

# ‘내경일지선(內勁一指禪)’ 기공수련이 대학생의 운동부하 스트레스 후의 심폐기능 및 Catecholamine 변화에 미치는 영향

경희대학교 한의과대학 신경정신과 \*한국체육대학교

김종우 · 오재근 · 황의완

## 1. 서 론

정신적이고 육체적인 여러 스트레스로부터 건강하게 자신을 지키려는 노력은 동서고금을 막론하고 의학에 있어서 중요한 연구 과제였으며, 이에 대하여 동양에서는 예전부터 자신의 생명을 보양한다는 의미의 “양생법(養生法)”이 널리 행해지고 있는데, 이 방법은 자신의 몸과 마음을 일정한 상태로 유지하여 스트레스에 대처하는 방법으로 이중 대표적인 것이 기공이다<sup>1)</sup>.

기공은 마음, 호흡, 자세를 조절함으로써 질병을 예방 치료하고, 몸을 건강하게 하여 장수하게 하며 잠재능력을 개발하는 일종의 심신(心身)단련의 방법이다<sup>9)</sup>. 기공(氣功)중 기(氣)는 “활력”과 “호흡”을 의미하며 공(功)은 수련 또는 공부한다는 의미<sup>3)</sup>로 기공은 신체를 단련한다는 의미에서 운동과도 유사한 점이 많이 있다. 그러나 운동은 근육 등의 외적 움직임이 위주이며 강(強)한 것을 척도로 삼으며 신체의 건강을 주목적으로 하면서 대부분 격렬한 활동으로 그 효과를 보려는 방법인데 반하여 기공은 호흡을 중심으로한 내적인 움직임이 위주이며 유(柔)한 것을 척도로 삼으며 신체의 활동, 호흡의 조절, 정신의 훈련을 고루 추구하고 전신을 이완시키는 것을 오랫동안 지속하여 인체의 잠재능력을 개발하고 건강 증진을 가져오려는 방법이다<sup>12)</sup>.

기공은 최근 한의학의 치료 방법으로 일반화되고 있

본 논문은 1995학년도 경희대학교 교비연구비에 의해 수행하였음.

고, 특히 질병을 예방하여 스트레스로부터 유발되는 여러 질환에 유용하게 운용이 되고는 있지만 이에 대한 아직까지 객관적인 검증을 통한 체계적인 연구는 미흡하여 건강 증진과 치료의 효과에 대한 의문이 많이 제기되고 있다<sup>2)</sup>.

소림내경일지선(少林內勁一指禪)은 기공의 여러공법 중 입정(入靜)이 필요 없고 정신 집중을 강조하지 않으며 동작과 자세의 정확성만을 강조하여 일반 사람이 기를 얻는데 빠르고 공력이 크며 치료 효과가 높아 일반인이 쉽게 학습할 수 있다<sup>8,9,10,12)</sup>.

따라서 본 논문은 기공의 공법중 학습이 용이하고 정신적인 문제 등의 개체적 차이가 적은 공법인 소림내경일지선을 기공수련의 경험이 없는 대학생에게 수련을 실시한 후 운동부하의 육체적인 스트레스를 주고 이에 대하여 심폐기능과 catecholamine의 변화를 관찰하여 보고하는 바이다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상자로 서울시내 소재 K대학 재학생 중 최근 3개월 동안 특정한 운동을 지속적으로 행한 경력이 없고, 의학적인 검진상 이상이 없으며, 특별한 정신적인 충격에 노출되지 않은 남녀 6명을 선정하였다. 기공수련에 참여한 대상자들의 신체적 특성은 다음과 같다 (Table 1).

Table 1. Physical Characteristics of Subjects(N=6)

	Subjects(N=6)	
	Mean	S.D.
Age(year)	23.0	±2.50
Height(cm)	167.6	±11.50
Weight(kg)	59.6	±8.27

## 2. 기공수련 방법

본 연구의 대상자들은 기공을 지도하는 선생(한의사)으로부터 기공수련에 임하는 자세와 의의에 대한 설명을 듣고 정확한 동작과 자세를 익히기 위해 VTR교육을 반복 실시하였다. 대상자들이 기공수련을 실시한 시간은 2일 간격으로 아침 6시 30분부터 7시 30분까지 1시간으로 주 3회씩, 6주동안이었다.

## 3. 실험방법

실험 당일 13시 30분부터 각 대상자들을 미리 무작위로 정해진 번호순서에 따라 실험실에 도착하도록 하여 되도록 동일한 시간대에 실험을 실시함으로써 일주기 변화에 따른 영향을 최소화하도록 하였다.

실험실에 도착한 피검자는 30분간 휴식후 산소소비량과 환기량을 측정하기 위해 가스자동분석기와 연결된 mouth piece를 two-way valve와 연결시켜 입에 물게 하고, noseclip으로 코를 막아 입으로만 호흡하게끔 조치하였다. 다음으로 심전도 모니터기에 연결된 전극을 가슴에 부착함과 동시에 혈압계를 설치하여 안정시 심박수와 혈압을 측정한다 다음 트레이드밀에 의한 운동부하검사를 실시하였다.

