

**SOUTH BAYLO UNIVERSITY**

**EFFECT OF MERIDIAN ACUPUNCTURE ON THE PREMOTOR  
CORTEX AREA IN THE TREATMENT OF STROKE SEQUELAS**

**중풍 후유증 치료에 대한 두면부 전 운동영역상의 경락침 치료효과**

**By**

**KYUJIN SHIN**

**A RESEARCH PROJECT SUBMITTED  
IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE**

**Doctor of Acupuncture and Oriental Medicine**

**LOS ANGELES, CALIFORNIA**

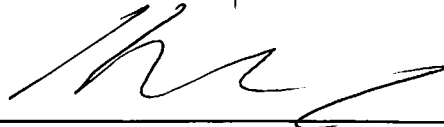
**MARCH 2017**

**DISSERTATION OF SHIN, KYUJIN**  
**APPROVED BY RESEARCH COMMITTEE**



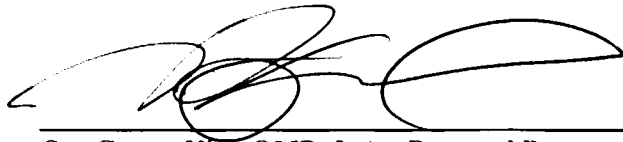
---

Hanok Lee, DAOM, L.Ac, Clinic Supervisor



---

Suhkyung D. Kim, MD, OMD, L.Ac, Professor



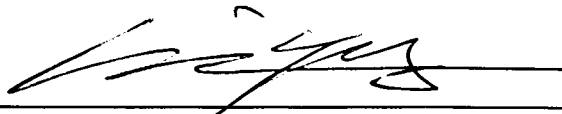
---

Soo Gyung Kim, OMD, L.Ac, Doctoral Program Student Advisor



---

Seong Hwa Hue, DAOM, L.Ac, Doctoral Clerkship Coordinator



---

Joseph H. Suh, Ph.D, OMD, L.Ac, Professor / Doctoral Research Coordinator

**South Baylo University**

**Los Angeles, California**

**March 9, 2017**

Copyrights

By

Kyujin Shin

2017

# **EFFECT OF MERIDIAN ACUPUNCTURE ON THE PREMOTOR CORTEX AREA IN THE TREATMENT OF STROKE SEQUELAS**

중풍 후유증 치료에 대한 두면부 전 운동영역상의 경락침 치료효과

Shin, Kyujin

South Baylo University at Los Angeles, 2017

Research Advisor: Shan Qin Cui, OMD, L.Ac.

## **ABSTRACT**

Although most of stroke patients are suffering from chronic hemiplegia after stroke, there are few studies or reports on treatment of chronic stroke sequelae over one year after stroke. As most of the recovery from stroke happens within one year after stroke, treatment during the first one year overlaps with natural brain recovery time, and it is difficult to prove the effect of the sole treatment.

**Objectives:** This study with chronic hemiplegia after stroke was performed to investigate the effectiveness of meridian on premotor cortex in subacute and chronic stroke sequelae with aspect of leg muscle strength and walking speed.

**Methods:** For evaluating treatment, NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) Motor Leg portion and walking speed were checked.

**Results:** The result of this study showed that there was significant improvement on leg muscle strength in subacute and chronic stroke patients.

There was significant improvement of walking speed, but the rate was lower compared to leg muscle strength improvement.

**Conclusion:** On the basis of the result, it was concluded that using meridian acupuncture on premotor cortex in subacute and chronic stroke sequelae showed meaningful improvement on the aspect of leg muscle strength and walking speed.

**Keywords:** Subacute and Chronic stroke sequela, hemiplegia, premotor cortex, primary motor cortex

## TABLE OF CONTENTS

	ABSTRACT	
I.	INTRODUCTION	1
II.	OBJECTIVES	4
III.	LITERATURE REVIEW	5
IV.	MATERIALS AND METHODS	15
V.	RESULT	20
VI.	DISCUSSION	35
VII.	CONCLUSION	37
	REFERENCES	
	APPENDICES	

## LIST OF TABLES

<b>Table 1.</b> Demography of participants	24
<b>Table 2.</b> Medical History of Participants	24
<b>Table 3.</b> Effect of Treatment on Change of Lifting Leg	41
<b>Table 4.</b> Effect of Treatment on Change of Walking Speed	43
<b>Table 5.</b> Model Summary and Parameter Estimates (Lifting Leg-Case 1)	45
<b>Table 6.</b> Model Summary and Parameter Estimates (Lifting Leg-Case 2)	46
<b>Table 7.</b> Model Summary and Parameter Estimates (Lifting Leg-Case 3)	47
<b>Table 8.</b> Model Summary and Parameter Estimates (Lifting Leg-Case 4)	48
<b>Table 9.</b> Model Summary and Parameter Estimates (Lifting Leg-Case 5)	49
<b>Table 10.</b> Model Summary and Parameter Estimates (Walking Speed-Case 1)	50
<b>Table 11.</b> Model Summary and Parameter Estimates (Walking Speed-Case 2)	51
<b>Table 12.</b> Model Summary and Parameter Estimates (Walking Speed-Case 3)	52
<b>Table 13.</b> Model Summary and Parameter Estimates (Walking Speed-Case 4)	53
<b>Table 14.</b> Model Summary and Parameter Estimates (Walking Speed-Case 5)	54
<b>Table 15.</b> Correlations for Lifting Leg and Treatment for 5 cases	55
<b>Table 16.</b> Model Summary for Lifting Leg and Treatment for 5 cases	55
<b>Table 17.</b> Anova for Lifting Leg and Treatment for 5 cases	56
<b>Table 18.</b> Coefficients for Lifting Leg and Treatment for 5 cases	56
<b>Table 19.</b> Model Summary and Parameter Estimates for Lifting Leg and Treatment for 5 cases	57
<b>Table 20.</b> Residuals Statistics for Lifting Leg and Treatment for 5 cases	58
<b>Table 21.</b> Correlations for Walking Speed and Treatment for 5 cases	59
<b>Table 22.</b> Model Summary for Walking Speed and Treatment for 5 cases	59
<b>Table 23.</b> Anova for Walking Speed and Treatment for 5 cases	60
<b>Table 24.</b> Coefficients for Walking Speed and Treatment for 5 cases	60
<b>Table 25.</b> Model Summary and Parameter Estimates for Walking Speed and Treatment for 5 cases	61
<b>Table 26.</b> Residuals Statistics for Walking Speed and Treatment for 5 cases	62

## LIST OF FIGURES

<b>Figure 1.</b> 전운동영역(Premotor cortex)과 담경	10
<b>Figure 2.</b> 일차운동영역(Primary motor cortex)과 두침 운동구	10
<b>Figure 3.</b> 뇌의 구조	11
<b>Figure 4.</b> 중대뇌동맥의 가지	12
<b>Figure 5.</b> Schematic Diagram of Study Design	19
<b>Figure 6.</b> 전운동영역상의 경락침법	20
<b>Figure 7.</b> Brain MRI Findings of Case 1	25
<b>Figure 8.</b> Improvement of lifting leg–Case 1	26
<b>Figure 9.</b> Comparison of lifting leg time–Case 1	26
<b>Figure 10.</b> Improvement of walking speed–Case 1	27
<b>Figure 11.</b> Comparison of walking time– Case 1	27
<b>Figure 12.</b> Brain MRI Findings of Case 2	28
<b>Figure 13.</b> Improvement of lifting leg–Case 2	29
<b>Figure 14.</b> Comparison of lifting leg time–Case 2	29
<b>Figure 15.</b> Improvement of walking speed–Case 2	30
<b>Figure 16.</b> Comparison of lifting leg time–Case 2	30
<b>Figure 17.</b> Brain MRI Findings of Case 3	31
<b>Figure 18.</b> Improvement of lifting leg–Case 3	32
<b>Figure 19.</b> Comparison of lifting leg time–Case 3	32
<b>Figure 20.</b> Improvement of Walking Speed–Case 3	33
<b>Figure 21.</b> Comparison of lifting leg time–Case 3	33
<b>Figure 22.</b> Improvement of lifting leg–Case 4	34
<b>Figure 23.</b> Comparison of lifting leg time–Case 4	35
<b>Figure 24.</b> Improvement of Walking Speed–Case 4	35
<b>Figure 25.</b> Comparison of lifting leg time–Case 4	36
<b>Figure 26.</b> Improvement of lifting leg–Case 5	37
<b>Figure 27.</b> Comparison of lifting leg time–Case 5	37



<b>Figure 28.</b> Improvement of Walking Speed–Case 5	38
<b>Figure 29.</b> Comparison of lifting leg time–Case 5	38
<b>Figure 30.</b> Change of lifting leg time–5 Cases	42
<b>Figure 31.</b> Average of lifting leg time–5 Cases	42
<b>Figure 32.</b> Change of walking speed–5 Cases	44
<b>Figure 33.</b> Average of walking speed–5 Cases	44
<b>Figure 34.</b> Curve estimation regression analysis for lifting leg–Case 1	45
<b>Figure 35.</b> Curve estimation regression analysis for lifting leg–Case 2	46
<b>Figure 36.</b> Curve estimation regression analysis for lifting leg–Case 3	47
<b>Figure 37.</b> Curve estimation regression analysis for lifting leg–Case 4	48
<b>Figure 38.</b> Curve estimation regression analysis for lifting leg–Case 5	49
<b>Figure 39.</b> Curve estimation regression analysis for walking speed–Case 1	50
<b>Figure 40.</b> Curve estimation regression analysis for walking speed–Case 2	51
<b>Figure 41.</b> Curve estimation regression analysis for walking speed–Case 3	52
<b>Figure 42.</b> Curve estimation regression analysis for walking speed–Case 4	53
<b>Figure 43.</b> Curve estimation regression analysis for walking speed–Case 5	54
<b>Figure 44.</b> Linear regression analysis for Lifting Leg–5 Cases	57
<b>Figure 45.</b> Linear regression analysis for Walking Speed–5 Cases	61

## ACKNOWLEDGEMENT

논문을 마무리 하면서 저를 믿고 연구에 참여해 주신 중풍 환자분들께 먼저 감사의 마음을 전합니다. 환자분들이 저의 스승이라 생각하고 항상 배우는 마음가짐을 가질 수 있게 되었습니다.

본 연구설계부터 마무리까지 아낌없는 격려와 지도를 해주신 지도교수이신 최선금 교수님과 연구 결과의 의미를 분석하고 해석하는데 체계적인 조언을 해주시어 논문의 가치를 높여주신 서호형 교수님께 진심으로 감사의 말씀을 드립니다. 논문 심사를 맡아주시고 소중한 충고와 따듯한 조언을 해주셨던 이한옥 교수님, 김서경 교수님, 김수경 교수님, 허성화 교수님, 논문의 틀을 잡아주신 윤성훈 교수님께도 다시 한번 감사의 말씀을 전합니다.

또한 South Baylo University Clinic 에서 성공적으로 임상치료를 할 수 있게 도와주신 David Park 이사장님과 David Kwon 총장님, 그리고 양방 이론을 한방치료에 응용하도록 조언과 격려를 해주신 김재종 교수님께도 존경의 마음을 전합니다.

마지막으로 항상 뒤에서 격려해 주시고 연구에 최선을 다하도록 마음 잡아주신 부모님께도 감사와 사랑의 마음을 전합니다.

March 2017

## I. INTRODUCTION

뇌졸중은 미국에서 사망원인 중 다섯 번째로 많은 원인을 차지하며<sup>1</sup>연간 뇌졸중 발병환자수는 800,000 명에 이른다.<sup>2</sup>통계적으로 보면 평균 4 분마다 1 명씩 뇌졸중으로 사망하게 된다.<sup>2</sup>뇌졸중은 연령이 증가할수록 그 발병률이 올라가는 대표적인 질환으로 현대의 고령화 사회에 있어서 더욱 중요성이 강조되는 질환이라 하겠다.<sup>3</sup> 또한 노인질환으로 인식되었던 뇌졸중이 최근에는 30-40 대 젊은 층의 뇌졸중 발생빈도가 증가하고 있으며, 이는 식생활의 서구화와 운동부족, 스트레스 등의 생활습관으로 인해 뇌졸중의 주원인인 비만, 고혈압, 당뇨, 고지혈증 등의 발병률이 높아지고 있기 때문이다.<sup>4</sup>

미국의 경우 전체 뇌졸중 환자 중 바로 사망하는 비율이 18%에 이며, 완전 회복에 이르는 경우는 9%에 불과하고, 나머지 73%에 해당하는 대다수의 환자들이 후유증을 가지고 불완전하게 회복된다고 보고되고 있다.<sup>5</sup>

생존자는 뇌졸중 후, 운동, 감각, 지각, 인지 기능의 장애를 유발할 수 있고, 이로 인해 일상생활동작과 업무를 수행하는 능력이 저하되어 사회적 활동을 영위하는데 많은 문제점을 유발하여 개인적, 사회적 비용의 손실이 가장 높은 질환으로 분류된다.<sup>6</sup> 또한 이러한 신체적 장애는 환자 본인은 물론, 가족구성원에까지 삶의 질에 지대한 영향을 미치게 된다.

뇌졸중 발병 후 신경학적인 회복은 첫 2 주에 가장 활발히 일어나고, 3 개월이내에 90%이상의 신경학적인 회복이 이루어진다고 한다.<sup>7,8</sup>

신경학적인 회복단계을 살펴보면 뇌졸중 발병 후 수 시간 내에는 뇌관류의 회복에 의해 뇌기능을 회복할 수 있고, 뇌관류 시기 이후부터 수일 동안은 세포 자멸사 (apoptosis)와 염증, 부종을 조절하여 뇌세포 손상을 예방함으로써 뇌 기능을 회복할 수 있다.<sup>9</sup> 그리고 이후부터는 뇌가소성 (brain plasticity)에 의해서 손상된 뇌기능을 회복할 수 있다.<sup>10</sup> 그러나 대부분의 운동신경기능은 뇌졸중 발병 후 6 개월 이후에는 거의 회복되지 않는 것으로 알려져 있다.<sup>11 12</sup> 이러한 운동신경 기능의 회복 기전에는 두 가지가 있는데 첫 번째는 뇌졸중 발병 시 살아남은 신경세포에서 신경섬유가 자라나와 새로운 신경접합을 형성하는 과정이고, 또 다른 과정은 손상된 신경세포에서 담당하던 경로를 다른 대체 신경세포의 경로가 대신하는 기전이다.<sup>13</sup> 실제로 뇌기능이 회복되기 위해서는 발병 시 손상 받지 않은 주변의 신경세포가 새로운 신경접합을 형성함으로써 신경 가소성 기전에 의한 신경망의 재구성 (reorganization of neural network through brain plasticity)이 이루어져야 한다. <sup>10</sup> 뇌신경 재활의 임상 및 연구 분야에서 기능적인 운동기능의 회복의 정도에 대한 예후가 중요하게 인식되고 있으며, 이에 대한 이해는 뇌졸중 환자의 평가와 치료적 방법에 대한 계획과 전략 수립에 중요한 역할을 한다.<sup>6</sup> 최근 손상된 운동신경기능의 회복에 따른 뇌기능의 재조직화 (reorganization)에 대한 몇 가지 기전이 제시되고 있고, 특히 손상된 뇌의 부위에 따라 재조직화 과정에 있어서 대뇌피질에서 활성화되는 양상이 서로 다르게 나타난다는 연구가 보고되고 있다.<sup>6</sup>

한방에서는 주로 일차운동영역(Primary Motor Area)을 활용한 두침의 운동구로 중풍 편마비를 치료하였으나 본 연구에서는 전운동영역(Premotor Area)상에 분포한 두면부의 경락을 활용하여 중풍 편마비 후유증으로 인한 보행장애에 대한 치료효과를 알아보하고자 한다.

또한 중풍 발병 후 6 개월 이내의 활발한 신경학적 회복기에 있는 아급성기의 뇌졸중 환자를 대상으로 한 한방치료효과에 대한 연구는 다수 있으나<sup>36</sup> 자연회복기와 겹쳐서 순수한 한방치료의 효과를 검증하기 어렵고, 6 개월 이상 지난 만성 뇌졸중 환자에 대한 한방치료연구는 활발히 연구되지 않아 (한국전통지식포탈 중풍논문 615 건, 뇌졸중 논문 401 건 검색, <http://www.koreantk.com>, EBSCO Stroke 논문 9,682 건 검색, [ebscohost.com](http://ebscohost.com)) 아급성기 및 만성 뇌졸중 환자의 편마비 후유증으로 인한 보행장애 치료에 대한 가능성을 알아보하고자 본 연구를 수행하게 되었다.

## II. OBJECTIVES

본 연구의 목적은 뇌의 전운동영역상에 분포한 경락을 이용하여 중풍 환자의 편마비 개선정도에 대해 임상실험 (Clinical Trial)을 하는 것이다.

발병 후 6 개월 이내의 아급성기 중풍 편마비 환자와 중풍 발병 후 6 개월 이상된 만성 편마비 환자들을 대상으로 중풍 후유증 치료에 전운동영역상에 분포한 경락을 자침하여, 치료 후 하지근력과 보행속도의 개선 정도를 비교하여 보고자 한다.

본 연구의 수행을 위한 세부목표는 다음과 같다.

Objective I: 중풍 편마비 환자의 전운동영역상 경락의 침치료시 하지근력 (NIHSS) 개선효과 분석

Objective II: 중풍 편마비 환자의 전운동영역상 경락의 침치료시 보행속도 증가에 미치는 효과 분석

### III. LITERATURE REVIEW

#### 3.1 서양의학적 뇌졸중

##### 3.1.1 뇌졸중의 개념과 원인

뇌졸중은 크게 뇌경색과 뇌출혈로 나눌 수 있는데 뇌경색은 뇌혈관이 막혀서 영양분과 산소를 공급하는 피가 뇌에 통하지 않는 상태로 뇌혈전증, 뇌색전증, 열공성 뇌경색으로 나뉘어 지며, 뇌출혈은 뇌혈관이 터져서 오는 병으로 뇌내출혈과 거미막밑출혈로 구분되며, 그 외에 잠시 뇌혈관이 혈전으로 막혔다가 다시 뚫린 일과성 뇌허혈발작 (TIA)도 뇌졸중의 한 종류로 구분된다.<sup>14</sup>

뇌졸중의 위험인자에 대해서 Framingham 심장연구(Framingham Heart Study)에서 역학조사 연구 결과 제시한 뇌졸중 위험지표는 연령, 흡연여부, 당뇨, 수축기 혈압 및 심혈관계 질환유무, 심방세동, 좌심실 비대, 고혈압 약복용 여부이며, 뇌졸중 위험지표를 통해 상대적 위험확률을 예측할 수 있다.<sup>4</sup>

##### 3.1.2 뇌졸중의 진단기준

양방에서 뇌경색 및 뇌출혈 진단을 받은 환자를 대상으로 뇌졸중 발병 일부터 재활의학과에 전과 이전 시기를 급성기 재활로 정의하고, 발병 후 6 개월까지가 신경회복이 가장 왕성하며, 환자의 장애등급을 위한 진단서를 발부하게 되는 시기가 진단 후 6 개월이므로, 재활의학과 전과 후 6 개월까지를 아급성기로, 장애등급 재판정을 하게 되는 2 년까지를 만성기로 정의한다.<sup>15</sup>

### 3.1.3 뇌졸중의 치료

허혈성 뇌졸중의 경우, 발생 3 시간 골든 타임 이내에 tissue plasminogen activator(tPA)의 사용이 권고되고 있으며, 이는 현재까지 양방에서 급성기 뇌졸중 치료에 거의 유일한 요법이자 가장 비중있는 치료법으로 알려져 있다.<sup>16</sup>

뇌경색은 혈전이 뇌혈관을 막기 때문에 생기는 것이므로 급성기 치료 이후 혈전이 생기지 않도록 항응고제 (헤파린, 와파린)와 항혈소판제제 (아스피린, 티클로피딘, 트리플루살, 클로피도그렐)를 복용하게 된다.<sup>14</sup>

수술적 요법으로는 뇌혈관성형술, 경동맥내막절제술 등이 있으며 급성기 치료 이후 재활치료에는 물리치료, 작업치료, 인지치료, 언어치료, 연하치료, 심리치료 등을 통해 독립적인 일상 생활이 가능하도록 재활치료를 한다.<sup>14</sup>

뇌출혈의 경우 보존적 치료는 항고혈압제 투여, 두개강내압 상승과 뇌관류압의 조절, 전해질과 영양분 투여, 배설 기능의 유지, 합병증 예방이 있으며, 뇌내혈종의 양이 30cc 가 넘는 경우는 수술적 치료를 고려하는데 최근에 많이 시행되는 정위적 혈종제거술은 30-50cc 정도의 혈종이 있는 경우, 신경학적 결손이 보존적 치료에 비해서 더 호전되는 것으로 알려져 있다.<sup>17</sup>

### 3.1.4 뇌의 운동영역과 뇌졸중 편마비

뇌 지도화 연구에 의해 밝혀진 운동 신경 회복의 기전은 마비측 운동시 (1) 반대측 일차감각운동피질(primary Sensory-Motor cortex, SM1)에서



활성화의 증가와 손상부위 인근영역으로의 재구성(reorganization)<sup>18</sup>, (2) 보조운동영역 (supplementary motor area: SMA) 및 전운동영역 (premotor area)과 같은 이차운동영역 (secondary motor area)의 활성화로 마비된 기능을 대신하는 역할, (3) 손상 받지 않은 동측의 일차운동감각영역의 동반된 활성화로 인한 동측 대뇌 피질 재구성화로 요약할 수 있다.<sup>6 19 20</sup>

과거에는 뇌졸중 발병 후 6 개월 이후에는 손상된 운동 기능이 거의 회복되지 않는 것으로 인식되어 왔지만<sup>8 10</sup>, 최근에는 뇌 자체의 자발적인 회복과 더불어 외부적으로 제공되는 섬세하고 정제된 자극들에 의해 신경망의 재구성이 이루어져 운동 기능의 회복이 촉진된다고 인식되고 있다.<sup>6</sup>

신경계는 안정적이어서 변하지 않는 무기체의 구조가 아니라 환경의 요구와 변화에 따라 다양하게 모양을 바꿀 수 있는 유기체의 구조로, 뇌의 가역성 (neuroplasticity)은 여러 일상생활 동작을 수행하는 동안 외부 환경과의 상호작용과 반복되는 훈련을 통한 정보에 끊임없이 신경계가 반응하고 있기 때문에 가역성은 중추신경 조절을 통한 행동학적 변화의 기초가 될 수 있다.<sup>6</sup>

### 3.1.5 전운동구(premotor cortex)

전운동구전운동영역(PM)은 전두엽의 일차운동구 앞에 위치하며 대뇌외측표면에서 브로드만영역 6aQ 에 해당하는 부분으로 전운동영역의 원심섬유는 주로 일차운동피질로 전해지며 보완운동영역으로도 연결된다.<sup>21</sup>

전운동영역은 감각자극에 따른 운동(sensory guided movement)과 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있어서 이 부분의 신경원은 시각이나 체감각, 청각 자극에 반응을 보이며 이 부분을 전기적으로 자극하면 복합적인 운동이 일어나지만 그 역치가 높아 상당한 정도의 전기적 자극이 있어야지만 반응한다.<sup>21</sup>

이 부분은 운동을 계획하고 실행으로 옮기는 단계에서 중요한 역할을 하며 전운동영역이 손상되면 실행증(apraxia)이 나타나서 아무런 마비현상이 없는데도 불구하고 이미 수행할 수 있던 운동이 안 되는 경우가 생겨서 특히 두 손을 사용해서 해야 되는 행동이 잘되지 않으며 한 번 실행증이 일어났던 행동을 재학습(relearn)할 수도 없다.<sup>21</sup>

### 3.1.6 일차운동구(primary motor cortex)와 전운동구(premotor cortex)의 편마비 상관관계

일차운동구와 전운동구의 편마비에 대한 상관관계를 입증하기 위해 뇌졸중 환자에게 경두부 자기자극을 이용한 운동유발전위를 손운동시 동측 대뇌피질에서 측정하여 기능적 자기공명영상 (fMRI)에서 얻은 혈역학적 변화와 비교하였을 때, 일차운동영역의 변화보다는 전운동영역의 변화와 통계적으로 의미 있는 상관관계를 보인 연구 결과가 있다.<sup>22</sup>

이러한 연구결과는 동측의 원위부 근육의 움직임에 의해 동측 일차운동영역(primary motor area) 활성의 변화 없이 동측의

전운동영역(premotor area)이 활성화 되는 것을 보고하고 있는 최근의 여러 연구들과 일치한다.<sup>23 24 25 26</sup>

전운동영역은 일차운동영역과 해부학적으로 밀접하게 연결되어 있고, 이는 반복 경두부 자기자극(rTMS)을 이용한 연구에서 전운동영역의 자극이 일차운동영역의 흥분도를 증가 또는 감소시키는 결과들에서도 확인할 수 있다.<sup>27</sup>

이 같은 연구들에서 일차운동영역과 전운동영역의 대뇌피질간 상호작용에 의해서 신경계의 변화와 운동기능 회복이 일어난다고 하였으며, 이는 전운동영역의 생리적 변화가 일차운동영역의 변화를 유발할 수 있다고 볼 수 있다.<sup>22</sup>

또한 Nelles 등은 뇌졸중 환자의 재활 치료 전후에 촬영한 뇌혈류 PET 을 비교하여 업무지향적(task-oriented) 재활 훈련이 양측 전운동영역과 반대측 감각운동영역피질의 혈류 증가를 유도함을 입증하였다.<sup>28</sup> 따라서 양측뇌의 전운동영역을 자극하였을 때 편마비 회복이 가장 효율적으로 이루어진다고 할 수 있겠다.

