

한방기공체조가 두뇌력, 심박변이율, 생혈액형태에 미치는 영향

김경철* · 이정원 · 김이순¹

동의대학교 한의과대학 진단학교실, 1: 동의대학교 자연과학대학 간호학과

Effect of the Oriental Medicine Gi-Gong Exercise on the Brain Power, HRV, Live Blood Condition in the Youth

Gyeong Cheol Kim*, Jeong Won Lee, Yi Soon Kim¹

Department of diagnostics, College of Oriental Medicine, 1: Department of Nursing, College of Natural Science, Dongeui University

This study was conducted to identify the effects of the oriental medicine Qigong Exercise on the brain power, HRV, pulsation, live blood condition among young boys and girls. The study was performed with two group(control group and experimental group) in a pre-test/post-test design. The subjects were 44 young boys and girls selected by a some middle school in Busan. The oriental medicine Qigong Exercise program consists of 80-minute sessions three times a week over 5 months. All of the subjects were examined on the cognition assessment tool, stress assessment tool, oriental medicine pulsation 3-D MAC, live blood condition analyzer. Prior and post surveys were measured before and after the experiment. In the cognition assessment, the amplitude of ERS were increased afer Qigong Exercise. The Success and the Concentration were significantly increased afer Qigong Exercise, the Error was significantly decreased afer Qigong Exercise. The Cognition strength was significantly increased, but the Reponse time was not significantly decreased afer Qigong Exercise. And the Workload was not significantly decreased, the Total Score was not significantly increased afer Qigong Exercise. Among the stress assessment, RRV tachogram's "mean RR" was significantly increased, "mean HRV" was significantly decreased afer Qigong Exercise. SDNN was not significantly increased, Complexity was not significantly increased afer Qigong Exercise. And TP(RRV power's total power) was not significantly increased, VLF and HF was significantly increased, and LF was significantly decreased afer Qigong Exercise. ANS's norm LF was not significantly decreased, but norm HF was significantly increased afer Qigong Exercise. In the RRV's Phase Plot, RMSSD and SDDSD were not significantly increased, pnn50 was not significantly decreased afer Qigong Exercise. On the whole, Parasympathetic Activity and Stress Endurance were significantly increased, but Cardiac Activity and Physical Arousal were not significantly increased afer Qigong Exercise. Cardiac Aging was not significantly decreased afer Qigong Exercise. Sympathetic Activity, Autonomic Nervous System Balance and Heart-load were not significantly decreased afer Qigong Exercise. In the pulsation, press power was increased(15%), and w/t(pressurization time / pulsation time) was decreased(20%) afer Qigong Exercise. And the live blood condition was not changed afer Qigong Exercise. As mentioned above; the oriental medicine Qigong Exercise program was identified the effects of the inspiration of the brain power, heart rate and anti-stress.

Key words : Gi-Gong Exercise, the brain power, HRV, live blood condition

서 론

21c를 맞이하여 최근 세계적으로 두뇌 경쟁시대에 접어들고

* 교신저자 : 김경철, 부산시 진구 양정 2동 산45-1 동의대학교 한의과대학

· E-mail : kimkc@deu.ac.kr, · Tel : 051-850-8649

· 접수 : 2006/12/22 · 수정 : 2007/01/19 · 채택 : 2007/02/06

있다. 과학적으로 미개척분야인 두뇌 영역이 수많은 다양한 과학자의 연구대상이 되고 있다. 두뇌는 심장과 더불어 건강의 주요 핵심분야이다. 두뇌력 감퇴와 심장박동력 약화는 고령자에게는 치매와 중풍 등의 노인성 질환을, 중년층에게는 중풍과 심장병 등의 혈관질환을 야기한다. 그리고 청소년의 학습능력 문제는 미래 무한 두뇌력 경쟁시대에 대비하는 중요 영역이 된다. 이 접은

저출산 고령화 사회를 맞이하여 사회적인 주요한 이슈가 되고 있다. 인구 수는 늘지않고 경제 활동 인구가 감소하는 저출산 고령화 사회에서 건강한 생활은 집중적인 관심을 받고 있으며, 두뇌와 심장은 건강을 위한 예방차원에서 핵심적인 자리를 점하고 있다. 따라서 두뇌력과 심장박동력을 강화하는 효율적인 방안을 마련하는 것은 예방을 중시하는 의료 연구에서 필수적인 내용인 된다.

도인기공 체조는 남녀노소에 관계없고, 시간과 장소 및 경제적인 요소에 구애받지 않고 가정에서도 손쉽게 할 수 있어 스스로 활용이 가능한 유익한 운동이라 할 수 있다¹⁻³⁾. 도인기공체조는 정신적, 심리적 건강측면까지 고려한 건강 체조로써 질병발생 이전에 예방적 차원에서 행할 수 있으며, 또한 저강도의 운동으로 이완된 연속된 동작, 유연한 체중이동, 부드럽고 우아한 동작을 통해 나타나는 효과에 대해 최근 선진국에서도 의료 경제적 측면으로 파생되는 의료이익에 대한 관심과 연구가 진행되고 있으며^{4,5)}, 특히 신체적 향상과 정서적 효과에 따른 긍정적 효과가 일상생활과 전반적인 삶에 영향을 준다는 연구보고들로 새롭게 조명되고 있는 실정이다⁶⁾.

그동안 저자는 도인기공체조의 기초 연구⁷⁻¹⁰⁾와 효과 검증을 위한 인체 대상 연구¹¹⁻¹⁵⁾를 진행하였으며, 이에 질병 예방과 건강 유지의 핵심이 된다는 판단되는 두뇌력, 심장박동력, 혈액상태에 대한 도인 기공체조가의 효과를 검증하고자 실험하여 다소간의 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

실험 방법

1. 실험 설계

연구에서 한방 기공체조의 효과는 개인에 따라 차이가 있으며, 특히 두뇌력, 심박변이율, 생혈액형태 평가 목적으로 사용하는 측정 변수들은 운동, 스트레스, 식이 및 약물 등에 의해 영향 받을 수 있다. 따라서 이러한 혼란변수에 의한 효과를 최소화하기 위해서는 실험 전후의 비교와 대조군을 두고 실험군과 비교하는 것이 합당하다.

따라서 먼저 대조군을 측정 후 실험군을 측정하기 위해 시차를 달리(8주)한 연구설계가 요구된다. 시차설계는 연구 연구 시점의 차이에 따라 종속변수에 영향을 줄 수 있는 경우에는 활용하기 어려우나 본 연구의 종속변수는 약 8주이내의 측정시점 차이로 인해 영향을 받지 않을 것으로 생각되므로 시차설계가 가능하다. 따라서 이상의 두 가지 조건을 감안하여 본 연구는 비동등성 대조군 전·후 시차설계(non-equivalent control group non-synchronized pretest-posttest design)를 이용한 유사실험 연구로 진행한다(Table 1)

Table 1. 연구설계

대조군			실험군		
사전조사 (중재전 1주이내)	중재	사후조사 (중재종료 후 1주이내)	사전조사 (중재전 1주이내)	중재 (8주, 3회/주)	사후검사 (중재종료 후 1주 이내)
C ₁	-	C ₂	E ₁	X	E ₂

E₁, C₁ : 실험군과 대조군의 사전조사. X : 한방기공체조 E₂, C₂ : 실험군과 대조군의 사후조사

2. 실험 대상

본 연구의 표적 모집단은 청소년학생이며, 근접 모집단은 부산시에 중학교에 재학 중인 남녀학생으로 한다. 따라서 전체적으로 효과크기를 큰 수준으로 하고, 유의수준 0.05, 통계적 검정력 0.70, 집단수를 2로 하여 Cohen(1988) 공식에 근거하여 필요한 표본수를 산출하였으며, 각 군당 필요한 최소 대상자는 20명이었다. 대상자 탈락율은 연구에 따라 다를 수 있으며 본 연구에서는 프로그램 참석률90%를 연구대상으로 하기위해(탈락률 30%) 최종 필요한 대상자수를 실험군 30명, 대조군 30명 총 60명으로 한다.

3. 한방 기공체조 프로그램

1) 구성

한방 기공체조는 태극권과 태극기공을 바탕으로 한방 장부론과 경락론에 근거하여, 두뇌력 및 심장박동력 강화 프로그램으로 새롭게 시스템화한 것이다. 이는 크게 몸 풀기 운동, 도기법(導氣法), 기공9식으로 구성된다.