## 4. 측정항목 및 측정방법

### 1) 운동부하방법

운동부하는 트레이드밀(Model Q65, Quinton Co., U.S.A.) 위에서 60세 이하의 사람에게 많이 적용하는 Bruce<sup>23)</sup>의 방법으로 시행하였는데, 먼저 트레이드밀 속

도 1.7mph(mile per hour)와 경사 10%에서 3분간 운동을 한 후, 매 3분마다 트레이드밀 경사를 2%씩 올리면서 속도는 2.5, 3.4, 4.2, 5.0, 5.5 및 6.0mph로 증가시키는 방법을 적용하였다. 이러한 방법으로 운동부하를 점진적으로 증가시켜 all-out에 도달할 때까지 최대운동을 지속하였으며, 운동부하검사 중에는 Borgs' scale<sup>26)</sup>에 의해 운동강도를 피검자가 주관적으로 파악하도록 하여 운동중에 불의의 사고를 방지하였다.

### 2) 심폐기능의 측정

#### ① 산소섭취량 및 환기량의 측정

자동가스분석기(Model QMC, Quinton Co, U.S.A.)를 이용하여 운동기간 중 지속적으로 측정하고 이를 컴퓨터에 입력시켰다.

#### ② 심전도 및 심박수 측정

Stress test monitor(Model Q4500, Quinton Co., U.S.A.)와 연결하여 심전도를 기록하고, 그 기록에 의한 심박수를 구하였다.

### 3) Catecholamine의 측정

채혈은 실험실에 도착한 피검자를 누워서 30분간 안정후와 최대운동 부하시, 그리고 운동후 30분간의 휴식후에 肘正中皮靜脈(median cubital vein)에서 10ml 1회용 주사기로 5ml을 채혈하여 EDTA가 처리된 실험관을 이용하여 수집하여 3600 rpm으로 10분간 원심분리한 후 혈장을 분리하고 -60℃이하의 냉장고에 보관하였다. acid washed alumina를 이용하여 catecholamine을 추출하여 High performance liquid chromatography(HPLC)의 방법중 external standard 방법을 사용하였고 전기화학검출기로 분석하였다.

## 5. 자료처리

본 실험은 6주간 기공수련 전·후의 변화를 관찰하는 것으로서 트레이드밀 위에서 all-out에 도달할 때까지 심박수, 산소섭취량, 최대산소섭취량의 변화와 안정시, 최대운동 부하시 그리고 운동후 30분간의 휴식후의

catecholamine의 변화를 관찰하였으며, 측정에 의해 나타난 자료는 SPSS- PC<sup>+</sup> 통계 패키지를 이용하여 종속 T-test를 실시하였으며, p<.05의 유의수준에서 검증하였다.

### III. 연구 결과

#### 1. 심폐기능

기공수련 전·후 피검자들의 운동시 심박수 변화는 <Table 2>와 <Fig. 1>와 같이 기공수련전 측정시 운동시작전 74.83±8.89 beat/minute 에서 185.33±10.30 까지 높아진 반면, 기공수련후 측정시 운동시작전 62.50±6.47에서 180.83±10.82까지 높아졌으나 기공수련전에 비해 증가율이 낮았다.

기공수련 전·후 피검자들의 운동후 휴식기 1, 2, 3분의 심박수 변화는 <Table 2>와 <Fig. 1>와 같이 기공수련전 최대운동부하로 측정하였을 때 운동후 휴식기 1, 2, 3분의 심박수가 156.83±8.42, 132.83±9.52, 131.33±8.98이었으나 기공수련후 149.50±11.43, 127.00±12.84, 116.67±10.65로 유의성 있게 낮아졌다.

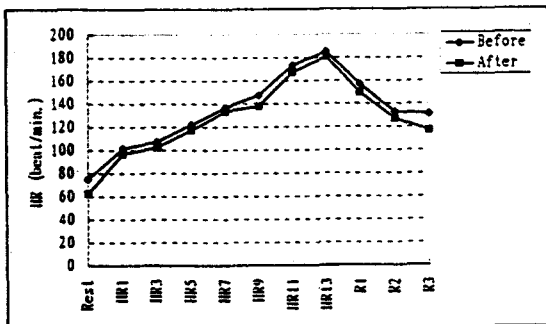


Fig 1. Change of Heart Rate during Exercise before and after Qigong Training

Table 2. Change of Heart Rate during Exercise

#### before and after Qigong Training

	Rest	HR1 <sub>min</sub>	HR3	HR5	HR7	HR9	HR11	HR13	R1	R2	R3
Before	74.83	101.50	107.17	122.33	136.67	147.47	173.17	185.33	156.83	132.83	131.33
After	62.50	96.67	102.17	117.17	133.33	138.00	167.17	180.83	149.50	127.00	116.67

All values represent beat per minute.

HR: Heart rate

R: Recovery

\*: p<0.05

기공수련 전·후 피검자들의 운동시 산소 섭취량 (VO<sub>2</sub>) 변화는 <Table 3>과 <Fig. 2>에서와 같이 기공수련전 최대운동부하 측정시 운동후 1, 3, 5, 7, 9, 11분과 휴식 1분, 2분에 14.00±1.88 ml/kg/min., 18.87±2.57, 23.48±2.93, 27.85±3.12, 29.78±5.76, 38.07±6.05 및 29.52±3.11, 14.05±2.67인 반면, 기공수련후에는 13.87±1.47, 17.02±2.24, 22.00±2.05, 26.72±2.61, 30.37±3.13, 38.72±4.75 및 33.38±5.35, 14.07±3.25로 기공수련전에 비해 증가하였다.