전운동영역은 두유(ST8)부터 담경의 함염(GB4), 현로(GB5), 현리(GB6) 까지의 경락과 위치가 일치하며 해당 경락의 후방 1 촌까지 분포한다.

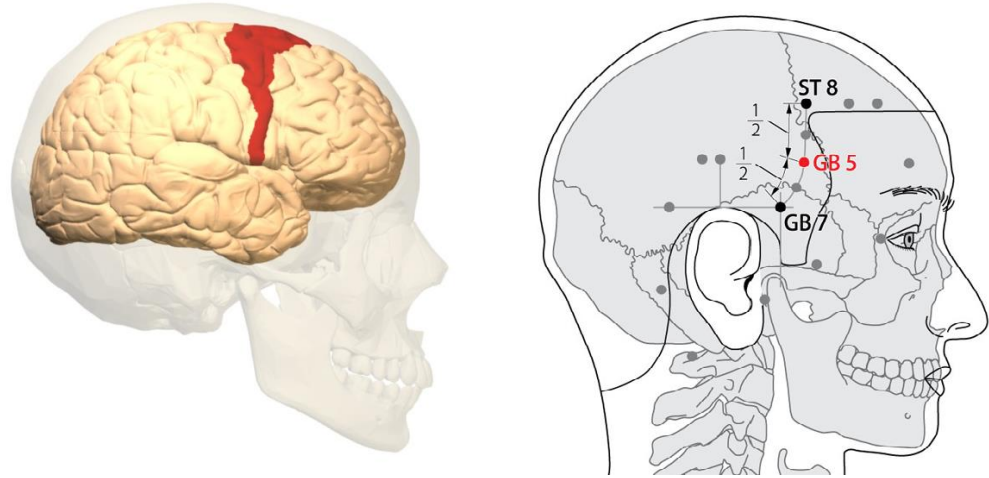


Figure 1. 전운동영역(Premotor cortex)과 담경<sup>29 30</sup>

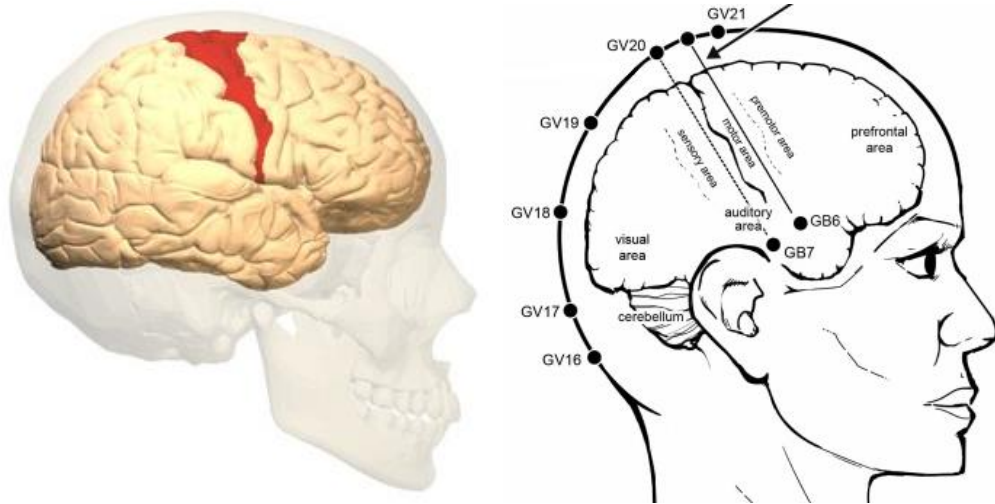


Figure 2. 일차운동영역(Primary motor cortex)과 두침 운동구<sup>31 32</sup>

### 3.1.7 뇌졸중 다발부위: 중대뇌동맥 (Middle Cerebral Artery: MCA)

중대뇌동맥은 내경동맥의 가장 큰 분지로<sup>33</sup> 전두엽, 두정엽, 측두엽 등 대뇌피질의 광범위한 부위에 혈액을 공급하며, 뇌졸중이 가장 많이 발생하는 혈관 영역으로 손상을 입은 뇌반구의 반대편에서 상지 및 하지의 운동 마비, 안면 마비 및 감각 저하, 구음 장애가 나타날 수 있으며 좌측 중대뇌동맥이 폐색된 경우 특징적으로 실어증 (언어 장애)이 나타날 수 있으며, 우측 중대뇌동맥이 폐색된 경우 무시 증후군 (신체 부위를 인식하지 못하거나, 환자 주위의 공간에서 좌측에 위치한 사물이나 사람을 인식하지 못하는 등의 현상)이 일어날 수 있다.<sup>34</sup>

따라서 중대뇌동맥이 막힌 경우 전두엽, 측두엽, 두정엽이 만나는 부위에 손상이 오게 되며 전운동역역상에서는 담경의 함엽(GB4) 현로(GB5), 현리(GB6), 곡빈(GB7) 부위에 손상이 오게 된다.

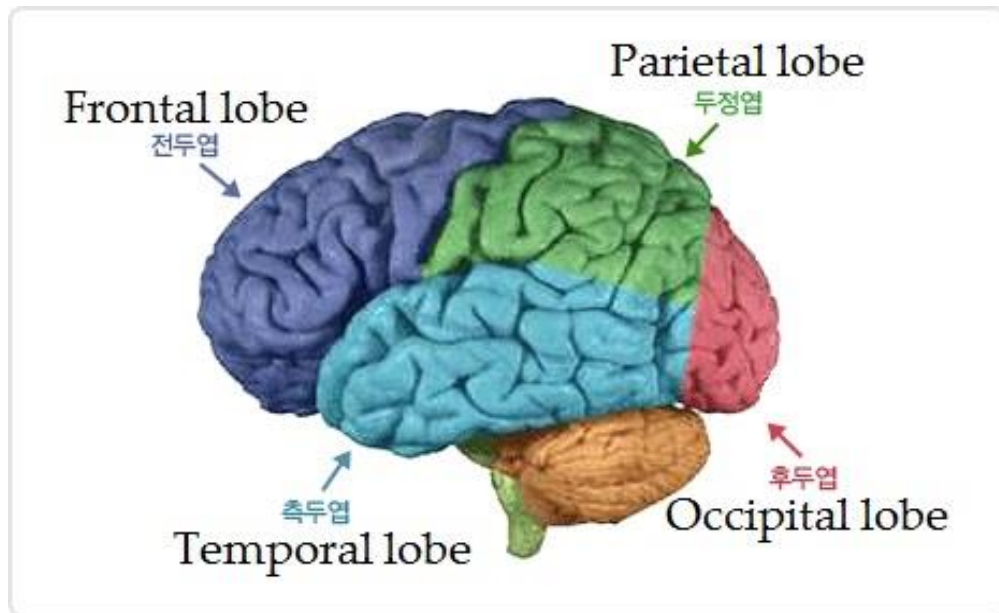


Figure 3. 뇌의 구조<sup>34</sup>

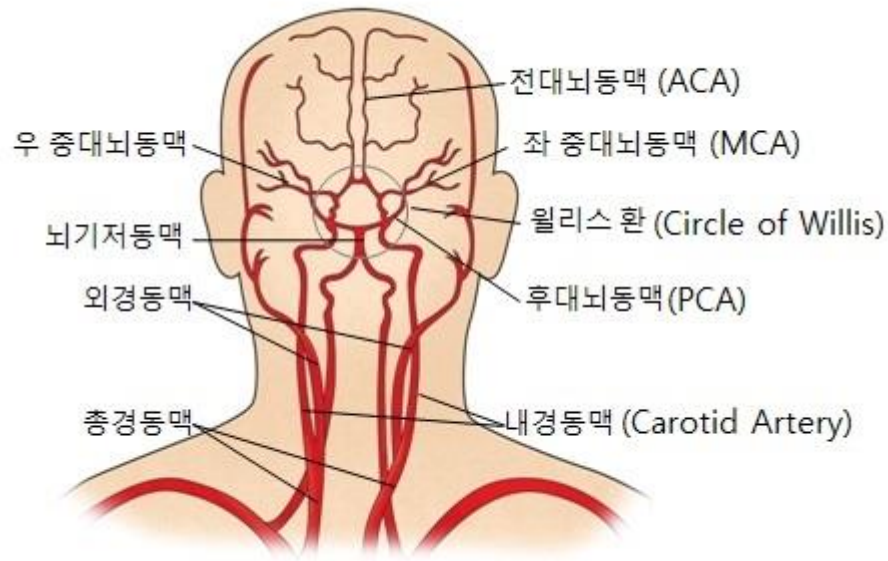


Figure 4. 중대뇌동맥의 가지<sup>35</sup>

### 3.2 한의학적 증풍

#### 3.2.1 한의학적 증풍의 문헌적 고찰

황제내경 소문 생기통천론 (生氣通天論) 에서 “고풍자, 백병지시야 (故風者, 百病之始也)” 이라하여 풍사는 백가지 질병을 일으키는 원인이라 하였고, 옥기진장론 (玉機眞藏論) 에서는 “시고풍자백병지장야 (是故風者百病之長也)” 이라하여 풍사는 백병의 장이라고 하였다.<sup>36</sup>

금궤요략 중풍역절병맥증 (中風歷節病脈證)에서는 반신불수 및 비증의 차이와 병사의 침입정도에 따라 증풍을 중락(中絡), 중경 (中經), 중부 (中腑), 중장 (中臟)의 4 가지로 구분하였다.<sup>37</sup>

삼한삼육서 “주화론 (主火論)”에서는 심화 (心火)와 정신적 충격으로 火가 성하여 風이 발생한다 하였고 주로 구구 (九竅) 및 사지 (四肢)의 증후로 중풍의 증세를 구분하였다.<sup>38</sup>

### 3.2.2 한의학적 중풍의 병인병기

한의학에서 중풍의 병인병기는 크게 2 가지로 구분되는데 의식이 없는 장부중풍과 의식이 있는 경락중풍이다.<sup>39</sup> 장부중풍에는 폐증과 탈증의 두 종류가 있으며 폐증은 실증으로 심간화성으로 인한 담열이 청규에서 폐하여져 기혈상역 (氣血上逆), 담탁옹성 (痰濁壅盛)으로 인해 발생하며 탈증은 허증으로 진기쇠미 (眞氣衰微), 원양폭탈 (元陽暴脫)로 인해 발생한다.<sup>38</sup> 경락중풍의 병세는 비교적 완화하며 무형의 담의 경락조체로 인한 풍담상요, 심간화성, 구각와사로 인해 발생한다.<sup>39</sup>

### 3.2.3 한의학적 중풍의 치료

한의학적 중풍치료의 방법은 침구치료와 뜸치료, 한약치료가 주를 이루고 있다.

침구치료와 뜸치료는 장부중풍 폐증의 경우 백회, 수구, 풍릉, 태충, 용천, 십선혈이 쓰이고, 장부중풍 탈증의 경우 신궤에 격염구, 기해, 관원혈에 뜸치료가 쓰이며 경락중풍의 경우 백회, 통천, 풍부, 견우, 곡지, 외관, 합곡, 환도, 양릉천, 족삼리, 해계혈이 치료에 사용된다.<sup>39</sup>

전통침구법에 더하여 최근에는 사암침과 동씨침이 기존의 전통침구법을 보완하여 중풍치료에 좋은 효과를 보이고 있다.

한약치료는 동의보감 풍문(風門)에 수록된 중풍 치료처방 빈도수를 보면 강활유풍탕(7회), 방풍통성산(5회), 천마환(4회), 환골단(4회), 사물탕(3회), 사군자탕(3회), 이진탕(3회), 도담탕(3회), 소합향원(3회), 우황청심원(2회), 거풍지보단(2회) 등이 주로 중풍치료에 처방되었다.<sup>40</sup>

### 3.2.4 사암침

사암침법은 오행의 원리와 보사법을 활용하여 사지, 주슬관절 이하에 자침하는 침법으로 허준의 동의보감, 이제마의 동의수세보원과 함께 조선시대를 대표하는 의학이다.<sup>41</sup>

사암침법은 ‘난경 69 難 : 모자보사법(子母補瀉法)’에서 “허즉보기모(虛卽補其母), 실즉사기자(實卽瀉其子)”의 원리와 ‘난경 75 難 : 간실폐허(肝實肺虛)에 사화보수법(瀉火補水法)을 쓰는 이유’에서 “허즉사기관(虛卽瀉其官), 실즉보기관(實卽補其官)”의 원리를 응용한 침법이다.<sup>42</sup>

월오사암오행침요법에서는 중풍에 대한 침처방으로 줄풍불어방(삼리 영후수, 풍지 양곡 사, 이간 보)과 반신불수방(태충 정, 대돈보, 환골 태백사)이 주로 사용되고 있다.<sup>43</sup>



### 3.2.5 동씨침

동씨기혈은 중국의 동씨가문에서 200 여년전부터 비방으로 내려오는 기존 한의학의 십이정경 순환유주를 벗어난 혈위로 혈위수는 740 여혈이 되고 각기 手, 鼻, 足, 腿, 耳, 頭面에 분포되어있다.<sup>44</sup>

중풍에 대한 동씨침 치료혈은 영골, 대백, 곡능, 상구리, 중구리, 하구리, 중자, 중선, 정희, 전희, 후희, 영골, 상구혈이 주로 사용되고 있다.<sup>45</sup>

### 3.2.6 두침

두침요법은 두피침 (頭皮鍼)요법이라고도 하며, 한의학의 침자요법과 서양의학의 중추신경계 대뇌피질 기능정위이론을 결합하여 발병한 부위에 해당하는 두피상응구에 자침하여 치료하는 새로운 침요법으로 뇌원성 (腦源性) 질환 중에서도 특히 뇌졸중 치료에 주로 쓰이고 있다.<sup>46</sup> 발병한지 6개월 이내인 아급성 뇌졸중 치료에 두침을 사용하여 효과를 보인 연구는 있으나<sup>47</sup> 발병 후 6개월 이상 지난 만성 뇌졸중 치료에도 두침이 효과가 있다는 연구는 아직 활발히 연구되지 않고 있다. (한국전통지식포탈 두침 논문 32건 검색, <http://www.koreantk.com>, EBSCO scalp acupuncture 논문 34건 검색, [ebscohost.com](http://ebscohost.com))

### 3.3 두면부 담경락(膽經絡)과 중풍

담경락은 측면을 통해 지나가는 유일한 경락으로 두면부 측면에 20 여개의 혈자리가 집중적으로 분포되어 있어 측두엽을 중심으로 전두엽과 두정엽 부위를 포괄한다고 할 수 있어, 해부학적으로 뇌졸중이 가장 많이 발생하는 영역인 중대뇌동맥 경색으로 인한 측두엽, 전두엽, 두정엽 손상과 위치적으로 가장 밀접한 관련이 있는 경락이라 하겠다.

또한 담(膽)은 간(肝)과 표리관계로 간은 혈(血)로 근(筋)에 자양하고, 담은 근(筋)에 기(氣)를 제공하여 운동성과 민첩성을 갖게 하므로 담(膽)은 중풍으로 인한 근육마비를 해소하는데 중요한 역할을 하는 장기로 볼 수 있다.<sup>48</sup>

황제내경 영추 제 13 편 경근(頸筋)에서는 “족소양근(足少陽筋)은 상부의 우액각(右額角)을 지나 음양교맥(陰陽驕脈)과 함께 순행하여 좌측의 근(筋)이 우측의 근(筋)에 이어지므로 좌측액각(左側額角)의 근이 손상되면 우족(右足)을 쓰지 못하는데 이를 유근상교(維筋相交)라고 한다.”고 하여 족소양 담경의 경근에서 액각부위와 반대편 하지마비의 상관성에 관해 언급하였다.<sup>49</sup>

황제내경 소문 제 63 편 교자론(繆刺論)에서도 “사기(邪氣)가 수소음심경, 족소음신경, 수태음폐경, 족태음비경, 족양명위경의 낙맥(絡脈)에 침입하면 이 다섯 낙맥(絡脈)이 모두 이중(耳中)에서 모이고 상행하여 왼쪽 두각(頭角)에 이어지는 까닭에 다섯 낙맥(絡脈)의 기가 모두 고갈되면 사람으로 하여금 맥기(脈氣)가 모두 요동하고 형체(形體)의 지각기능(知覺機能)이 상실되므로 그

모양이 마치 시체와 같아지며, 척꺽(尺闕)이라고 한다.”고 하여 꺽역(厥逆)으로 인해 갑자기 인사불성으로 혼절한 경우 관련 낙맥(絡脈)이 모두 두각에 이어진다 하여 두각 부위와 혼절에 대한 연관성을 언급하였다.<sup>50</sup>

## I. MATERIALS AND METHODS

### 4.1. 연구대상

2016년 10월 8일부터 12월 14일까지 SBU (South Baylo University) clinic에 내원한 아급성 및 만성 중풍환자 (급성기 경과하여 재활치료 가능한 환자) 중 본 임상실험에 자의로 참여를 결정하고 연구참여 동의서에 서명한 자발적 참여자들을 임상실험 (Clinical Trial)에 배정하였다.

선발된 연구대상환자 5명의 성별, 연령, 인종에 따른 연구대상의 분포는 Table 1과 같다. 성별은 남자가 4명, 여자가 1명이었고, 6개월 미만의 아급성 환자가 1명이고 나머지 4명은 뇌졸중 발병 후 2년에서 21년까지 지난 만성 환자였다. 연령별로는 50대가 2명, 60대가 3명 이었고, 인종별로는 Asian 1명, White 1명, Black 3명으로 나타났다.

### 4.2. 연구설계

손상된 전운동영역상에 분포한 경락을 직접 자극하여 중풍으로 마비된 신경과 근육을 활성화 하여 운동능력을 향상시키는 목적으로 연구를 진행한다.

침치료는 매주 2회 10주 동안 총 20회에 걸쳐서 시행한다.

각 시술전과 후에 하지운동능력과 보행속도를 측정하고 1차 치료전과 최종 20차 치료후에 NIHSS로 하지운동능력 개선지수와 보행속도시간의 차이를 측정한다.

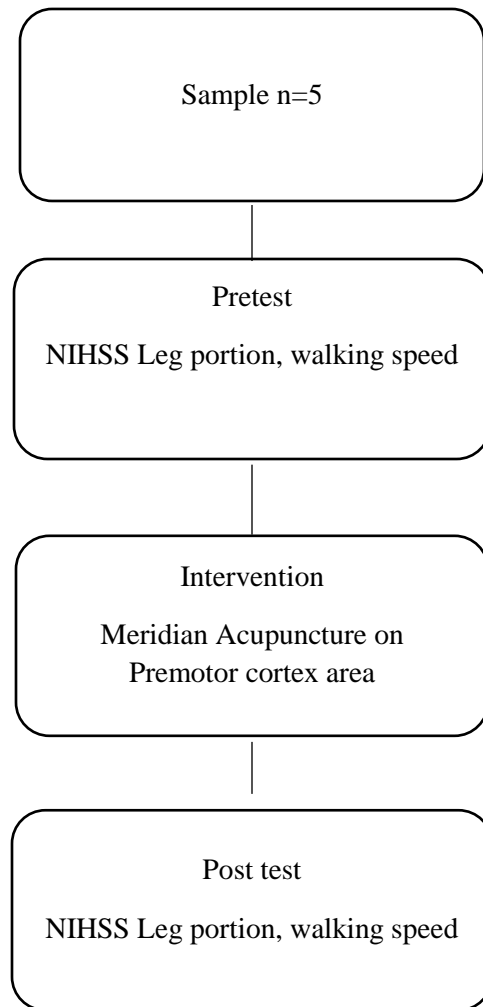


Figure 5. Schematic Diagram of Study Design

### 4.3. 치료방법

#### 4.3.1 침치료

본 임상연구에서는 아급성 및 만성 중풍 편마비로 인한 보행장애 치료에 두면부 전운동영역상에 분포한 경락의 혈자리와 그 후방 1촌을 선정하여 취혈하였다.