몸 풀기 운동의 준비자세는 자연스럽게 선 자세로 양 발뒤꿈치를 모으고 45도로 벌린 다음, 턱을 약간 당기고 목뼈를 곧게 세워고 가슴에 힘을 빼고 양손을 포개어 단전에 댄다. 그런 다음에 몸을 이완하여 하늘과 땅 사이에서 텅 빈 통이 된 감각으로 선다.

목 360도 회전하기는 목을 앞으로 숙이고 정면에서 왼쪽으로 천천히 돌린다(4회). 반대 쪽으로 천천히 4회 반복, 이때 머리의 무게를 충분히 이용하여 어깨의 수평을 유지하며 최대한 크게 돌린다. 턱으로 상하 원 그리기는 턱을 당겨 최대한 위로 끌어 올린 후 앞으로 내밀어 아래로 내리며 그제 원을 그림 (4회 실시) 반대로 4회 반복한다.

어깨 돌리기는 단전앞에서 양 손등을 서로 붙인 후, 어깨를 귀까지 끌어 올린 후 뒤로 큰 원을 그리며 돌린다(4회) 반대 쪽으로 4회 반복하며, 이때 가슴이 잘 퍼진 후에 어깨·팔꿈치·손목·손가락의 순서로 순차적으로 퍼지게 한다. 양팔 뻗어 돌리기는 검지와 중지를 펴고 약지와 소지에 엄지를 댄 다음, 팔을 쭉 펴고 양 팔이 귀에 스치듯이 앞에서 뒤로 손 끝이 가장 큰 원을 그리게 돌린다(4회). 반대로 4회 반복한다. 양 팔 엇갈려 돌리기는 손가락 모양은 앞의 것과 동일하며 양팔을 앞으로 나란히 뻗어 왼손은 위로 올리고, 오른손은 아래로 내리면서 서로 엇갈리게 원을 크게 그리며 돌린다(4회). 반대로 4회 반복한다.

허리 돌리기는 양 손을 단전에 대고 허리를 왼쪽에서 오른쪽 쪽으로 최대한 크게 돌리며, 이때 허리를 크게 부풀도록 하여 돌리며 무릎이 구부러지지 않게 주의한다(4회). 반대로 4회 반복한다. 그리고 골반 돌리기는 다리를 어깨 넓이로 벌리고 양손을 뒷 허리에 대고, 골반을 좌에서 우로 크게 돌려 준다(4회). 반대로 4회 반복한다. 무릎 돌리기는 양발을 어깨 넓이로 벌리고 무릎을 90도 구부린 다음, 손은 양 무릎에 가볍게 얹고 무릎을 수평으로 좌에서 우로 회전한다(4회). 반대로 4회 반복한다. 앉으며 무릎 돌리기는 양발을 어깨 넓이로 벌린채 양손을 무릎에 대고 무릎을 모아 쪼그려 앉은 후, 양 무릎을 밖으로 벌리며 일어선다(4회). 반대로 4회 반복한다. 또한 무릎 모아 돌리기는 서서 두 발을 모으고 두 손을 무릎에 댄 다음에, 쪼그려 앉으며 무릎을 좌

에서 우로 회전시킨다(4회). 반대로 4회 반복한다. 발목 돌리기는 양손을 단전에 포개어 바로 선 자세에서 왼 발을 30도 정도 들어 발 끝을 위로 최대한 당기고 아래로 곧게 편 다음, 2회 실시후 발목으로 크게 원을 그리며 좌에서 우로 4회 돌리고 반대로 4회 돌린다. 반대발도 위와 동일하게 실시한다.

앉았다 일어서기는 두 발을 모으고 양 손을 교차하여 옆구리를 감싸면서 위로 끌어 올리다가 어깨높이에서 양 손을 머리 위로 올려 좌·우로 뺀어 내리며 동시에 쪼그려 앉음, 이때 무릎을 감싸안으며 머리를 숙인 후, 무릎부터 편 후 양 손을 그대로 몸을 쏘아 올리면서 꼬리뼈부터 순차적으로 일어선다(2회). 양 손 깍지 끼고 숙이기는 발을 모아서 양손을 깍지 끼고 손바닥이 위로 가게 하여 위로 쭉 편 상태로 몸을 숙여 손바닥이 지면에 닿도록 한 다음, 꼬리뼈부터 순차적으로 펴 주며 일어선다. 다시 양 손은 머리위로 쭉 뺀어 몸을 왼쪽으로 틀어 그대로 상체를 숙인 다음, 다시정면으로 온 후 손을 올려 반대쪽으로 실시함, 정면을 향해 1회 더 실시한다.

그리고 導氣法에서 질차승강(跌升昇降)은 양팔을 옆으로 어깨 높이 만큼 들어 올리고 두발은 어깨 넓이가 되도록 벌리고 선 다음, 중심을 오른 다리로 옮겨 서서히 구부리며 동시에 왼다리는 펴 준다. 완전히 앉았다가 중심을 왼다리로 이동하며 기상, 좌우동작을 반복한다(12회). 旋腕轉臂는 두발을 어깨 넓이로 벌리고 양팔은 손등이 정면을 향하게 하여 어깨 높이로 옆으로 벌리고 선 다음, 손바닥이 위로 향하게 돌리며 앞으로 뺀었다가 그대로 양 옆구리까지 모았다가 뒤로 뺀으며 동시에 손목을 돌려 손등이 정면을 향하게 하며 원위치로 돌아온다(12회). 呼吸以踵은 두 다리를 나란히 하여 모아 선 다음, 두 손은 자연스럽게 몸 옆에 늘어뜨리고 손바닥은 뒤를 향하도록 하여, 심신을 완전히放鬆한다. 숨을 들이쉬기 시작하며, 두 손은 서서히 앞으로 들어 올리는데 손바닥이 아래를 보는 상태를 유지한다. 두 손을 머리 위까지 들어 올렸을 때 손바닥이 마주 보도록 돌리어 점차 마주 잡아 손가락을 마주 끼고서 발가락은 방송한다. 팔을 굽히어 뒤통수 부근까지 내리어 손을 뒤집어 손바닥이 위를 보도록 한다. 손바닥을 최대한 위로 밀어 올리면서 자연스럽게 발 뒤꿈치를 들어 올린다. 들숨을 더 이상 들이실 수 없을 때에 이르러 전신을 방송하며 깍지 낀 두 손을 풀며 날숨을 내쉬기 시작하는데 복부는 내민다. 두 손은 신체 측면으로 서서히 내리면서 발꿈치도 점차 내린다. 날숨을 더 이상 내실 수 없을 때에 이르러 복부를 수축하며 남은 여기를 최대한 아래로 누른다(12회 반복한다). 南北拉極은 두 다리를 어깨 넓이로 벌리고 선 다음, 손바닥을 배꼽 앞에서 마주 보도록 하는데 마치 작은 공을 싸잡은 듯한 모습을 하다가, 손을 미세하게 당겼다 밀었다 한다. 송요·좌과·수복·측음 제항을 하며 들숨을 들이쉬기 시작한다. 동시에 두 손을 가슴 앞까지 들어 올려 서서히 벌리는데 마치 손안의 공이 점점 팽창하는 듯 하게한다. 들숨을 더 이상 들이실 수 없을 때에 이르러 전신을 방송한다. 날숨을 내쉬기 시작하는데 복부가 나오도록 한다. 동시에 두 손을 서서히 안으로 오무려 들이는데 마치 손안의 공이 점차 축소되는 듯이 한다. 두 손은 배꼽 앞까지 거두어 들인다. 날숨을 더 이상 내실 수 없을 때에 이르러 복부를 거두어

들이면서 남은 여기를 최대한 아래로 밀어 내린다(반복 12회).

한편 기공9식에서 기세는 두 발을 모으고 차렷 자세로 단정히 선 다음, 호흡을 들이쉬며 엄지 손가락이 위로 가게 하여 양 손바닥을 마주보게 하여 두 팔을 동시에 서서히 어깨 높이까지 들어 올림, 숨을 내쉬며 천천히 내리며 동시에 무릎을 30도 가량 구부린다. 개합수는 양 손바닥이 마주보게 하여 옆구리를 따라 명치까지 들어 올리고, 동시에 체중을 오른발에 두고 왼 뒤꿈치를 살짝 든다. 손을 앞으로 뺀으며 왼발을 일보 전진하여 체중을 실은 후 오른 발을 왼발 옆에 어깨 넓이로 벌려서 선 다음, 양팔을 서서히 구부려 가슴 앞에 얼굴 넓이로 벌리고 손가락이 위를 향하게 하여 손바닥이 마주 보게한다. 어깨넓이로 양손바닥이 마주 본 상태에서 어깨넓이로 벌렸다가 얼굴넓이로 오므린다.