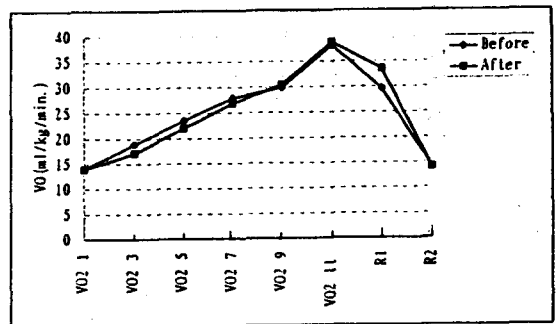


Fig 2. Change of Oxygen Uptake during Exercise before and after Qigong Training

Table 3. Change of Oxygen Uptake during Exercise before and after Qigong Training

	VO <sub>2</sub> 1 <sub>min</sub>	VO <sub>2</sub> 3	VO <sub>2</sub> 5	VO <sub>2</sub> 7	VO <sub>2</sub> 9	VO <sub>2</sub> 11	R1	R2
Before	14.00	18.87	23.48	27.85	29.78	38.07	29.52	14.05
After	13.87	17.02	22.00	26.72	30.37	38.72	33.38	14.07

All values represent ml/kg/min.

R: Recovery

\*:  $p < 0.05$

기공수련 전·후 피검자들의 최대산소섭취량 ( $VO_2max$ )의 변화는 <Table 4>와 <Fig. 3>와 같이 기공수련전  $43.45 \pm 2.94$  ml/kg/min.에서 기공수련후  $48.53 \pm 2.81$ 로 증가하였다.

Table 4. Change of Maximal Oxygen Uptake during Exercise before and after Qigong Training

	Maximum of Oxygen Uptake
Before	$43.45 \pm 2.94$
After	$48.53 \pm 2.81$

All values represent ml/kg/min.

\*:  $p < 0.05$

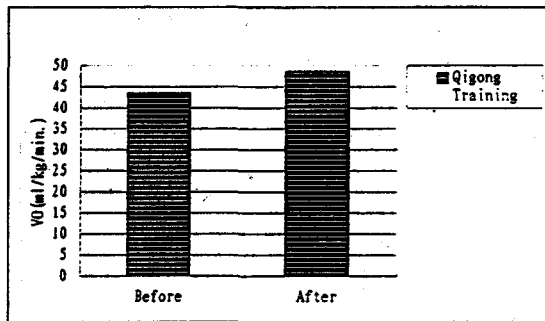


Fig. 3. Change of Maximal Oxygen Uptake during Exercise before and after Qigong Training

## 2. Catecholamine의 측정

기공수련 전·후 피검자들의 안정시, 최대운동부하시, 30분의 휴식후의 catecholamine의 변화는 <Table 5>, <Table 6>와 <Fig. 4>, <Fig. 5>와 같이 epinephrine은 최대운동시 기공전  $0.3317 \pm 0.052$  ng/ml, 기공후  $0.2517 \pm 0.047$ 로 유의한 증가의 억제 를 보였고, 휴식후 기공전  $0.3217 \pm 0.123$ , 기공후  $0.2567 \pm 0.068$ 로 증가의 억제를 보였고,

norepinephrine은 최대운동시 기공전  $1.3250 \pm 0.442$ , 기공후  $1.0633 \pm 0.513$ 이었으며, 휴식후 기공전  $1.3883 \pm 0.257$ , 기공후  $1.2217 \pm 0.282$ 로 증가의 억제를 보 였다.

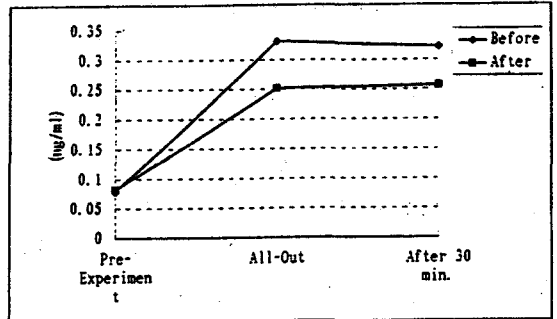


Fig. 4 Change of Epinephrine during Exercise before and after Qigong Training

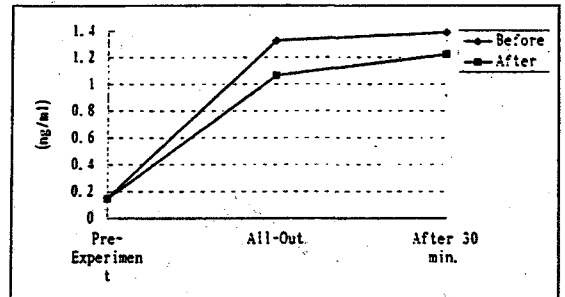


Fig. 5 Change of Norepinephrine during Exercise before and after Qigong Training

Table 5. Change of Epinephrine during Exercise before and after Qigong Training

	Pre-Experimental Rest Time	All-Out State	After 30 minutes Rest Time
Before	$0.0783 \pm 0.021$	$0.3317 \pm 0.052$	$0.3217 \pm 0.123$
After	$0.0817 \pm 0.028$	$0.2517 \pm 0.047$	$0.2567 \pm 0.068$

All values represent ng/ml.

