

최 승 욱 교수지도
석사학위 청구논문

뇌졸중 편마비 환자들의 건측 단일 다리 운동이
동맥경화에 미치는 영향

2010

성신여자대학교

체육학과

신 난 다

뇌졸중 편마비 환자들의 건측 단일 다리 운동이
동맥경화에 미치는 영향

최 승 욱 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2010년 5월

성신여자대학교

체육학과

신 난 다

인 준 서

신난다의 석사학위논문을 인준함

심사위원 김 종 덕 ①

심사위원 양 윤 권 ①

심사위원 최 승 욱 ①

성신여자대학교

논문개요

본 연구는 뇌졸중 편마비 환자들의 건측 단일 다리 운동이 동맥경화에 미치는 영향을 비교·분석하는 것이었다. 아울러 운동 후에 나타나는 Homocysteine, hs-CRP의 혈중 농도의 변화를 살펴보고자 하였다. 연구 대상자는 서울시 S재활병원에 뇌졸중으로 인한 편마비를 진단 받고 입원한 환자 13명을 대상으로 운동군 7명, 비교군 6명으로 나누어 건측 단일 다리 운동 후 집단간 측정시기에 따라 어떠한 변화를 나타내는지 알아보았다. 자료처리는 PASW 18.0ver 통계 프로그램을 이용하였으며, 분석한 결과를 요약하여 기술하면 다음과 같다.

혈액변인에서 Homocysteine은 측정시기×그룹간 상호작용은 없었지만, 운동 전·후 측정시기는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, hs-CRP는 두 그룹 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다.

동맥경화 분석 결과 건측·환측 상완-발목 맥파속도(b-aPWV)는 두 그룹 모두 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 운동그룹에서는 운동직후 감소하는 경향이 나타났다. 동맥협착도(ABI)에서는 두 그룹 모두 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 운동그룹에서는 운동직후 감소하는 경향이 나타났다.

이와 같은 결과를 종합해 볼 때, 뇌졸중 편마비 환자들에게 있어 건측 다리 운동이 혈액 및 동맥경화에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료된다.

따라서 다음과 같은 결과를 바탕으로 뇌졸중 편마비 환자들의 혈액순환개선과 동맥경화증 감소에 대한 운동처방자료 제공에 중요한 기초자료가 될 것이라 생각되어 진다.

목 차

논문 개요

I. 서론	1
1. 연구 필요성	1
2. 연구 목적	4
3. 연구 가설	4
4. 연구 제한점	5
5. 용어 정리	5
1) 뇌졸중(Stroke or CVA)	5
2) 동맥 맥파속도(Pulse Wave Velocity: PWV)	6
3) 동맥협착도(Ankle Brachial Index: ABI)	6
4) 건측(unaffected side)	6
5) 환측(affected side)	6
II. 이론적 배경	7
1. 뇌졸중	7
2. 뇌졸중의 분류	8

1) 허혈성 뇌졸중(cerebral infarction)	8
2) 출혈성 뇌졸중(cerebral hemorrhage)	8
(1) 뇌출혈 뇌내출혈(ICH)	8
(2) 뇌지주막하 출혈(SAH)	9
3. 뇌졸중의 위험인자	10
1) 고혈압	10
2) 심장병	11
3) 죽상경화증	11
4) 당뇨병	11
5) 흡연	12
6) 음주	12
7) 비만	13
4. 뇌졸중과 운동	13
5. 뇌졸중과 동맥경화	14
6. 뇌졸중과 혈액	15
1) Homocystenine	15
2) C-reactive protein(CRP)	16
III. 연구 방법	17
1. 연구 대상	17

2. 연구 절차	18
3. 연구 기간	19
4. 측정 장비	20
5. 측정 항목 및 방법	21
1) 체격 측정	21
2) 신체구성 측정	21
3) 최대하 운동부하 테스트	22
4) Homocysteine 검사법	23
5) 고감도 C-반응성단백질(hs-CRP) 검사법	23
6) 동맥경화 측정	24
7) 운동프로그램	25
6. 자료 처리	26
IV. 연구 결과	27
1. 일회성 운동에 따른 Homocysteine의 분석결과	27
2. 일회성 운동에 따른 hs-CRP의 분석결과	29
3. 일회성 운동에 따른 상완-발목 맥파속도(b-aPWV) 분석결과	31
1) 건측 상완-발목 맥파속도(b-aPWV)	31
2) 환측 상완-발목 맥파속도(b-aPWV)	33
4. 일회성 운동에 따른 상완-발목 동맥협착도(ABI) 분석결과	35

1) 건축 동맥협착도(ABI) 35
2) 환측 동맥협착도(ABI) 37

V. 논 의 39

VI. 결 론 42

참 고 문 헌

ABSTRACT

표 목 차

<표 1> 피험자의 신체적 특성	17
<표 2> 연구 기간	19
<표 3> 측정 장비	20
<표 4> 일회성 운동 프로그램	25
<표 5> 측정시기에 따른 Homocysteine 결과(umol/L)	27
<표 6> 측정시기에 따른 Homocysteine의 분석 결과(umol/L)	28
<표 7> 측정시기에 따른 hs-CRP 결과(mg/dL)	29
<표 8> 측정시기에 따른 hs-CRP의 분석 결과(mg/dL)	29
<표 9> 측정시기에 따른 b-aPWV 결과(cm/s)	31
<표 10> 측정시기에 따른 건축 b-aPWV의 분석 결과	31
<표 11> 측정시기에 따른 b-aPWV 결과(cm/s)	33
<표 12> 측정시기에 따른 b-aPWV의 분석 결과	33
<표 13> 측정시기에 따른 ABI 결과	35
<표 14> 측정시기에 따른 ABI의 분석 결과	35
<표 15> 측정시기에 따른 ABI 결과	37
<표 16> 측정시기에 따른 ABI의 분석 결과	37

그림 목 차

<그림 1> 연구 절차	18
<그림 2> 운동능력 측정	22
<그림 3> 혈액 측정	23
<그림 4> 동맥경직도 측정	24
<그림 5> Homocysteine 측정 결과	28
<그림 6> hs-CRP 측정 결과	30
<그림 7> 건측 b-aPWV 측정 결과	32
<그림 8> 환측 b-aPWV 측정 결과	34
<그림 9> 건측 ABI 측정 결과	36
<그림 10> 환측 ABI 측정 결과	38

I. 서론

1. 연구의 필요성

의료기술의 발달과 서비스의 확대, 생활수준의 향상은 수명 연장에 따른 노인 인구의 증가를 가져왔다. 또한 서구적인 식생활의 변화로 고혈압과 당뇨·동맥경화증 등의 발생이 증가되었고, 이를 위험인자로 하는 뇌졸중은 노인 인구의 장애 유발 원인 중 가장 큰 원인으로 알려져 있다(Duncan, 1994; Ellekjær et al., 2000; Wolf et al., 1999).

뇌졸중은 혈관성 원인에 의한 24시간 혹은 그 이상 지속되는 징후를 보이거나, 명백한 이유 없이 사망하게 되는 뇌기능의 국소적 혹은 전체 교란 작용(disturbance)으로 급속하게 진행되는 임상적 징후라고 세계보건기구(world health organization: WHO)에 의해 정의되고 있다. 이러한 뇌졸중은 서구 대부분의 국가에서 3번째로 높은 사망원인으로 보고되었으며(Duncan, 1990), 우리나라는 인구 10만 명당 뇌졸중으로 사망하는 사람이 매년 86명으로 사망 원인 2위로 조사되었고(통계청, 2006), 2007년에 29,277명으로 2006년 58.6%에서 2007년 59.6%로(통계청, 2008) 매년 증가하는 추세를 보이고 있다.

1960년대 초 심혈관계 질환과 혈중 호모시스테인(Homocysteine) 농도 사이의 관련성이 밝혀진 이후(Ueland, 1989), Homocysteine 농도 상승요인에 대한 관심이 주목되고 있으며, 이에 말초 동맥질환의 발병과 위험 인자에 대한 폭넓은 연구를 통하여 말초 동맥질환의 예방적 접근을 시도하고 있다. 혈중 Homocysteine의 증가는 경동맥의 내-중막 두께(Malinow et al., 1993)와 관상동맥의 죽상경화와 관련이 있으며(Montalescot et al., 1997), 뇌졸중·말초혈

관질환·관상동맥질환과 같은 심혈관계 질환의 유병률과 사망률을 증가시키는 것으로 알려져 있다(Nygaard et al., 1997).

또한, 염증 반응물질들 가운데 C-반응단백(C-reactive protein; CRP)은 방출 무늬(fatty streak)에서부터 죽상반 파열에 이르는 동맥경화의 전 과정에서 중요한 역할을 하며(Albert et al., 2002), 동맥경직과 더불어 대동맥 혈관탄성과 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Yasmin et al., 2004).

맥파전도속도(pulse wave velocity: PWV)는 혈관 손상, 즉 혈관의 결체조직과 평활근의 증식·비대·변성이 일어나면 동맥의 신전성과 경직도의 변화를 알아보는 방법 중 하나이다(Yamashina et al., 2002). 즉, PWV의 증가는 동맥의 경직도를 증가시키고 동맥벽에 스트레스를 가하여 동맥경화증을 촉진시킨다(London et al., 1996). 또한 최근 연구에서는 당뇨병과 고혈압 등 다른 위험인자를 보정한 후에도 PWV는 심혈관질환을 예측하는 독립적인 위험인자임이 알려졌고(Imanishi et al., 2004), 제2형 당뇨병 환자에서도 뇌졸중의 발생과 연관이 있다고 보고되고 있다(Bauters et al., 2003).

일반적으로 혈관 탄성은 연령이 증가할수록 감소되지만(Jacques et al., 1998), 높은 최대산소섭취량(maximum oxygen consumption: $\dot{V}O_2\text{max}$)과 높은 운동능력은 동맥경화를 감소시켜(Vaitkevicius et al., 1993), 이는 규칙적인 운동이 혈관 탄성을 증가시킴으로써, 혈액순환계의 문제로 발생하는 고혈압, 당뇨, 뇌졸중, 관상동맥질환 등의 성인질환을 예방할 수 있다고 보고되고 있다(Cameron & Dart, 1994; Kakiyama, 1998a, 1998b; Tanaka et al., 2000).

뇌졸중 환자 대부분에서 죽상 동맥 경화(atherosclerosis)가 이미 전반적인 혈관에 존재하는 것을 고려할 때, 신체활동 증진 및 유산소 운동을 통한 체력 향상은 심혈관 질환의 일차적 발생과 관련하여 뇌졸중 재발의 이차적 예방에 매우 중요하다(정용설 등, 2005). 유산소 운동은 일반인들에게는 물론이며, 환

자들에게 가장 보편적으로 이루어지는 운동으로서 규칙적으로 실시할 때, 심폐기능 향상 및 혈압의 감소와 더불어 심혈관 질환의 발병률을 줄여준다(Booth et al., 2000). 유산소 운동의 대표적인 형태로는 트레드밀(treadmill)과 에르고미터(ergometer)가 널리 알려져 있으며, 특히 보행과 평형 기능에 있어 어려움을 가지고 있는 뇌졸중 환자들에게는 고정식 자전거가 바람직한 운동 형태라 알려져 있다(Potempa et al., 1996).