운수는 손바닥이 정면을 향하게 하며 양팔을 앞으로 뺀는다. 체중을 왼발로 옮기며 오른손을 배꼽 높이로 내린 다음, 다시 좌·우 손의 위치를 교대하되, 체중을 오른발로 옮긴후 왼발을 오른발 옆에 붙인다. 다시 손의 위치를 교대 한 후 체중을 왼발로 옮긴 다음, 다시 손의 위치를 교대한 후 오른발을 오른쪽 옆으로 1보 내 뺀다. 체중을 오른발로 옮기고 왼발을 오른발 옆에 붙여 놓는다. 좌누슬요보는 오른 손바닥이 위로 향하게 돌린 후 왼손은 손등이 위로 향하게 하여 손끝을 오른손 팔꿈치 옆에 붙인다. 왼발을 좌·후방 45도로 1보 내 뺀다. 체중을 왼발로 옮기며 왼손은 왼 무릎을 쓰다듬듯 돌리어 좌측 옆에 두고 오른손은 귀 옆을 스치듯 하여 좌측 정면을 향해 뺀다. 오른발은 왼발옆에 앞꿈치만 살짝 옮겨 놓는다. 우누슬요보는 왼손을 손바닥이 위로 향하게 하여 눈높이 까지 들어 올리고, 오른손은 손등이 위로 향하게 하여 손끝을 왼 팔꿈치 옆에 붙인다. 오른발을 우·후방 45도 1보 내 뺀다. 체중을 오른발로 옮기며 오른손은 오른 무릎을 쓰다듬듯 돌리어 우측 옆에 두고, 왼손은 귀 옆을 스치듯하여 우측 정면을 향해 뺀다. 왼발은 오른발 옆에 앞꿈치만 살짝 옮겨 놓는다.

우등각은 체중을 왼발로 옮기며 양손을 마주 보게하여 얼굴 넓이로 가슴 앞에 모으고, 양손을 옆으로 뺀으며 동시에 오른발을 우·전방 45도로 무릎을 구부렸다 배꼽 높이 까지 쭉 퍼준다. 좌등각은 오른발을 내려 왼발 옆에 내려 놓으며 동시에 손을 가슴 앞에 얼굴 넓이로 모은다. 체중을 오른발로 옮기며 양손을 옆으로 뺀어 동시에 왼발을 좌·전방 45도로 무릎을 구부렸다 배꼽 높이까지 쭉 퍼준다. 개합수는 왼발을 내려 오른발 옆에 내려 놓으며 동시에 손을 가슴 앞에 얼굴 넓이로 모은다. 손바닥이 마주 본 상태에서 어깨 넓이까지 양 옆으로 벌린 후 다시 얼굴 넓이로 모은다. 그리고 수세는 양손을 앞으로 뺀으며 양 무릎을 펴고 두 손을 내려 놓는다. 두 손을 양 옆으로 머리 위로 들어 올려 손바닥이 아래로 향하게 하여 몸 중량을 따라 천천히 내린다

2) 운동기간 및 빈도

운동 기간은 운동 효과의 기대수준을 어디까지 한정 할 것인가에 따라 고려되지만 저항도 유산소운동의 효과는 최소 4~6 주 후에 나타나며, 최소한 일주일에 3회 정도는 운동을 실시하여 야 운동 효과가 나타난다는 기존 연구에 근거하여 주 3회, 8주간으로 설정한다.

4. 측정 도구

본 연구에서 사용할 측정도구는 대상자의 일반적 특성을 측정하는 조사도구와 한방기공체조의 효과를 측정하기 위한 검사도구로 구성된다. 일반적 특성 조사도구의 설문지로 인구사회학적 특성(연령, 성적, 경제, 부모학력 등)과 질병관련 특성(식습관, 질병여부, 규칙적 운동여부, 흡연여부, 음주여부 등)로 구성한다.

1) Central Nervous system analyzer

배경 뇌파 균형 패턴을 통한 low level 두뇌 평가 측정 방법은 먼저 피험자에게 전극을 부착한 후, 눈을 감고 외부소리를 들리지 않도록하며, 전극을 8개 부착하되 전극부착부위를 각각 좌우대칭으로 한다. 측정 시작 버튼을 누르고 5분간 뇌파 측정한다.

청각지각기능 능력 평가를 통한 mid level 두뇌기능 측정 방법은 먼저 피험자의 Cz에 전극을 부착하고 헤드폰을 착용한 후, 눈을 감는다. 측정 시작 버튼을 누르고 5분간 다양한 소리 자극과 함께 뇌파를 측정한다. 그리고 학습능력 평가로 high level 두뇌기능 측정 방법은 먼저 인지과정이 지각-기억-계산/추리/판단-반응 순서로 구성된 과제를 5분동안 수행하면서 뇌파 측정한다. 뇌파로부터 검출된 유발인지파형에 의해 인지강도, 속도, 집중도, 좌우뇌 활성화도, 작업부하도 등을 객관적으로 정량화한다. 과제수행시 제시되는 자극은 좌우뇌가 함께 관여하며 기존지식의 의존성이 없는 탈분화적인 도형자극을 사용함으로써 폭넓은 대상에 사용가능하다. 매번 무작위 풀이방식으로 진행되므로 계속적인 반복 진단 및 추리관리가 용이하며, 피험자의 Fp1, Fp2 부위에 차례로 전극을 부착한 후, 측정시작 버튼을 누르고 5분간 화면 자극제시화 함께 뇌파 측정한다.

2) Autonomic Nervous system analyzer

착의 착상한 편한 상태에서 5분 동안 심전도 측정하고, 스트레스에 민감한 자율신경 기능을 종합 분석한다. 심박 변화율 분석을 통한 교감/부교감활성도, 자율신경균형, 심장부하도, 신체각성도, 심장노화도 등을 진단하며, 피험자에게 표준 사지 유도법(양팔목, 양발목)으로 전극을 부착한 후, 프로그램을 시작하며, 편안한 자세에서 5분간 심전도 측정한다. 심장전기축, Sinus Rhythm, P QRS TDuration, VAT, PR-Segment, ST-segment, P T 파 진폭, P T파 점도 등을 진단한다.

3) 맥상기

다체널의 센서를 이용하여 측정시의 가압 값을 정확히 알려, 맥신호의 변형정도를 통해 원신호를 유추하는 미분파형 형태의 신호가 아닌 맥압의 변화를 그대로 재현할 수 있는 압력센서를 사용한다. 측정 방법으로는 맥상, 진행, 가압력 표시한뒤 측정 대상의 좌우손을 구별하여 선택하고, 맥진법을 선택한 후 저장방식 선택버튼을 선택한다. 신호의 크기를 조절한다. 좌우수의 요골맥동처를 잡고서 시작버튼을 누르고 가압하면서 맥상을 측정한다. 정지하고서 저장 완료한 후 분석한다. 전체 맥파를 분석하고, 파형을 분석하며(p-h 곡선, 맥박수, 구간별 압력, 대표맥상, 미분파, FFT) 맥상 분석(굽기, 모양, 맥위, 6부위) 등의 내용 파악한다.

4) Live blood condition system

피실험자의 왼손 3지 말단 부위를 란셋으로 사혈하여 커버 글라스로 채혈하고 슬라이드글라스에 씌운다. 채혈된 혈액은 고

배율 관찰을 위해 잘 펼쳐지도록 란셋으로 가볍게 3-4번 정도 좌우측을 쳐준다. 혈액 샘플의 직경이 1cm정도로 퍼지게 하여 현미경으로 관찰하며, 영상 사진을 저장한다.

결 과

본 연구는 남녀 청소년학생 44명(실험군22명, 대조군 22명)을 대상으로 한방 태극권 기공체조를 2005년 1학기중 5개월 동안 실시하였다. 1주일에 2회로 화, 금 방과후 학습활동시간을 활용하여 1시간 20분 동안에 실내 무용실에서 실행하였다. 기공체조 시행전과 시행후의 대조군(기공체조 비실시군)과 실험군(기공체조 실시군)의 두뇌력, 심박변이율, 맥상, 생혈액형태를 비교하였다.