\*:  $p < 0.05$

Table 6. Change of Norepinephrine during Exercise

before and after Qigong Training

	Pre-Experimental Rest Time	All-Out State	After 30 minutes Rest Time
Before	0.1517 ± 0.031	1.3250 ± 0.442	1.3883 ± 0.257
After	0.1450 ± 0.036	1.0633 ± 0.513	1.2217 ± 0.282

All values represent ng/ml.

\*: p<0.05

#### IV. 고 찰

스트레스는 체외에서 가해진 각종의 유해인자에 의해서 체내에 생긴 상해와 방위 반응의 총화로 생체가 적응에 실패하여 자극에 의하여 항상성이 깨지면 질병이 발생하게 되는데 인체가 이를 극복하기 위해서는 자신의 몸을 일정하게 유지하고 환경에 적응하는 것이 중요하다<sup>19,20)</sup>. 이러한 스트레스에 대하여 동양의학에서는 예로부터 자신의 생명을 보양한다는 의미의 양생(養生)이라는 방법이 있는데 이중 대표적인 방법이 기공이다<sup>11)</sup>.

기공은 마음을 조절하고(調心), 호흡을 조절하며(調息), 자세를 조절(調身)함으로써 질병을 예방 치료하고, 몸을 건강하게 하여 장수하게 하며, 잠재능력을 개발하는 일종의 심신(心身)단련의 방법이다. 중국에는 기공 훈련방법이 수천 가지에 이르고 있으나 기본은 간단하며 여러 다른 기공법에서 약간의 차이만이 있다. 그러나 이를 간단히 설명하면 리듬 있게 호흡을 하며 천천히 들이마시고 내쉬는데 이때 정신적인 제어를 통하는 것으로 기공훈련에서는 이 세가지의 완전한 통일을 궁극적인 목적으로 하고 있다. 이러한 기공요법에는 환자로 하여금 직접적으로 기공을 익히게 함으로서 기의 효과를 가져오는 내기공방법과 의사가 환자에게 기를 조사함으로써 기의 효과를 보는 외기공방법이 있다. 내기공요법은 화자로 하여금 기를 스스로 느끼고 이러한 기를 스스로 조절할 수 있도록 수련하는 방법을 제공하는 요법이며, 외기공요법은 신체의 내기를 신체의 어떤 혈자리나 일정부위에 보내고 다시 이러한 혈위나 부위에서 일정한 강도와 밀도가 체외로 방출시키고 이러한 외기를 이용하여 환자를 치료하는 방법을 말한다<sup>7,8,9)</sup>.

이중 내기공요법은 특히 호흡기계와 심혈관계 및 뇌파 등에서 많이 응용되고 있다. 기공의 호흡기계의 효능에 관하여, Lim<sup>27)</sup>은 기공요법의 심폐기능의 변화에 관한 연구에서 집단교육모임을 통한 단전호흡의 교육과 10일간의 5차례의 10-20분간의 훈련을 통해 단전호흡중 약 20%의 산소흡입과 이산화탄소 배출의 환기기능의 효과를 가져왔으며 기공교육은 짧은 시간에 습득이 가능하다고 하였다.

기공의 심혈관에 대한 연구에서, Jin<sup>13)</sup>은 17명의 심전도이상자에게 기공을 78일간 실시한 결과 II번 및 V번 lead상의 이상 변화가 현저히 줄어들어 기공이 관상동맥의 혈류개선과 허혈성 심질환에 도움을 줌을 관찰할 수 있었고 하였다.

기공요법의 고혈압에 대한 효과에 관하여, Li<sup>14)</sup>는 간양상항의 고혈압환자를 기공과 최소량의 혈압강화제를 투약한 군과 혈압강화제만을 투약한 군과의 비교에서 9주후에 뇨중 CA, E, NE이 감소하였고, MHPG-SO4 (3-methoxy-4-hydroxyphenylethyleneglycol)는 상승하였고, 혈장 cAMP와 cGMP가 떨어졌고 cAMP/cGMP 비율은 증가하여 전반적으로 sympathico-adrenomedullary function의 조정에 기여함을 볼 수 있다고 하였고, Wang<sup>16)</sup>은 고혈압환자에게 약물치료만을 한 집단과 1년간 기공요법을 병행한 집단을 비교한 결과 기공요법을 병행한 집단의 TC, TG, LDL-C, AI(TC-HDL-C/HDL-C)는 감소하였고, HDL-C, HDL-C/TC, HDL-C/LDL-C는 증가하여 기공요법이 지방대사에 기여함을 알 수 있다고 하였고, Wang<sup>17)</sup>은 심기부족의 노인 고혈압환자는 심실기능과 미소순환이 일반 고혈압환자에 비하여 약한데 1년의 기공수련을 한 후 보면, cardiac output은 증가하고, total peripheral resistance는 줄어들며 기타 좌심실의 기능이 좋아졌고, 미소순환의 상황도 많이 개선되었다고 하였고, Kuang<sup>39)</sup>은 기공은 예로부터 노화방지에 효과가 있다고 하는데 고혈압환자를 대상으로 양허(陽虛:yang-deficiency)와 음허(陰虛:yin-deficiency)로 나누어 관찰한 결과, 양허 환자는 정상인에 비하여 혈청 cGMP가 상승되어 있고, 음허 환자는 cAMP가 상승되어 있는데 1년간의 기공수련후 두가지가 모두 정상으로 유의미 있게 떨어짐을 볼 수 있어 기공이 혈압 강

하의 작용 외에 cyclic nucleotide concentrations의 조정에 기여하여 항상성 유지에 도움을 줌을 알 수 있다고 하였다.