뇌졸중 발병 전·후 동맥경화 위험 발생률이 높고 그 위험도는 다리가 마비되어 있을 때 더욱 높다. 또한, 사지 혈관에 동맥경화가 오면 다리 근육으로 가는 혈액 부족 현상이 문제가 되는데 이는 다리가 저리거나 마비가 오면서 잘 걷지 못하는 뇌졸중 편마비 환자들에게 더욱 큰 문제가 될 것이라 판단된다. 그러나 기존 선행연구에서는 환측에 대한 신경학적 기능 회복이 중심이었으나 최근에는 뇌졸중 환자들에게서 건측의 운동과 감각장애도 보고되면서 건측 운동의 중요성이 대두되고 있는데, 이러한 이유로 환측의 재활치료 뿐만 아니라 건측 운동치료의 다양성을 통해 환자의 정상적인 회복에 도움을 주어 환측과 건측을 동시에 이용하는 운동방법이 많이 활용되고 있다.

따라서, 뇌졸중 발병 후 환자들의 삶의 질을 높이고 혈액순환 개선과 동시에 이차적인 심혈관계 질환 위험에 노출되지 않도록 적극적인 재활운동이 필요 할 것이다.

2. 연구 목적

본 연구는 서울시 S재활병원에 뇌졸중 편마비 재활치료를 목적으로 입원한 환자 13명을 대상으로 일회성 건측 단일 다리 운동을 실시하여 운동 전·후의 혈액변화와 운동 전·직후·휴식30분에 나타나는 맥파속도(PWV)·동맥협착도(ABI)의 변화를 알아보고, 운동의 효과를 규명하여 운동처방의 기초자료를 제시하는데 그 목적이 있다.

3. 연구 가설

본 연구의 가설은 다음과 같이 설정하였다.

- 1) 그룹간 측정시기에 따라 Homocysteine은 차이가 있을 것이다.
- 2) 그룹간 측정시기에 따라 hs-CRP는 차이가 있을 것이다.
- 3) 그룹간 측정시기에 따라 맥파속도(PWV)는 차이가 있을 것이다.
- 4) 그룹간 측정시기에 따라 동맥협착도(ABI)는 차이가 있을 것이다.

4. 연구 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

- 1) 대상자는 서울시 S병원에 입원한 환자를 대상으로 실시하였기 때문에 전체 뇌졸중 환자에 대한 연구결과의 적용에는 제한이 따를 수 있다.
- 2) 피험자들의 유전 및 체질적 특성을 고려하지 않았다.
- 3) 피험자들의 식이 및 약물 복용을 제한하지 않았다.

5. 용어정리

본 연구의 용어에 대한 조작적 정의는 다음과 같다.

1) 뇌졸중(Stroke or Columbia Valley Authority: CVA)

세계보건기구(world health organization: WHO)는 뇌졸중을 ‘뇌혈관 장애(뇌혈관의 폐쇄 : 뇌허혈, 뇌경색; 뇌혈관의 파열: 뇌출혈)로 인하여 갑자기 국소 신경학적 장애 또는 의식장애가 발생하여 24시간 이상 지속하는 경우[A focal (or at times global) neurological impairment of sudden onset, and lasting more than 24 hours (or leading to death), and of presumed vascular origin]’ 라고 정의하고 있다. 일과성 뇌허혈은 24시간 이내에 신경학적 장애가 회복되는 경우이다.

2) 동맥 맥파 속도(Pulse Wave Velocity: PWV)

동맥 맥파 속도는 혈관의 탄력성과 유순도가 저하되는 조기의 기능적 변화를 나타내는 동맥의 경직도(arterial stiffness)를 측정할 뿐만 아니라 혈관 손상의 심각도를 반영하는 지표이다.

3) 동맥협착도(Ankle Brachial Index: ABI)

동맥협착도는 발목과 상완의 수축기 혈압 비율이다. 동맥협착도는 하지동맥의 협착정도와 깊은 연관이 있으며, 그 외 말단동맥질환을 검진하는데 광범위하게 사용된다. 동맥협착도의 낮은 지수는 높은 협착의 가능성을 지적하며, 0.9미만을 판단기준으로 할 때 낮은 동맥협착도는 심혈관질환과 모든 원인의 사망에 대해 독립적인 예측지표가 될 수 있다.

4) 건측(unaaffected side)

편마비 환자에게서 근육약화가 적은 부위의 건강한 측(비마비측)을 의미한다.

5) 환측(affected side)

편마비 환자에게서 근육약화가 뚜렷한 부위의 건강하지 않은 측(마비측)을 의미한다.

II. 이론적 배경

1. 뇌졸중

뇌졸중은 과거 Apoplexy(중풍)이라는 용어로 불리기도 했다. 그리스 언어로 “마치 벼락을 치듯이 갑자기 증상이 온다” 라는 의미를 가지기도 한다. 과거 의학이 발달되지 않았을 때는 뇌졸중과 비슷한 질환들을 명확히 구분할 수 없었기 때문에 비슷한 질환들을 모두 중풍이라고 불렀는데, “중풍”이라는 말은 뇌졸중 보다 의미가 광범위하고 모호한 개념이다.

의학의 아버지라 불리는 히포크라테스(Hippocrates, B.C 460~370)는 최초로 신경질환을 과학적으로 기술한 사람으로 “갑작스런 감각장애는 Apoplexy 증상이고, 이것은 40~60세에 잘 나타나며, 오른쪽에 마비가 오면 언어장애가 함께 동반 된다” 또는 “심한 두통을 호소하고 말을 못하고 누워있는 환자도 있다” 고 기술했다.

뇌졸중이라 함은 의학용어로 Stroke 또는 CVA(Cerebrovascular accident)라 하며, 뇌의 일부분에 혈액을 공급하고 있는 혈관이 막히거나 터짐으로써 혈액이 공급 되지 않아 그 부분의 뇌가 손상되어 나타나는 신경마비증상, 뇌혈관 장애로 인한 질환 및 사고를 총칭하며, 의식장애·운동마비·언어장애와 같은 신경 증상을 일으키는 상태를 통틀어 말한다.

뇌졸중은 크게 두 가지 원인으로 나타나는데, 하나는 혈관 벽이 두꺼워지거나 딱딱해지게 되어 혈관이 좁아지면서 혈관 안벽이 상처받기 쉬워져 매끄럽지 못해 엉겨 붙어 결국에는 막혀서 일어나는 뇌경색(cerebral infarction)과 작은 혈관의 벽이 약해지다 파열되어 일어나는 뇌출혈(cerebral hemorrhage)로 구분할 수 있다.

2. 뇌졸중의 분류

1) 허혈성 뇌졸중(cerebral infarction)

뇌신경세포는 혈액을 통한 산소공급과 포도당을 이용하여 살아간다. 뇌의 어떤 부위에 혈류 차단이 지속되어 10~20초 정도 경과하면 그 부위의 뇌는 전기활동이 중단되고, 3분이 지나면 뇌신경세포의 부종이 현저해지며, 5~10분이 경과하면 뇌신경세포의 영양원인인 포도당이 모두 고갈되면서 뇌신경세포는 죽게 되어 뇌경색에 이르게 되고, 정도의 차이는 있으나 반드시 후유장애를 남기게 된다.

뇌경색의 주요 원인으로는 동맥경화증으로 뇌동맥이 좁아진 곳에 혈전이 침착되어 혈관이 막히게 되는 경우와 심장질환이나 경동맥(뇌에 대부분의 혈액을 공급하는 중요한 혈관)의 혈전에서 찢어지거나 떨어져 나와 뇌혈관을 막는 색전이 있다. 혈전이나 색전을 일으키는 요인으로는 당뇨병, 고혈압, 흡연, 비만, 고콜레스테롤증, 심장병 등이 있다(허지회, 2005).

2) 출혈성 뇌졸중(cerebral hemorrhage)

(1) 뇌출혈 뇌내출혈(Intracerebral Hemorrhage: ICH)

고혈압이 오래 지속되면 혈관벽의 신축성은 감소하게 되고 급기야 동맥경화증에 이르게 되고 여기에 혈전이 침착하면 뇌경색을, 높은 동맥압에 혈관이 못 견디어 파열하면 뇌내출혈을 일으키게 된다.

뇌내출혈 역시 뇌경색처럼 뇌신경 자체의 손상을 초래하기 때문에 수술로 혈종을 제거해도 후유증은 남는다. 뇌실질내출혈은 주로 혈압이 높은 50~60

대 이상 고령자에서 많이 발생하고 일상생활에서 과로가 겹치거나 심한 충격 또는 스트레스를 받아서 일어나는 수가 많다.

뇌혈전증은 쉬고 있을 때나 수면 중, 수면 이후 발생하는 경우가 많은데 반해 뇌출혈은 일반적으로 활동 중 또는 한참 일하는 도중에 갑자기 오는 수가 많으며 수면 시에 발생하는 경우는 매우 드물다고 한다.

출혈의 호발부위는 뇌기저핵, 시상, 뇌간, 소뇌 등이나 특히 흔한 뇌기저핵 출혈 시 운동 신경계통이 인접해 있기 때문에 출혈의 반대 측에 반신 마비 증상이 나타난다(허지회, 2005).

(2) 뇌지주막하 출혈(Subarachnoid hemorrhage: SAH)

뇌는 밖에서 안으로 경막, 지주막, 연막 등 세 가지의 막으로 쌓여 있다. 이중 지주막과 연막 사이에는 뇌척수액이 차있으며 비교적 굵은 혈관들이 지주막하 공간을 통과해서 뇌신경 세포에 혈액을 공급하는데 여기에 출혈이 발생했을 때 뇌지주막하출혈이라 한다.

그 원인은 동맥류(動脈類)라는 동맥의 한 부분이 파리모양으로 부풀어져 있는 경우 그 동맥류가 터져서 생기는 ‘뇌동맥류(腦動脈類, 혹)의 파열’에 의한 것이 대부분으로 가장 많으며, 그 외에 ‘동정맥 기형’이라는 뇌혈관의 선천적인 기형이 파열해서 출혈하는 경우도 있다. 인구의 1~5%가 뇌동맥류를 가지고 있고, 이의 1%가 파열되어 뇌지주막하출혈을 일으킨다(허지회, 2005).

3. 뇌졸중의 위험인자

뇌졸중을 일으키는 위험요인은 뇌혈관에 손상을 주는 원인이 되는 것으로, 조절 가능성의 여부에 따라 비가역적 위험요인과 가역적 위험요인으로 분류된다(NSA, 2005). NSA(2005)에서는 뇌졸중 위험요인 중 가역적 위험요인을 예방하는 것으로 뇌졸중 발병을 80% 감소시킬 수 있음을 발표하였다.