기본 치료법인 약물치료나 부황, 뜸요법 등 추가적인 시술을 배제한 상태에서 실시하였고, 침치료는 1 주에 2 회, 총 20 회 시행하였으며 매 치료 전과 후에 결과를 평가하였다.

#### 4.3.2 취혈혈위

-두면부: 양측 자침(후하향 횡자)

ST8 두유, GB4 함염, GB5 현로, GB6 현리, GB7 곡빈, 각 혈의 후방 1 촌 자침

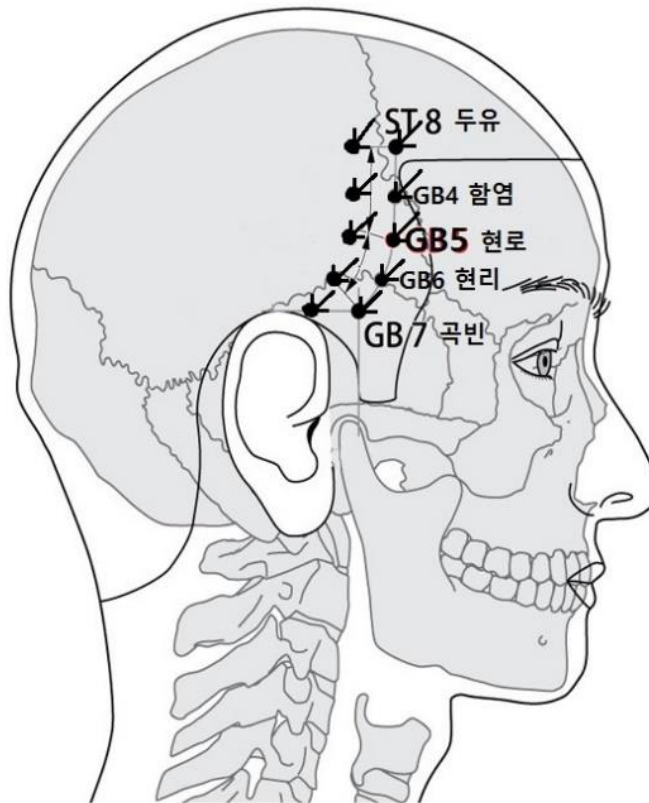


Figure 6. 전운동영역상의 경락침법<sup>30</sup>

### 4.3.3 재료 및 시술방법

본 연구에 사용된 호침은 동방침구의 직경 0.18mm X 지름 15mm 의 규격처리된 1 회용 스테인레스 강침으로 멸균처리된 것을 사용하였다.

시술시 우선 뇌손상부위 반대편(환측)에 자침 후 뇌손상부위(건측)에 자침하고 환측하지 굴신운동시킨 후 NIHSS 하지근력을 측정한다.

이후 25 분간 유침한 후 NIHSS 하지근력을 측정한다.

머리의 전운동영역상의 양쪽 경락침을 유침한 상태로 5 분간 시술자의 손을 잡고 걸으면서 스스로 걷도록 유도한 후 모두 발침하고 15m 걷는 시간을 측정한다.

### 4.4 측정방법

1) NIHSS 하지운동 부분의 한국어 버전과 영문버전을 사용하여 하지근력능력을 평가한다.

하지를 30 도에서 5 초이상 유지하는 경우 추가 유지시간을 측정하여 근력개선여부를 측정한다.

#### **-NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) Motor Leg portion**

0=하락이 없음, 하지를 30 도에서 5 초동안 유지함

1=하락 있음, 하지가 5 초가 끝날 때 하락하나 침상을 치지는 않음

2=중력에 대한 약간의 노력이 있음; 하지가 5 초만에 떨어지나 중력에 대한 약간의 노력이 있음

3=중력에 대한 노력이 없음; 하지가 바로 침상으로 떨어짐

4=움직임이 없음

5=절단, 관절 고정술<sup>51</sup>

2) 15m 걷는 시간을 측정하여 보행속도의 개선여부를 측정한다.

#### 4.5 평가방법

##### 4.5.1 하지근력 치료 효과 산출

식 1 에 나타낸 바와 같이 하지근력 개선효과와 크기를 분석하기 위해 치료후에 측정한 하지근력 평가치와 치료전에 측정한 평가치의 차이값으로 치료효과를 산출하였다.

치료후 하지거상 유지시간 - 치료전 하지거상 유지시간 (식 1)

##### 4.5.2 보행속도 치료 효과율 산출

식 2 에 나타낸 바와 같이 보행속도 개선효과와 크기를 분석하기 위해 치료전에 측정한 보행속도 평가치와 치료후에 측정한 평가치의 차이의 절대값을 %로 환산하여 보행속도 치료율을 산출하였다.



치료전 보행 시간-치료후 보행 시간

X 100(%) (식 2)

—————  
치료전 보행 시간

#### 4.5.3 통계분석

통계분석은 SPSS (Statistical Package for the Social Science) V. 22.0 for windows 통계분석을 이용하였다. 침치료 효과를 분석하기 위하여 치료 전후의 하지거상시간과 보행속도값을 비교 분석하였다. 측정결과는 평균 ± 표준편차로 표시하고, 하지거상시간과 보행속도의 치료 전 후의 측정치에 대한 유의성을 보기 위하여 치료 효과 평균에 대한 선형 회귀 분석 (Linear regression analysis)을 사용하여 통계분석하고  $p=0.05$  수준에서 유의성을 검증하였다.

## II. RESULT

### 2.1 중풍 후유증 치료에 대한 두면부 전 운동영역상의 경락침 치료효과 평가

뇌졸중 후 편마비 후유증으로 인한 보행장애 치료에 대한 두면부 전

운동영역상의 경락침 치료효과를 측정하기 위해 4 명의 만성 뇌졸중 환자와

1 명의 아급성기 뇌졸중 환자가 참여하였다.

**Table 1.** Demography of participants

Participant ID	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
Gender	Female	Male	Male	Male	Male
Age	50	55	65	63	57
Ethnicity	Asian	Black	White	Black	Black

**Table 2.** Medical History of Participants

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
History (years)	2yr.8mo.	3months	11yr.9mo.	21yr.4mo.	10yr.2mo.
Onset date	1/25/14	6/26/16	12/31/04	7/12/95	8/23/06
Type of Stroke	Rt.두개내출혈	Lt.뇌교경색	Lt.기저핵출혈	Rt.뇌경색	Rt. 시상 뇌내출혈
	Intracranial hemorrhage	Medial left pons infarct	Basal ganglia hemorrhage	Cerebral infarction	Thalamic intracerebral hemorrhage

### 5.1.1. Case I

1) Patient: Female, 50 years old, Asian

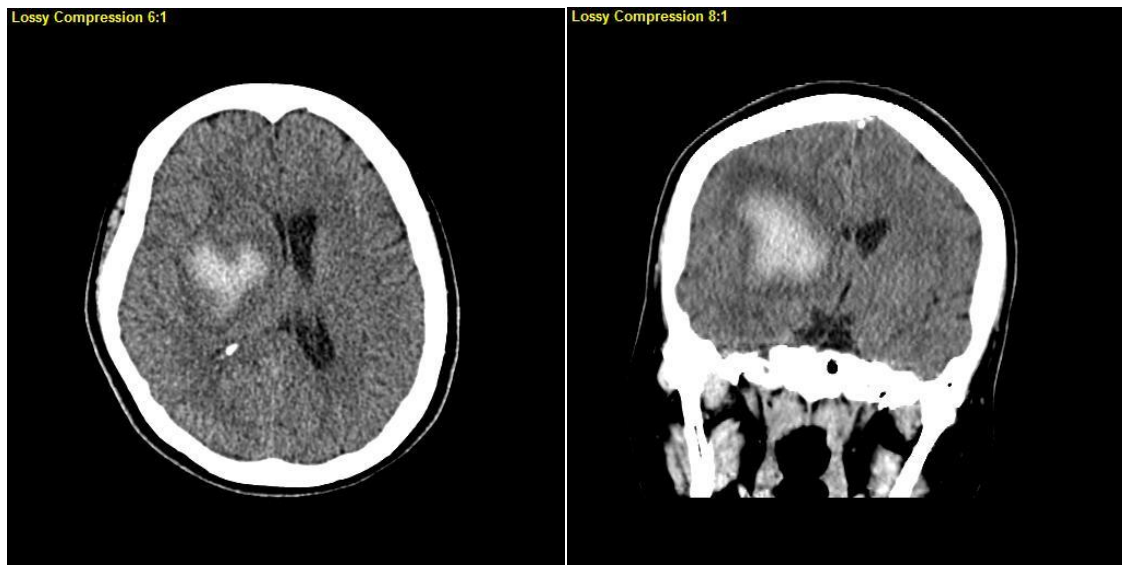
2) Diagnosis

Right intracranial hemorrhage (우측 두개내 출혈)

3) Medical History

1/25/2014 우측 뇌출혈 발병후 좌반신무력 (투병기간: 2년 8개월)

2년간 단하지 보조기 (Short Leg Brace) 착용하여 좌측 무릎 관절굴신불리,  
좌측 발목 굴신불리



**Figure 7.** Brain MRI Findings of Case 1  
Right intracranial hemorrhage  
Right deep hemispheric intraparenchymal hematoma

4) 치료경과

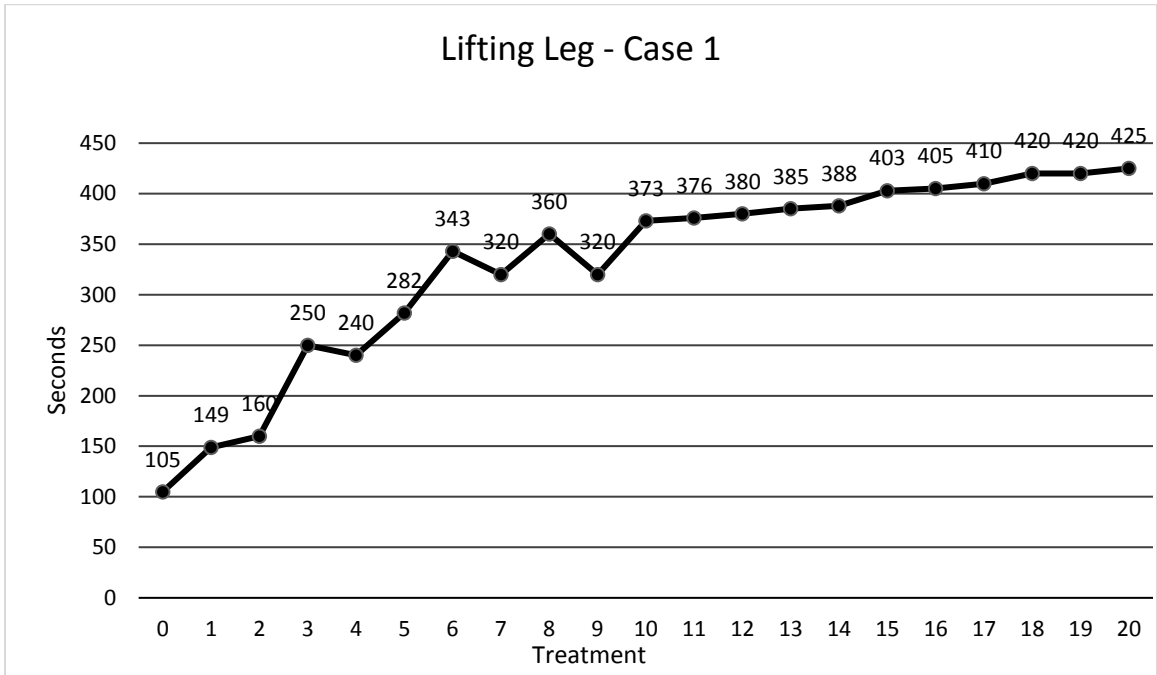


Figure 8. Improvement of lifting leg–Case 1

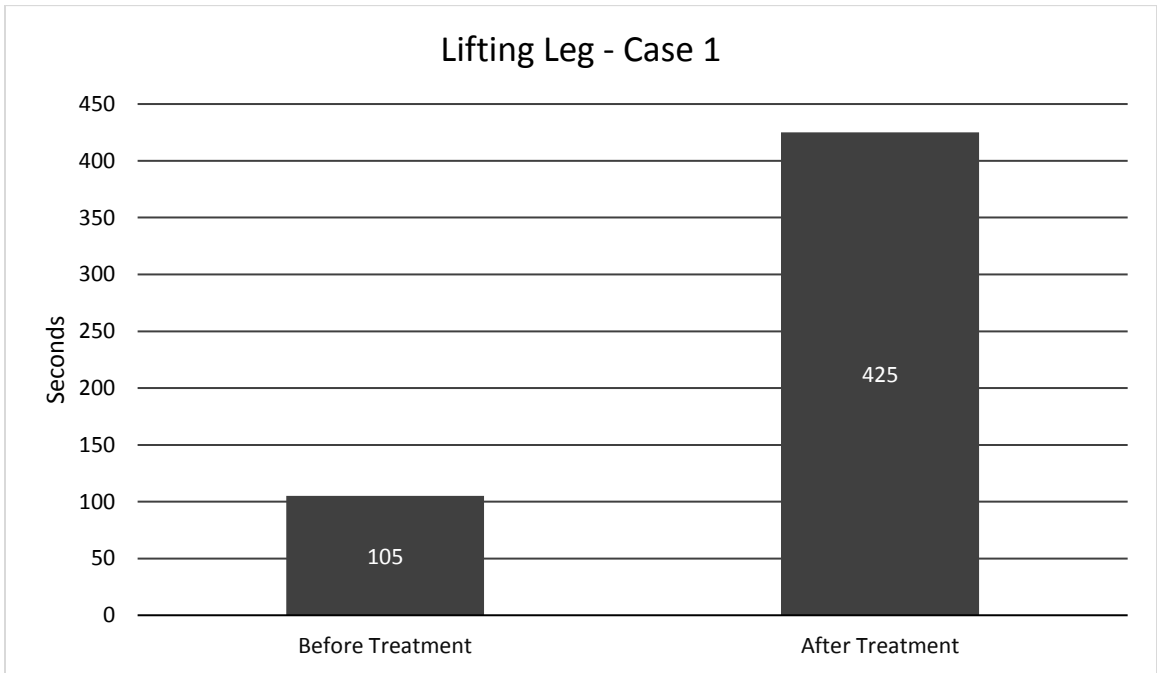


Figure 9. Comparison of lifting leg time–Case 1

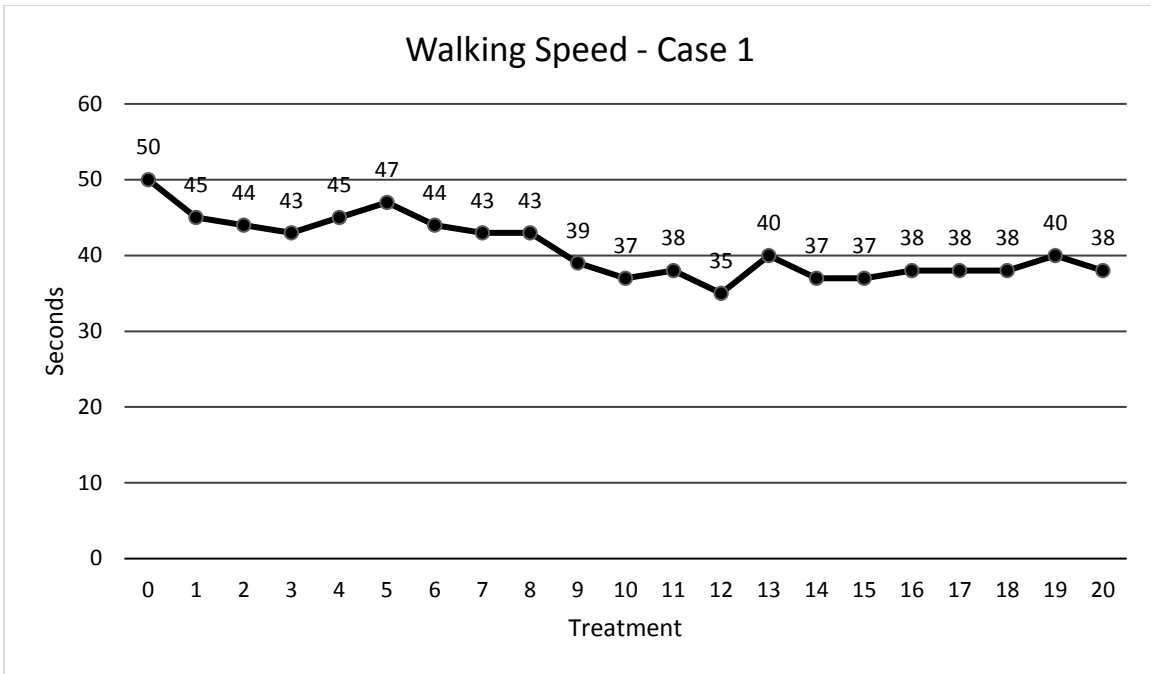


Figure 10. Improvement of walking speed–Case 1

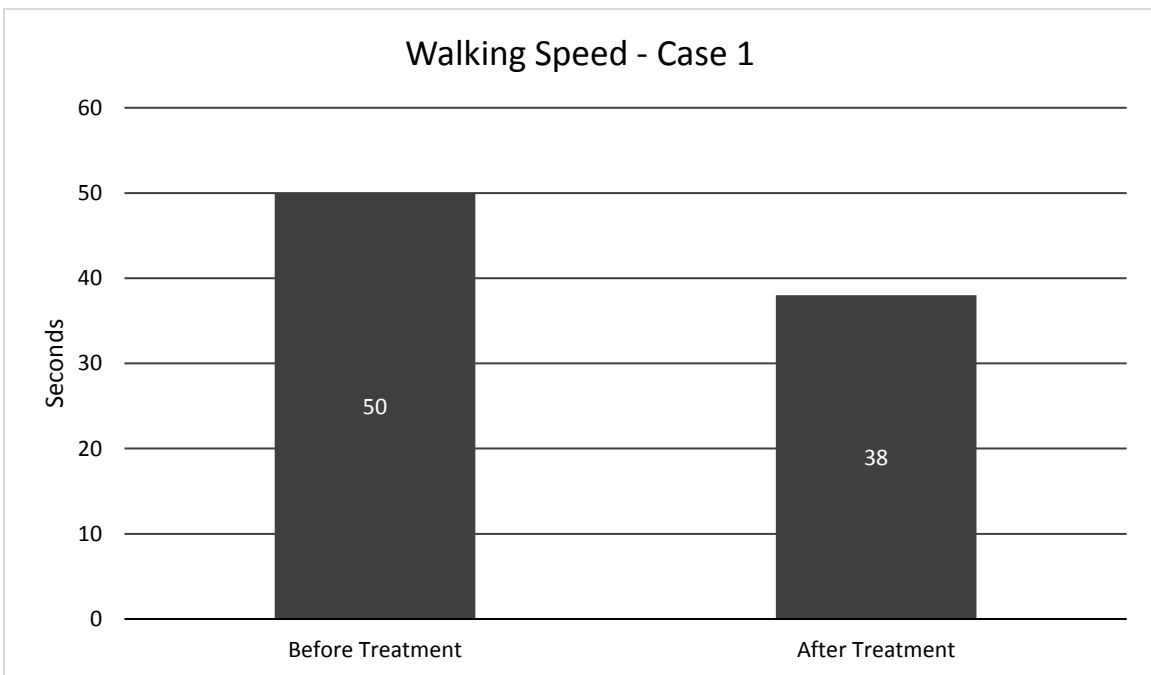


Figure 11. Comparison of walking time–Case 1

### 5.1.2 Case II

1) Patient: Male, 55 years old, Black

2) Diagnosis

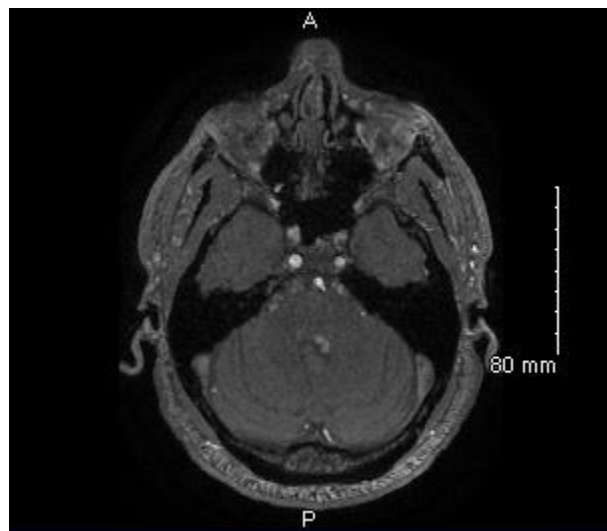
Acute infarct of medial left pons (좌측 뇌교 경색)

3) Medical History

6/26/2016 좌측 뇌경색 발병후 우반신무력 (투병기간: 3 개월)

치료 초기에 우측 발목인대손상 (Sprained Ankle)