기공의 뇌파에 관한 연구에서, Yang<sup>18)</sup>은 참장공기공을 1년간 실시하여 뇌파를 분석한 결과 6개월에서는 별다른 변화가 나타나지 않았지만 1년후에는 다른 부위에서도 전반적으로 나타났지만 특히 측두엽(T3, T4)에서  $\alpha$  지수가 의미 있게 증가하였고, 전두엽과 측두엽(F4, T4)에서  $\beta$  지수가 의미 있게 감소하였는데, 이는 뇌의 활동성이 "활동성"에서 "조화성"과 "안정성"으로 점차 바뀌어감을 알 수 있다고 하였다.

또한 외기공요법의 효능에 대하여, Lu<sup>15)</sup>는 오존 증독을 흰쥐에게 실험적으로 일으킨 후 외기공을 30분간 12일 실시하여 본 결과, 흰쥐는 조직변화(조직내 MDA 함량)가 적었으며, GSH-Px(glutation peroxidase)의 활동이 줄지 않았고, 현미경적 변화에도 부종이나 폐렴의 소견이 없었고 면역기능의 장기인 비장의 무게와 크기도 줄지 않았다고 하면서 면역기능에 유용함을 설명하였고, 김기욱<sup>1)</sup>은 기공외기치료가 시험 스트레스에 효과가 있는가를 검토하여 외공치료후 혈중의 catecholamines의 증가의 억제를 통하여 항스트레스적인 효과를 입증하였다.

항스트레스에 대한 지금까지의 한의학을 통한 연구는 한약물을 이용한 연구가 있어 補血安神湯, 歸脾湯, 滋陰健脾湯 등의 약제가 스트레스에 대하여 예방적인 효과가 입증되었으며<sup>2)</sup>, 특히 補血安神湯은 인체를 대상으로 한 항스트레스에 효과가 검증되었다<sup>3)</sup>. 그러나 기공에 대한 항 스트레스 연구는 김기욱의 외기공 연구만을 볼 수 있다.

스트레스는 인체의 여러 가지 적응 호르몬의 반응을 일으키므로 호르몬의 농도와 인체의 반응은 비례관계가 있기 때문에 호르몬의 농도를 측정하면 인체에 부과되는 스트레스의 정도와 그것에 대한 생체의 반응을 알 수 있다<sup>4)</sup>. 운동에서의 catecholamine의 변화에 대한 연구에서 Kindermann<sup>22)</sup>은 운동시 epinephrine과 norepinephrine은 격한 무산소운동에서 15배의 증가를 가져왔고, 유산소 운동에서 3-9배의 증가를 가져왔다고 하였으며, Favier<sup>30)</sup>도 유산소 운동후 혈장의 catecholamine 수치가 모두 올라갔으나 성별차이는 존

재하지 않는다고 하였다. 또한 Astrand<sup>24)</sup>는 최대산소 섭취량과 심박수의 관계가 거의 직선 비례적 관계에 있다고 하였으며 운동강도의 지표로써 심박수를 근거로 추정할 수 있음을 시사하였는데, 이러한 연구를 종합하면 운동은 심폐기능에 영향을 미치며, catecholamine의 변화를 일으키는데, 본 연구는 이를 기초로 하여 기공의 항스트레스적인 효과를 검증하기 위하여 운동부하의 스트레스 후 심폐기능과 catecholamines의 변화를 고찰하였다.

소림내경일지선<sup>8,9,10,12)</sup>은 소림사에서 비롯된 수련법으로 입정(入靜)이 필요 없고 정신집중을 강조하지 않으며 동작과 자세만을 강조하여 일반사람이 기를 얻는데 빠르고 공력이 크며 치료효과가 높은 공법으로 기공의 공법중 학습이 용이하고 정신적인 문제 등의 개체적 차이가 적은 공법으로 이번 실험에 이용하였다.