1. 학습능력

1) ERS (인지유발파형)에서 대조군은 기공체조 시행전에 1.5±0.8, 시행후에 1.6±0.6로 변화하였으며, 실험군은 기공체조 시행전에 1.5±3에서 시행후에 2.4±0.5로 상승하여 인지정도가 높아지는 것으로 관찰되었으나 유의한 변화는 없었다.

2) 정답율(%)에서 대조군은 시행전에 67±5, 시행후에 68±8로 변화를 나타내지 않았으며, 실험군은 시행전에 68±10, 시행후에 85±5로 정답율이 상승하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

3) 오답율(%)에서 대조군은 시행전에 26±5, 시행후에 24±6으로 감소하였으며, 실험군은 시행전에 25±8, 시행후에 10±4로 감소하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

4) 집중도(%)에서 대조군은 시행전에 49.3±2.7, 시행후에 55/4±3.2로 증가하였으며, 실험군은 시행전에 48.5±3.6, 시행후에 71.2±4.8로 증가하여 유의한 변화를 보였다. (P<0.01)

5) 인지강도(%)에서 대조군은 시행전에 48.4±3.5, 시행후에 53.2±1.8을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 47.8±2.8, 시행후에 65.2±4.5로 상승하여 유의한 변화를 보였다. (P<0.05)

6) 인지속도(%)에서 대조군은 시행전에 44.0±2.2, 시행후에 50.2±3.8을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 43.8±4.8, 시행후에 60.8±4.5로 상승하였으나, 유의한 변화는 없었다.

7) 작업부하(%)에서 대조군은 시행전에 63.5±4.8, 시행후에 57.8±3.6을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 63.6±1.2, 시행후에 50.5±4.2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다.

8) 최종 학습능력 평가(점수)에서 대조군은 시행전에 50.1±4.8, 시행후에 62.5±4.2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 50.8±3.2, 시행후에 70.2±3.6으로 상승하였으나, 유의한 변화는 없었다.

2. 심박변이율

1) mean RR (평균 R피크간격)에서 대조군은 시행전에 728±8, 시행후에 780±12를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 725±17, 시행후에 823±15로 상승하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

2) Mean HRV (평균 심박동율, cycle/min)에서 대조군은 시행전에 90.8±8, 시행후에 89±7를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 91±7, 시행후에 64±6로 감소하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

3) SDNN (RRV의 표준편차, ms)에서 대조군은 시행전에 41±7,

시행후에 46±5를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 40±5, 시행후에 55±2로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다.

4) Complexity (RRV의 복잡도)에서 대조군은 시행전에 0.5±0.2, 시행후에 0.6±0.4를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 0.5±0.1, 시행후에 0.7±0.2로 변화를 보이지않았다.

5) Power (RRV 주파수 분석)중 TP(총 파워, logms²)에서 대조군은 시행전에 7.1±0.4, 시행후에 7.2±0.2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 7.0±0.5, 시행후에 7.9±0.2로 상승하였으나, 유의한 변화는 없었다.

6) VLF(logms²)에서 대조군은 시행전에 5.9±0.4, 시행후에 6.2±0.4를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 6.0±0.8, 시행후에 7.1±0.2로 상승하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

7) LF(logms²)에서 대조군은 시행전에 6.4±0.3, 시행후에 6.1±0.2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 6.9±0.7, 시행후에 5.0±0.4로 감소하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

8) HF(logms²)에서 대조군은 시행전에 3.9±0.4, 시행후에 4.2±0.4를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 4.0±0.3, 시행후에 5.3±0.3으로 상승하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

9) ANS (자율신경 발란스)중 norm LF(nu)에서 대조군은 시행전에 62±4, 시행후에 57±4를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 60±3, 시행후에 48±5로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다.

10) norm HF(nu)에서 대조군은 시행전에 39±4, 시행후에 45±5를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 40±5, 시행후에 59±4로 상승하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

11)Phase Plot (RRV 위상분포)중 RMSSD(RR간격 차이의 RMS 평균, ms)에서 대조군은 시행전에 35±2, 시행후에 37±3을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 33±5, 시행후에 39±2로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다.

12) SDSD(RR간격 차이의 표준편차, ms)에서 대조군은 시행전에 46±5, 시행후에 50±2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 45±2, 시행후에 55±3으로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다.

13) pNN(50ms 안의 점의 비율, %)에서 대조군은 시행전에 55±3, 시행후에 42±5를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 54±2, 시행후에 33±3으로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다.

14) 종합평가(표준범위 : 40~60%)중 Parasympathetic Activity (부교감신경계 활성화도)에서 대조군은 시행전에 49±5, 시행후에 50±2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 48±3, 시행후에 57±3으로 상승하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

15) Stress Endurance (스트레스 저항도)에서 대조군은 시행전에 44±2, 시행후에 45±3를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 43±5, 시행후에 56±3으로 상승하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.01)

16) Cardiac Activity (심기능 활성화도)에서 대조군은 시행전에 48±2, 시행후에 51±2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 49±3, 시행후에 57±4로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다.

17) Physical Arousal (신체 각성도)에서 대조군은 시행전에 49±4, 시행후에 50±3으로 나타내었으며, 실험군은 시행전에 48±3, 시행후에 55±2로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다.

18) Cardiac Aging (심장 노화도)에서 대조군은 시행전에 50±7,

시행후에 48±3을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 48±3, 시행후에 45±2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다.

19) Sympathetic Activity (교감신경계 활성화도)에서 대조군은 시행전에 52±5, 시행후에 49±2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 53±2, 시행후에 48±3으로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다.

20) Autonomic Nervous System Balance (자율신경계 발란스)에서 대조군은 시행전에 50±7, 시행후에 48±3을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 51±4, 시행후에 49±2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다.

21) Heart-Load (심장 부하도)에서 대조군은 시행전에 55±7, 시행후에 50±3을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 56±4, 시행후에 46±2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다.

3. 맥상 측정

대조군과 실험군의 좌우수 관맥 부위를 측정 분석하였다.

1) 맥파측정 결과를 분석한 결과 좌우수 모두 가압력, w/T에서 변화를 관찰할 수 있었다.

2) 취맥압력인 가압력의 경우 대조군에 비해 실험군이 시행전에 비하여 시행후에 평균 15% 가량 깊은 것으로 나타났다.

3) w/T의 경우 대조군에 비해 실험군이 시행전에 비하여 시행후에 20%의 유지시간이 단축되어 혈관탄성이 상승한 것으로 나타났다.

4. 생혈액형태 관찰

1) 44명중에서 적혈구 형태 이상과 응집의 관찰은 적혈구집괴(16명), 연전현상(6명), 표적적혈구(14명), 난원형적혈구(6명), 변형적혈구(4명)으로 나타났으며, 적혈구 집괴와 표적적혈구(6명), 집괴와 변형적혈구(2명), 난원형적혈구와 표적적혈구(2명)가 함께 나타나기도 하였다. 혈색소 이상과 혈장내 독성물질의 관찰은 콜레스테롤(10명), 동맥경화성 반점(6명), 유미물질(12명)로 나타났다. 전체에서 적혈구 형태 이상의 문제점이 없는 경우는 2명이 관찰되었으며, 혈색소 이상과 혈장내 독성물질 및 세균의 이상상태가 관찰되지 않는 경우는 14명으로 나타났다.

2) 한방 태극권 기공체조 시행전과 시행후의 차이는 비교할 수 없었다.

고 찰

동양의 한방적인 기공수련법에 의한 두뇌력 개발에 대한 연구 증가하고 있다. 안정된 기공체조에 의한 뇌파 변화의 역동적인 시사¹⁶⁾, 기공체조의 뇌파 조절에 따른 두뇌력 증강 및 학습 효과 증진¹⁷⁾, 정신집중과 안정된 호흡법 체조에 의한 긍정적인 자기인식의 효과^{18,19)}, 기공 수련의 항스트레스 효과²⁰⁾, 기공 수련자의 심리적인 불안 해소 및 베타엔돌핀 분비로 신경생리적인 기능 변화²¹⁾, 기공 체조의 심리안정적인 변화, 뇌기능 호르몬 영향²²⁾, 기공 체조에 의한 호중구(Neutrophil) 활성화 증가²³⁾, 기공 체조에 의한 자연살해세포의 활성화 증대²⁴⁾, 중년·노년여성에 대한 기공 수련의 건강체력 증진과 혈중 지질대사에 미치는 영향²⁵⁾, 기공 수련자의 체력 증강과 심박수 변화²⁶⁾, 기공 수련에 의한

심박간격변화로 부교감 신경 조절을 통한 자율신경 안정화 효과²⁷⁾ 등의 연구가 있다. 그러나 도인기공의 심박동 증진에 대한 연구는 실생활에 적용하여 심장 및 혈액순환에 미치는 영향을 종합적으로 관찰한 측면에서의 연구가 부족하다.