치료중기에 당뇨약 복용으로 인한 소화불량, 식욕상실, 무력감 호소



**Figure 12.** Brain MRI Findings of Case 2

Acute infarct of medial left pons

Mild chronic periventricular small vessel ischemic change

Mild diffuse atrophy

Old infarct in the posterior inferior right cerebellum

4) 치료경과

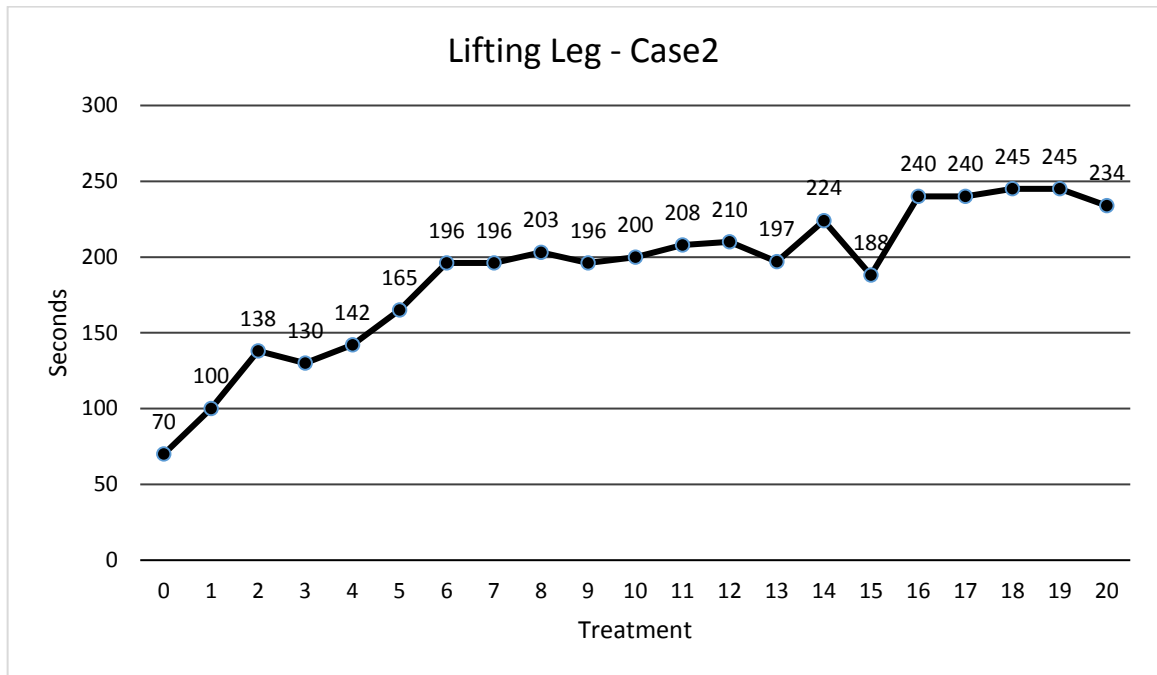


Figure 13. Improvement of lifting leg–Case 2

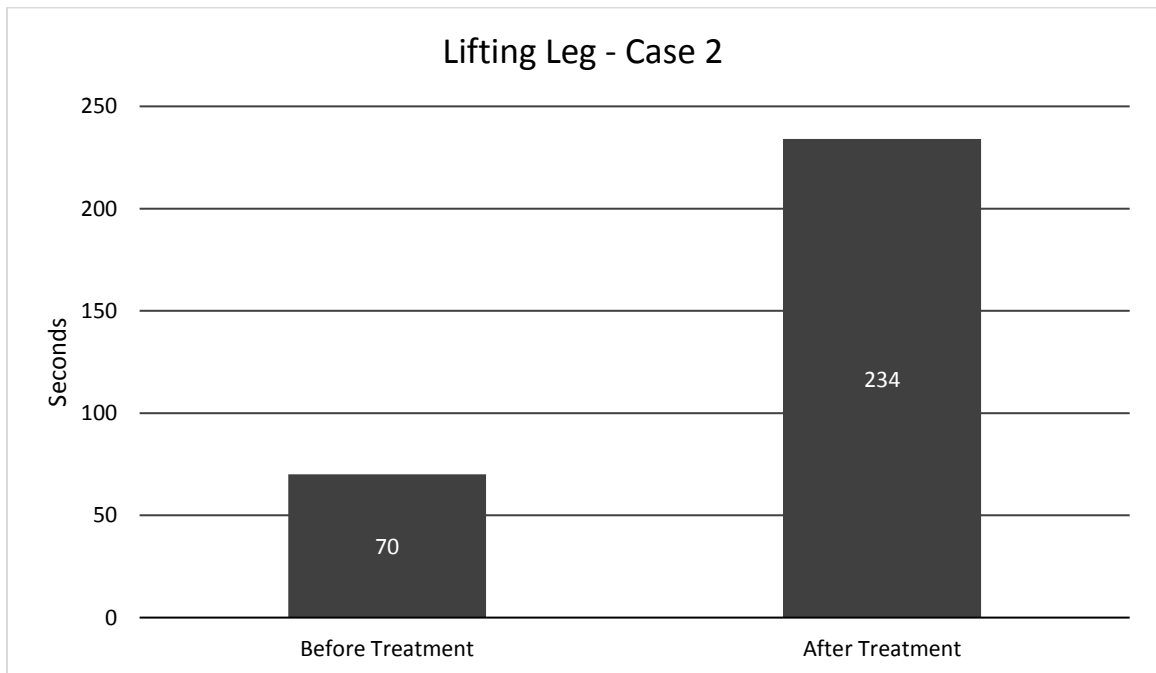


Figure 14. Comparison of lifting leg time–Case 2

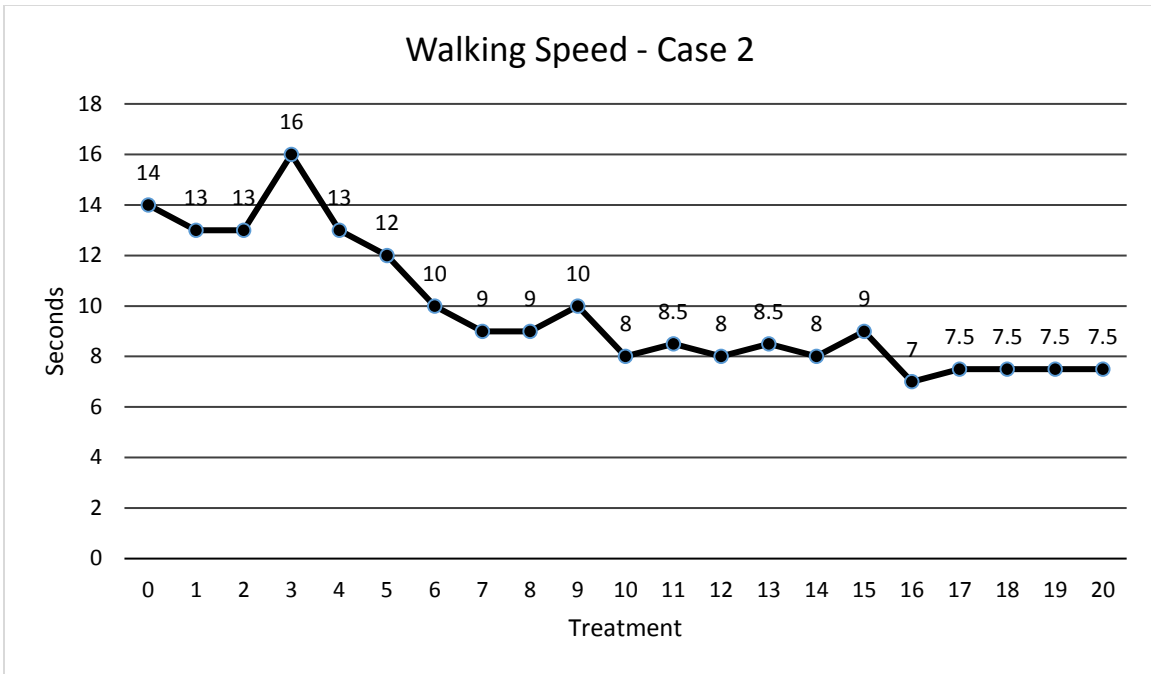


Figure 15. Improvement of walking speed–Case 2

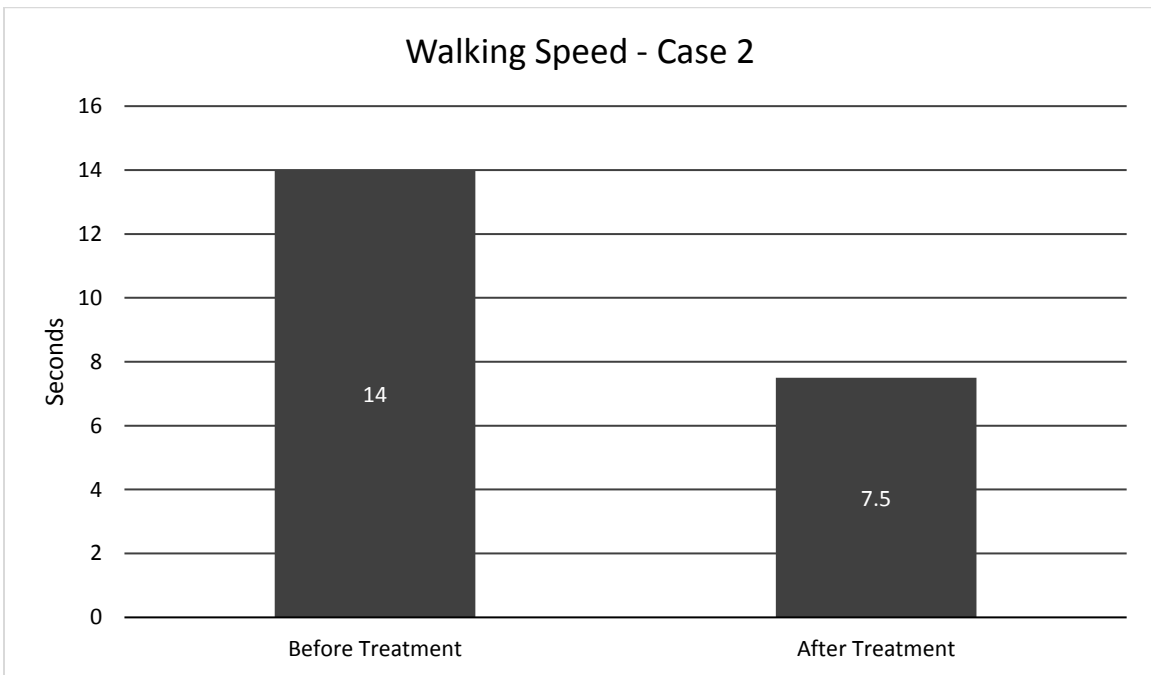


Figure 16. Comparison of lifting leg time–Case 2



### 5.1.3 Case III

1) Patient: Male, 65 years old, White

2) Diagnosis

Left basal ganglia hemorrhage with extension into the left lateral ventricle

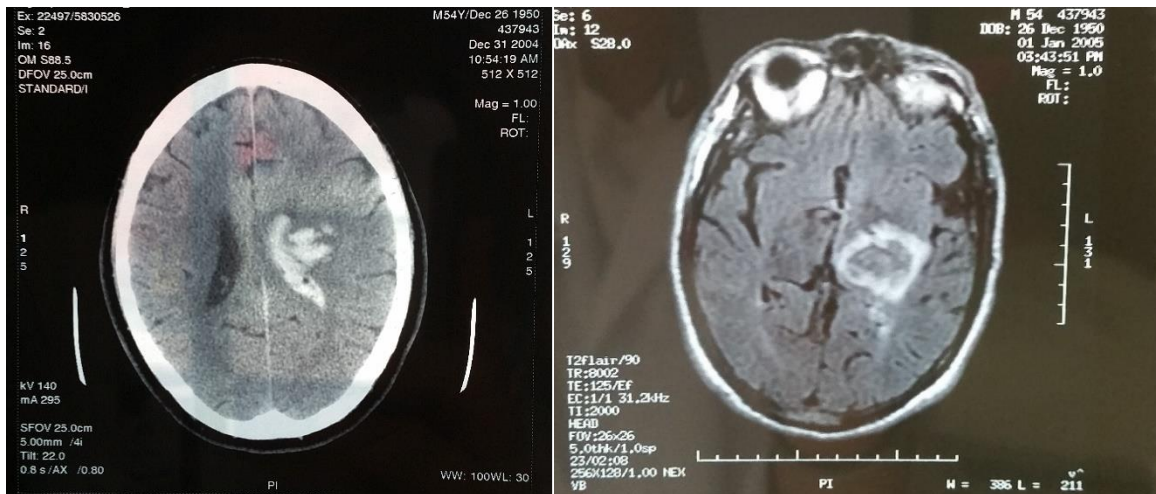
(좌측 기저핵 출혈, 좌측뇌실 출혈)

3) Medical History

12/31/2004 좌측 뇌출혈 발병후 우반신무력 (투병기간: 11년 9개월)

수년간 단하지 보조기 (Short Leg Brace) 착용하여 우측 무릎 관절굴신불리

치료 중기에 감기, 식중독 설사



**Figure 17.** Brain MRI Findings of Case 3

Left basal ganglia hemorrhage with extension into the left lateral ventricle

4) 치료경과

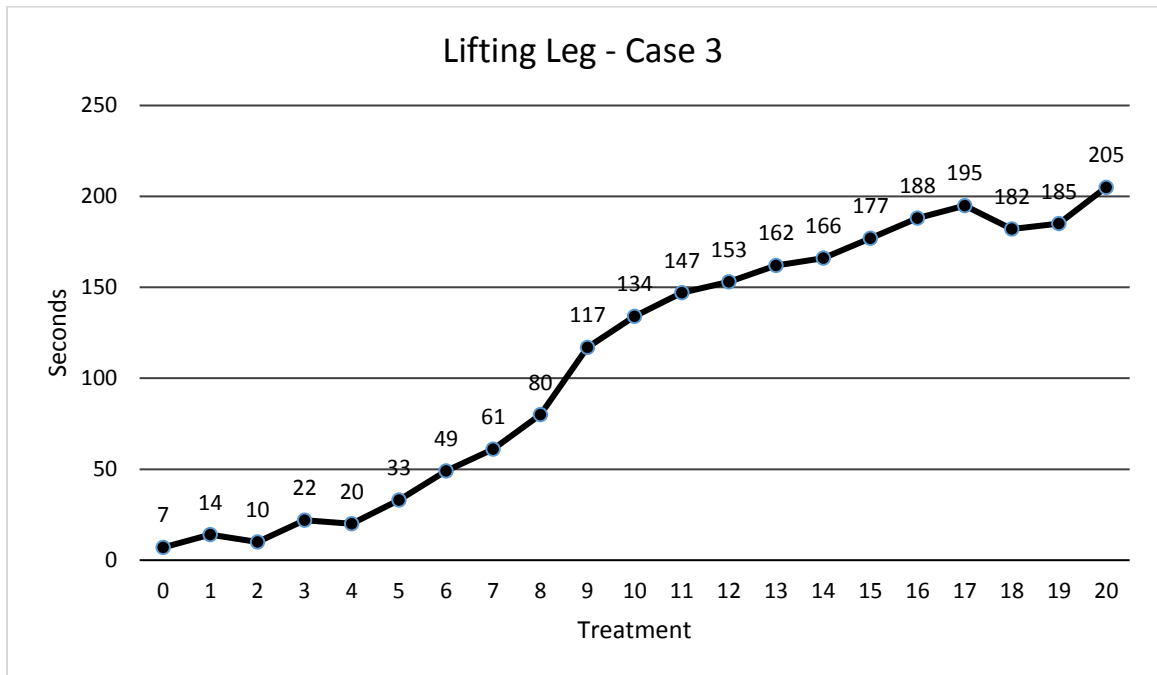


Figure 18. Improvement of lifting leg–Case 3

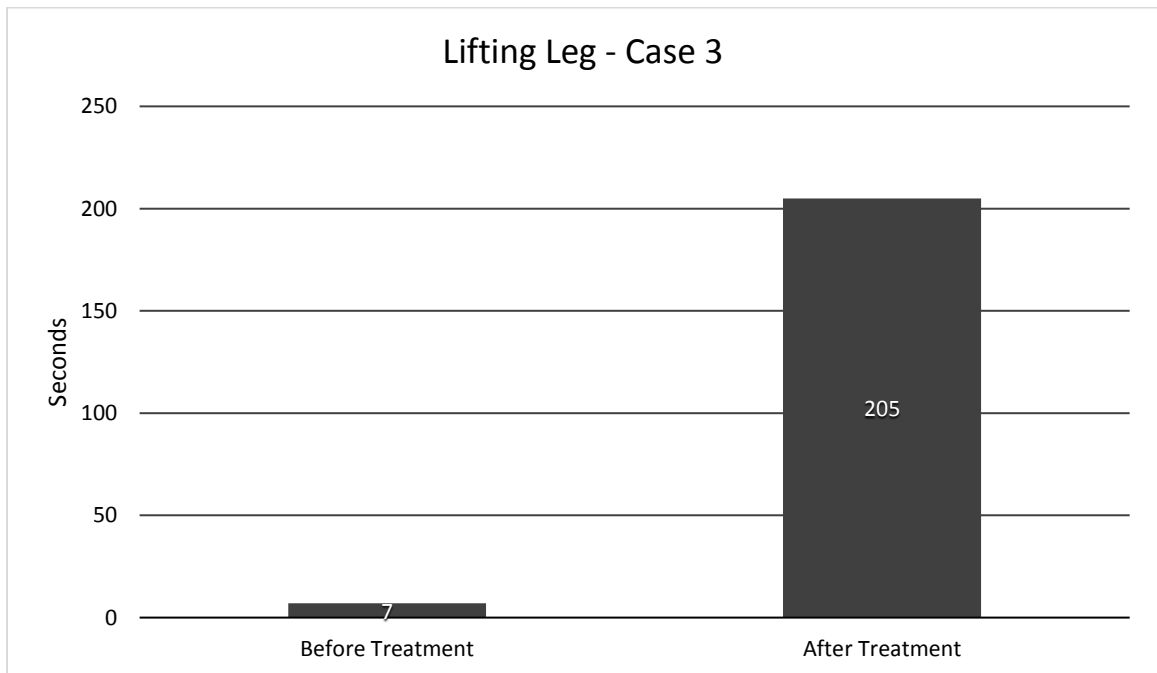


Figure 19. Comparison of lifting leg time–Case 3

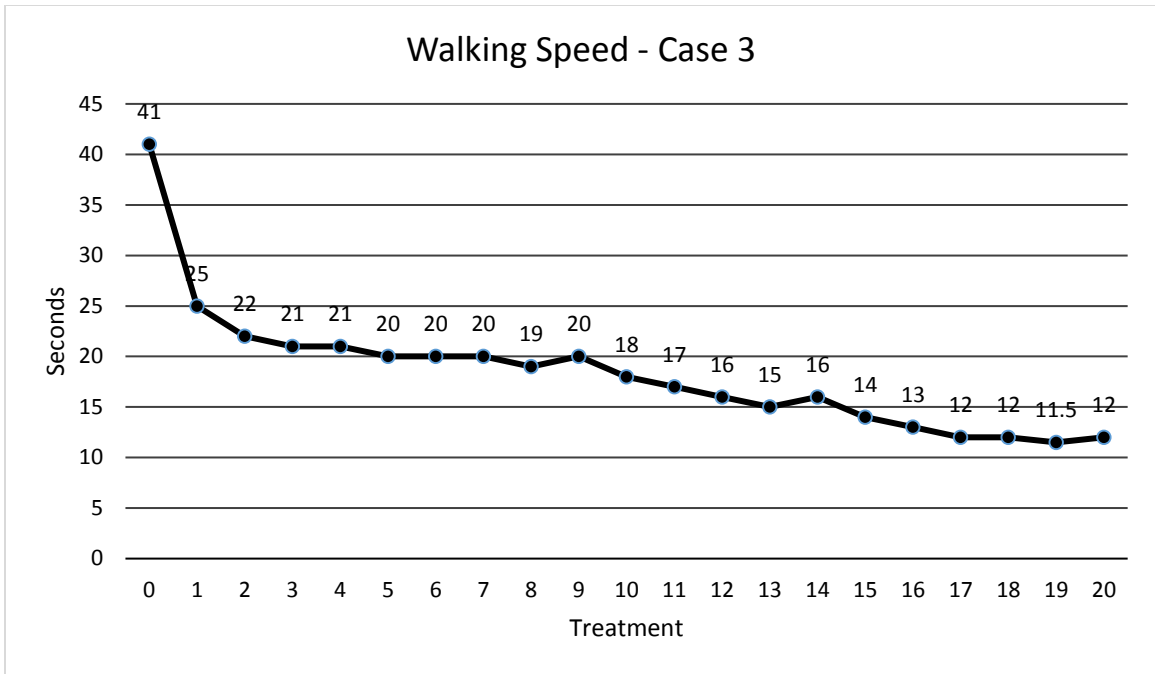


Figure 20. Improvement of Walking Speed–Case 3

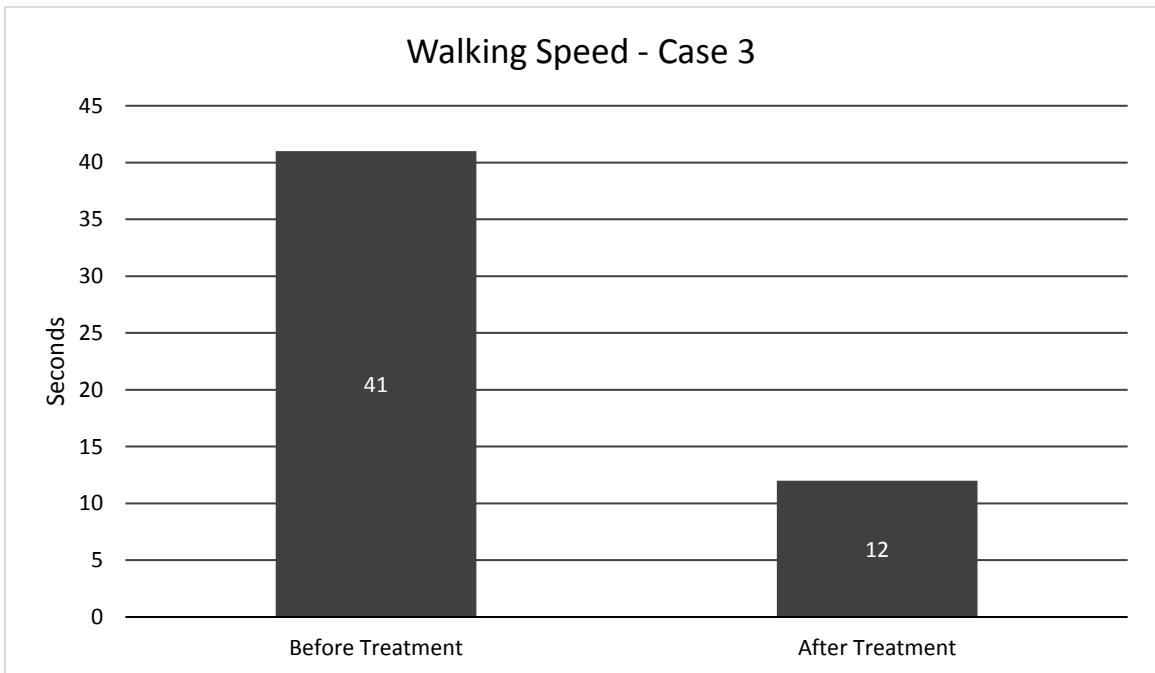


Figure 21. Comparison of lifting leg time–Case 3

5.1.4 Case IV

1) Patient: Male, 63 years old, Black

2) Diagnosis

CVA (cerebrovascular accident)-cerebral infarction on right brain

(우측뇌 뇌경색)