이 공법은 기공을 시작하기에 앞서서 전신관절을 모두 움직이고 오장육부의 균형을 원활하게 하여 주는 열신법(熱身法)으로부터 시작하며, 이러한 기의 순환이 어느 정도 이뤄지면 기초공법으로서 기마자세를 취하는 마보참장공(馬步站庄功)을 시행되는데 무릎을 구부려 자세를 낮춰서 기를 단전에 집중하면서 하체를 긴장하고 상체를 이완함으로써 상체의 기의 순환을 원활히 하는데 이 때 마보참장공의 자세와 함께 손가락과 발가락을 꼬아 손바닥과 발바닥에 뜨거운 감각이 생기게 하는 반지법(扳指法)을 시행한다. 이렇게 움직이지 않은 동작으로 길러진 기를 가공하여 뽑아 내는 공법이 동공(動功)으로 인체의 기혈순환에 조화를 이루도록 하며, 마보참장을 통하여 축적되고 동공을 통하여 소통된 기를 가공하는 작업이 조기공(調氣功)으로 손으로 기를 끌어내어 손바닥의 노공혈을 통하여 기감을 강하게 하면서 기를 조절한다. 마지막으로 기공수련을 끝마치면서 기를 체내의 중요한 부분인 하단전으로 이끌어 가서 기를 저장하는 수세(收勢)의 공법을 한다. 이러한 소림내경일지선은 45분에서 1시간 정도로 시행하는데 점차 강도가 높아지면 공법이 다양해져 여러 공법을 응용하며 음악 등과 결합하여 많이 시행한다.

체내의 활동근에 필요한 산소를 효과적으로 공급하는데는 여러가지 요인들이 서로 관련되어 있어서, 폐환기량, 폐포확산능력 등의 폐기능적 요인과 심박출량,

심박수 등의 심장기능적 요인, 혈액의 산소포화능력, 활동근에 공급되는 혈류량 및 활동근 자체의 산소섭취 능력 등 여러가지 요인들이 복합적으로 작용하여 운동에 필요한 산소소비량이 결정되고 있으며<sup>23)</sup>, 또한 운동부하를 증가시키에 따라 산소소비량은 운동부하량에 비례하여 증가하다가 최대운동에 이르면 산소소비량은 더 이상 증가하지 않는데, 이때의 산소소비량을 최대산소섭취량( $VO_2max$ )이라 하며, 최대산소섭취량이 높을수록 지구력이 우수한 것으로 판단되며<sup>24)</sup> 이처럼 최대산소섭취량은 단위시간에 소모하는 산소소비량의 최대치를 말하는 것으로 유산소성 운동에 있어서 최대운동을 나타내는 지표로 사용되고 있다<sup>21,22)</sup>.

본 연구에서 운동시 산소 섭취량( $VO_2$ ) 변화는 기공수련후 운동시와 휴식시가 기공수련전에 비해 증가하는 경향을 보였고, 또한 최대산소섭취량( $VO_2max$ )의 변화는 기공수련후가 기공수련전에 비해 증가하는 경향을 보였다. 이는 기공수련으로 인해 대상자들의 유산소능력, 즉 운동능력이 향상되었음을 말해 주는 것으로, 이러한 결과는 Lim<sup>27)</sup>의 연구와도 일치하며 기공이 심폐기능의 개선에 도움을 줄 수 있는 것이다.

안정시 심박수와 동일한 운동부하후의 회복기 심박수는 운동에 대한 신체적성(physical fitness)을 평가하는데 많이 사용되는데<sup>4)</sup>, Pollack<sup>34)</sup>은 28-64세 사이의 남자 148명을 대상으로 1주에 2, 3, 4회 운동하는 그룹으로 나눈 다음 하루에 30-45분씩 달리기를 20주 동안 실시한 결과 안정시의 심박수가 모든 운동그룹에서 내려갔으나, 1주일에 3회나 4회 운동한 그룹이 2회 운동한 그룹보다도 더 많이 떨어짐을 보고하였다.

본 연구에서의 운동시 심박수 변화는 기공수련후 측정시 기공수련전에 비해 증가율이 낮은 경향이 있었으며, 운동후 휴식시 심박수 변화는 기공수련전보다 기공수련후 유의성 있게 낮아졌는데 이는 기공수련이라는 규칙적인 움직임을 통하여 운동중의 심박수가 더 내려가는 것으로 판단할 수 있고, 이러한 연구는 기공의 심혈관에 관한 Jin<sup>13)</sup>의 연구와 비교할 수 있다.

스트레스와 catecholamine과의 관계에 대하여 한계적인 운동의 상황에서는 catecholamines, dopamine, endorphin이 모두 상승하며<sup>28)</sup>, 특히 epinephrine은 중등도 운동보다는 심한 운동에서 상승하는데<sup>31)</sup>, 사이클 선

수와 일반인에 최대운동량의 30~70%의 량으로 7분간 실시한 결과 혈장내의 catecholamine은 두군에서 모두 상승하였는데 상승치가 사이클선수에서 의미 있게 낮았다고 하였다<sup>25)</sup>.

본 연구에서는 기공수련 전·후 피검자들의 안정시, 최대운동부하시, 30분의 휴식후의 catecholamine의 변화를 보면 epinephrine은 최대운동시 유의한 증가의 억제력을 보였으며, 휴식후에는 증가 억제력의 경향을 보였고, norepinephrine은 최대운동시와 휴식후 증가 억제력의 경향을 보였다. 이는 Pequignot<sup>35)</sup>의 스트레스 회복 효과에 대해 운동후 휴식후에도 catecholamine이 변화 없이 계속 유지되었다는 연구와 연관이 있다고 볼 수 있으나, Li<sup>14)</sup>의 연구에서의 catecholamine억제효과와도 어느 정도 일치함을 볼 수 있었다.