1) 고혈압

'silent killer'라고 불리는 한국인에게 가장 중요한 뇌졸중 위험인자는 고혈압이다. 혈압을 제대로 조절할 수 없는 상태가 오면 뇌 속을 그물망처럼 지나고 있는 가느다란 동맥, 특히 만곡부 등 혈관 벽이 고혈압의 영향을 받아 약해진다. 이렇게 약해진 혈관 벽은 부분적으로 부풀어 혹 같은 것을 만들기 쉬운데, 그 혹은 계속되는 고혈압의 부담을 감당하지 못해 결국 파열되고 뇌 실질 속으로 혈액이 흘러나와 뇌출혈을 일으키게 된다.

고혈압이 오래 이어질수록 긴장한 혈관 벽은 손상되고 변성을 일으키기 쉬운데 이 손상된 혈관 벽 안쪽 혈액 중 지방이나 콜레스테롤이 부착해서 동맥경화가 촉진된다. 그 결과 굳어지고 좁아진 혈관은 색전을 만들거나 내강을 좁혀 혈액의 흐름을 방해하고, 그 동맥에 의존하는 영역을 산소 부족과 영양 부족 상태에 빠지게 하는데 이것이 뇌혈전의 시작이다.

고혈압을 확일적으로 단정할 수 없으며 개인차도 있을 수 있지만 일반적으로 수축기 혈압(최대혈압)이 180mmHg이상, 이완기 혈압(최소혈압)이 110mmHg 이상이라면 위험하며, 최근에는 혈압을 120/80mmHg 이하로 유지하도록 권하고 있다.

2) 심장병

심방전떨림(atrial fibrillation)은 뇌졸중의 발생확률을 높이는 가장 흔한 심장 질환이다. 심장이 불규칙으로 뛰는 비정상적 심장 상태로서 종종 두근거림을 일으키고, 이 두근거림은 심장에서 비정상 피떡을 생성한다. 생성된 피떡은 뇌졸중의 원인이 되는데 나이가 들수록 더 많이 나타나며, 65세 이상의 경우에는 20명중 1명꼴로 나타난다. 이외에도 심방세동, 판막증 등의 심장병도 뇌졸중의 중요한 위험인자이다.

3) 죽상경화증

죽상경화증은 동맥이 딱딱해지고 이물질이 쌓이는 현상에 붙여진 이름이다. 죽상경화증은 혈관벽에 지방층이 나타나는 젊은 나이에 이미 시작되는데, 나이가 들면서 이 지방층들은 동맥 내에 손상을 입혀 피떡의 생성을 유발하며 그 결과 혈관을 막아 뇌중풍을 일으키는 원인이 되어 대부분의 허혈성 뇌졸중과 일과성허혈발작은 이런 종류의 문제들 때문에 발생한다.

4) 당뇨병

당뇨병도 뇌졸중, 특히 동맥경화에 의해 일어나는 뇌경색의 중요한 위험인자이다. 당뇨병으로 고혈당이 지속되면 몸속에서 일어나는 지방대사에 이상이 생겨 혈액 내 지방성분이 증가하는데, 이어 실핏줄 같은 미세혈관에 합병증을 일으킬 뿐만 아니라 더 큰 혈관에도 동맥 경화증 같은 합병증이 발생하게 된다. 노화가 진행되면 누구나 얼마간의 동맥경화는 피할 수 없다. 그러나 당뇨

병이 있다면 동맥경화는 10년 이상 빨라진다는 말이 있을 정도로 뇌경색 또한 일어나기 쉽다. 따라서 당뇨병에도 각별한 주의가 필요하다.

5) 흡연

흡연 여부는 뇌졸중 발생에 2배 정도 영향을 미친다(Thom et al., 2006). 흡연은 좁은 혈관에서 혈전을 생성하는 급성 효과와 죽상동맥경화증을 증가시키는 만성 효과가 있다(Burn, 2003). 미국에서는 흡연으로 인한 뇌졸중 사망이 12~14%를 차지하고 있다(Thun et al., 2000). 또한 흡연은 작은 양으로도 심박동수와 혈압을 증가시키며, 동맥수축력에 영향을 미치고(Silvestrini et al., 1996), 뇌경색과 뇌출혈의 위험을 모두 증가시킨다(Karttunen et al., 2002). 결국, 흡연하는 사람의 경우 뇌혈관이 약해져 피로를 감당하지 못해 뇌졸중이라는 크나큰 위험으로 작용한다.

6) 음주

적당량의 음주(남성은 1~2잔/일, 여성은 1잔/일)는 혈전 생성을 억제하고 HDL-콜레스테롤 수치를 높임으로써 허혈성 뇌졸중의 위험을 낮추는 역할을 한다(Goldstein et al., 2001). 만성적인 음주나 과량의 음주(5잔/일 이상)는 뇌혈류량을 감소시키고 중성지방 수치를 높이며, 고혈압·심부정맥과 심부전을 유발함으로써 뇌졸중 발병 위험을 1.6~1.8배 증가시킨다(Goldstein et al., 2001). Reynolds 등(2003)은 하루 5잔 이상 음주를 하면 뇌졸중에 걸릴 위험이 69% 높아짐을 보고하였다.

7) 비만

비만은 간접적이기는 하지만 뇌졸중의 위험 인자 중 하나이다. 고혈압, 당뇨병, 고지혈증이 생기는 원인 중 하나이자, 동맥경화의 진행을 촉진하고 뇌졸중을 일으킬 여지가 있다.

4. 뇌졸중과 운동

현대인들은 운동 부족으로 오는 갖가지 퇴행성 질병에 고통을 받거나 희생되고 있다. 이렇듯 운동 부족으로 인하여 발생하는 질병을 운동부족증(hypokinetic disease)이라 하며, 심혈관계 질환·뇌졸중·고혈압·비만·당뇨병 등 순환기 계통의 만성 퇴행성 질환을 일컫는다. 이 질환들은 장기간에 걸쳐 자신도 모르는 사이에 진행되어 그 증후가 나타났을 때는 완전한 치료가 거의 불가능한 치명적인 질환들로서 세계적으로 높은 사망원인의 수위를 차지하고 있다. 물론, 성인병의 원인이 운동부족이라는 특정한 원인 하나에 의해 일어나는 것이 아니라, 위험인자(risk factor)라고 불리는 여러 원인들의 상호관계에 의하여 이루어지므로 운동의 실천만으로 예방할 수 있다고 주장하는 것은 무리가 있지만, 운동을 규칙적으로 하는 사람들은 성인병의 주요 위험요인 하나를 제거하여 실제로 커다란 위험에서 벗어나고 있다 해도 과언이 아니다(김의수, 1991).

Potempa 등은 뇌졸중 발병 후 최소 6개월 이상 경과된 환자 46명을 대상으로 약 10주간 자전거 에르고미터를 이용하여 유산소 운동을 시행한 결과, 최대 산소 섭취량에 호전을 보였고 유산소 운동이 기능 회복에도 도움을 준다고

하였다.

뇌졸중 발병 후 환자들의 약 70%는 만성적 신경학적 손상으로 운동능력이 감소되어 일상생활을 위한 기본적인 활동에 제약을 받고 있다(Gresham & Dawber, 1975). 또한 좌업생활 위주의 생활로 인한 장기간 운동부족에 따른 일상생활에서 활동능력이 더욱 감퇴됨과 동시에 활동의 안정성이 낮아지게 된다(정덕조, 2002). 따라서 뇌졸중 치료를 위한 재활에서 심혈관계 체력의 증진과 더불어 운동부족에 의해 발생하는 증상을 개선하기 위한 효과적인 치료방법이 필요하다(Smith et al., 1999).

5. 뇌졸중과 동맥경화

혈관 손상, 즉 혈관의 결체조직과 평활근의 증식·비대·변성이 일어나면 동맥의 신전성과 경직도(arterial stiffness)는 변화하게 되는데 맥파전도속도는 대동맥의 경직도를 대표하는 지표로서 맥파전도속도가 증가할 경우 심혈관계 질환으로 인한 사망률이 증가한다(Balkestein et al., 1999). 즉, PWV의 증가는 동맥의 경직도를 증가시키고, 이는 심실에 부담을 주어 심박출량을 감소시키고 심근의 산소 요구량을 증가시키며 동맥벽에 스트레스를 가하여 동맥경화증을 촉진시킨다. 혈관질환의 개선에 있어 무엇보다 중요한 것은 혈압의 감소와 동맥의 탄성도를 향상시켜 혈관의 구조적, 기능적 변화를 개선하는 것이다(Gibbons, 1989). Juni kato등에 의하면 편마비 뇌졸중 환자들을 대상으로 b-aPWV와 ABI를 조사한 결과 마비측의 맥파속도와 협착도가 비 마비측보다 상당히 높은 것으로 조사되었다고 보고하였다. 이러한 혈관계통의 질환은 연령에 따라 증가하고 한 번의 발병으로 건강에 치명적인 영향을 미치며, 발병

자체가 일상적인 삶을 영위해 나가지 못하게 함으로 질환의 예방에 많은 노력이 필요하다(ACSM, 2000).

6. 뇌졸중과 혈액

1) Homocysteine

Homocysteine은 메티오닌(methionine)이 시스테인(cysteine)으로 변환하는 대사과정 중에 생성되며, 혈장 중에 결합 형태 혹은 자유 형태로 나타나는 아미노산이다.

McCully(1969)등이 처음으로 혈청 Homocysteine의 증가가 심혈관계질환의 위험인자로 작용할 것이라고 보고하였고, 그 이후로 혈청 Homocysteine의 증가가 심혈관계에 미치는 영향에 대해 많은 연구결과들이 보고되고 있다. 이것이 혈류에 축적될 경우 혈관 벽을 파괴해 혈전을 생기게 하고, 손상부위에 지방성 물질이 축적되어 동맥의 혈액순환을 방해한다. 즉, 혈관 내피의 기능 이상과 혈전 형성을 조장하는 역할을 하여 혈관 질환에 독립적인 위험인자로 알려져 있다.

따라서 Homocysteine의 증가는 뇌졸중이나 치매(알츠하이머형 치매), 심장 질환, 말초혈관질환 등 혈관성 질환의 주된 원인이 될 수 있다.