한편, Central Nervous system analyzer에서 집중력/ 인지 강도/ 인지속도가 높고, 스트레스 항목중 교감신경활성도/심장 노화도/심장부하도가 낮은 사람이 두뇌력과 목표성취도가 높은 경향성을 보이며, 따라서 학습능력이 높고 스트레스가 적은 사람 일수록 뛰어난 두뇌력과 높은 성취도를 기대할 수 있게 된다. low, mid, high level 두뇌 기능 평가 (central nervous system)에서 low level 두뇌 기능 평가는 배경뇌파 평가를 통한 저수준 두뇌기능을 측정하는 것으로, 배경뇌파는 외부 자극이 주어지지 않은 상태의 대뇌피질 신경세포활동을 말한다. 이는 세타 알파 베타로 구성되며, 리듬별 좌우뇌 균형의 표준맵핑패턴이 건강두뇌이다. 뇌부위별 뇌파를 검사하여 배경리듬 불균형으로 종합적인 진단 가능하다. 세부진단항목은 각 머리부위별 파워스펙트럼, 세타 알파 베타 파워맵핑 분포를 종합하여 좌우 전후 불균형 패턴을 보이는 리듬 진단이 있다. 머리표면 분포 배경뇌파 검사 확인에서 세타파는 앞부분보다 뒷머리가 작아야하며, 좌우 대칭이 우수한 것으로 판단한다. 알파파는 뒷머리부분이 많아야하며, 양귀 근처 부위에서는 상대적으로 적으며 좌우대칭이 우수하다. 베타파는 양귀근처부위에 많고 뒷머리는 상대적으로 적으며 좌우대칭이 우수한 것으로 여긴다.

mid level 두뇌 기능 평가에서 청각지각력은 可聽周波數대역범위 내에서 각 주파수별 소리를 균일하게 지각하는 능력이다. 청각왜곡은 뇌기능 이상으로 야기되므로, 자극 50ms이후에 발현되는 청각유발전위(auditory late potential)에 의해 평가된다. 청각왜곡은 기질적인 문제외에 장기간 지속적인 노출 환경으로 유발 가능하다. 청각왜곡은 정상인의 경우, 학습의 효율성 저하를 유발한다. 뇌파를 이용한 청각지각 기능 평가는 가청 주파수 대역의 소리자극으로 측정된 뇌파를 이용하여 각 주파수 대역별 지각 민감도와 지각잠재기 분포를 진단한다. 세부진단 항목으로는 각 주파수 대역별 청각유발 전위, 지각 민감도(지각강도와 비례)분포, 지각 잠재기(지각 속도와 반비례) 분포를 종합하여 청각지각능력을 평가한다. 청각지각시에 나타나는 청각유발전위의 피크성분의 정규화된 진폭값을 주파수 영역별로 표시한 지각민감도로 각 주파수 대역에 해당하는 소리에 대한 지각강도를 파악하며, 소리자극후 청각유발전위의 피크성분이 발현된 시점을 주파수 영역별로 표시하여 주파수대역에 해당하는 소리에 대한 지각잠재기를 판단한다.

high level 두뇌 기능 평가에서 학습능력은 인지능력, 집중력, 정보처리속도 등의 요소로 구성되며, 뇌파를 이용한 학습능력 진단 기능이 있고, 제시되는 문제를 풀면서 측정된 뇌파로부터 인지능력 및 집중도 등의 신경생리학적지표를 종합적으로 분석한다. 세부진단 항목으로는 인지 강도, 정보처리속도, 작업부하도, 집중도, 좌우뇌 활성도를 종합하여 학습능력 수준 진단하게 된다. ERS(인지유발파형)는 난이도별로 제시한 인지과제에 대한 두뇌의 반응, L/R activity (좌우뇌 활성화)

도 비교, Concentration(집중도 변화)는 5분 동안 시간 흐름에 따른 집중도의 변화, By the difficulty(난이도별 분석)은 뇌파에 의한 디지털 뇌신경생리화학적 지표평가법을 나타낸다. 과제 자극에 대한 정보처리결과를 난이도별로 세분화 분석하며, 정답률, 오답률, 집중도, 인지강도, 인지강도, 반응시간, 작업부하, 좌뇌활성도, 우뇌활성도 등을 종합 평가하게 된다.

또한 Autonomic Nervous system analyzer의 스트레스 평가는 스트레스로 자율신경계 흥분으로 신체 증상 변화, 심박변화를 의한 스트레스 진단하며¹³⁾, 심전도 측정으로 R-R 피크 간격을 분석하여 종합적인 스트레스 진단하고, 교감 부교감 신경계 활성화도, 스트레스 저항도, 자율신경 발란스, 심장노화도, 심기능활성도, 신체각성도, 심장부하도 등을 종합하여 정상/ 급성/ 만성 스트레스 진단한다. 심장간격변화율(R-R interval variability)에 의한 스트레스를 분석하며, 심전도 R 피크 사이의 간격을 R-R 간격이라하고, R-R 피크 간격은 일정 표준편차 범위내에서 계속 변화한다. 국제심장학회에서 자율신경 분석을 위한 표준을 5분 동안 측정된 간격변화로 규정하여, R 피크간 간격의 미세 변화는 주로 교감신경계와 부교감신경계의 상호작용에 기인하는 것으로 여긴다. RRV의 low frequency(LF)는 교감신경 활성화에 기인하며, 상대적으로 빠르게 변하는 RRV의 high frequency(HF)는 부교감신경 활성화에 기인한다. LF/ HF의 스펙트럼 분석을 통한 정량적인 판단을 하게되고, RRV 패턴은 정상범위내에서 표준편차가 크고 복잡할수록 외부 환경변화에 대한 자율신경계의 적응능력이 높고 건강한 것으로 판단한다. 정상범위 벗어나 표준편차가 작고 단조로운 패턴일수록 외부환경 적응력이 부족하게된다.

RRV 파형은 R-R 간격 변화를 그래프로 표시한 것으로 mean RR, mean HRV, complexity, SDAN 등이 나타난다. RRV의 파워스펙트럼 결과는 VLF, LF, HF, TP를 로그스케일로 표시한 값이다. 자율신경계의 균형을 나타내는 자율신경계 조절 기능 그래프로서 RRV의 확률분포도를 통한 건강 상태 파악하며, RR 간격 사이의 위상: RR 간격의 표준편차값, 평균값, 비율등을 알게 된다.

그리고 한방 맥상기는 혈맥파를 측정함으로써 얻어지는 의료진단정보를 활용하는 분야에 해당한다. 맥파형의 분석을 필요로 하는 한의맥진으로 눈에 보이지 않는 미세한 움직임을 감지하고, 혈맥파의 맥동을 감지하여 질환과 상태를 유추하는 방법이다. 맥진법에서 주요 맥동 특성은 맥의 세기, 맥의 깊이, 맥의 빠르기, 맥의 넓이, 맥의 모양, 맥의 거칠기 등 그 중요도에 따라 순서를 달리하며 구성된다. 맥진용 다채널의 센서를 이용하여 정확한 맥의 깊이와 맥의 깊이에 따른 맥의 세기, 맥의 깊이에 따른 맥의 모양, 맥의 깊이에 따른 맥의 넓이변화를 검출한다. 기본적인 맥파형을 분석하여 병증과 몸의 상태를 진단하는 6부맥법 및 5맥법을 활용하게된다. 분석하는 방법은 크게 파형분석과 주파수 분석으로 나뉘어지며, 맥파는 심장에서 일어나는 심박동에 의한 에너지의 전달과정에서 발생하는 혈관과 혈관내부의 파동의 움직임을 나타낸다. 맥파형의 형태에 대한 파형분석법은 시간축에서 설명되어지기 때문에 시간영역 분석법에 속하게 된다. 주파(main peak : h1 - h0)은 주로 좌심실의 사혈기능과 대동맥의 순응성을 반영, 즉 좌심실 사혈기능이 강하고, 대동맥 순응성이 좋