3) Medical History

7/12/1995 우측 뇌경색 발병후 좌반신 무력 (투병기간: 21 년 4 개월)

치료 중기에 심한 스트레스, 이노(易怒: irritability)

4) 치료경과

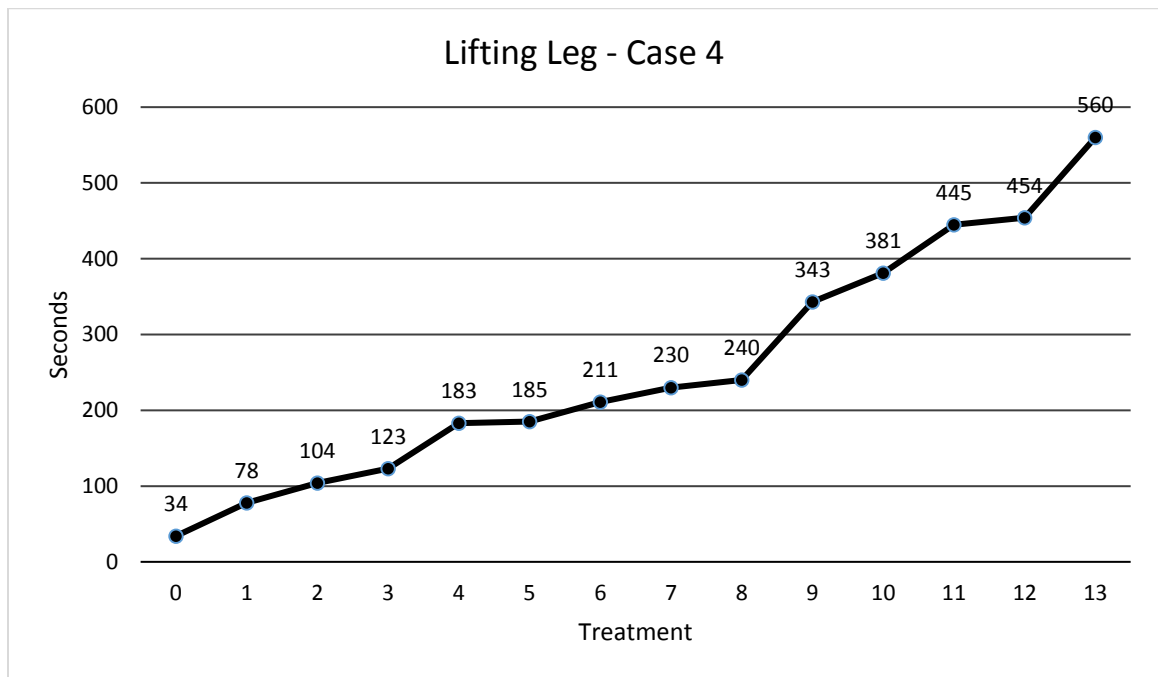
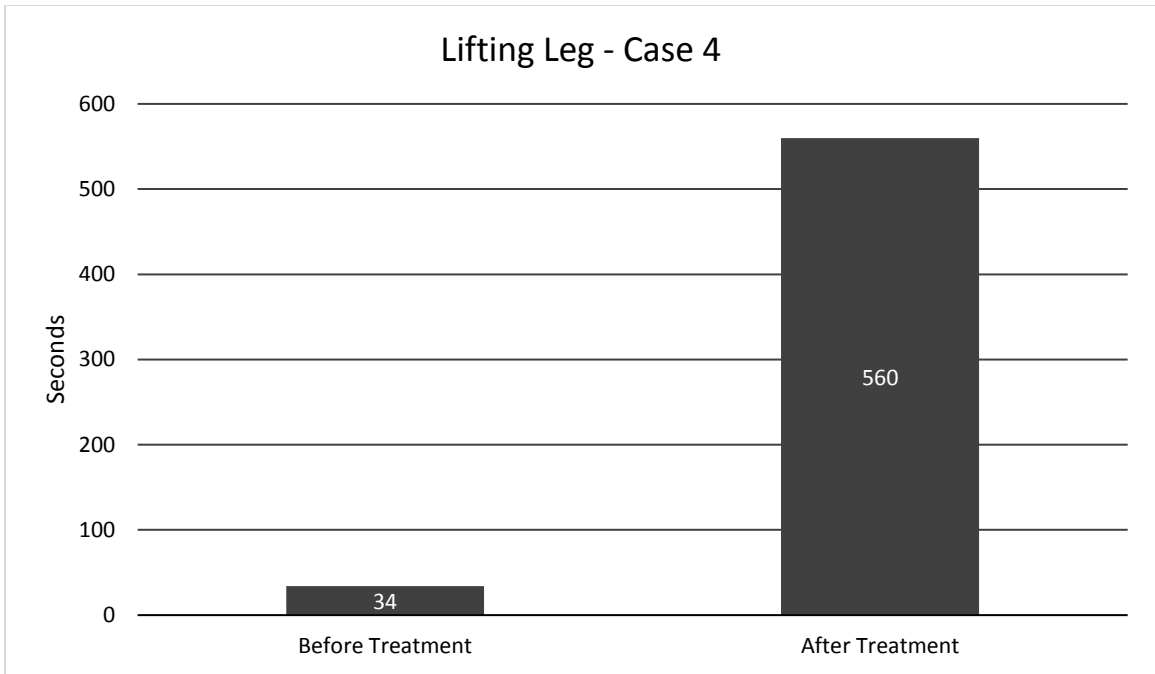
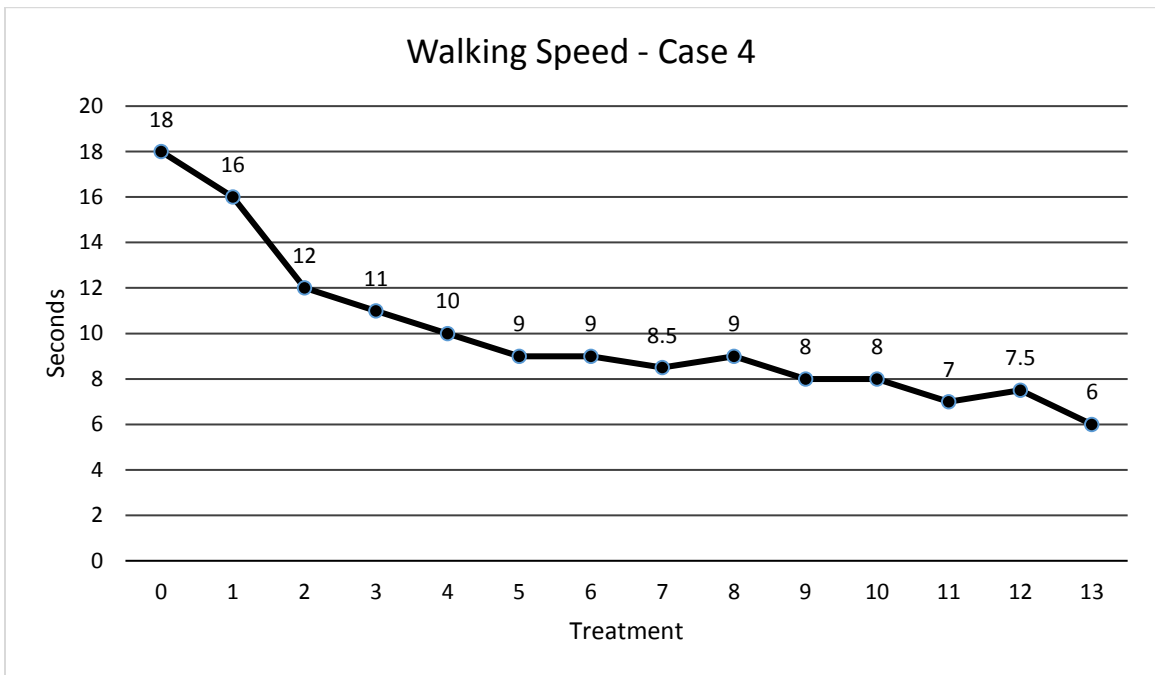


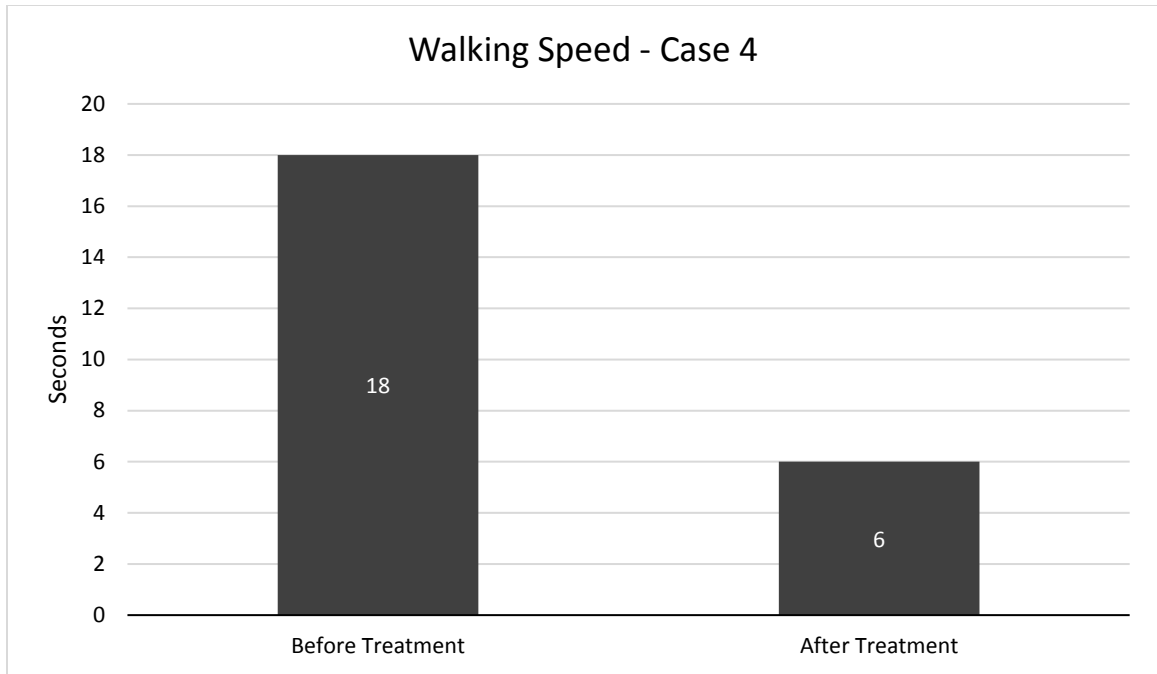
Figure 22. Improvement of lifting leg-Case 4



**Figure 23.** Comparison of lifting leg time–Case 4



**Figure 24.** Improvement of Walking Speed–Case 4



**Figure 25.** Comparison of lifting leg time–Case 4

### 5.1.5 Case V

1) Patient: Male, 57 years old, Black

2) Diagnosis

Right thalamic intracerebral hemorrhage with intraventricular hemorrhage

(우측 시상 뇌내출혈, 뇌실 내 출혈)

3) Medical History

8/23/2006 우측 뇌출혈 발병후 좌반신 무력 (투병기간: 10 년 2 개월)

Herniated Disc on L4, L5 (6 개월전 진단)

Right leg edema by varicose vein (하지 정맥류로 인한 우측 하지부종)

4) 치료경과

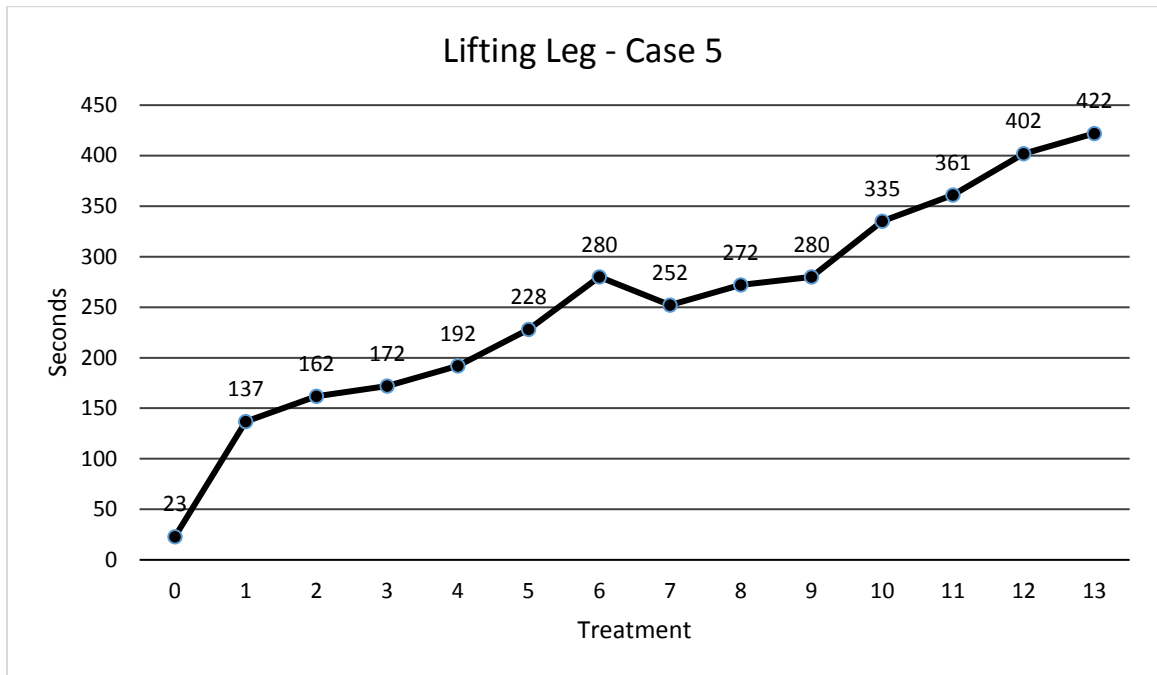


Figure 26. Improvement of lifting leg–Case 5

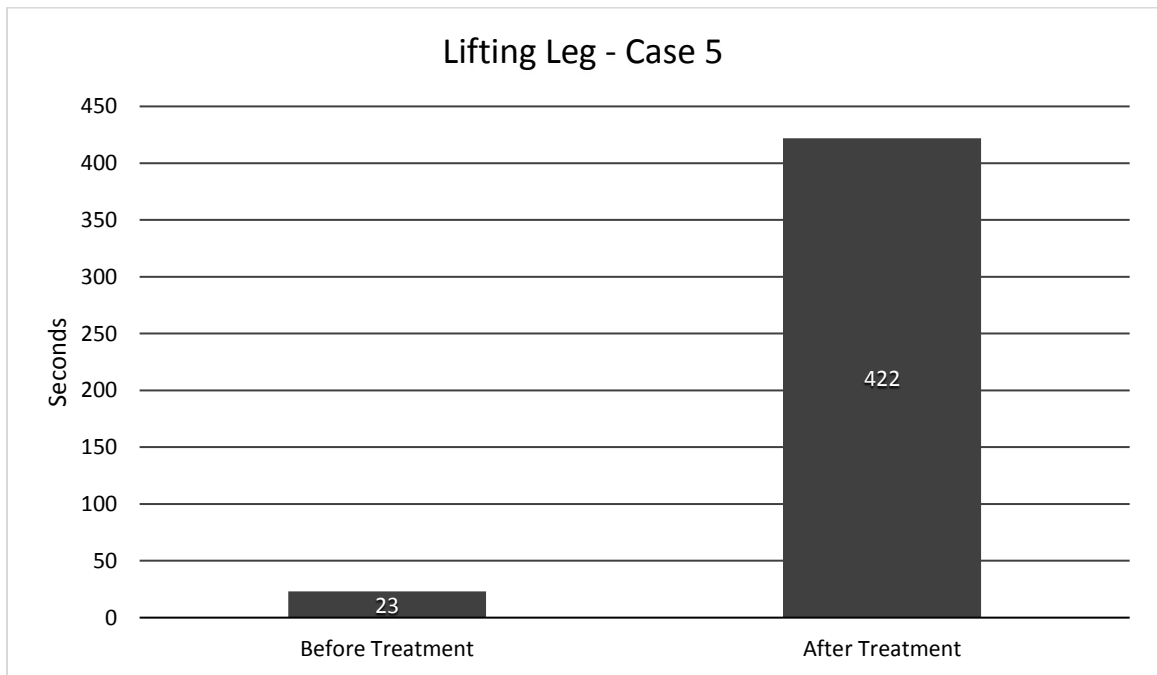


Figure 27. Comparison of lifting leg time–Case 5

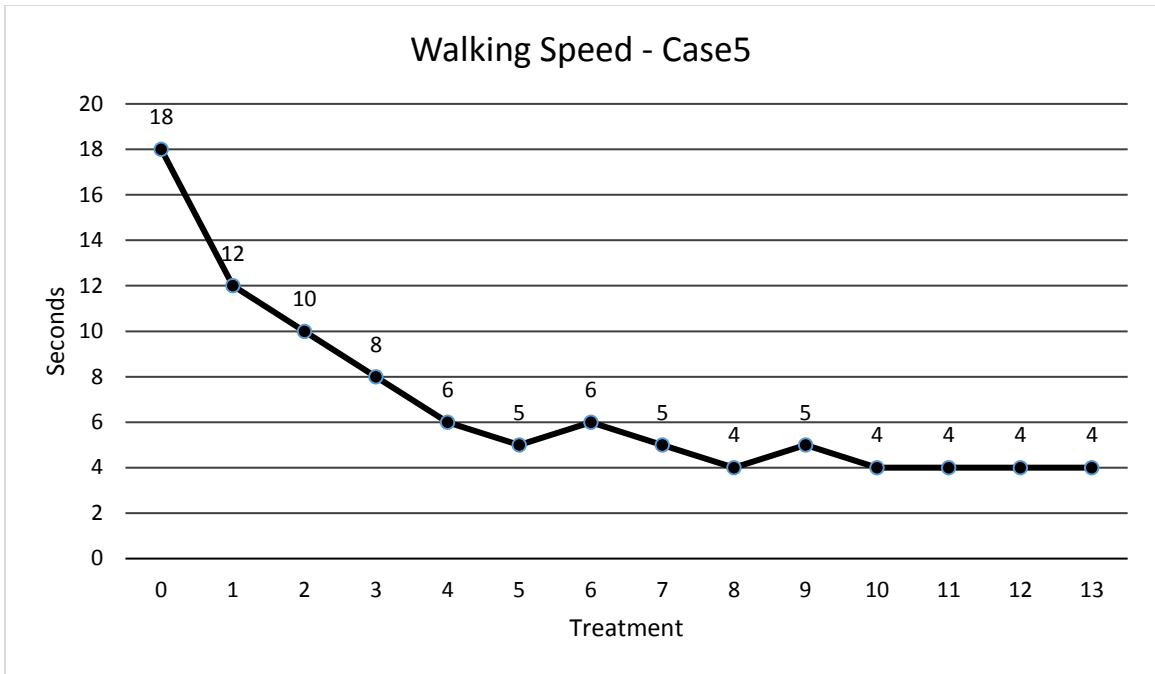


Figure 28. Improvement of Walking Speed–Case 5

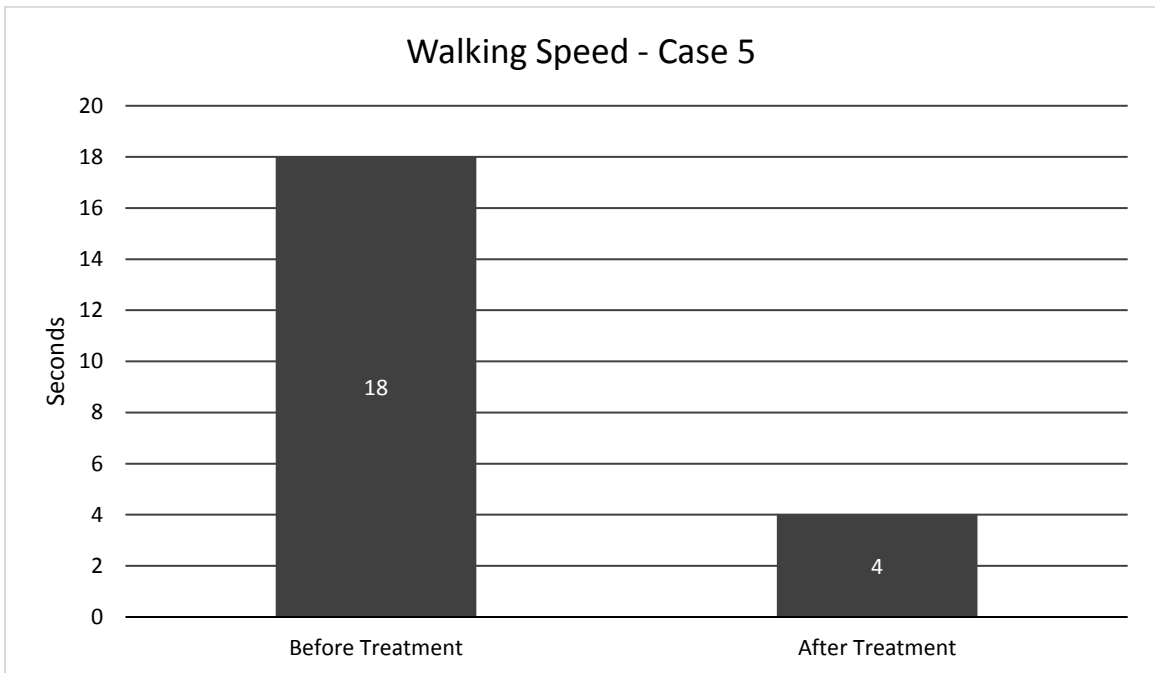


Figure 29. Comparison of lifting leg time–Case 5



### III. DISCUSSION

#### 3.1 치료효과 분석

Case1 환자는 2014 년 1 월 25 일 우측 두개내 출혈발병 후 2 년 8 개월 지난 환자로 재활의학과 전과 후부터 2 년간 단하지 보조기 (Short Leg Brace) 를 착용하여 좌측 무릎 관절 굴신불리로 스스로 무릎을 펼수는 있으나 굽힐수는 없고 좌측 발목도 굴신이 전혀 안되는 상태였다.