2) C-reactive protein(CRP)

CRP는 1930년 폐염구균성 폐염 환자의 혈청에서 처음 발견되었고, 1947년에 McCarty가 사람의 복강액에서 crystal로써 분리된 단백질이다. C-반응성 단백질은 폐염구균의 균체 C-polysaccharide와 반응하여 침강하는 성질을 가지고 있으므로 이런 반응성 때문에 C-reactive protein이라 부르며, 염증성 질환 또는 체내 조직의 괴사와 같은 질환에서 현저하게 증가하는 혈장단백의 하나로 소위 급성 반응단백(acute phase protein)의 대표적인 성분이다. 이 염증 반응은 지방줄무늬(fatty streak)에서부터 죽상반 파열에 이르는 동맥경화의 전 과정에서 중요한 역할을 한다(Albert 등, 2002). 이러한 이유로 많은 염증 반응물질들이 심혈관질환 위험도 예측력을 평가하는 연구에 사용되고 있다(Ridker, 2001).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구 대상은 뇌졸중으로 인한 편마비로 진단을 받고 서울시 S재활병원에 입원한 환자 20명을 대상으로 운동군 10명, 비교군 10명으로 연구를 실시하였으나 연구도중 건강상의 이유로 포기하거나 기타 개인적인 사유로 인해 7명이 탈락하였으며, 마지막까지 연구에 참여한 대상자는 운동군 7명, 비교군 6명이였다. 피험자는 남자 11명과 여자 2명이며, 자립적으로 보행이 가능한 6명과 보행이 힘든 7명으로 모든 피험자는 뇌졸중 발병 후 6개월 이상 경과한 환자들로 환자 본인뿐만 아니라 보호자 및 담당의사의 실험 참가 동의를 얻은 자에 한하여 실시하였다. 피험자의 신체적 특성은 <표 1>에 나타난 바와 같다.

표 1. 피험자의 신체적 특성

	운동군 (n=7)	비운동군 (n=6)
연령(yrs)	56.33±14.19	45.50±16.05
신장(cm)	168.90±5.70	172.90±9.01
체중(kg)	74.88±12.67	68.50±4.10
골격근량(kg)	29.17±3.70	29.35±9.09
BMI(kg/m ²)	24.02±2.04	24.92±2.60

2. 연구 절차

본 연구의 실험 절차는 <그림 1>에서 보는 바와 같다.

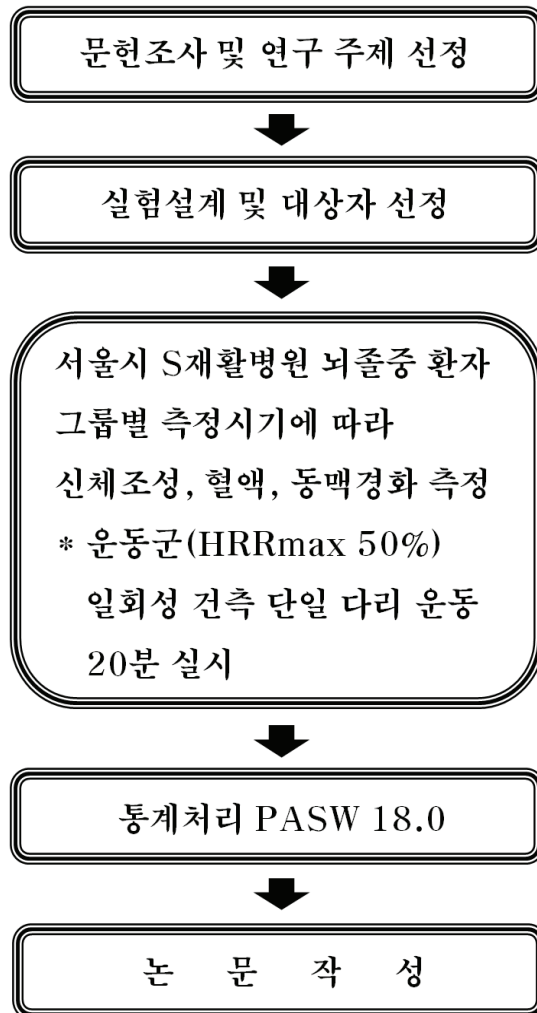


그림 1. 연구절차

3. 연구 기간

본 연구 기간은 <표 2>에 제시한 바와 같다.

표 2. 연구기간

절 차	기 간
문헌 조사 및 주제 선정	2009. 08 ~ 2009. 11
실험 설계	2009. 11 ~ 2009. 12
피험자 선정 및 측정	2009. 12 ~ 2010. 02
자료 분석	2010. 02 ~ 2010. 03
논문 작성	2010. 03 ~ 2010. 06

4. 측정 장비

본 연구에 사용된 측정 장비는 <표 3>에 제시한 바와 같다.

표 3. 측정 장비

분류	모델명(국가)	측정항목
체격	GM-1000(Korea)	신장, 체중
혈압계	T4 with INTELLISENSE™(Korea)	SBP, DBP
신체조성	InBody 4.0(Korea)	체지방량, 골격근량
혈액분석	Hitachi7180(Germany)	Homocysteine, hs-CRP
심박수 측정기	Polar Electro Oy(Finland)	%심박수
에르고미터	Super Dynamic 3(Korea)	%최대심박수, 건축 다리운동
동맥경화도	VP-1000(Japan)	b-aPWV, ABI

5. 측정 항목

본 연구의 측정 항목과 방법은 다음과 같다.

1) 체격 측정

체격측정은 Lohman et al(1992)의 방법을 이용하여 오전에 측정하였으며, 신장은 디지털 신장계를 이용하여 피험자에게 눈과 턱이 수평위치로 맞추고, 가벼운 옷차림으로 맨발로 자연스럽게 직립자세를 취한 다음 0.1cm 단위까지 측정하였다. 또한 체중은 가벼운 옷차림에 맨발로 체중계 중앙에 오도록 하여 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 표기하고 단위는 kg으로 기록하였다.

2) 신체구성 측정

신체구성 검사는 다주파수 임피던스 측정기(InBody 4.0)을 이용하여 체지방량(fat body weight: FW), 체지방율(% Fat)과 체지방량(lean body mass: LBM), 체수분량(total body water: TBW) 등을 측정하였다.

피험자는 아침 9시경 가벼운 복장으로 실험실에 도착하여 신장을 계측한 후 선 자세로 대기하다가 양쪽 손바닥과 발바닥을 전해질 티슈(tissue)로 닦아낸 후 측정 장치에 올라 체중을 0.1kg 단위까지 측정하였다. 피험자의 측정 자세는 발 전극을 밟은 후, 손 전극을 잡고 선 자세에서 팔과 다리를 약 15°정도 벌린 상태로 약 1분간 측정을 하였다.

3) 최대하 운동부하 테스트

운동 강도 설정을 위한 운동 부하검사는 시행하기 안전하고 일상생활 동작과 관련성이 높아 장애가 있는 환자에게 흔히 사용하는 6분간 지속되는 단일 단계 검사방법으로 Astrand-Rhyming cycle ergometer test를 이용하였으며, 운동 도중 신체 움직임에 따른 위험을 줄이기 위해 등받이가 있는 자전거 에르고미터를 이용하였다. 운동을 실시하는 중에는 심박수 측정기(POLAR ELECTRO OY, Finland)를 이용하여 심박동수를 감시하였고, 대상 환자를 앉힌 자세에서 몸통을 고정시키고 발을 자전거 에르고미터의 페달에 단단히 고정시킨 후 50watt의 강도로 분당 회전수(rpm)는 50을 유지하면서 6분간 pedaling을 시행하였다. 또한 자전거 부하량 5분과 6분 시점에서 심박수의 평균을 modified Astrand-Rhyming nomogram에 적용하여 최대산소섭취량을 산출 하였다



그림 2. 운동능력 측정

4) Homocysteine 검사법

Homocysteine은 2단계의 효소반응을 이용하는 방법으로 serin과 Homocysteine은 cystathionine- β -synthase(CBS)에 의해 L-cystathionine이 합성되고, L-cystathionine은 cystathionine- β -lyase(CBS)에 의해 Homocysteine, pyruvate 그리고 NH₃로 분해되고, pyruvate와 NADH는 LDH에 의해 lactate와 NAD로 된다. NADH의 NAD로의 변환비율은 검체 내의 Homocysteine의 양과 직접 비례하므로 이를 340nm의 파장에 놓고 측정하여 정량화하였다.

5) 고감도 C-반응성단백질(hs-CRP) 검사법

hs-CRP 농도는 면역비탁법으로 측정하였다. 환자의 혈액을 채취하여 원심분리기를 이용하여 혈청을 분리한 후 피검혈청에 Anti-Human CRP 혈청을 혼합하여 CRP와 항체의 결합물을 탁도로 하여 572nm 및 804nm의 파장에 놓고 측정하여 피검혈청 중의 hs-CRP를 정량화하였다.

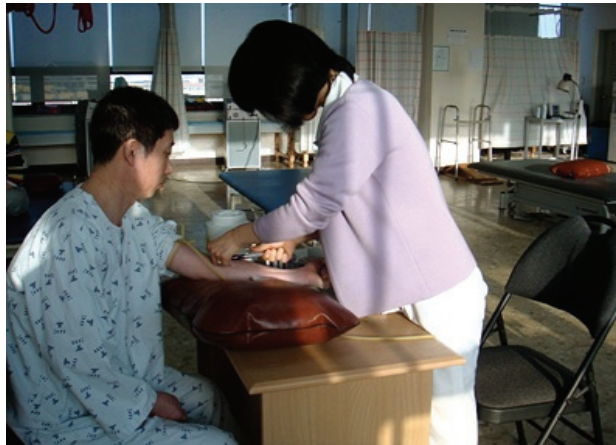


그림 3. 혈액 측정

6) 동맥경화 측정

피험자가 5분간 누워 휴식을 취한 후, Colin Pulse Waveform Analyzer(VP-1000, Colin CO., Japan)를 이용하여 자동적으로 기록되는 혈압과 심전도 감시하에 b-aPWV, ABI를 측정하였다. 전극은 환자의 좌흉골 변연에 부착시키고 사지에 혈압 cuff를 감았다. cuff는 맥파형 크기를 감지할 수 있는 plethysmographic sensor와 혈압을 감지하는 oscillometric pressure sensor로 연결되어 있고, 사지혈압은 oscillometric 방법으로 감지되어 ABI가 자동적으로 계산된다. 또한 신장을 이용하여 계산된 상완과 발목 사이의 거리와 그 거리를 통과하는데 소요되는 시간이 측정되어 양측 b-aPWV가 산출되며 총 검사시간은 5분이 소요되었다.



그림 4. 동맥경직도 측정

7) 운동프로그램

뇌손상 편마비 환자들의 건축 단일다리 운동에 따른 혈액·맥파속도 (b-aPWV) 및 동맥협착도(ABI)에 미치는 영향을 알아보기 위해 일회성 운동을 실시하였다. 최대심박수와 안정시 심박수 두 가지를 모두 고려하여 운동 강도를 설정하였고, HRRmax 50% 운동강도로 운동하였다.

$$[(\text{최대심박수} - \text{안정시심박수}) \times 0.5] + \text{안정시심박수}$$

한태륜 등(2006)에 의하면 뇌졸중 발생 후 운동의 효과를 극대화하기 위해 저강도 및 중강도로 실시하였을 경우 효과가 가장 높다고 하였으며, 미국스포츠의학회에서는 심장질환이나 뇌졸중 후 재활치료를 받는 환자들의 경우 1회 유산소성 운동시간을 20분 이하로 적극 권장하고 있다(진영수, 2007).