이러한 결과를 종합하면, 기공이 운동스트레스 부하에 대하여 심폐기능을 향상시키며, 항스트레스적인 효과를 가진다고 볼 수 있으며, 차후 장기적인 기공수련과 함께 다양한 스트레스 방법에 의한 연구가 필요할 것으로 시려 된다.

## V. 결 론

기공의 공법중 학습이 용이하고 정신적인 문제 등의 개체적 차이가 적은 공법인 '소림내경일지선' 기공수련의 스트레스 극복에 미치는 영향을 규명하기 위하여 최근 3개월 동안 특정한 운동을 지속적으로 행한 경력이 없고, 의학적 검진상 이상이 없으며 특별한 정신적인 충격에 노출되지 않은 건강한 남녀 대학생 6명을 대상으로 6주간의 기공수련을 실시한 후, 트레이드밀 위에서 all-out에 도달할 때까지 심박수, 산소섭취량, 최대산소섭취량의 변화와 catecholamine의 변화를 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 운동시 심박수 변화는 기공수련후 측정시 기공수련전에 비해 증가율이 낮아지는 경향을 보였으며, 운동후 휴식시 심박수 변화는 기공수련전보다 기공수련후 유의성 있게 낮아졌다.
2. 운동시 산소 섭취량( $VO_2$ ) 변화는 기공수련후 운동

시와 휴식시가 기공수련전에 비해 증가하는 경향이 있었으며, 또한 최대산소섭취량( $VO_{2max}$ )의 변화는 기공수련후가 기공수련전에 비해 증가하는 경향을 보였다.

3. 기공수련 전·후 피검자들의 안정시, 최대운동부하시, 30분의 휴식후의 catecholamine의 변화에서 기공수련 후의 epinephrine은 최대운동시 유의한 증가의 억제를 보였고, norepinephrine은 최대운동부하시와 휴식후 증가 억제의 경향을 보였다.

이러한 결과를 종합하면, 기공이 운동스트레스 부과에 대하여 심폐기능을 향상시키며, 항스트레스적인 효과를 가진다고 볼 수 있다.

### 참 고 문 헌

1. 김기욱: 氣功外氣療法の 抗 스트레스 效果 研究, 대한심신스트레스학회지, 2(2):181-192, 1994
2. 김중우, 황의완: 기공의 개념과 기공요법, 대한심신스트레스학회지, 3(1):51-56, 1995
3. 김중우: 補血安神湯 投與가 運動選手에 誘發된 스트레스反應에 미치는 影響, 경희대학교 대학원, 1996
4. 황수관, 허복: Treadmill 운동부하 회복기에 있어서 심폐기능의 변화. 한국체육학회지, 19: 187-198, 1980
5. 황의완: 스트레스 억제효과에 관한 실험적 연구 - 임상적으로 광범위하게 활용되어온 처방을 중심으로 -, 경희대학교 한의과대학 신경정신과, 1996
6. 원호연, 이복환, 위승두, 채정룡, 정석국역: 운동생리학. 서울, 금광, p.208-227, 1993
7. 鄭安堃: 氣功防治老年病. 人民衛生出版社, 78-93, 1985
8. 薛立功: 中國醫學氣功. 黑龍江科學技術出版社, 69-100, 334-347, 1990
9. 宋天彬, 劉元亮: 中醫氣功學. 人民衛生出版社, 49-59, 98-101, 129-132, 1994
10. 王瑞亭: 少林氣功內勁一指禪. 中國氣功科學研究會人才培訓委員會, 1991
11. 劉占文: 中醫養生學, 上海中醫學院出版社, 364-387, 1989
12. 錢 云: 體育氣功學. 北京體育學院出版社, 11-14, 273-281, 1991
13. Jin KQ: Effects of qigong on electrocardiographic autoper spectrum function, Chung Kuo Chung Hsi I Chieh Ho Tsa Chlh., 12 (7), 412-389, 1992
14. Li W, Xin Z, Pi D: Effects of qigong on sympathico-adrenomedullary function in patients with liver yang exuberance hypertention, Chung Kuo Chung Hsi I Chi Ho Tsa Chlh. 10 (5), 283-5, 1990
15. Lu YC: Biological effect of qigong waiqi - a preliminary report of the anti-injurious effect of waiqi on ozone toxicity: Chung Kuo Chung Hsi I Chieh Ho Tsa Chlh., 9 (12), 734-6, 1989
16. Wang CX, Xu DH: Influence of qigong therapy upon serum HDL-C in hypertensive patients, Chung Kuo Chung Hsi I Chieh Ho Tsa Chlh., 9 (9), 543-4, 1990
17. Wang CX, Xu DH: The beneficial effect of qigong on the ventricular function and microcirculation in deficiency of heart-energy hypertensive patients, Chung Kuo Chung Hsi I Chieh Ho Tsa Chlh., 11(11), 659-60, 1991
18. Yang SH, Yang QF, Shi JM: Observation of electrocardiographic spectrum Changes over One year of Qigong Training: Chung Kuo Chung Hsi I Chieh Ho Tsa Chlh., 14 (11), 643, 1994
19. 宮城音彌: 스트레스, 東京, 講談社, 5th. Ed. p.3, 11 pp.174-184, 1986
20. 田多井吉之介: 新版ストレス, 大阪, 創元社, 2nd. Ed. pp.4-5, 1983
21. Anderson KL, Hart JS: Aerobic working capacity of Eskimos. J. Appl. Physiol. 18, 764-771, 1963
22. Anderson KL, Hermansen L: Aerobic work capacity in middle-aged Norwegian men. J. Appl. Physiol. 20, 432-436, 1965
23. Astrand I, Astrand PO, Rodahl K: Maximal



