가 고혈압위험군에서 정상군으로 감소한 사실은 단기간의 치유를 통해 혈압에 변화를 보인 것으로 고혈압 환자 및 고혈압 전단계 환자들에게 경제적, 시간적으로도 많은 도움이 될 것으로 사료된다.

폐기능 검사 중 최대호기량(PEF)과 노력성호기율(FEV₁)이 중요한 측정 지표로 사용되고 있으며(ATS, 1995; Croxton 등, 2002), 호기 유속기(peak flow meter)를 이용한 PEF, FEV₁의 측정은 장비가 저렴하고 휴대하기 편하며 복잡한 폐활량계 검사에 비해 측정이 쉬워 쉽게 검사가 가능하다(Koh 등, 1997). 본 연구에서 폐 건강 프로그램 전과 대조군에 비해 PEF, FEV₁ 증가한 결과는 파워겉기의 심폐지구력 증대효과(Ko 등, 2007)와 탄력밴드의 호흡근 강화운동의 폐활량 증대 효과(Lee 등, 2012)가 해양치유자원인 해풍의 폐기능 증대 효과(Institute for the promotion of marine and fisheries science, 2021)가 시너지 효과를 낸 것으로 사료되며 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램이 호흡기에 효과적인 프로그램임을 증명하였다고 생각된다.

인체 자율신경계의 영향을 평가하는 방법 중 심박변이도(heart rate variability, HRV) 분석은 심장박동의 R-R 간격 변이를 관찰하여 신체의 전반적인 자율신경상태를 파악하고자 하는 것으로, 이는 심장박동을 일으키는 동방결절(sinoatrial node)의 자발적 흥분을 자율신경계가 조절하기 때문이다. 따라서 심장주기의 변화를 관찰함으로써 신체의 전반적인 자율신경상태를 예측할 수 있고 심박변이도의 감소는 심장박동의 복잡성과 역동적 변화가 감소되었음을 의미하며 이것은 실 새 없이 변화하는 환경에 대한 생체 적응 능력의 감소를 의미한다고 할 수 있다(Farah, 2020).

5일간 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램 실시 후 심박변이도의 분석 결과 HF, MHRT, SDNN에서 변화량에 대한 집단간 유의차는 없는 것으로 나타났으나, LF에서 대조군은 5일 후 유의하게 감소하였다(p<.05).

이러한 대조군의 LF 감소결과는 정신적인 스트레스와 관련이 있으며 이를 통해서는 인체내 에너지공급에 관여하는 교감신경의 활동의 많은 부분이 설명될 수 있는데, 인체가 피로한 상태에서는 LF가 저하(Farah, 2020)된

다고 하여, 실험군의 LF 증가와 대조군의 LF 증가 결과는 숨치 폐 건강 프로그램의 해양경관 및 치유프로그램이 스트레스 경감에도 도움을 준 것으로 사료된다. 특히, 폐 건강과 자율신경계는 연관성(Kim 등, 2009)이 있으며 스트레스 경감으로 자율신경계의 항상성 향상 가능성이 있다고 한 선행연구(Kim 등, 2012)에서 볼 수 있듯이 스트레스 경감효과가 폐 건강 관련 변인의 긍정적 변화에 기여한 것으로 생각된다.

V. 결론

5일간 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램 실시 후 혈중 피로물질인 젖산의 변화량에서 집단차이가 나타났으며, 실험군은 프로그램 후 유의하게 감소하였다.

폐 건강 변인의 수축기혈압, PEF, FEV₁에서 변화량에 집단간 유의차가 있는 것으로 나타났고, 수축기 혈압에서 실험군은 프로그램 후 유의하게 감소하였으며, PEF와 FEV₁에서 실험군은 프로그램 후 유의하게 증가하였다.

심박변이도의 분석 결과 LF에서 대조군은 5일 후 유의하게 감소하였다.

연구 결과를 종합해보면 본 연구에서는 숨치 폐 건강 해양치유 프로그램 참가 후 폐 건강 변인(혈압, PEF, FEV₁)과 스트레스 관련 변인인 심박변이도(LF)에서 긍정적인 신체 변화를 보여 숨치 폐 건강 프로그램의 폐 건강 프로그램 효과성을 입증하였다고 할 수 있다.

그러나 신체조성 및 혈중지질변인에서 변화가 없는 것은 숨치 폐 건강 해양치유 운동 프로그램이 기간적으로 부족한 부분이 있었고 장기적으로 실행하였을 때 분명한 효과가 나타날 것으로 사료되어 추후 장기 해양치유프로그램 실시를 제안한다.

참고문헌

American Thoracic Society(1995). Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive

pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 152(5 Pt 2), S77-121.

Baek SG, Kim HJ(2019). The effects of 8-weeks brain Yoga program on body composition, NK (natural killer) cell, CPR (C-reactive protein), in adult woman. *Korea J Sports Sci*, 28(4), 895-904.

Choi YJ, Kim HJ(2020). Effects of using illite warm water mats on lactate, CRP and ACR induced high intensity exercise in adults. *J Korean Soc Integr Med*, 2020, 8(4), 133-142. <https://doi.org/10.15268/ksim.2020.8.4.133>.