표 4. 일회성 운동 프로그램

운동	Super Dynamic 3 Ergometer (유산소 운동)
	1회성 운동
강도	HRRmax 50%
시간	20분

6. 자료 처리

본 연구의 결과를 분석하기 위하여 PASW 18.0ver 통계 프로그램을 이용하여 평균(M)와 표준편차(SD)를 산출하였다. 또한, 그룹별 측정시기(안정시·운동직후·휴식 30분)에 따른 Homocysteine, hs-CRP 및 동맥경직도의 변화를 살펴보기 위하여 Mixed ANOVA를 실시하여 분석하였다. 모든 통계 분석을 위한 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

IV. 연구 결과

본 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비로 진단을 받고 서울시 S재활병원에 입원한 환자 13명을 운동군 7명, 비교군 6명으로 분류하였으며, 운동군에 한해 건축 단일 다리 운동으로 HRRmax 50% 운동 강도로 20분간 일회성 운동을 실시한 후 안정시·운동직후·휴식 30분에 각각 혈액과 상완-발목 맥파속도 (b-aPWV)와 동맥협착도(ABI)를 측정하였으며, 결과는 <표 5 ~ 16>, <그림 5 ~ 10>에서 보는 바와 같다.

1. 일회성 운동에 따른 Homocysteine의 분석결과

운동군은 HRRmax 50% 운동 강도로 20분간 일회성 건축 단일 다리운동을 실시하였으며, 운동 전·후 각각 측정하였다. 비교군은 운동군과 동일한 시기에 혈액을 채취하였으며, Homocysteine 측정 결과는 다음과 같다.

표 5. 측정시기에 따른 Homocysteine 결과 (umol/L)

그룹	측정시기	
	안정시	운동직후
운동군(n=7)	14.63±4.98	14.13±4.82
비교군(n=6)	12.86±1.97	12.25±2.11

M±SD

표 6. 측정시기에 따른 Homocysteine의 분석 결과

	SS	df	MS	F
그룹	21.434	1	21.434	.719
오차	327.962	11	29.815	
측정시기	2.019	1	2.019	14.775**
측정시기×그룹	.020	1	.020	.149
오차	1.503	11	.137	

** $p < .01$

Homocysteine에서 그룹에 따라 $F(1,11)=.719$, 측정시기×그룹간 상호작용은 $F(1,11)=.149$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 운동 전·후 측정시기에 따른 $F(1,11)=14.775$ 로 통계적으로 운동전과 비교하여 운동 후 유의하게 감소한 것으로 나타났으며($p < .01$), 운동 전·후에 따른 효과의 크기는 약 57.3%로 나타났다.

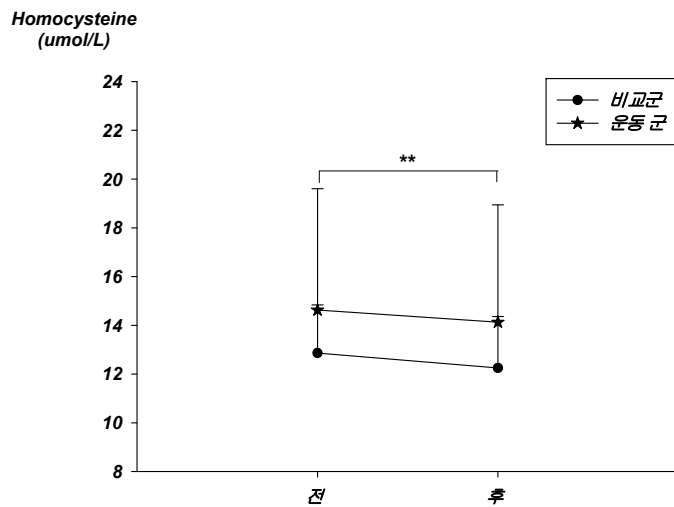


그림 5. Homocysteine 측정 결과

2. 일회성 운동에 따른 hs-CRP의 분석결과

운동군은 HRRmax 50% 운동 강도로 20분간 일회성 건축 단일 다리운동을 실시하였으며, 운동 전·후 각각 측정하였다. 비교군은 운동군과 동일한 시기에 혈액을 채취하였으며, hs-CRP 측정 결과는 다음과 같다.

표 7. 측정시기에 따른 hs-CRP 결과 (mg/dL)

그룹	측정시기	
	안정시	운동직후
운동군	0.19±0.22	0.18±0.21
비교군	0.49±0.71	0.51±0.74

M±SD

표 8. 측정시기에 따른 hs-CRP의 분석 결과

	SS	df	MS	F
그룹	.649	1	.649	1.227
오차	5.819	11	.529	
측정시기	.000	1	.000	.264
측정시기×그룹	.002	1	.002	4.654
오차	.004	11	.000	

hs-CRP에서 그룹에 따라 $F(1,11)=1.227$ 이며, 운동 전·후 측정시기에 따른 $F(1,11)=.264$ 로 유의한 차이가 나지 않았다. 또한, 측정시기×그룹간 상호작용은 $F(1,11)=4.654$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

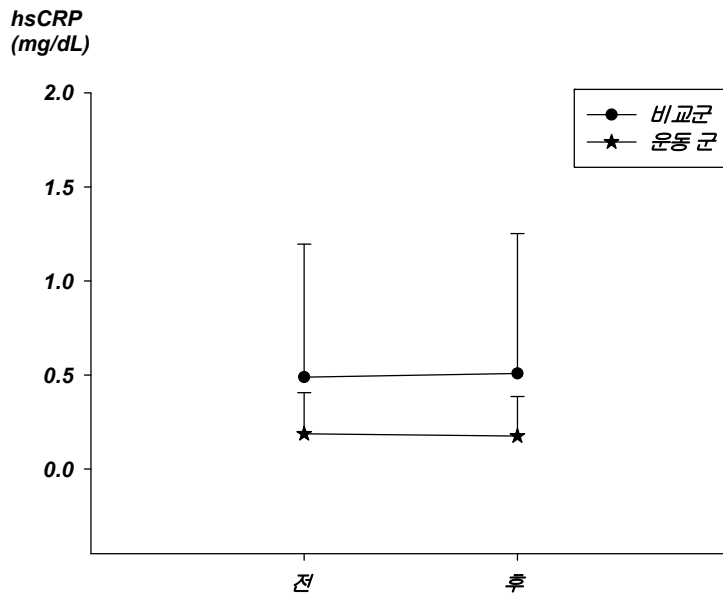


그림 6. hs-CRP 측정 결과

3. 일회성 운동에 따른 상완-발목 맥파속도(b-aPWV) 분석결과

1) 건축 상완-발목 맥파속도(b-aPWV)

운동군은 HRRmax 50% 운동 강도로 20분간 일회성 건축 단일 다리운동을 실시하였으며, 운동 전·후·휴식30분 각각 동맥경직도를 측정 하였다. 비교군은 운동군과 동일한 시기에 측정하였으며, 건축 상완-발목 맥파속도(b-aPWV) 측정 결과는 다음과 같다.

표 9. 측정시기에 따른 b-aPWV 결과 (cm/s)

측정시기 그룹	측정시기		
	안정시	운동직후	휴식30분
운동군	1262.17±192.67	1172.83±171.48	1266.83±197.45
비교군	1429.50±212.96	1510.17±222.17	1535.33±353.37

M±SD

표 10. 측정시기에 따른 건축 b-aPWV의 분석 결과

	SS	df	MS	F
그룹	597786.694	1	597786.694	3.999
오차	1494900.278	10	149490.028	
측정시기	26486.056	2	13243.028	2.029
측정시기×그룹	43876.722	2	21936.38	.664
오차	127307.778	20	6365.389	

건측 b-aPWV에서 그룹에 따라 $F(1,10)=3.399$ 이며, 운동 전·중·후 측정시기에 따른 $F(2,20)=2.029$ 로 유의한 차이가 나지 않았다. 또한, 측정시기×그룹 간 상호작용은 $F(2,20)=.664$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

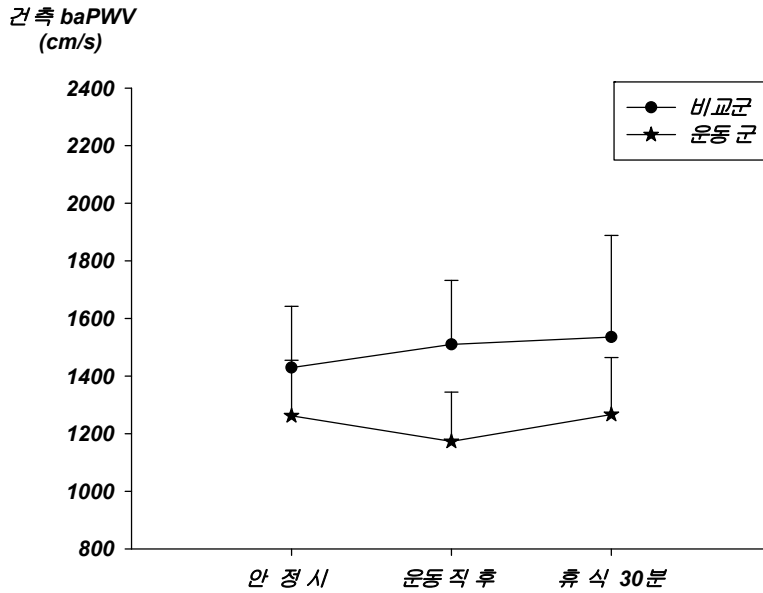


그림 7. 건측 b-aPWV 측정 결과

2) 환측 상완-발목 맥파속도(b-aPWV)

운동군은 HRRmax 50% 운동 강도로 20분간 일회성 건축 단일 다리운동을 실시하였으며, 운동 전·후·휴식30분 각각 동맥경직도를 측정 하였다. 비교군은 운동군과 동일한 시기에 측정하였으며, 환측 상완-발목 맥파속도(b-aPWV) 측정 결과는 다음과 같다.