- heart rate during work in order men. *J. Appl. Physiol.* 14, 562-566, 1959
24. Astrand PO, Saltin B: Oxygen uptake during the first minutes of muscular exercise. *J. Appl. Physiol.* 16, 971-976, 1961
25. Bloom SR, Johnson RH, Park DM, Rennie MJ, Sulaiman WR: Differences in the metabolic and hormonal response to exercise between racing cyclist and untrained individuals, *J Physiol*, 258:1-18, 1976
26. Borg G: Psychophysical bases of perceived exertion. *Med. Sci. Sports* 14, 377-381, 1982
27. Lim YA, Boone T, Flarity JR, Thompson WR: Effects of qigong on cardiorespiratory changes: a preliminary study. *Am. J. Chin. Med.* 21 (1), 1-6, 1993
28. Bortz WM, Angwin P, Mefford IN, Boarder MR, Noyce N, Barchas JD: Catecholamines, Dopamine, and Endorphin levels during extreme exercise, *N Engl J Med*, 305:466-467, 1981
29. Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D: Maximal oxygen intake and monographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease, *Am. Heart J.* 85, 546-562, 1973
30. Favier R, Pequignot JM, Desplanches D, Mayer MH, Lacour JR, Peyrin L, Flandrois R: Catecholamines and Metabolic Responce to Submaximal Exercise in Untrained Men and Women, *Eur J Appl Physiol*, 50:393-404, 1983
31. Hartley LH, Mason JW, Hogan RP, Jones LG, Kotchen TA, Mougey EH, Wherry FE, Pennington LL, Ricketts PT: Multiple hormonal responses to graded exercise in relation to physical training, *J Appl Physiol*, 33(5):602-606, 1972
32. Kindermann W, Schnabel A, Schmitt WM, Biro G, Cassens J, Weber F: Catecholamines, growth hormone, cortisol, Insulin and sex hormones in anaerobic and aerobic exercise, *Eur J Appl Physiol*, 49:389-399, 1982
33. Kuang A, Wang C, Xu D, Qian Y: Research on "anti-aging" effect of Qigong. *J. Tradit. Chin. Med.* 11 (3), 224-7, 1991
34. Pollock ML, Miller Jr. HA, Linnerud AC, Cooper KH: Frequency of Training as a Determinant for Improvement in Cardiovascular Function and Body Composition of middle-aged men. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 56, 141-145, 1975
35. Pequignot JM, Peyrin L, Mayet MH, Flandrois R: Metabolic adrenergic changes during submaximal exercise and in the recovery period in man, *J. Appl Physiol Respirat Environ Exercise Physiol*, 47(4):701-705, 1979
36. Tang KC: Qigong Therapy - Its Effectiveness and Regulation. *Am. J. Chin. Med.* 22 (3/4), 235, 1994

=ABSTRACTS=

The Effects of Qigong training on the cardiopulmonary functions and catecholamine levels after physical training stress in untrained college students

Kim Jong-Woo, Oh Jae-Keun\*, Whang Wei-Wan

Dept. of Neuropsychiatry, College of Oriental Medicine, Kyung-Hee University

\* Korean National University of Physical Education

This study was performed to investigate the effects of Qigong training after physical training stress in untrained college students.

For this study, 6 voluntary subjects(male 4, female 2) were chosen in untrained students of K University. they were trained by teachers during 6

weeks and tested just before Qigong training and after 6 weeks.

Each subject was performed a treadmill exercise(model Q65, Quinton Co., U.S.A.) to the all-out state. During exercise stress test, electrocardiogram, heart rate were checked by stress test monitor(model Q4500, Quinton Co., U.S.A.) and also oxygen uptake, maximal oxygen uptake analyzed continuously by automatic gas analysis(model QMC, Quinton Co., U.S.A.). During physical training the serum were collected 3 times, pre-experimental rest time, all-out state, and after 30 minutes rest time, and serum catecholamine were measured by HPLC.

T-test of statistical analysis system was used in every experiment for statistical assessment.

The results of T-test on these data were summarized as follow:

1. Heart rate change during exercise stress test after Qigong training was shown more decreasing

tendency than before training. Especially, heart rate change after Qigong training during resting periods was decreased significantly than before training.

2. Oxygen uptake change during exercise stress test after Qigong training was shown more increasing tendency than before training. And also maximal oxygen uptake after Qigong training was shown more increasing tendency than before 6 weeks.

3. Epinephrine level of after Qigong training was more decreased significantly than before training in all-out state. And norepinephrine level of after Qigong training was shown more decreasing tendency than before training in all-out state and after 30 minutes rest time.

Above results indicate that Qigong training for 6 weeks could be effective to elevate the cardiopulmonary functions and diminish the stress responses of the physical stress.