하지근력은 5 분 20 초 개선되어 상당한 개선정도를 보여주었으나 중반이후로는 개선정도가 주춤하였고, 보행속도는 좌측 무릎관절과 발목관절의 굴신불리로 인해 24% 개선되는 정도에 그쳤다.

Case2 환자는 6/26/2016 좌측 뇌교경색 발병 후 3 개월 지난 아급성기 환자로 신경회복이 가장 왕성한 시기의 환자였으나 치료초반에 우측 발목인대 손상으로 보행에 지장을 주어 치료초기에 보행속도가 느려졌으나 곧 회복 되었다.

하지근력은 2 분 44 초 개선되었고, 보행속도는 46% 개선되었으나 치료 중반에는 새로 처방받은 당뇨약의 부작용으로 소화불량, 식욕저하, 무기력증을 호소하여 개선정도가 정체되는 경향을 보였으나 치료 말기에는 지팡이 없이 가볍게 뚝 정도의 보행개선을 보였다.

Case3 환자는 12/31/2004 좌측 기저핵 출혈 발병 후 11 년 9 개월로 상당한 시간이 지난 만성 환자임에도 발병기간에 비해 상당한 개선정도를 보여주었으나 치료 중반에 감기와 식중독으로 인한 설사로 인해 개선정도가 침체되었다.

하지근력은 3 분 18 초 개선되었고, 보행속도는 70% 개선되었으나 수년간 단하지 보조기 (Short Leg Brace)를 착용하여 보행시 우측 무릎 무력증으로 각도를 유지하지 못하고 190 도 이상 완전 신전 (full extension)되어 보행속도개선에 한계가 있었다.

Case4 환자는 7/12/1995 우측 뇌경색 발병후 21 년 4 개월 지난 환자로 환자중에 발병후 기간이 가장 오래된 환자였으나 상대적으로 적은 치료횟수에도 놀라운 개선정도를 보여주었다.

하지근력은 8 분 46 초 개선되어 환자중에 가장 많은 개선정도를 보여주었고, 보행속도는 66% 개선되어 치료후기에는 가볍게 뛸 정도의 보행개선을 보였으나 스트레스에 민감한 성격이라 치료 중반에 심한 스트레스를 받아 개선정도가 정체되는 현상이 있었다.

Case5 환자는 8/23/2006 우측 시상 뇌내출혈 발병후 10 년 2 개월 지난 환자로 역시 상당한 발병기간과 적은 치료횟수에 비해 상당한 개선정도를 보여주었다. 하지근력은 6 분 39 초 개선되었으나 허리 디스크로 인해 측정시 요통을 호소하여 온전한 하지근력만을 측정하기에 어려움이 있었고, 보행속도는 77% 개선되어 환자중에 가장 많은 개선정도를 보여주었고 치료전에도 지팡이 없이 보행이 가능한 환자였지만 치료 후기에는 거의 일반인과 비슷한 속도로 뛰어 속도 측정이 무의미했다.

### 3.2 치료 전 후 효과 평균 분석

#### 3.2.1 Lifting Leg

5 cases 의 평균 하지거상 유지시간은 치료전  $47.8 \pm 39.4$  초에서 치료후  $369.2 \pm 147.9$  초로 평균  $321.4 \pm 148.2$  초 (5 분 21.4 초) 개선되었다.

**Table 3.** Effect of Treatment on Change of Lifting Leg

	Before (Seconds)	After (Seconds)	Change (Seconds)	p-value
Case 1	105	425	320	
Case 2	70	234	164	
Case 3	7	205	198	
Case 4	34	560	526	
Case 5	23	422	399	
Average	$47.8 \pm 39.5$	$369.2 \pm 147.9$	$321.4 \pm 148.2$	0.008

- Paired sample t-test: Case 평균이 before, after 둘 다 정규성을 만족했기에 paired t-test 를 시행하였다.  $\alpha=0.01$  의 유의성이 인정되었다.

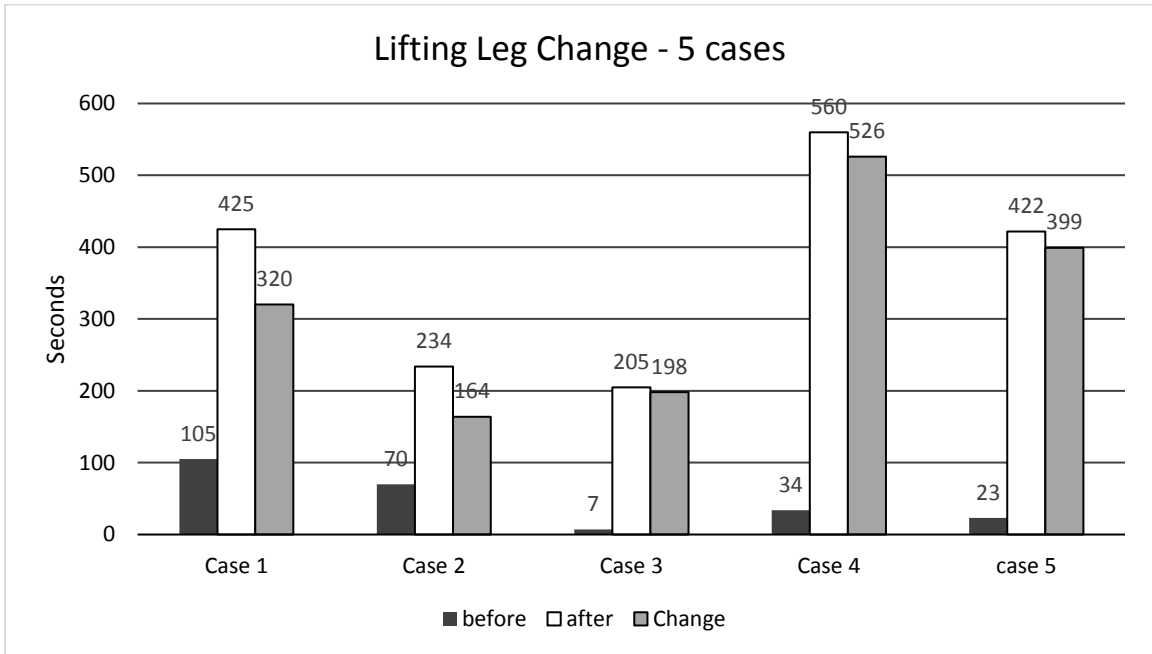


Figure 30. Change of lifting leg time–5 Cases

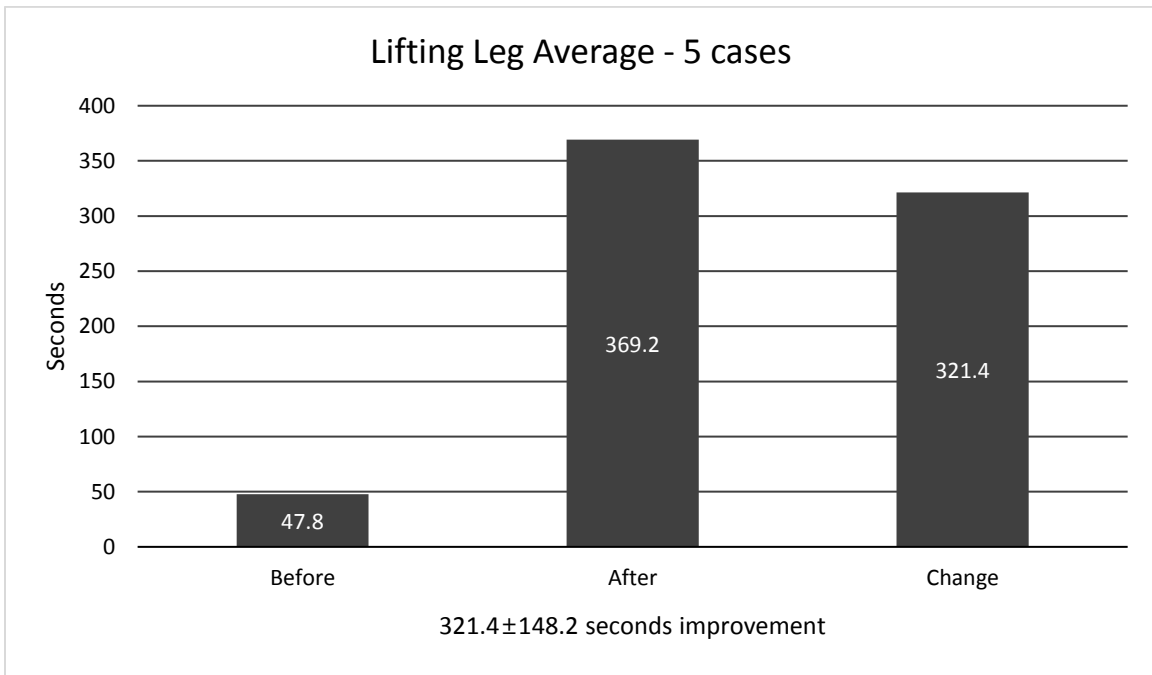


Figure 31. Average of lifting leg time–5 Cases

### 6.2.2 Walking Speed

5 cases 의 평균 보행속도는 치료전  $28.2 \pm 16.1$  초에서 치료후  $13.5 \pm 14$  초로 평균  $14.7 \pm 8.4$  초 개선되어 56.6%의 개선율을 나타내었다.

**Table 4.** Effect of Treatment on Change of Walking Speed

	Before (Seconds)	After (Seconds)	Change (Seconds)	p-value
Case 1	50	38	12	
Case 2	14	7.5	6.5	
Case 3	41	12	29	
Case 4	18	6	12	
Case 5	18	4	14	
Average	$28.2 \pm 16.2$	$13.5 \pm 14$	$14.7 \pm 8.5$	0.018

- Paired sample t-test: Case 평균이 before, after 둘 다 정규성을 만족했기에 paired t-test 를 시행하였다.  $\alpha=0.05$  의 유의성이 인정되었다.

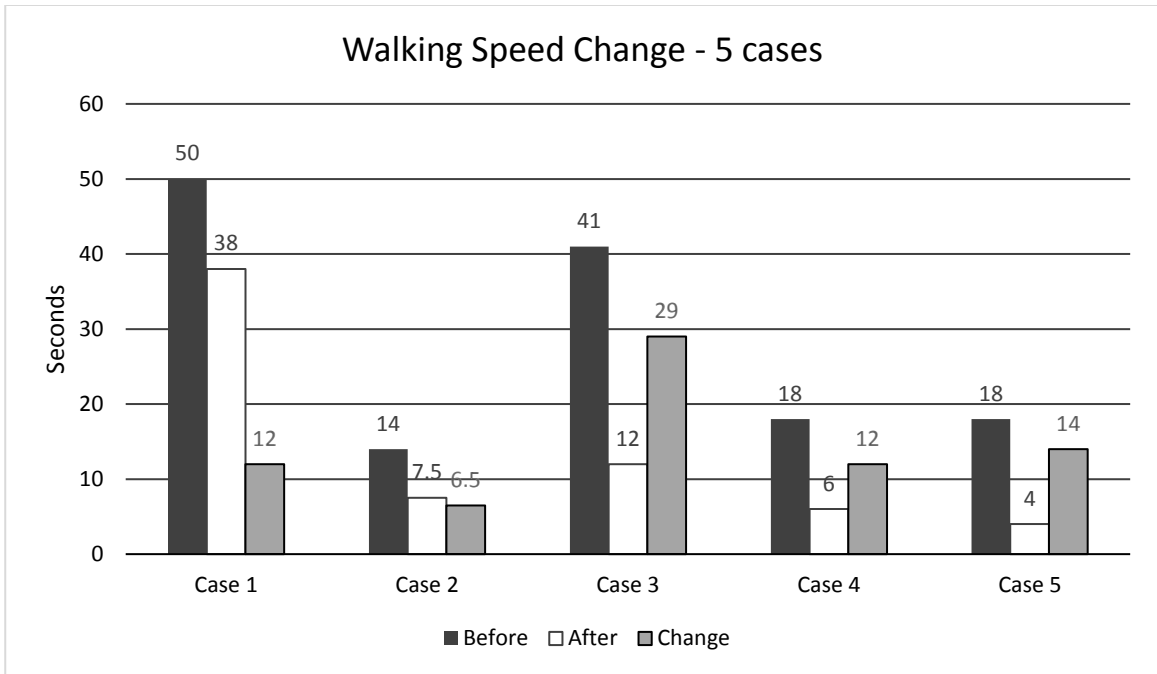


Figure 32. Change of walking speed–5 Cases

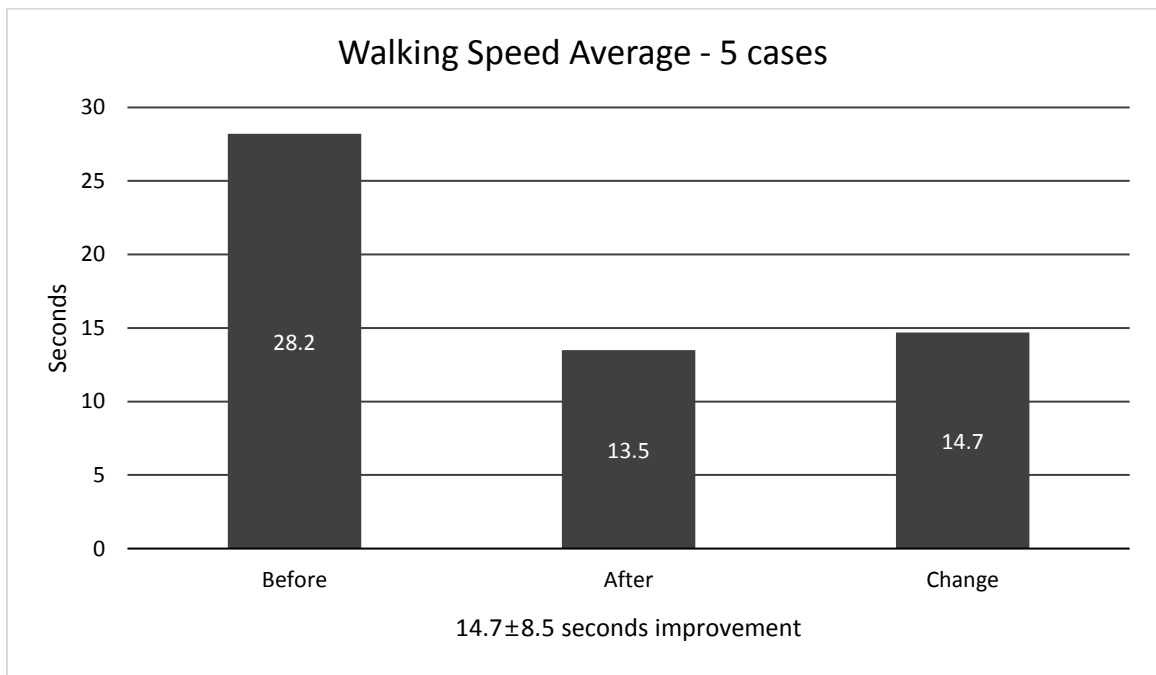


Figure 33. Average of walking speed–5 Cases

### 3.3 치료 효과 회귀 분석 (Regression Analysis)

#### 3.3.1 Lifting Leg

**Table 5.** Model Summary and Parameter Estimates (Lifting Leg-Case 1)

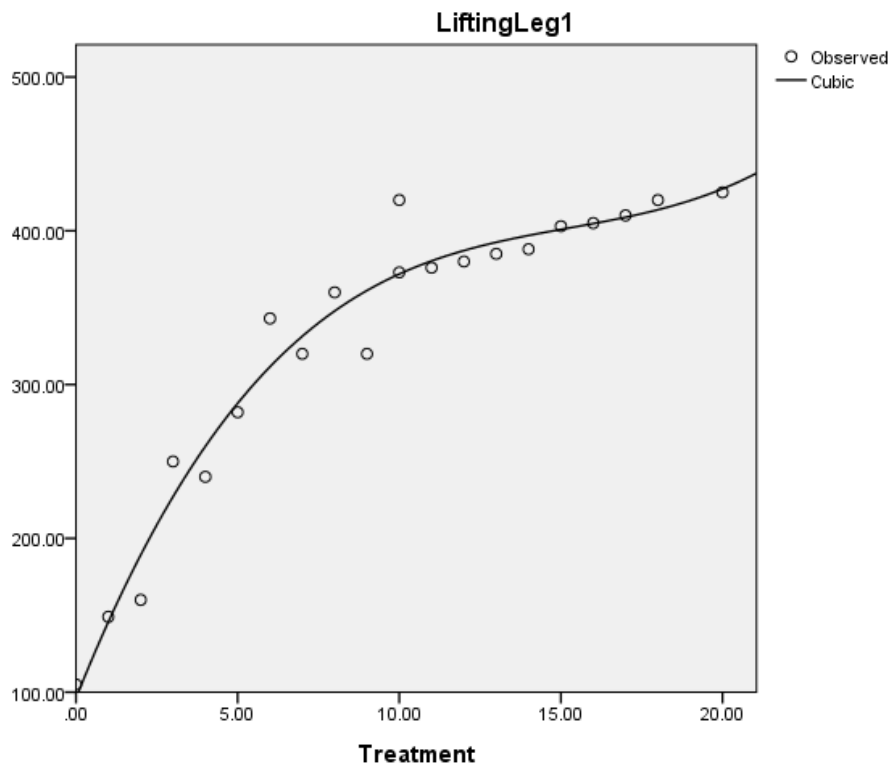
Dependent Variable: Lifting Leg Time – Case 1

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Cubic	.960	136.094	3	17	.000	96.266	52.565	-3.200	.070

The independent variable is Treatment.

Case 1 환자의 하지거상 시간개선에 대한 회귀분석 R 제곱값은 0.960 이다.

원인변수들의 분산이 결과변수의 분산을 96%정도 설명하여 의미가 있다 하겠다.



**Figure 34.** Curve estimation regression analysis for lifting leg-Case 1

Table 6. Model Summary and Parameter Estimates (Lifting Leg-Case 2)

Dependent Variable: Lifting Leg Time – Case 2

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Cubic	.960	136.094	3	17	.000	96.266	52.565	-3.200	.070

The independent variable is Treatment.

Case 2 환자의 하지거상 시간개선에 대한 회기분석 R 제곱값은 0.960 이다.

원인변수들의 분산이 결과변수의 분산을 96%정도 설명하여 의미가 있다 하겠다.

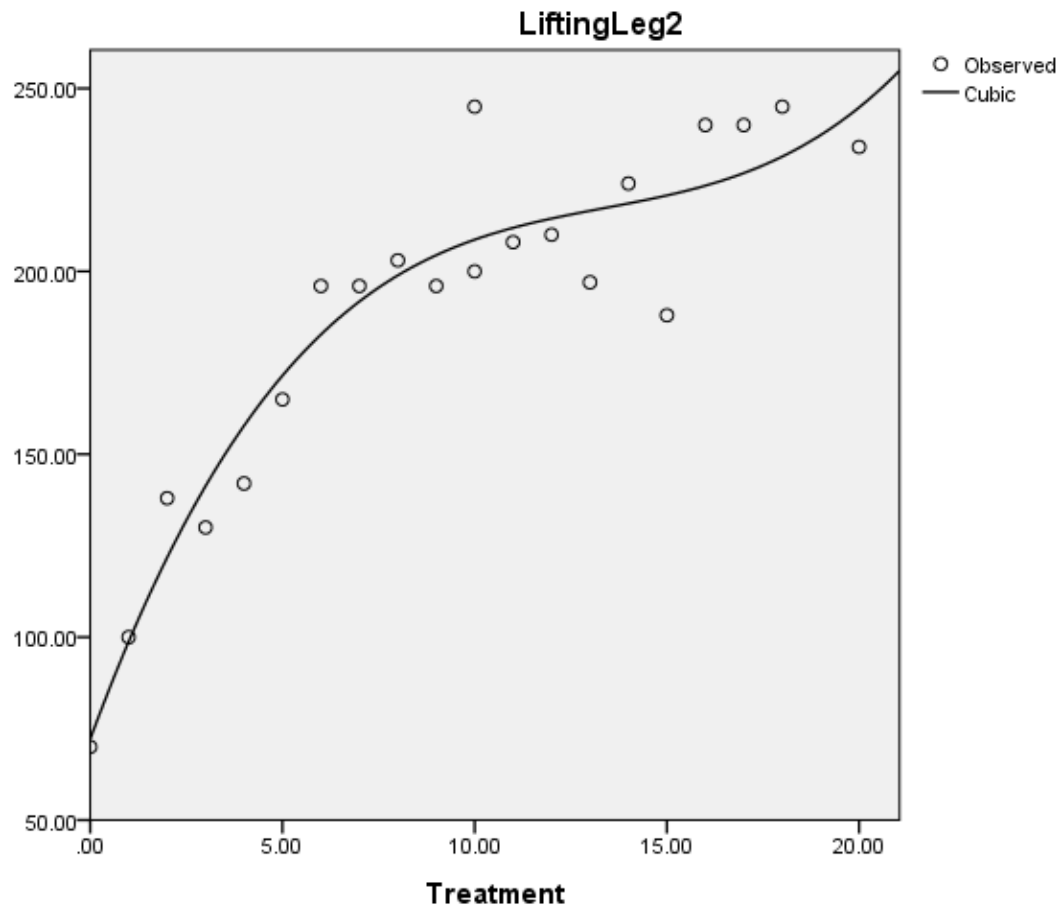


Figure 35. Curve estimation regression analysis for lifting leg-Case 2



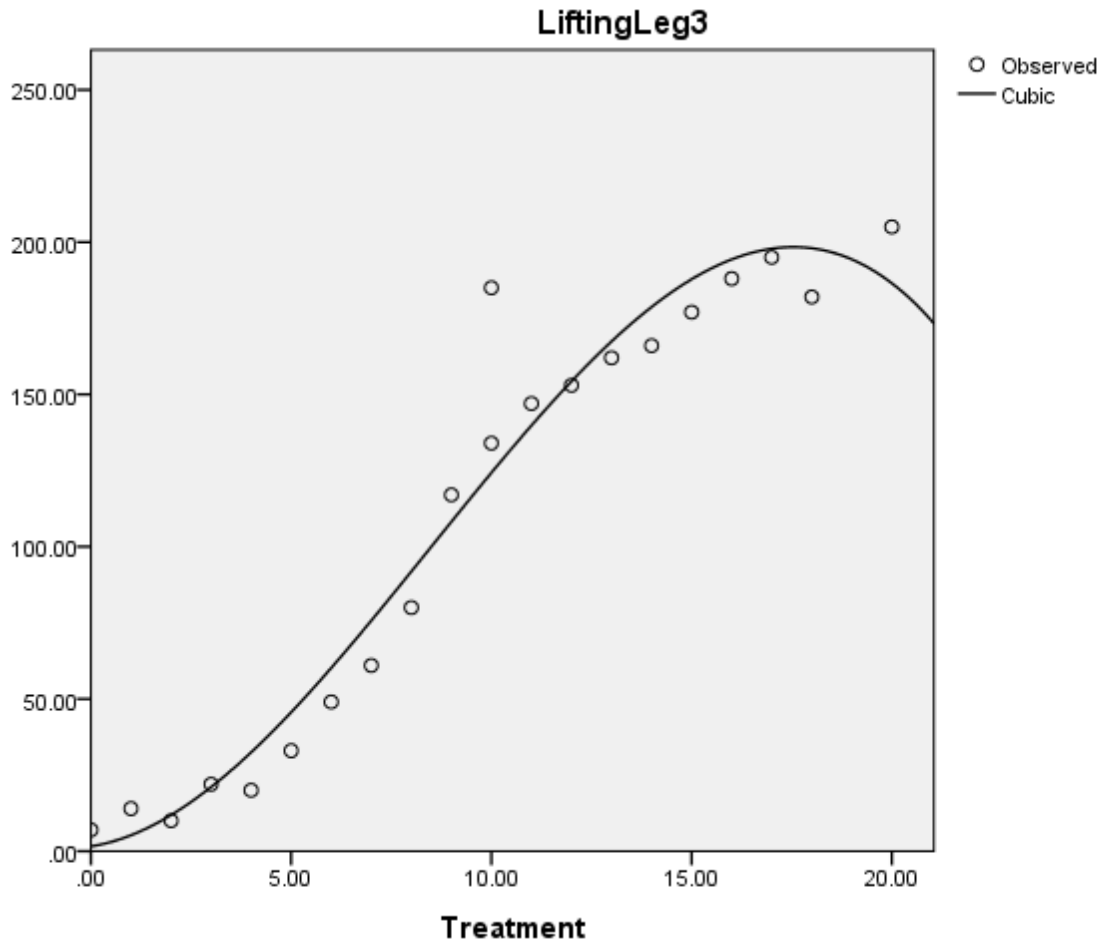
**Table 7. Model Summary and Parameter Estimates (Lifting Leg-Case 3)**  
 Dependent Variable: Lifting Leg Time – Case 3

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Cubic	.945	98.301	3	17	.000	1.608	2.020	1.688	-.066

The independent variable is Treatment.