표 11. 그룹별 측정시기에 따른 b-aPWV 결과 (cm/s)

측정시기 그룹	측정시기		
	안정시	운동직후	휴식30분
운동군	1218.50±176.31	1217.67±179.81	1213.17±180.56
비교군	1511.00±337.56	1648.00±602.22	1523.67±363.26

$M \pm SD$

표 12. 그룹별 측정시기에 따른 b-aPWV의 분석 결과

	SS	df	MS	F
그룹	1067777.778	1	1067777.778	3.299
오차	3236694.222	10	323669.422	
측정시기	35193.167	2	17596.583	1.229
측정시기×그룹	33682.056	2	16841.028	1.177
오차	286254.778	20	14312.739	

환측 b-aPWV에서 그룹에 따라 $F(1,10)=3.229$ 이며, 운동 전·중·후 측정시기에 따른 $F(2,20)=1.229$ 로 유의한 차이가 나지 않았다. 또한, 측정시기×그룹간 상호작용은 $F(2,20)=1.177$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

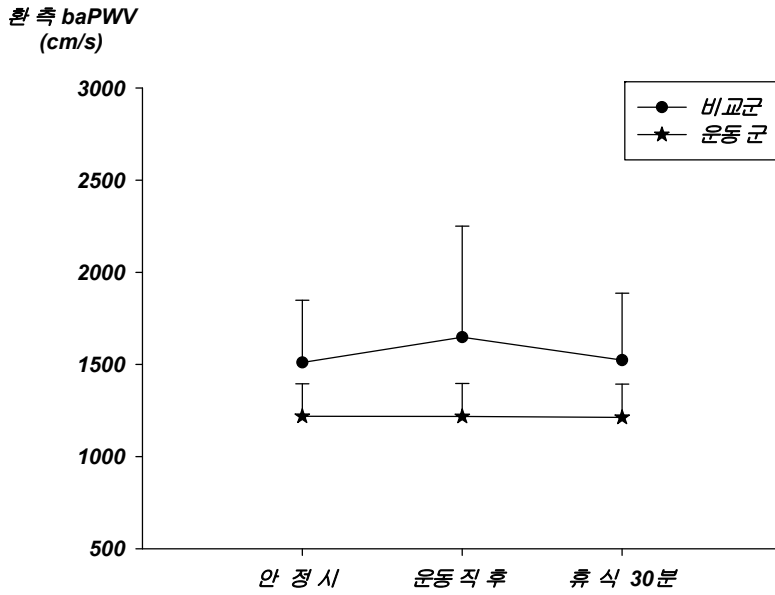


그림 8. 환측 b-aPWV 측정 결과

4. 일회성 운동에 따른 상완-발목 동맥협착도(ABI) 분석결과

1) 건축 동맥협착도(ABI)

운동군은 HRRmax 50% 운동 강도로 20분간 일회성 건축 단일 다리운동을 실시하였으며, 운동 전·후·휴식30분 각각 동맥협착도를 측정 하였다. 비교군은 운동군과 동일한 시기에 측정하였으며, 건축 동맥협착도(ABI) 측정 결과는 다음과 같다.

표 13. 측정시기에 따른 ABI 결과

측정시기 그룹	측정시기		
	안정시	운동직후	휴식30분
운동군	1.12±.19	1.02±.84	1.04±.60
비교군	1.05±.10	1.06±.13	1.05±.12

M±SD

표 14. 측정시기에 따른 ABI의 분석 결과

	SS	df	MS	F
그룹	.000	1	.000	.012
오차	.275	10	.027	
측정시기	.012	2	.006	.790
측정시기×그룹	.021	2	.010	1.329
오차	.156	20	.008	

건축 ABI에서 그룹에 따라 $F(1,10)=.012$ 이며, 운동 전·중·후 측정시기에 따른 $F(2,20)=.790$ 으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 또한, 측정시기×그룹간 상호작용은 $F(2,20)=1.329$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

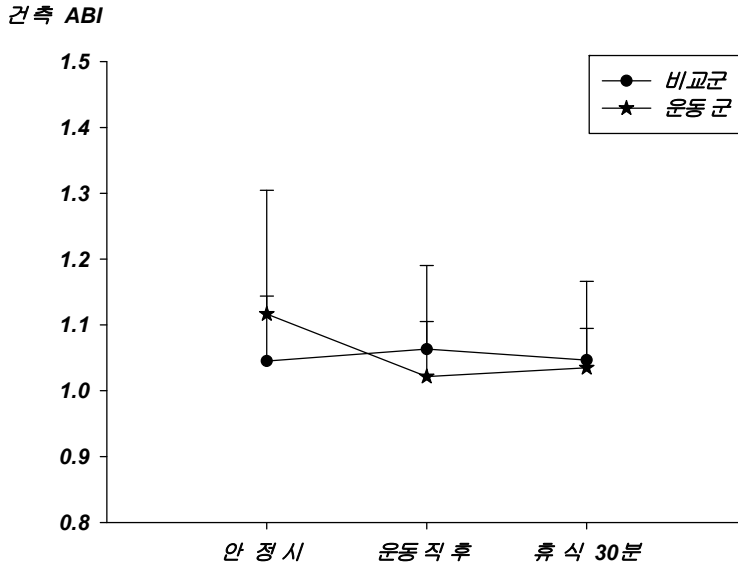


그림 9. 건축 ABI 측정 결과

2) 환측 동맥협착도(ABI)

운동군은 HRRmax 50% 운동 강도로 20분간 일회성 건측 단일 다리운동을 실시하였으며, 운동 전·후·휴식30분 각각 동맥협착도를 측정 하였다. 비교군은 운동군과 동일한 시기에 측정하였으며, 환측 동맥협착도(ABI) 측정 결과는 다음과 같다.

표 15. 측정시기에 따른 ABI 결과

그룹	측정시기		
	안정시	운동직후	휴식30분
운동군	1.11±.12	1.10±.08	1.09±.09
비교군	1.06±.12	1.08±.11	1.05±.12

M±SD

표 16. 측정시기에 따른 ABI의 분석 결과

	SS	df	MS	F
그룹	.012	1	.012	.452
오차	.268	10	.027	
측정시기	.003	2	.002	.401
측정시기×그룹	.002	2	.001	.303
오차	.077	20	.004	

환측 ABI에서 그룹에 따라 $F(1,10)=.452$ 이며, 운동 전·중·후에 따른 $F(2,20)=.401$ 으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 측정시기×그룹간 상호작용은 $F(2,20)=.303$ 으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

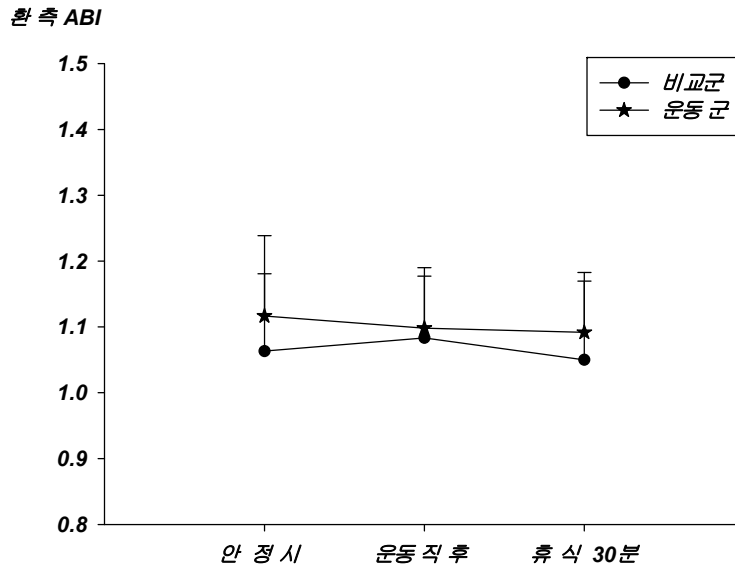


그림 10. 환측 ABI 측정 결과

V. 논 의

동맥의 죽상경화증으로 인한 심혈관계 질환은 중년 이후 주된 사망원인이며, 국내에서도 생활양식의 변화와 평균 수명의 증가로 인해 동맥경화성 심혈관 질환이 증가하고 있다(김정순, 1997; 이상열 등, 2006). 그 중에서도 뇌졸중은 발병에 의해 죽음 혹은 심각한 장애를 유발할 수 있으며, 뇌졸중 후 신체 한쪽의 편마비(hemiplegia)는 근력 약화·운동능력 저하 및 보행 이상 등으로 일상생활 및 사회활동을 감소시킨다.

본 연구는 뇌졸중 편마비 환자들의 건축 단일 다리 운동이 혈액 및 동맥경화에 미치는 영향을 규명하기 위하여 운동군과 비교군으로 나누어 실시하였으며, 다음과 같은 논의를 얻어낼 수 있었다.

Homocysteine은 탄소 대사(carbon metabolism)과정에서 생성되는 황을 포함한 아미노산으로, 1960년대 혈중 Homocysteine의 농도가 증가되는 유전병인 Homocysteine 요증이 발견되고, 이들 환자에서 동맥경화증이 발생할 뿐 아니라 결국에는 심근경색증·뇌졸중으로 사망한다는 사실이 보고되면서 혈중 Homocysteine 수준의 증가는 심혈관질환과 뇌혈관질환의 위험을 증가시키고(Graham et al., 1997), 죽상경화증 및 관상동맥질환자의 사망률과도 관련이 있는 것으로 보고되었다(Tribouilloy et al., 2000). Homocysteine의 농도는 14 μ mol/L정도의 중정도만 증가하여도 심혈관질환의 위험을 증가시키는 것으로 나타나는데, Homocysteine 농도의 상승은 콜레스테롤이나 혈압의 증가보다 심근경색과 뇌졸중의 위험을 20~40배까지 증가시키는 것으로 보고된다(Grady et al., 2002). 또한 Homocysteine 수치를 25% 감소시키면 뇌혈관 질환발생을 19%정도 낮출 수 있는 것으로 보고되고 있다(Seshadri, 2003; Setola et al., 2004). Homocysteine의 농도에 대한 운동의 효과는 아직 불분명한데, 운동에

따른 심폐체력의 상승이 Homocysteine의 농도에 유의한 개선효과를 가져온다는 연구(Randeva et al., 2002)와 오히려 증가한다는 연구(Bailey et al., 2000) 등 다양한 결과를 보고하고 있다. 그러나 규칙적인 운동은 Homocysteine의 농도를 개선시키며(Randeva et al., 2002), 신체활동수준이나 심폐체력수준이 높을수록 심혈관질환의 위험이 감소하는 것으로 보고하여 본 연구와 일치하는 결과는 나타냈다.

hs-CRP는 동맥경화성 혈관의 염증반응 정도를 반영하는 대표적인 지표로 인식되어지고 있다(Nicklas, You & Pahor, 2005). 높은 혈중 CRP 농도는 혈관내피기능 손상과 혈관내피중막을 두껍게 하여 조기 죽상경화증을 진행시키고, 최근 미국질병통제예방센터와 심장학회에서 성인에 있어 CRP 농도가 3.0 mg/L 이상일 경우 1.0mg/L이하인 이들보다 심혈관질환 발병위험성이 2배 높다고 하였다(Pearson et al., 2003). CRP는 정상 혈관 벽에서는 나타나지 않지만 동맥경화증 병변에 침착되어 단핵구의 침윤을 유발하고 부착인자들의 출현을 야기하여 뇌졸중 위험을 증가시키게 된다(Kuo et al., 2005). CRP의 농도는 규칙적인 지구성 유산소운동 수행 후 유의하게 감소된다고 선행연구에서 보고되고 있지만(Esposito et al., 2003; Jae et al., 2006; Kondo et al., 2006; Ryan & Nicklas, 2004; You et al., 2004), 일회성 운동에 대한 CRP의 반응을 규명한 연구는 거의 전무한 실정이다. 본 연구에서는 뇌졸중 환자의 운동 전 염증반응수준이 비교적 낮은 수준이었기 때문에 운동에 의한 변화가 크게 영향을 주지 못한 결과로 사료된다. 또한, 운동 처치 후 CRP 농도변화가 없었던 것으로 보아 CRP의 농도는 일회성 운동만으로는 크게 변화되지 않는다고 사료된다.