은상태에서는 크며, 혈압이 높을 때도 크게 나타난다. 중박전파(pre-dicrotic peak: h3 - h0)는 주로 동맥혈관 탄성과 외주저항상태를 반영. 동맥혈관이 관벽(管壁) 수축이나 경화도치(硬化導致)로 장력(張力)이 높이 오르거나 외주저항이 높아질 때, 높아지게 할 수 있다. 중박절흔(dicrotic-notch peak :h4 - h0)은 주로 동맥혈관 외주저항력의 상태를 반영, 외주저항력이 증가할 때 증가한다. 중박과(dicrotic peak: h5 - h4)은 주로 대동맥의 탄성 상황을 반영한다. 대동맥 순응성이 내려갈(降低) 때, 감소하거나 0 이 되고, 심지어는 마이너스(-)가 된다. 빠른구출기(rapid ejection period : t1)은 맥파의 시작점이 주파 정상점에 이르는 시간으로 좌심실의 사혈기에 대응한다. 수축기(systole : t4)은 맥파의 시작점이 중박절흔에 이르는 시간으로 t4는 좌심실의 수축기에 대응한다. 이완기(diastole : t5)은 중박절흔이 맥파 종결점 사이에 이르는 시간이다. t5는 좌심실의 이완기에 대응한다. 박동주기(period : t)는 심박동이 1회 일어나는 시간, 遲/數맥과 부정맥의 판별인자이다. 주파수분석(Frequency analysis)은 주기성을 가지는 파동을 분석하는데 사용되는 분석기법으로 신호를 단순한 여러 개의 정현파로 분해하여 각 정현파가 가지는 에너지 정도로 표시한다.

Live blood condition system은 영상 진단 시스템의 영상을 통한 혈액 내용을 분석¹⁵⁾으로서 혈액 진단 시스템은 기존의 위상차 현미경과 디지털 CCD 카메라, 팬티엄 컴퓨터, 영상카드, 자동 진단용 소프트웨어로 구성된다. 현미경의 경우 대물 렌즈 배율은 ×10배, ×100가 사용 되고 CCD카메라 렌즈는 1/3인치짜리를 사용한다. 저배율인 대물 ×10배의 경우 스크린 테스트로 혈액의 분포와 독성 물질 등을 찾는데 사용한다. 고배율인 ×100배는 세부 관찰을 위해 사용하며, 컴퓨터를 입력되는 영상을 연속적인 동영상으로 관찰하기 위해 영상 카드를 활용하게된다. 기존 혈액학과 새롭게 각광받고 있는 대체의학의 한 분류인 영양요법에서도 크게 중시한다. 한의학에서도 血을 精氣神의 구성 요소가 구비되어 생명현상을 발현한 결과로 인식하는데, 기존의 혈액에 대한 정보는 도말 후 고정 염색 단계를 거쳐 관찰하는 것으로 생혈액의 형태 분석과는 구분의 필요가 있으며, 생혈액 형태 진단은 생체의 살아 움직이는 생리 신호를 혈액을 통하여 현장에서 곧 바로 알아 볼 수 있다는 점에서, 특히 살아 움직이는 氣의 상태를 중시하는 한의학에서 큰 의미를 가지고 있다. 현미경을 통한 생혈액 형태 분석 시스템은 한의학의 객관적인 진단 기법의 일환으로 활용할 의미를 가진다. 생혈액의 실험은 비디오 현미경 시스템을 통하여 혈액을 관찰하는 것으로 시작되었으며, 건강에 영향을 끼치는 혈액내의 상태를 나타낼 수 있다. 각 혈액 세포의 모양과 성질을 평가하기 위해 비디오 현미경을 사용하여 영양과 질병의 상태를 관찰한다. 생혈액의 형태 분석은 크게 혈구의 형태 이상, 혈구 응집, 혈색소 이상, 혈장내 독성 물질의 존재 유무, 세균 등의 분석 관찰로 이루어진다. 적혈구의 형태 이상은 표적세포, 대적혈구, 소적혈구, ovalocytes, echinocytes, acanthocytes, poikilocytes 등이 있으며, 백혈구의 형태 이상은 중성 백혈구 변이, 과침전중성 백혈구 등이 나타나며, 적혈구 응집은 단백질 linkage, rouleau, 적혈구 집괴 등이 있으며, 혈색소 이상은 저색소성 적혈구와 과색소성 적혈구가 있는 것으로 보며, 혈장내 순환 독성 물

질은 요산 결정체, 콜레스테롤 결정체, 적색 결정체, plaque 등의 직접적인 독성 물질과 clyous, 혈소판 집괴, 피브리린 등의 임상적인 순환 독성 물질이 있다.

본 연구는 남녀 청소년학생 44명(실험군22명, 대조군 22명)을 대상으로 한방 태극권 기공체조를 2005년 1학기중 5개월 동안 실시하였다. 1주일에 2회로 화, 금 방과후 학습활동시간을 활용하여 1시간 20분 동안에 실내 무용실에서 시행하였다. 기공체조 시행전과 시행후의 대조군(기공체조 비실시군)과 실험군(기공체조 실시군)의 두뇌력, 심박변이율, 맥상, 생혈액형태를 비교하였다.

학습능력중 ERS (인지유발파형)은 인지과제에 대한 뇌의 반응을 나타낸다. 파형의 진폭이 클수록 인지강도가 높음을 의미한다. 본 실험에서 대조군은 기공체조 시행전에 1.5±0.8, 시행후에 1.6±0.6로 변화하였으며, 실험군은 기공체조 시행전에 1.5±3에서 시행후에 2.4±0.5로 상승하여 인지정도가 높아지는 것으로 관찰되었으나 유의한 변화는 없었다.

정답율(%)은 제시된 문제에 대해 정확하게 반응 키를 누른 비율을 의미한다. 본 실험에서 대조군은 시행전에 67±5, 시행후에 68±8로 변화를 나타내지 않았으며, 실험군은 시행전에 68±10, 시행후에 85±5로 정답율이 상승하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

오답율(%)은 난이도 별로 틀린 문제의 비율을 의미한다. 본 실험에서 대조군은 시행전에 26±5, 시행후에 24±6으로 감소하였으며, 실험군은 시행전에 25±8, 시행후에 10±4로 감소하여 유의한 변화를 보였다. (p<0.05)

집중도(%)는 문제 풀이하는 동안의 평균 집중도를 나타낸다. 본 실험에서 대조군은 시행전에 49.3±2.7, 시행후에 55/4±3.2로 증가하였으며, 실험군은 시행전에 48.5±3.6, 시행후에 71.2±4.8로 증가하여 유의한 변화를 보였다. (P<0.01)

인지강도(%)는 제시된 과제에 대해 얼마나 확신 있게 인지했는지를 나타낸다. 본 실험에서 대조군은 시행전에 48.4±3.5, 시행후에 53.2±1.8을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 47.8±2.8, 시행후에 65.2±4.5로 상승하여 유의한 변화를 보였다. (P<0.05)

인지속도(%)은 과제가 제시된 후 키보드를 누를 때까지 소요된 반응 시간을 의미한다. 본 실험에서 대조군은 시행전에 44.0±2.2, 시행후에 50.2±3.8을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 43.8±4.8, 시행후에 60.8±4.5로 상승하였으나, 유의한 변화는 없었다.

작업부하(%)는 과제수행으로 인한 정신적인 부하를 의미한다. 본 실험에서 대조군은 시행전에 63.5±4.8, 시행후에 57.8±3.6을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 63.6±1.2, 시행후에 50.5±4.2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다.

최종 학습능력 평가(점수)는 이상의 모든 변수를 종합적으로 고려한 학습능력지수를 표시한다. 본 실험에서 대조군은 시행전에 50.1±4.8, 시행후에 62.5±4.2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 50.8±3.2, 시행후에 70.2±3.6으로 상승하였으나, 유의한 변화는 없었다.

심박변이율 RRV Tachogram (시간에 따른 심박변이율, ms)는 표준범위 안에서 큰 폭으로 변화할수록 건강하다. mean RR (평균 R피크간격)에서 대조군은 시행전에 728±8, 시행후에 780±12를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 725±17, 시행후에

823±15로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$)

Mean HRV (평균 심박동율, cycle/min)에서 대조군은 시행 전에 90.8±8, 시행 후에 89±7를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 91±7, 시행 후에 64±6로 감소하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) SDNN (RRV의 표준편차, ms)에서 대조군은 시행 전에 41±7, 시행 후에 46±5를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 40±5, 시행 후에 55±2로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다. Complexity (RRV의 복잡도)에서 대조군은 시행 전에 0.5±0.2, 시행 후에 0.6±0.4를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 0.5±0.1, 시행 후에 0.7±0.2로 변화를 보이지 않았다.