Case 3 환자의 하지거상 시간개선에 대한 회기분석 R 제곱값은 0.945 이다.

원인변수들의 분산이 결과변수의 분산을 94%정도 설명하여 의미가 있다 하겠다.



**Figure 36. Curve estimation regression analysis for lifting leg-Case 3**

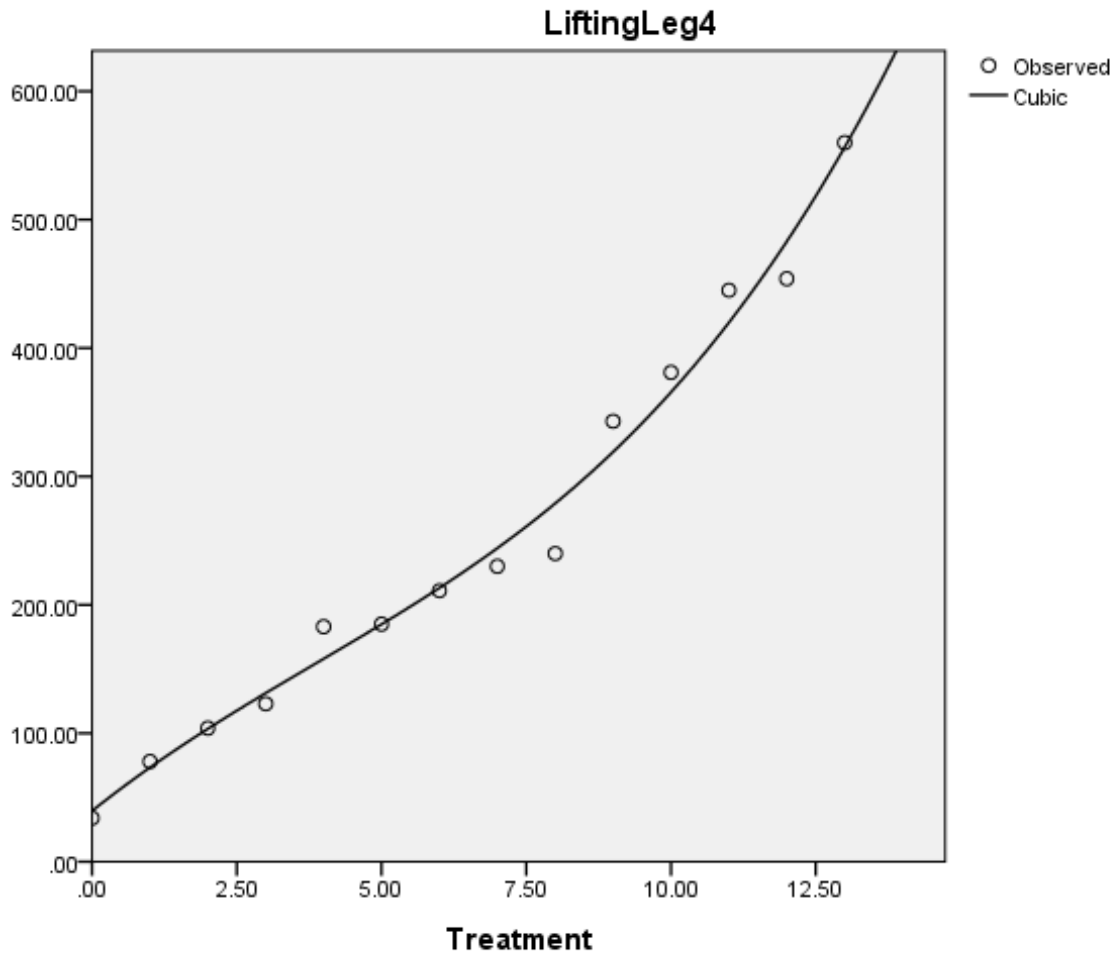
**Table 8.** Model Summary and Parameter Estimates (Lifting Leg–Case 4)  
 Dependent Variable: Lifting Leg Time – Case 4

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Cubic	.985	224.249	3	10	.000	39.536	36.008	-2.435	.209

The independent variable is Treatment.

Case 4 환자의 하지거상 시간개선에 대한 회기분석 R 제곱값은 0.985 이다.

원인변수들의 분산이 결과변수의 분산을 98%정도 설명하여 의미가 있다 하겠다.



**Figure 37.** Curve estimation regression analysis for lifting leg–Case 4

**Table 9.** Model Summary and Parameter Estimates (Lifting Leg-Case 5)

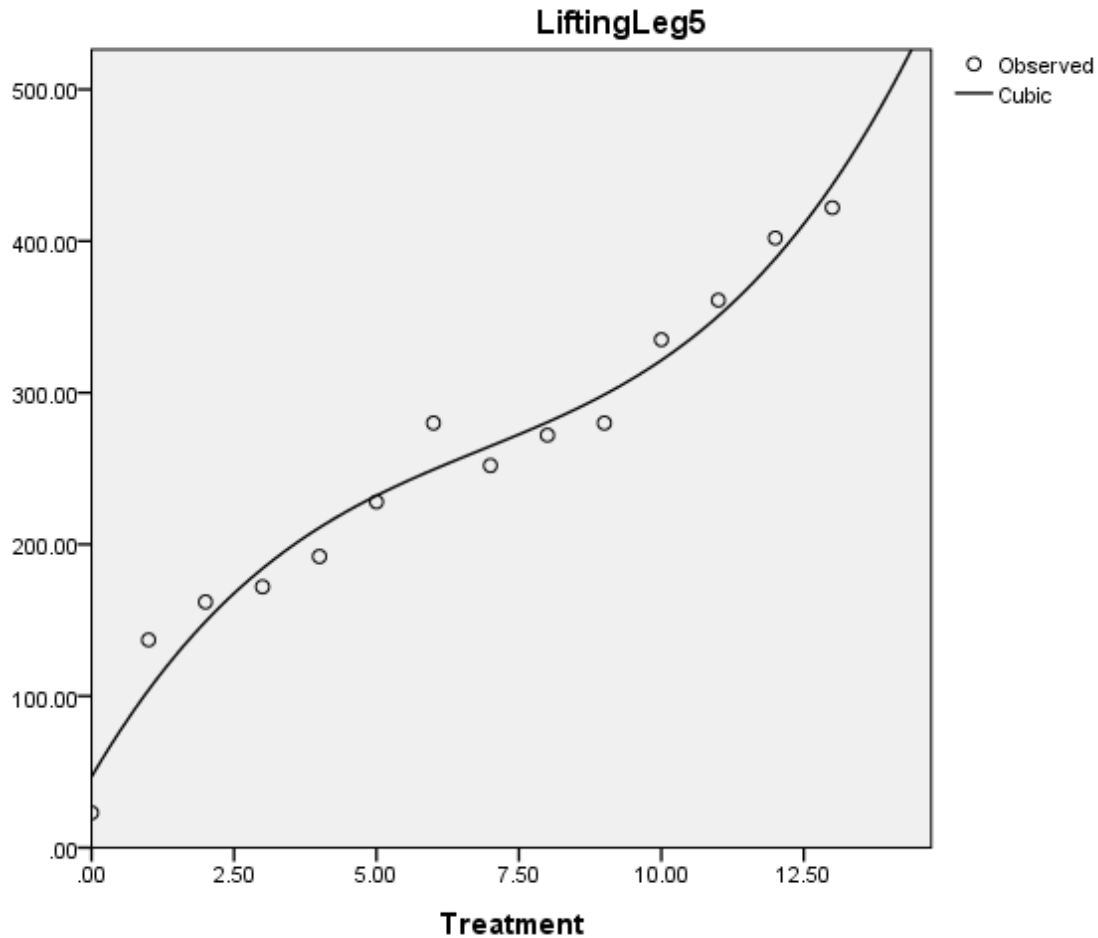
Dependent Variable: LiftingLeg5

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Cubic	.971	110.618	3	10	.000	46.746	64.015	-7.122	.347

The independent variable is Treatment.

Case 5 환자의 하지거상 시간개선에 대한 회기분석 R 제곱값은 0.971 이다.

원인변수들의 분산이 결과변수의 분산을 97%정도 설명하여 의미가 있다 하겠다.



**Figure 38.** Curve estimation regression analysis for lifting leg-Case 5

### 3.3.2 Walking Speed

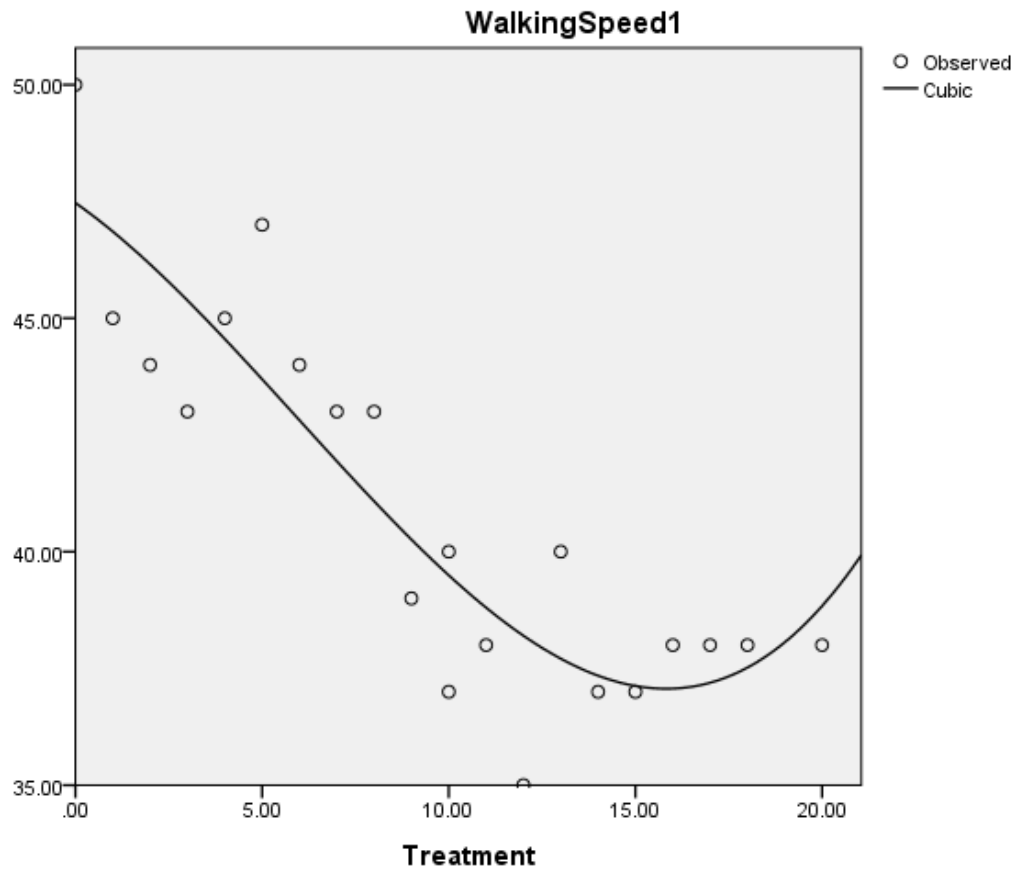
**Table 10.** Model Summary and Parameter Estimates (Walking Speed-Case 1)  
Dependent Variable: Walking Speed Time – Case 1

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Cubic	.795	21.993	3	17	.000	47.470	-.562	-.054	.003

The independent variable is Treatment.

Case 1 환자의 보행속도 시간개선에 대한 회기분석 R 제곱값은 0.795 이다.

원인변수들의 분산이 결과변수의 분산을 79%정도 설명하여 의미가 있다 하겠다.



**Figure 39.** Curve estimation regression analysis for walking speed-Case 1

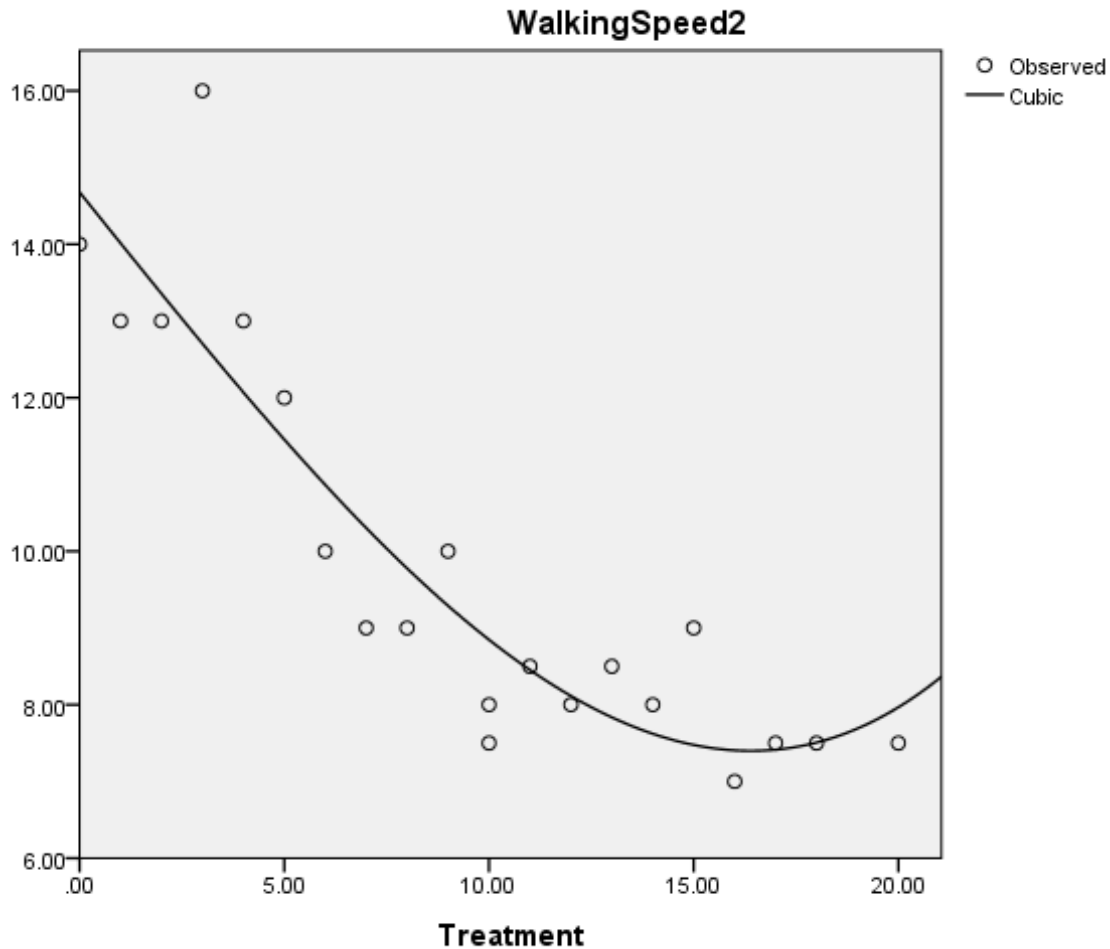
**Table 11.** Model Summary and Parameter Estimates (Walking Speed-Case 2)  
 Dependent Variable: Walking Speed Time – Case 2

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Cubic	.830	27.740	3	17	.000	14.678	-.664	.000	.001

The independent variable is Treatment.

Case 2 환자의 보행속도 시간개선에 대한 회기분석 R 제곱값은 0.830 이다.

원인변수들의 분산이 결과변수의 분산을 83%정도 설명하여 의미가 있다 하겠다.



**Figure 40.** Curve estimation regression analysis for walking speed-Case 2

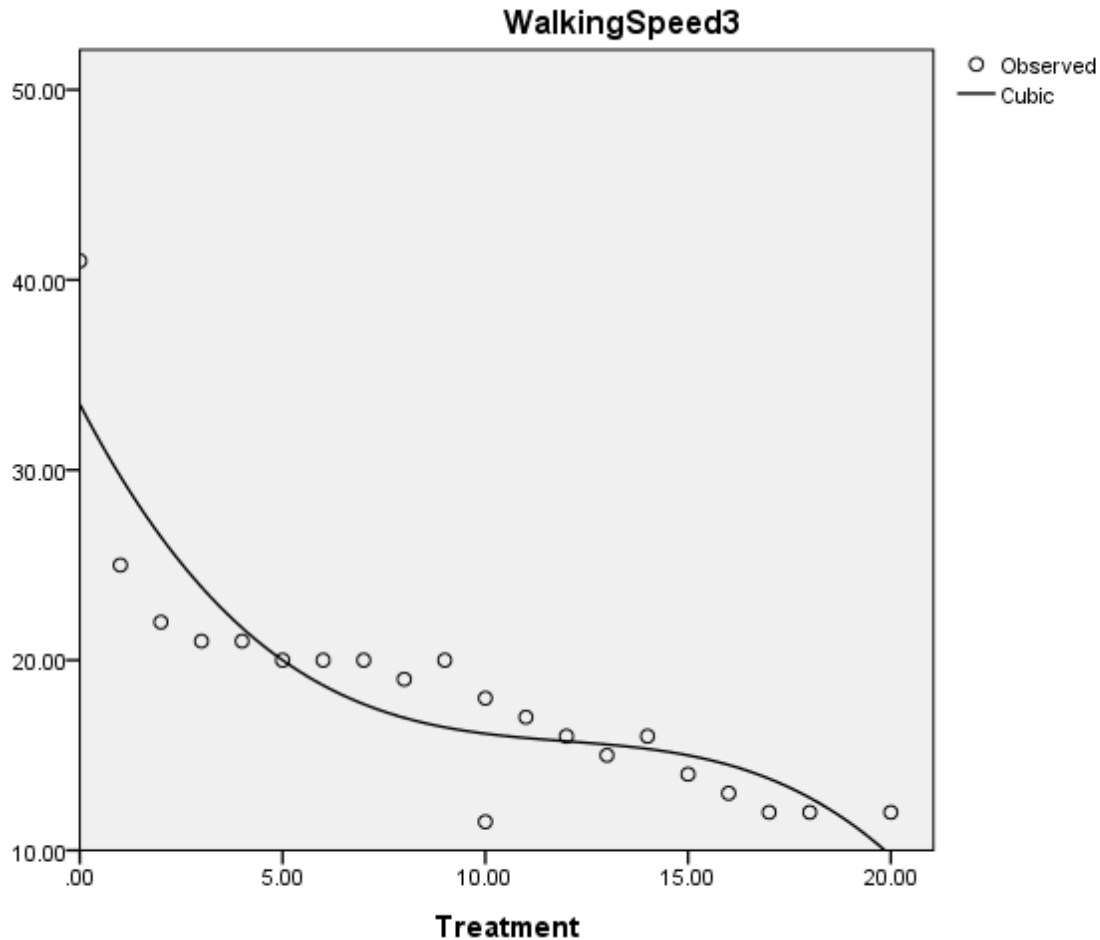
**Table 12.** Model Summary and Parameter Estimates (Walking Speed-Case 3)  
 Dependent Variable: Walking Speed – Case 3

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Cubic	.796	22.155	3	17	.000	33.460	-4.109	.329	-.009

The independent variable is Treatment.

Case 3 환자의 보행속도 시간개선에 대한 회기분석 R 제곱값은 0.796 이다.