맥파속도와 운동에 관한 연구들을 살펴보면, Kingwell 등(1977)은 규칙적이고 지속적인 운동을 할 경우 PWV가 감소된다고 보고 하였으며, Klemsdal(1999)은

운동 전·후에 동맥경화에 따른 혈관탄성을 측정된 결과 동맥경화에 따른 혈관 탄성력의 감소를 측정할 수 있었다고 보고하였다. 최근 동맥경화로 인한 혈관 손상을 비침습적으로 측정하는 방법으로는 맥파전달속도가 대표적인데, PWV는 동맥의 두 지점을 지나는 맥파속도로써 동맥이 딱딱할수록 그 사이를 지나는 맥파속도가 증가하는 원리를 이용하여 동맥의 경직도 및 손상 정도를 평가한다. 본 연구에서는 운동군에 경우, 운동전에 비하여 운동직후 PWV가 감소하는 경향을 나타내었지만 휴식 후 ABI는 유의한 감소를 나타내었다. 이러한 결과는 일회성 자전거 운동이 혈류량을 증가시켜 동맥압력이 높아지면서 혈관을 팽창시키고(Alan et al., 2001), 더불어 교감신경의 활성화가 일어나기 때문에 말초혈관의 저항이 감소하였기 때문이라 사료된다(Arai et al., 1989).

따라서 본 연구의 논의를 종합해보면, 건축 단일 다리 운동이 뇌졸중 편마비 환자들의 혈액 및 동맥경직도에 효과적인 운동방법으로 여겨진다.

VI. 결 론

본 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비로 진단을 받은 서울시 S재활병원에 입원한 환자 13명(운동군 7명, 비교군 6명)을 대상으로 운동그룹에 한해 20분간 건축 단일 다리 운동을 실시하여 운동 전·후·휴식30분까지 혈액 및 동맥경화를 측정 후 변화를 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) Homocysteine은 측정시기×그룹간 상호작용은 없었지만, 운동 전·후 측정시기는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .01$).
- 2) hs-CRP는 두 그룹 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다.
- 3) 동맥경화 분석 결과 건축·환측 상완-발목 맥파속도(b-aPWV)는 두 그룹 모두 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 운동그룹에서는 운동직후 감소하는 경향을 나타냈다.
- 4) 동맥경화 분석 결과 건축·환측 동맥협착도(ABI)는 두 그룹 모두 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 운동그룹에서는 운동직후 감소하는 경향이 나타났다.

이와 같은 결론을 종합해 볼 때, 뇌졸중 편마비 환자들에게 있어 건축 단일 다리 운동이 혈액 및 동맥경화에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료된다.

따라서 다음과 같은 결과를 바탕으로 뇌졸중 편마비 환자들의 혈액순환개선과 동맥경화증 감소에 대한 운동처방자료 제공에 중요한 기초자료가 될 것이라 생각되어 진다.

참 고 문 헌

- 김의수 (1991). 운동요법 III. 서울: 한국학술자료사, 211.
- 김정순 (1997). 관상동맥 경화증 위험인자들의 역학적 연구 동향: 한국 허혈성 심질환의 사망률 및 유병률과 그 위험 요인. 한국지질동맥경화학회지, 17(2), 91-99.
- 이상열, 오승준, 최영길, 김두만, 차봉연 (2006). 죽상경화증의 고위험 인자를 내 재한 제2형 당뇨병 환자에서 말초동맥 질환의 유병률 및 임상 적 특징에 대한 다기관 공동 연구. 대한내분비학회지, 21(4), 290-301.
- 정덕조 (2002). 저항성프로그램이 뇌졸중 환자의 활동체력에 미치는 영향. 응용과학연구, 11(1), 297-310.
- 진영수 (2007). 임상운동생리학, 서울: 영문출판사.
- 정용설, 이주현, 신형익 (2005). 뇌졸중 환자에서 6분간 걷기검사의 신뢰도. 한국 노인학회지, 9(1), 39-44.
- 통계청 (2006). 사망원인 순위 보고 자료 서울: 통계청.
- 통계청 (2008). 사망원인 순위 보고 자료 서울: 통계청.
- 한태륜, 이시옥, 김대열, 방성혜, 좌덕형, 박희원, 이정은 (2006). 국소적 뇌허혈 벽서 모델에서 조기재활의 운동강도가 신경학적 회복에 미치는 영향. 대한뇌졸중학회지, 8(1), 106-118.
- 허지희 (2005). 패밀리 닥터 시리즈 뇌중풍, 서울: 도서출판 아카데미아.
- ACSM (2000). ACSM Guidelines for exercise testing and prescription. 6th Edition. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins.
- Alan, R., Ehtasham, Q., Mara, B., George, R., Giora, P., George, A. (2001).

Peripheral Arterial Responses to Treadmill Exercise Among Healthy Subjects and Atherosclerotic Patients. *Circulation*, 106, 2084-2089.

Albert, C. M., Ma, J., Rifai, N., Stampfer, M. J., & Ridker, P. M. (2002). Prospective study of C-reactive protein, homocysteine, and plasma lipid level as predictors of sudden cardiac death. *Circulation*, 105, 2595-9.

American College of Sports Medicine. (2002). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*(6th Eds). Lippincott Williams & Wilkins. 57-113.

Arai, Y., Saul, J. P., Albrecht, P., Hartley, L. H., Lilly, L. S., Cohen, R. J., & Colucci, W. S. (1989). Modulation of cardiac autonomic activity during and immediately after exercise, *Am J Physiol*, 256(1), 132-141.

Bailey, D. M., Davies, B., & Baker, J. (2000). Training in hypoxia: modulation of metabolic and cardiovascular risk factors in men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(6), 1058-1066.

Balkestein, E. J., van Aggel-Leijssen, D. P., van Baak, M. A., Struijker-Boudier, H. A., & Van Bortel, L. M. (1999). The effect of weight loss with or without exercise training on large artery compliance in healthy obese men. *J Hypertens*, 17(12), 1831-1835.

Bauters, C., Lamblin, N., Mc Fadden, E. P., Van Belle, E., Millaire, A., &

- de Groot, P. (2003). Influence of diabetes mellitus on heart failure risk and outcome. *Cardiovascular Diabetology*, 2, 1-10.
- Booth, F. W., Gordon, S. E., Carson, C. J., & Hamilton, M. T. (2000). Waging war on modern chronic disease: primary prevention through exercise biology. *J. Appl. Physiol*, 88(2), 774-787.
- Burn, D. M. (2003). Epidemiology of smoking induced cardiovascular disease. *Progress in cardiovascular diseases*, 46, 11-29.
- Cameron, J. D., & Dart, A. M. (1994). Exercise training increases total systemic arterial compliance in humans. *Am. J. Physiol*, 266, H693-H701.
- Duncan, P. W. (1994). Stroke disability. *Phys. Ther*, 74(5), 399-407.
- Duncan, P. W., Studenski, S., Chandler, J., Bloomfield, R., & LaPointe, L. K. (1990). Electromyographic analysis of postural adjustments in two methods of balance testing. *Phys Ther*, 70(2), 88-96.
- Ellekjær, H., Holmen, J., Ellekjær, E., & Vatten, L. (2000). Physical activity and stroke mortality in women. ten-year follow-up of the Nord-Trøndelag health survey, 1984-1986. *Stroke*, 31(1), 14-18.
- Esposito, K., Pontillo, A., Di Palo, C., Giugliano, G., Masella, M., Marfella, R., & Giugliano, D. (2003). Effect of weight loss and lifestyle changes on vascular inflammatory markers in obese women: a randomized trial. *JAMA*, 289(14), 1799-1804.
- Gibbons, G. h., Pratt R. E., & Dzau, V. J. (1989). Platelet-derive growth

factor isoforms differ in mitogenic effect on adult vascular smooth muscle cells. *Circulation*.

Goldstein, L. B., Adams, R., Becker, K., Furberg, C. D., Gorelick, P. B., Hademenos, G., Hill, M., Howard, G., Howard, V. J., Jacobs, B., Levine, S. R., Mosca, L., Sacco, R. L., Sherman, D. G., Wolf, P. A., & del Zoppo, G. J. (2001). Primary prevention of ischemic stroke: A statement for healthcare professionals from the Stroke Council of the American Heart Association. *Circulation*, 103(1), 163-182.

Grady, H. O., Bouchier, H., & Leahy, A. (2002). Homocysteine and occlusive arterial disease. *British Journal of Surgery*, 89, 838-844.

Graham, I. M., Daly, L. E., Refsum, H. M., Robinson, K., Brattstrom, L. E., Ueland, P. M., Palma-Reis, R. J., Boers, G. H., Sheahan, R. G., Israelsson, B., Uiterwaal, C. S., Meleady, R., McMaster, D., Verhoef, P., Witteman, J., Rubba, P., Bellet, H., Wautrecht, J. C., de Valk, H. W., Sales Luis, A. C., Parrot-Rouland, F. M., Tan, K. S., Higgins, L., Garcon, D., & Andria, G. (1997). Plasma Homocysteine as a risk factor for vascular disease. The European Concerted Action Project. *The Journal of the American Medical Association*, 277(22), 1775-1781.

Gresham, G. E., & Dawber, T. R. (1975). Residual disability in survivors of stroke: The framingham study. *The New England Journal of*

Medicine, 29(3), 954-956.

- Gresham, G. E., Fitzpatrick, T. E., Wolf, P. A., McNamara, P. M., Kannel, W. B., & Dawber, T. R. (1975). Residual disability in survivors of stroke—the Framingham study. *N. Engl. Journal of medicine*, 293, 954-956.
- Imanishi, R., Seto, S., Toda, G., Yoshida, M., Ohtsuru, A., & Koide, Y., (2004). High brachial-ankle pulse wave velocity is an independent predictor of the presence of coronary artery disease in men. *Hypertens Res*, 27, 71-8.
- Jacques, Roland, Saliha, Gerard, M., & Michel, E. (1998). Aortic Pulse Wave Velocity as a Marker of Cardiovascular Risk in Hypertensive Patients. *American Heart Association. Hypertension*, 33, 1111-1117.
- Jae, S. Y., Fernhall, B., Heffernan, K. S., Jeong, M., Chun, E. M., Sung, J., Lee, S. H., Lim, Y. J., & Park, W. H. (2006). Effects of lifestyle modifications on C-reactive protein: contribution of weight loss and improved aerobic capacity. *Metabolism*, 55(6), 825-831.
- Kakiyama, T., Matsuda, M., & Koseki, S. (1998a). Effects of physical activity on the distensibility of the aortic wall in healthy males. *Angiology*, 49(9), 749-757.
- Kakiyama, T., Tokimatsu, Y., Ohsawa, S., Koseki, S., & Matsuda, M. (1998b). Effects of habitual physical exercise and aortic distensibility on systolic blood pressure in males. A study

using aortic pulse wave velocity. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 47(3), 313–326.