Power (RRV 주파수 분석)중 TP(총 파워, $\log\text{ms}^2$)에서 대조군은 시행 전에 7.1±0.4, 시행 후에 7.2±0.2를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 7.0±0.5, 시행 후에 7.9±0.2로 상승하였으나, 유의한 변화는 없었다. VLF($\log\text{ms}^2$)에서 대조군은 시행 전에 5.9±0.4, 시행 후에 6.2±0.4를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 6.0±0.8, 시행 후에 7.1±0.2로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) LF($\log\text{ms}^2$)에서 대조군은 시행 전에 6.4±0.3, 시행 후에 6.1±0.2를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 6.9±0.7, 시행 후에 5.0±0.4로 감소하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) HF($\log\text{ms}^2$)에서 대조군은 시행 전에 3.9±0.4, 시행 후에 4.2±0.4를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 4.0±0.3, 시행 후에 5.3±0.3으로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) ANS (자율신경 발란스)중 norm LF(nu)에서 대조군은 시행 전에 62±4, 시행 후에 57±4를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 60±3, 시행 후에 48±5로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. norm HF(nu)에서 대조군은 시행 전에 39±4, 시행 후에 45±5를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 40±5, 시행 후에 59±4로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) Phase Plot (RRV 위상분포)중 RMSSD(RR간격 차이의 RMS평균, ms)에서 대조군은 시행 전에 35±2, 시행 후에 37±3을 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 33±5, 시행 후에 39±2로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다. SDDSD(RR간격 차이의 표준편차, ms)에서 대조군은 시행 전에 46±5, 시행 후에 50±2를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 45±2, 시행 후에 55±3으로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다. pNN(50ms 안의 점의 비율, %)에서 대조군은 시행 전에 55±3, 시행 후에 42±5를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 54±2, 시행 후에 33±3으로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. 종합평가(표준 범위 : 40~60%)중 Parasympathetic Activity (부교감신경계 활성화도)에서 대조군은 시행 전에 49±5, 시행 후에 50±2를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 48±3, 시행 후에 57±3으로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) Stress Endurance (스트레스 저항도)에서 대조군은 시행 전에 44±2, 시행 후에 45±3을 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 43±5, 시행 후에 56±3으로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.01$) Cardiac Activity (심기능 활성화도)에서 대조군은 시행 전에 48±2, 시행 후에 51±2를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 49±3, 시행 후에 57±4로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다. Physical Arousal (신체 각성도)에서 대조군은 시행 전에 49±4, 시행 후에 50±3으로 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 48±3, 시행 후에 55±2로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다.

Cardiac Aging (심장 노화도)에서 대조군은 시행 전에 50±7, 시행 후에 48±3을 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 48±3, 시행 후에 45±2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. Sympathetic Activity (교감신경계 활성화도)에서 대조군은 시행 전에 52±5, 시행 후에 49±2를 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 53±2, 시행 후에 48±3으로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. Autonomic Nervous System Balance (자율신경계 발란스)에서 대조군은 시행 전에 50±7, 시행 후에 48±3을 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 51±4, 시행 후에 49±2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. Heart-Load (심장 부하도)에서 대조군은 시행 전에 55±7, 시행 후에 50±3을 나타내었으며, 실험군은 시행 전에 56±4, 시행 후에 46±2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다.

맥상 측정에는 대조군과 실험군의 좌우수 관맥 부위를 측정 분석하였다. 맥파측정 결과를 분석한 결과 좌우수 모두 가압력, w/T에서 변화를 관찰할 수 있었다. 취맥압력인 가압력의 경우 대조군에 비해 실험군이 시행 전에 비하여 시행 후에 평균 15% 가량 깊은 것으로 나타났다. 이러한 요인은 피부의 두께, 혈관의 상태가 5개월의 기간 간격에 변하지 않았다고 상정한다면 기공체조를 통한 맥상의 침전상태로 판단된다.

w/t의 경우 맥동주기에 대한 고압력 유지시간을 나타내는 것으로 혈관 탄성의 상태를 나타낸다. 만약 혈관탄성이 떨어지면 서 반사파가 빨리 되돌아오는 경우에 순환저항이 높아지면서 압력유지시간이 오래 지속되는 경우에서 나타난다. 본 실험에서는 대조군에 비해 실험군이 시행 전에 비하여 시행 후에 20%의 유지시간이 단축되어 혈관탄성이 상승한 것으로 판단된다.

44명의 생혈액 형태 이상을 관찰하였다. 적혈구 형태 이상과 응집의 관찰은 적혈구집괴(16명), 연전현상(6명), 표적적혈구(14명), 난원형적혈구(6명), 변형적혈구(4명)으로 나타났으며, 적혈구 집괴와 표적적혈구(6명), 집괴와 변형적혈구(2명), 난원형적혈구와 표적적혈구(2명)가 함께 나타나기도 하였다. 혈색소 이상과 혈장내 독성물질의 관찰은 콜레스테롤(10명), 동맥경화성 반점(6명), 유미물질(12명)로 나타났다. 전체에서 적혈구 형태 이상의 문제점이 없는 경우는 2명이 관찰되었으며, 혈색소 이상과 혈장내 독성물질 및 세균의 이상 상태가 관찰되지 않는 경우는 14명으로 나타났다. 한방 태극권 기공체조 시행전과 시행후의 차이는 비교할 수 없었다. 그 이유는 생혈액형태의 변화가 기공등의 운동적인 요인보다는 음식물 섭취의 요인과 직접 관련이 있다는 보고와 일치하는 것으로 판단된다.

결 론

본 연구는 남녀 청소년학생 44명(실험군22명, 대조군 22명)을 대상으로 한방 태극권 기공체조를 실시하여, 기공체조 시행전과 시행후의 대조군(기공체조 비실시군)과 실험군(기공체조 실시군)의 두뇌력, 심박변이율, 맥상, 생혈액형태를 비교하였다.

학습능력중 ERS는 대조군이 기공체조 시행전에 1.5±0.8, 시행 후에 1.6±0.6로 변화하였으며, 실험군은 기공체조 시행전에 1.5±3에서 시행 후에 2.4±0.5로 상승하여 인지정도가 높아지는

것으로 관찰되었으나 유의한 변화는 없었다. 정답율(%)은 대조군이 시행전에 67±5, 시행후에 68±8로 변화를 나타내지 않았으며, 실험군은 시행전에 68±10, 시행후에 85±5로 정답율이 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) 오답율(%)은 대조군이 시행전에 26±5, 시행후에 24±6으로 감소하였으며, 실험군은 시행전에 25±8, 시행후에 10±4로 감소하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) 집중도(%)는 대조군이 시행전에 49.3±2.7, 시행후에 55/4±3.2로 증가하였으며, 실험군은 시행전에 48.5±3.6, 시행후에 71.2±4.8로 증가하여 유의한 변화를 보였다. ($P<0.01$) 인지강도(%)는 대조군이 시행전에 48.4±3.5, 시행후에 53.2±1.8을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 47.8±2.8, 시행후에 65.2±4.5로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($P<0.05$) 인지속도(%)은 대조군이 시행전에 44.0±2.2, 시행후에 50.2±3.8을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 43.8±4.8, 시행후에 60.8±4.5로 상승하였으나, 유의한 변화는 없었다. 작업부하(%)는 대조군이 시행전에 63.5±4.8, 시행후에 57.8±3.6을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 63.6±1.2, 시행후에 50.5±4.2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. 최종 학습능력 평가점수는 대조군이 시행전에 50.1±4.8, 시행후에 62.5±4.2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 50.8±3.2, 시행후에 70.2±3.6으로 상승하였으나, 유의한 변화는 없었다. 심박변이율의 mean RR에서 대조군은 시행전에 728±8, 시행후에 780±12를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 725±17, 시행후에 823±15로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) Mean HRV에서 대조군은 시행전에 90.8±8, 시행후에 89±7를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 91±7, 시행후에 64±6로 감소하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) SDNN에서 대조군은 시행전에 41±7, 시행후에 46±5를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 40±5, 시행후에 55±2로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다. Complexity(RRV의 복잡도)에서 대조군은 시행전에 0.5±0.2, 시행후에 0.6±0.4를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 0.5±0.1, 시행후에 0.7±0.2로 변화를 보이지않았다. Power (RRV 주파수 분석)중 TP(총 파워, $\log\text{ms}^2$)에서 대조군은 시행전에 7.1±0.4, 시행후에 7.2±0.2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 7.0±0.5, 시행후에 7.9±0.2로 상승하였으나, 유의한 변화는 없었다. VLF($\log\text{ms}^2$)에서 대조군은 시행전에 5.9±0.4, 시행후에 6.2±0.4를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 6.0±0.8, 시행후에 7.1±0.2로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) LF($\log\text{ms}^2$)에서 대조군은 시행전에 6.4±0.3, 시행후에 6.1±0.2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 6.9±0.7, 시행후에 5.0±0.4로 감소하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) HF($\log\text{ms}^2$)에서 대조군은 시행전에 3.9±0.4, 시행후에 4.2±0.4를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 4.0±0.3, 시행후에 5.3±0.3으로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) ANS (자율신경 발란스)중 norm LF(nu)에서 대조군은 시행전에 62±4, 시행후에 57±4를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 60±3, 시행후에 48±5로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. norm HF(nu)에서 대조군은 시행전에 39±4, 시행후에 45±5를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 40±5, 시행후에 59±4로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) Phase Plot (RRV 위상분포)중 RMSSD(RR간격 차이의 RMS평균, ms)에서 대조군은 시행