Croxtton TL, Weinmann, GG, Senior RM, et al(2002). Future research directions in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 165(6), 838-844. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.165.6.2108036>.

Farah BQ(2020). Heart rate variability as an indicator of cardiovascular risk in young individuals. *Arq Bras Cardiol*, 115(1), 59-60. <https://doi.org/10.36660/abc.20200444>.

Gauderman WJ, Urman R, Avol E, et al(2015). Association of improved air quality with lung development in children. *N Engl J Med*, 372(10), 905-913. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1414123>.

Institute for the Promotion of Marine and Fisheries Science(2021). Marine healing industry commercialization technology development project planning research report.

Jeon JM, Park WI, Jeon BG, et al(2009). The effects of pressurization training with short-term walk on cardiorespiratory responses and skeletal muscle function. *J Korean Living Environ Sys*, 16(1), 1-9.

Jeong IG, Choi CS(1999) Effects of 12 week training on adrenocorticotropin and cortisol responses to acute submaximal exercise. *Journal of Sport and Leisure Studies* 11, 351-362.

Jeong ST, Kwon SO(2009). The effects of weight training by intensity for 8 weeks of metabolic syndrome factor improvement in overweight high school students. *J Korean Soc Life Sci*, 19(4), 492-501. <https://doi.org/>

- 10.5352/JLS.2009.19.4.492.
- Kim BR, Chung SL, Kim YK, et al(1999). The effects of aerobic exercise intensity on the blood lipid profiles. *Korean J Phys Educ*, 38(4), 322-330.
- Kim CY, Kwon NH, Shin YJ, et al(2009). Research on facial electromyography and heart rate variability values of idiopathic facial palsy inpatients in relationship with Sasang constitutional characteristics. *Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society*, 26(6), 111-119.
- Kim EJ(2009). The effect of 8 weeks dumbbell walking and nordic walking on the body compositions and blood lipids in middle-aged obese women. Graduate school of Sports Industry, Kookmin University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Kim HY, Ku JH, Lee MS(2012). Effect of horticultural activity on reduction of stress in climacteric urban housewives. *J Korean Soc People Plants Environ*, 15(6), 435-440.
- Kim SH(2012). Effects of elastic-band exercise on physical fitness for activities of daily living, muscle mass and pain in elderly women. *Journal of Coaching Development*, 14(1), 67-77.
- Ko JY, Yoon SH, Kim BS(2007) Influence of long-term power walking on obese people's cardioactive capacity and blood lipids. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 31, 843-852.
- Koh YI, Choi IS, Na HJ, et al(1997). An evaluation of the accuracy of mini-wright peak flow meter. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 44(2), 298-308.
- Kyung SY, Jeong SH(2020). Particulate-matter related respiratory diseases. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 83(2), 116-121.
- Lee SR, Lee JM, Lee JE, et al(2012). Effects of respiratory muscle strengthening training on pulmonary function in persons with stroke: a preliminary study. *J Korean Phys Ther Sci*, 19(4), 47-52.
- McArdle WD, Katch FI, Pechar GS, et al(1972). Reliability and interrelationships between maximal oxygen intake, physical work capacity and step-test scores in college women. *Med Sci Sports*, 4(4), 182-186.
- Möhlenkamp M, Schmidt M, Wesseling M, et al(2019). Thermal comfort in environments with different vertical air temperature gradients. *Indoor Air*, 29(1), 101-111. <https://doi.org/10.1111/ina.12512>.
- Na SH(2007). The effects of a composite exercise program for middle-age obese women on body composition, adiponectin and C-reactive protein. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 31, 1025-1032.
- Nam YS(2007). Effect of emphasizing cardiovascular dance program on body composition and blood pressure in the rural woman elderly. Graduate school of Techno Management, Kyunghee University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Park KH, Choi JH(2010). Effect of acute resistant exercise on blood vessel elasticity, blood pressure, pulse pressure in the middle aged. *J Coaching Develop*, 12(2), 259-268.
- Pope 3rd CA, Burnett RT, Thurston GD, et al(2004). Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate air pollution: epidemiological evidence of general pathophysiological pathways of disease. *Circulation*, 109(1), 71-77. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000108927.80044.7F>.
- Schraufnagel DE, Balmes JR, De Matteis S, et al(2019). Health benefits of air pollution reduction. *Ann Am Thorac Soc*, 16(12), 1478-1487. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201907-538CME>.
- Shin HS, Seo SY, Lee JM, et al(2014). Effect of combined exercise order for 12 weeks of obese college females on the composition of abdominal fat and blood lipid profiles. *J Korea Cont Assoc*, 14(5), 235-243. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2014.14.05.235>.
- Shin SY, Ho YJ, Kim SJ, et al(2005). The relationship between FEV₁ and PEF_R in the classification of the severity in COPD patients. *Tuberc Respir Dis*, 58(5), 507-514. <https://doi.org/10.4046/trd.2005.58.5.507>.