- Karttunen, V., Alfthan, G., Hiltunen, L., Rasi, V., Kervinen, K., Kesaniemi, Y. A., & Hillbom, M. (2002). Risk factors for cryptogenic ischaemic stroke. *European journal of neurology*, 9(6), 625–532.
- Kingwell, B. A., Arnold, P. J., Jennings, G. L., & Dart, A. M. (1997). Spontaneous running increases aortic compliance in Wistar kyoto rats. *Cardiovasc Res*, 35, 132–137.
- Klemsdal, T. O., Moan, A., & Kjeldsen, S. E. (1999). Effect of selective angiotension II type 1 receptor blockade with losartan on arterial compliance in patient with and essential hypertension. *Blood Press*, 8(4), 214–219.
- Kondo, T., Kobayashi, I., & Murakami, M. (2006). Effect of exercise on circulating adipokine levels in obese young women. *Endocr J*, 53(2), 189–195.
- Kuo, H. K., Yen, C. J., Chang, C. H., Kuo, C. K., Chen, J. H., & Sorond, F. (2005). Relation of C-reactive protein to stroke, cognitive disorders, and depression in the general population: systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurology*, 4(6), 371–380.
- Lohman T. G., Roche A. F., & Martorell R. (1992). Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books Champaign, IL.

- London, G. M., Guerin, A. P., Marchais, S. J., Pannier, B., Safar, M. E., & Day, M. (1996). Cardiac and arterial interactions in end-stage renal disease. *Kidney Int*, 50, 600–8.
- Malinow, M. R., Nieto, F. J., Szliio, M., Chambless, L. E., & Bond, G. (1993). Carotid artery intimal-medial wall thickening and plasma Homocysteine in asymptomatic adults. *Circulation*, 87, 1107–13.
- McCully, K. S. (1969). Vascular pathology of Homocysteinemia : implications for the pathogenesis of arteriosclerosis. *Am J Pathol*, 56, 111–28.
- Montalescot, G., Ankr,i A., Chadeaux-Vekemans, B., Blacher, J., & Philippe, F. (1997). Plasma homocysteine and the extent of Atherosclerosis in patients with coronary artery disease. *Int J Cardiol*, 60, 295–300.
- National Stroke Association. (2005). Stroke Risk Scorecard. <http://www.stroke.org>.
- Nicklas, B. J., You, T., Pahor, M. (2005). Behavioural treatments for chronic systemic inflammation: effects of dietary weight loss and exercise training. *C. M. A. J*, 172(9), 1199–1209.
- Nygaard, O., Nordrehaug, J. E., Refsum, H., Ueland, P. M., Fastad, M., & Vollset, S. E. (1997). Plasma Homocysteine levels and mortality in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med*, 337, 230–6.
- Pearson, T. A., Bazzarre, T. L., & Daniels, S. R. (2003). American Heart

Association guide for improving cardiovascular health at the community level: a statement for public health practitioners, healthcare providers, and health policy makers from the American Heart Association Expert Panel on Population and Prevention Science. *Circulation*, 107(4), 645–651.

Potempa, K., Braun, L. T., Tinknell, T., & Popovich, J. (1996). Benefits of aerobic exercise after stroke. *Sports Med*, 21, 337–346.

Randeva, H. S., Lewandowski, K. C., Drzewoski, J., Brooke-Wavell, K., O’Callaghan, C., Czupryniak, L., Hillhouse, E. W., & Prelevic, G. M. (2002). Exercise decreases plasma total Homocysteine in overweight young women with polycystic ovary syndrome. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 87(10), 4496–501.

Reynolds, K., Lewis, B., Nolen, J. D., Kinney, G. L., Sathya, B., & He, J. (2003). Alcohol consumption and risk of stroke: a meta-analysis. *JAMA*, 289(5), 579–588.

Ridker, P. M. (2001). Role of inflammatory biomarkers in prediction of coronary heart disease. *Lancet*, 358, 946–8.

Ryan, A. S., & Nicklas, B. J. (2004). Reductions in plasma cytokine levels with weight loss improve insulin sensitivity in overweight and obese postmenopausal women. *Diabetes Care*, 27(7), 1699–1705.

Seshadri, S., & Wolf, P. A. (2003). Homocysteine and the brain: vascular risk factor or neurotoxin?. *Lancet Neurol*. Jan 2(1), 11.

- Setola, E., Monti, L. D., Galluccio, E., Palloshi, A., Fragasso, G., Paroni, R., Magni, F., Sandoli, E. P., Lucotti, P., Costa, S., Fermo, I., Galli-Kienle, M., Origgi, A., Margonato, A., & Piatti, P. (2004). Insulin resistance and endothelial function are improved after folate and vitamin B12 therapy in patients with metabolic syndrome: relationship between Homocysteine levels and hyperinsulinemia. *Eur J Endocrinol*, *Oct*, *151*(4), 483-9.
- Silvestrini, M., Troisi, E., Matteis, M., Cupini, L. M., & Bernardi, G. (1996). Effect of smoking on cerebrovascular reactivity. *Journal of cerebral blood flow and metabolism*, *16*(4), 746-749.
- Smith, G. V., Silver, K. H. C., & Goldberg, A. P. (1999). Task-oriented exercise improves hamstring strength and spastic reflexes in chronic stroke patients. *Stroke*, *30*, 2112-2118.
- Tanaka, H., Dinunno, F. A., Monahan, K. D., Clevenger, C. M., Desouza, C. A., & Seals, D. R. (2000). Aging habitual exercise, and dynamic arterial compliance. *Circulation*, *102*, 1270-1275.
- Thom, T., Haase, N., Rosamond, W., Howard, V. J., Rumsfeld, J., Manolio, T., Zheng, Z. J., Flegal, K., O'Donnell, C., Kittner, S., Lloyd-Jones, D., Goff, D. C., Jr Hong, Y., Adams, R., Friday, G., Furie, K., Gorelick, P., Kissela, B., Marler, J., Meigs, J., Roger, V., Sidney, S., Sorlie, P., Steinberger, J., Wasserthiel-Smoller, S. V., Sidney, S., Sorlie, P., Steinberger, J., Wasserthiel-Smoller, S., Wilson, M., & Wolf,

- P. (2006). Heart disease and stroke statistics–2006 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation*, 113(6), 85–151.
- Thun, M. J., Apicella, L. F., & Henley, S. J. (2000). Smoking vs other risk factors as the cause of smoking-attributable deaths: confounding in the courtroom. *JAMA*, 284(6), 706–712.
- Tribouilloy, C. M., Peltier, M., Iannetta Peltier, M. C., Trojette, F., Andrejak, M., & Lesbre, J. P. (2000). Plasma Homocysteine and severity of thoracic aortic atherosclerosis. *Chest*, 118(6), 1685–1689.
- Ueland, P. M., & Refsum, H. (1989). Plasma Homocysteine, a risk factor for vascular disease : Plasma levels in health, disease, and drug therapy. *J Lab Clin Med*, 114, 473–501.
- Vaitkevicius, P. V., Fleg, J. L., Engel, J. H., O'Connor, F. C., Wright, J. G., Lakatta, L. E., Yin F, C. P., & Lakatta, E. G. (1993). Effects of age and aerobic capacity on arterial stiffness in healthy adults. *Circulation*, 88(4), 1456–1462.
- Wolf, P. A., Clagett, G. P., Easton, J. D., Goldstein, L. B., Gorelick, P. B., & Kelly-Hayes, M. (1999). Preventing ischemic Stroke in patients with prior Stroke and transient ischemic attack : a statement for healthcare professionals from the Stroke Council of the Am Heart Assoc. *Stroke*, 30(9), 1991–1994.
- Yamashina, A., Tomiyama, H., Takeda, K., Tsuda, H., Arai, T., Hirose, K.,

- Koji, Y., Hori, S., & Yamamoto, Y. (2002). Validity, reproducibility, and clinical significance of noninvasive brachial-ankle pulse wave velocity measurement. *Hypertens Res*, 25, 359-64.
- Yasmin, McEniery, C. M., Wallace, S., Mackenzie, I. S., Cockcroft, J. R., & Wilkinson, I. B. (2004). C-reactive protein is associated with arterial stiffness in apparently healthy individuals. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol*, 24(5), 969-974.
- You, T., Berman, D. M., Ryan, A. S., & Nicklas, B. J. (2004). Effects of hypocaloric diet and exercise training on inflammation and adipocyte lipolysis in obese postmenopausal women. *J. Clin. Endocrinol. Metab*, 89(4), 1739-1746.

ABSTRACT

The impact on arteriosclerosis the unaffected side leg-exercise of patients who had brain-damage hemiplegia

Shin Nan-da

Dept. of Physical Education

Graduate school of

Sungshin Women's University

The brain damage is one of reasons which has cause main stoppage of body as a cerebrovascular disease which induces the sudden mental-disorder and the paralysis of lateral bodily part with being the hemorrhage and the infarction of blood vessels in cerebrum.

For improving the QOL of patients and protecting the risk of secondary cardiovascular system ailment in concurrence with giving better treatment to blood circulation amid a positive remedial exercise needing patients, if the nucleus of the established research being preceded was unhealthy exercise, let's review the change being showed through out the diversity of healthy therapeutic exercise.

With the subject of total 13 hospitalized patients divided a exercise group, 7 people and a comparative group, 6 people and consulted with hemiplegia because of apoplexy at S rehabilitation hospital in Seoul, this research examined to show how it had been turned to the changing of blood, pulse wave velocity(PWV) and Ankle-Brachial Index(ABI) in

proportion as the measuring time between two groups.

The data was treated by PASW 18.0 Over statistical program and the analyzed result was concluded as follows.

- 1) There was not the reciprocal action showed the measuring time multiplied by between two groups in Homocysteine however the measuring time after physical exercising and before shows the attentional difference statistically.
- 2) hs-CRP was not showed the attentional difference from all two groups.
- 3) Arteriosclerosis analysis showed that the healthy and unhealthy brachial-ankle pulse wave velocity(b-aPWV) was not the attentional difference from all two groups however it showed that there was a tendency of the decline in exercise group.
- 4) Arteriosclerosis analysis showed that the healthy and unhealthy Ankle-Brachial Index(ABI) was not the attentional difference from all two groups however it showed that there was a tendency of the decline in exercise group.

In consideration of these conclusions collectively, we are able to consider that the healthy single leg-exercise has a positive impact on blood and arteriosclerosis for hemiplegia patients of the apoplexy.

Therefore, in the base of the upper result, I think it will be a significant basic-data to offer the material of exercise-prescription about the improvement of the blood circulation and the decline of arteriosclerosis for hemiplegia patients of the apoplexy.