전에 35±2, 시행후에 37±3을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 33±5, 시행후에 39±2로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다. SDSD(RR간격 차이의 표준편차, ms)에서 대조군은 시행전에 46±5, 시행후에 50±2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 45±2, 시행후에 55±3으로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다. pNN(50ms 안의 점의 비율, %)에서 대조군은 시행전에 55±3, 시행후에 42±5를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 54±2, 시행후에 33±3으로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. 종합평가(표준범위 : 40~60%)중 Parasympathetic Activity (부교감신경계 활성화)에서 대조군은 시행전에 49±5, 시행후에 50±2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 48±3, 시행후에 57±3으로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.05$) Stress Endurance (스트레스 저항도)에서 대조군은 시행전에 44±2, 시행후에 45±3을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 43±5, 시행후에 56±3으로 상승하여 유의한 변화를 보였다. ($p<0.01$) Cardiac Activity (심기능 활성화)에서 대조군은 시행전에 48±2, 시행후에 51±2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 49±3, 시행후에 57±4로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다. Physical Arousal (신체 각성도)에서 대조군은 시행전에 49±4, 시행후에 50±3으로 나타내었으며, 실험군은 시행전에 48±3, 시행후에 55±2로 상승하였으나 유의한 변화는 없었다. Cardiac Aging (심장 노화도)에서 대조군은 시행전에 50±7, 시행후에 48±3을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 48±3, 시행후에 45±2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. Sympathetic Activity (교감신경계 활성화)에서 대조군은 시행전에 52±5, 시행후에 49±2를 나타내었으며, 실험군은 시행전에 53±2, 시행후에 48±3으로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. Autonomic Nervous System Balance (자율신경계 발란스)에서 대조군은 시행전에 50±7, 시행후에 48±3을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 51±4, 시행후에 49±2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. Heart-Load (심장 부하도)에서 대조군은 시행전에 55±7, 시행후에 50±3을 나타내었으며, 실험군은 시행전에 56±4, 시행후에 46±2로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. 맥상 측정에서 좌우수 모두 가압력, w/T에서 변화를 관찰할 수 있었다. 취맥압력인 가압력의 경우 대조군에 비해 실험군이 시행전에 비하여 시행후에 평균 15% 가량 깊은 것으로 나타났다. w/T는 대조군에 비해 실험군이 시행전에 비하여 시행후에 20%의 유지시간이 단축되었다. 생혈액형태 관찰에서 한방 태극권 기공체조 시행전과 시행후의 차이는 비교할 수 없었다.

이상으로 보아 한방 태극기공체조는 청소년의 두뇌력 향상으로 학습능력 고취 효과, 심박동 강화로 항스트레스 효과를 나타내는 것으로 판단된다. 앞으로 노인을 대상으로 기공체조가 두뇌와 심장에 미치는 영향을 연구함으로써, 청소년과 노년층에 대한 기공체조의 효과를 검증하리라 생각된다.

감사의 글

이 논문은 2004년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2004-041-E00378)

참고문헌

1. 김상규, 김경철, 이용태. 태극권을 활용한 요통 치료 기공의 연구. 동의논집, 29집, 315-334. 1998
2. 김상규, 김경철, 이용태. 태극권을 활용한 뒷병(스트레스) 치료 기공의 연구. 동의논집, 28집, 811-826. 1998
3. 전영선. 태극기공체조가 신체·생리적 기능에 미치는 영향. 부산가톨릭대학교 대학원 석사학위논문. 2002
4. 한양순, 김영환, 윤여라, 원영신. 여가 놀이문화 개발 및 확산 방안연구. 한국문화예술진흥원 문화발전연구소. 1991
5. 이명숙. 기공체조가 고혈압 대상자의 혈압과 인지지각 변수 및 지질대사에 미치는 영향. 성신간호대학 논집, 8: 3-23. 1999.
6. 최환석. 태극권 수련효과에 대한 연구현황. 가정의학회지 22(11):3-8, 2001.
7. 김경철. 수행방편으로의 태극권의 의의에 대한 연구. 동의생리병리학회지 18(4):953-956, 2004.
8. 김경철. 진가태극권 동작에 대한 음악론적인 연구. 동의생리병리학회지 18(6):1598-1601, 2004.
9. 이정원, 김경철, 신순식. 한알몸짓의 기감동작과 한약의 약성에 대한 비교 연구. 동의생리병리학회지 19(2):358-362, 2005.
10. 김경철, 김이순. 견비통 완화 도인기공체조에 대한 기초적인 연구. 동의생리병리학회지 20(1):52-57, 2006.
11. 김경철. 기공체조가 여성 견비통환자의 생혈액형태에 미치는 영향에 대한 연구. 동의생리병리학회지 18(5):1516-1519, 2004.
12. 김이순 외 5인. 도인기공체조가 성인여성의 어깨통증 완화에 미치는 영향. 한국모자보건학회지 9(2):191-205, 2005.
13. 김경철, 김이순. 태극도인기공체조가 중년노년여성의 관절유연성과 심리상태에 미치는 영향. 동의생리병리학회지 19(5):1433-1436, 2005.
14. 김경철, 김훈. 한방기공체조가 심박변이율에 끼치는 영향. 동의생리병리학회지 20(3):544-547, 2006.
15. 김이순 외2인. 상지경락마사지가 뇌졸중 환자의 견비통에 미치는 영향. 동의생리병리학회지 20(4):1021-1026, 2006.
16. 유성모, 장휘용. 뇌호흡수련의 효과에 대한 실증적 연구. Journal of Korean Jungshin Science Society, 2권 2호, 1998
17. 함봉진의 2인. 명상에 의한 뇌파의 변화; 스펙트럼 분석 및 시각적 관찰. 신경정신의학. 36권 6호, 1997.
18. 이정호외의 3인. 명상이 문제해결능력과 자기인식에 미치는 효과. 신경정신의학 36권 4호, 1997.
19. 김연화. 단전호흡 및 기침이 청소년의 성격 형성에 미치는 영향. Journal of Korean Jungshin Science Society, 2권 2호, 1998.
20. 이명숙외 5인. 한국의 기수련이 스트레스 반응에 미치는 영향. Journal of Korean Jungshin Science Society, 2권 1호, 1998.
21. 류훈외 6인. 한국의 기수련법이 상태불안과 알파파 강도 및 호르몬계에 미치는 효과. Journal of Korean Jungshin Science Society 1권 2호, 1997.
22. 류훈외 4인. 기수련법이 심리변화 뇌기능 및 호르몬계에 미치는 영향. Journal of Korean Jungshin Science Society, 3권 1호, 1999.
23. 이명숙외 7인. 한국의 기수련법이 호중구의 활성도에 미치는 영향. Journal of Korean Jungshin Science Society, 1997 추계학술대회논문집, 1997.
24. 허화정의 6인, 한국의 기수련이 자연살해세포의 성능에 미치는 영향. Journal of Korean Jungshin Science Society, 1997 추계학술대회논문집, 1997.
25. 김병철, 태극권수련이 중년여성 건강체력 및 혈중 지질대사에 미치는 영향. 전북대학교 교육대학원 교육학과 석사학위논문, 2003.
26. 류시호. 태극권 수련자의 체력 및 심박수 변화에 관한 연구. 경희대학교 체육대학원 스포츠의학과 석사학위논문, 2001
27. 이명숙외 4인. 한국의 기수련이 심장박동간격변화에 미치는 영향. Journal of Korean Jungshin Science Society 2권 2호, 1998.