원인변수들의 분산이 결과변수의 분산을 79%정도 설명하여 의미가 있다 하겠다.



**Figure 41.** Curve estimation regression analysis for walking speed-Case 3

**Table 13.** Model Summary and Parameter Estimates (Walking Speed-Case 4)

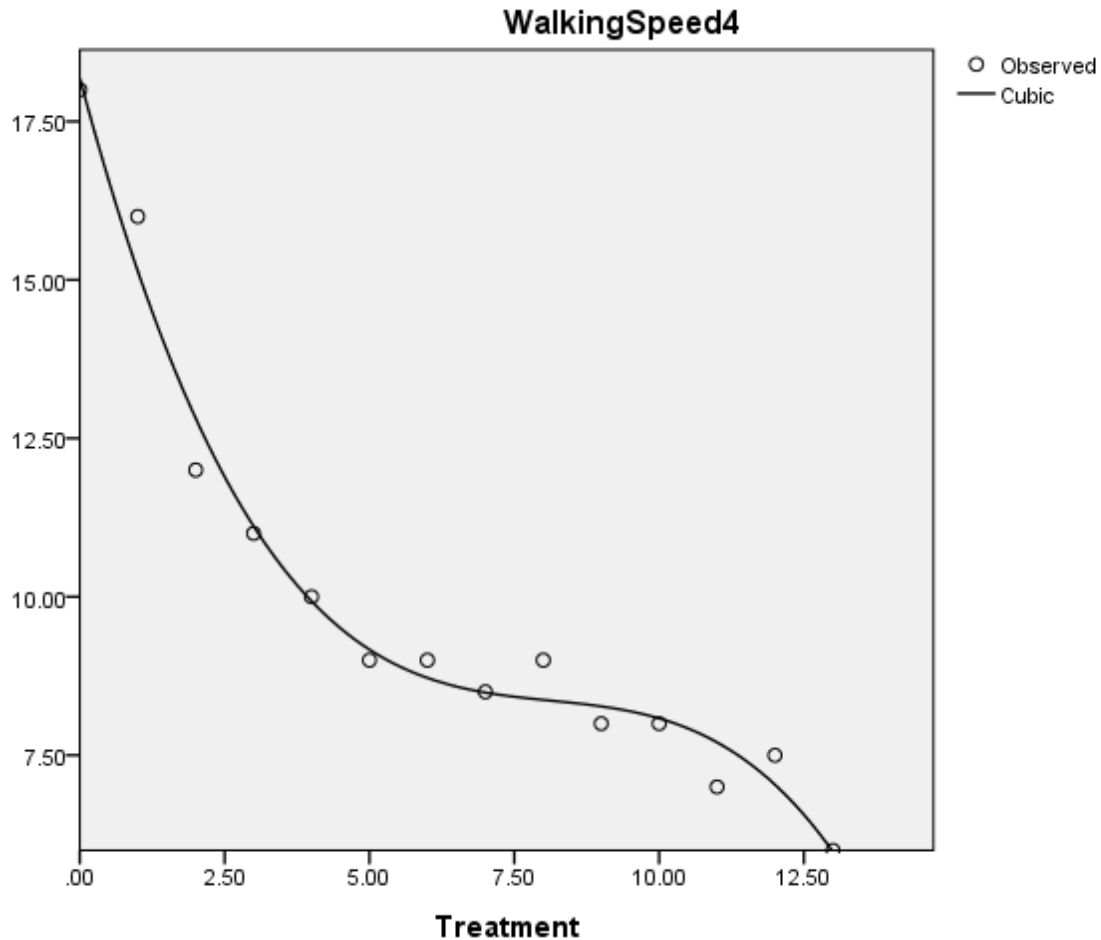
Dependent Variable: WalkingSpeed4

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Cubic	.982	177.852	3	10	.000	18.184	-3.439	.411	-.017

The independent variable is Treatment.

Case 4 환자의 보행속도 시간개선에 대한 회기분석 R 제곱값은 0.982 이다.

원인변수들의 분산이 결과변수의 분산을 98%정도 설명하여 의미가 있다 하겠다.



**Figure 42.** Curve estimation regression analysis for walking speed-Case 4

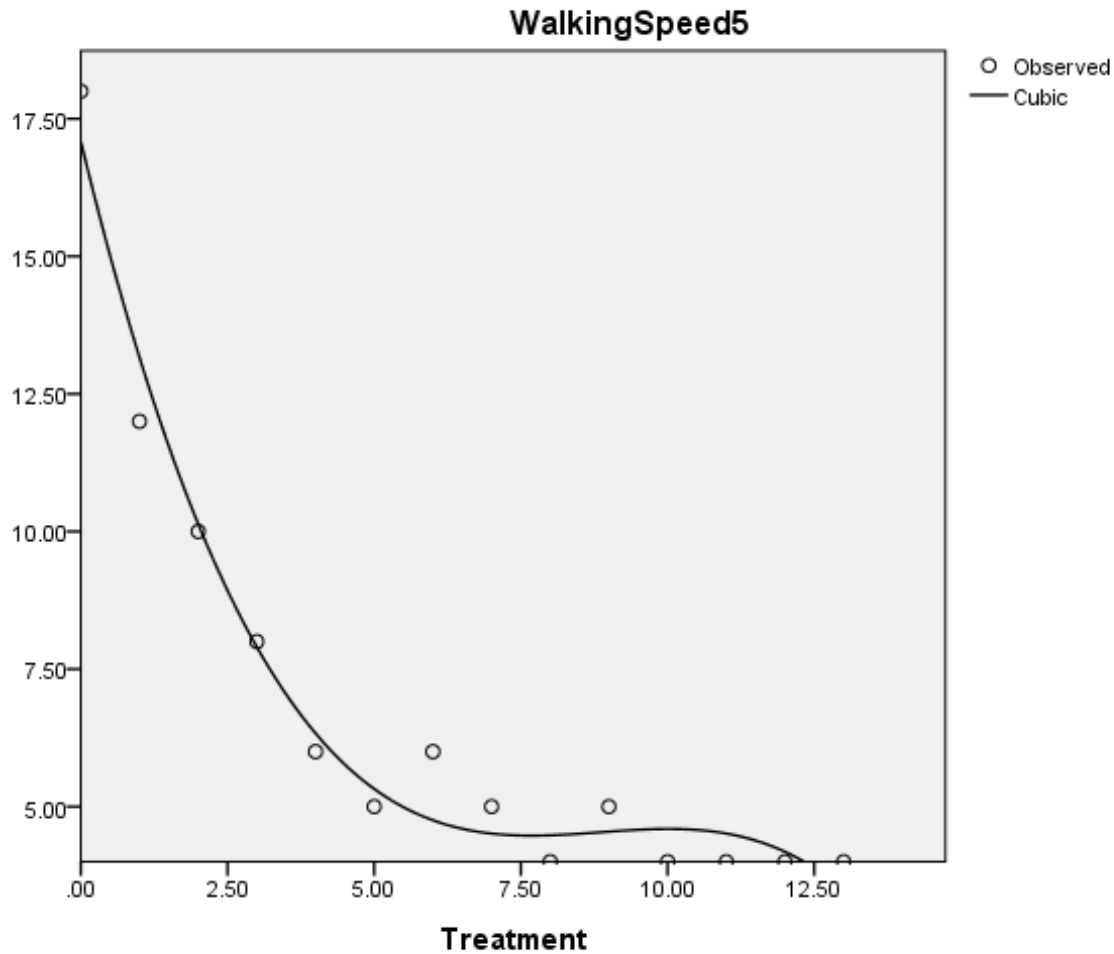
**Table 14.** Model Summary and Parameter Estimates (Walking Speed–Case 5)  
 Dependent Variable: Walking Speed Time – Case 5

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Cubic	.974	124.948	3	10	.000	17.084	-4.412	.508	-.019

The independent variable is Treatment.

Case 5 환자의 보행속도 시간개선에 대한 회기분석 R 제곱값은 0.974 이다.

원인변수들의 분산이 결과변수의 분산을 97%정도 설명하여 의미가 있다 하겠다.



**Figure 43.** Curve estimation regression analysis for walking speed–Case 5



6.4. 5 Cases 치료 효과 평균에 대한 선형 회귀 분석 (Linear regression analysis) (13 회 치료)

6.4.1. Lifting Leg

Table 15. Correlations for Lifting Leg and Treatment for 5 cases

		Lifting Leg Mean	Treatment
Pearson Correlation	Lifting Leg Mean	1.000	.995
	Treatment	.995	1.000
Sig. (1-tailed)	Lifting Leg Mean	.	.000
	Treatment	.000	.
N	Lifting Leg Mean	14	14
	Treatment	14	14

두 변수 (Lifting leg time 과 Treatment 횟수) 간의 상관도는 99.5%로 매우 강한 상관관계가 있음을 알 수 있다.

Table 16. Model Summary for Lifting Leg and Treatment for 5 cases

Model Summary <sup>b</sup>					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.995 <sup>a</sup>	.989	.988	9.77500	1.649

a. Predictors: (Constant), Treatment

b. Dependent Variable: Lifting Leg Mean

R 제곱값이 0.989로 매우 높은 설명력이 있다고 본다.

Table 17. Anova for Lifting Leg and Treatment for 5 cases

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	103702.821	1	103702.821	1085.318	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1146.607	12	95.551		
	Total	104849.429	13			

a. Dependent Variable: Lifting Leg Mean

b. Predictors: (Constant), Treatment

통계량 F = 1085.32, p=0.000 으로 유의 수준 0.01 보다 작으므로 회귀식은 통계적으로 매우 유의하다고 볼 수 있다.

Table 18. Coefficients for Lifting Leg and Treatment for 5 cases

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	68.251	4.957		13.769	.000
	Treatment	21.350	.648	.995	32.944	.000

a. Dependent Variable: Lifting Leg Mean

독립변수 Treatment 횟수에 대한 종속변수 Lifting leg time 의 회귀계수 beta = 0.995, p=0.000 이다. 이는 회귀식이 매우 유효함을 말한다.

위 결과를 토대로 회귀모형을 구성해보면 다음과 같다.

$$\text{Lifting Leg time (y)} = 68.25 + 21.35 * \text{Treatment (x)}$$

그래프는 그림 (Figure-44)과 같다.

본 회귀분석을 요약하면 아래의 표와 같다.

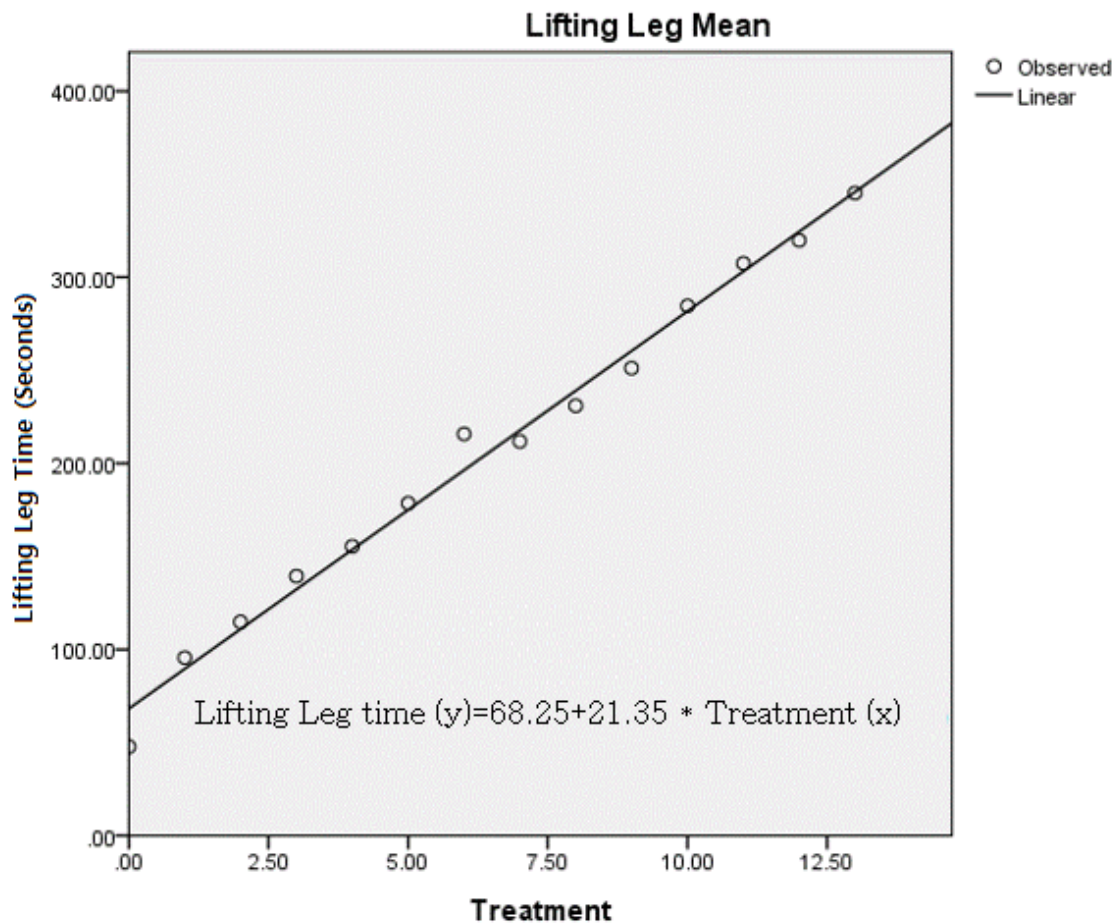
**Table 19.** Model Summary and Parameter Estimates for Lifting Leg and Treatment for 5 cases

**Model Summary and Parameter Estimates**

Dependent Variable: Lifting Leg Mean

Equation	Model Summary					Parameter Estimates	
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1
Linear	.989	1085.318	1	12	.000	68.251	21.350

The independent variable is Treatment.



**Figure 44.** Linear regression analysis for Lifting Leg-5 Cases

회귀분석에 대한 기대치와 잔차(Residual)의 통계치는 다음과 같다.

Table 20. Residuals Statistics for Lifting Leg and Treatment for 5 cases

Residuals Statistics <sup>a</sup>					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	68.2514	345.8057	207.0286	89.31484	14
Std. Predicted Value	-1.554	1.554	.000	1.000	14
Standard Error of Predicted Value	2.632	4.957	3.606	.832	14
Adjusted Predicted Value	75.3308	346.0154	207.3227	88.92934	14
Residual	-20.45143	19.44659	.00000	9.39152	14
Std. Residual	-2.092	1.989	.000	.961	14
Stud. Residual	-2.427	2.066	-.014	1.050	14
Deleted Residual	-27.53077	20.96730	-.29414	11.27456	14
Stud. Deleted Residual	-3.258	2.464	-.048	1.261	14
Mahal. Distance	.014	2.414	.929	.855	14
Cook's Distance	.001	1.020	.106	.266	14
Centered Leverage Value	.001	.186	.071	.066	14

a. Dependent Variable: Lifting Leg Mean

### 6.4.2. Walking Speed

**Table 21.** Correlations for Walking Speed and Treatment for 5 cases

**Correlations**

		Walking Speed Mean	Treatment
Pearson Correlation	Walking Speed Mean	1.000	-.902
	Treatment	-.902	1.000
Sig. (1-tailed)	Walking Speed Mean	.	.000
	Treatment	.000	.
N	Walking Speed Mean	14	14
	Treatment	14	14

두 변수 (Walking Speed time 과 Treatment 횟수) 간의 상관도는 90.2%로 매우 강한 상관관계가 있음을 알 수 있다.

**Table 22.** Model Summary for Walking Speed and Treatment for 5 cases

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.902 <sup>a</sup>	.813	.797	1.67628	.950

a. Predictors: (Constant), Treatment

b. Dependent Variable: Walking Speed Mean

R 제곱값이 0.813로 매우 높은 설명력이 있다고 본다.

Table 23. Anova for Walking Speed and Treatment for 5 cases

ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	146.401	1	146.401	52.102	.000 <sup>b</sup>
	Residual	33.719	12	2.810		
	Total	180.120	13			

a. Dependent Variable: Walking Speed Mean

b. Predictors: (Constant), Treatment

통계량 F = 52.102, p=0.000 으로 유의 수준 0.01 보다 작으므로 회귀식은 통계적으로 매우 유의하다고 볼 수 있다.

Table 24. Coefficients for Walking Speed and Treatment for 5 cases

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	23.414	.850		27.545	.000
	Treatment	-.802	.111	-.902	-7.218	.000

a. Dependent Variable: Walking Speed Mean

독립변수 Treatment 횟수에 대한 종속변수 Walking speed time 의 회귀계수 beta = 0.902, p=0.000 이다. 이는 회귀식이 매우 유효함을 말한다.

위 결과를 토대로 회귀모형을 구성해보면 다음과 같다.

$$\text{Walking Speed time (y)} = 23.41 - 0.8 * \text{Treatment (x)}$$

그래프는 그림 (Figure-45)과 같다.

본 회귀분석을 요약하면 아래의 표와 같다.

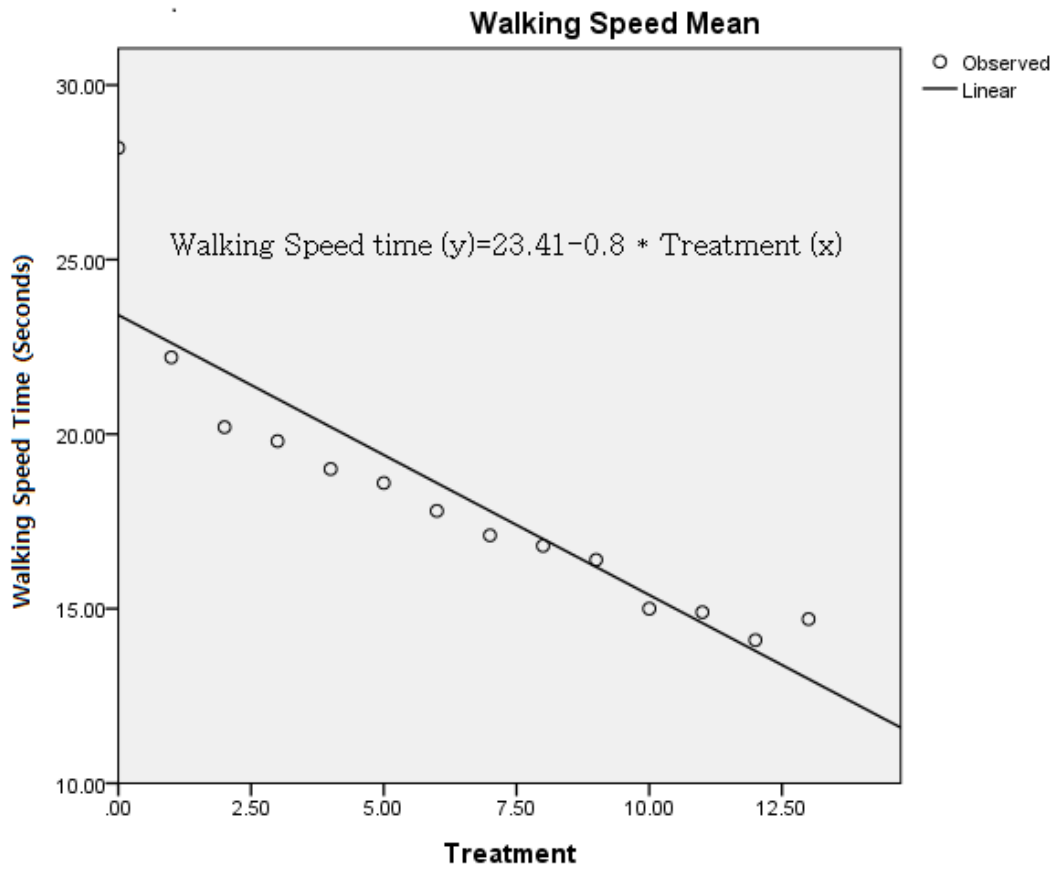
**Table 25.** Model Summary and Parameter Estimates for Walking Speed and Treatment for 5 cases

**Model Summary and Parameter Estimates**

Dependent Variable: Walking Speed Mean

Equation	Model Summary					Parameter Estimates	
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1
Linear	.813	52.102	1	12	.000	23.414	-.802

The independent variable is Treatment.



**Figure 45.** Linear regression analysis for Walking Speed–5 Cases

회귀분석에 대한 기대치와 잔차(Residual)의 통계치는 다음과 같다.

**Table 26.** Residuals Statistics for Walking Speed and Treatment for 5 cases

<b>Residuals Statistics<sup>a</sup></b>					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	12.9857	23.4143	18.2000	3.35583	14
Std. Predicted Value	-1.554	1.554	.000	1.000	14
Standard Error of Predicted Value	.451	.850	.618	.143	14
Adjusted Predicted Value	12.3923	22.7180	18.0978	3.32989	14
Residual	-1.60989	4.78571	.00000	1.61052	14
Std. Residual	-.960	2.855	.000	.961	14
Stud. Residual	-1.048	3.312	.028	1.095	14
Deleted Residual	-1.91754	6.44231	.10223	2.09379	14
Stud. Deleted Residual	-1.053	10.837	.572	3.005	14
Mahal. Distance	.014	2.414	.929	.855	14
Cook's Distance	.001	1.899	.170	.502	14
Centered Leverage Value	.001	.186	.071	.066	14

a. Dependent Variable: Walking Speed Mean



#### IV. CONCLUSION

아급성기 및 만성 편마비 환자 5 명을 대상으로 중풍 후유증으로 인한 보행장애 치료에 전운동영역상에 분포한 경락을 자침하여 하지근력과 보행속도의 개선 정도를 확인하기 위한 임상시험을 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 하지근력을 평가한 NIHSS 하지운동 Test 에서 평균  $321.4 \pm 148.2$  초 (5 분 21 초)의 개선을 보여 전운동영역상에 분포한 경락을 자침한 경우 아급성기 및 만성 중풍환자의 하지근력개선에 상당히 효과적이었다.
2. 보행속도 평가에서 평균  $14.7 \pm 8.4$  초의 개선으로 56.6%의 개선율을 보여 전운동영역상에 분포한 경락을 자침한 경우 아급성기 및 만성 중풍환자의 보행속도개선에 상당히 효과적이었다.
3. 하지근력과 보행속도에 대한 치료횟수와 치료효과 사이의 회기분석결과 (Lifting Leg: Correlations =99.5%, R square=0.989, p=0.000 / Walking Speed: Correlations =90.2%, R square=0.813, p=0.000) 고도의 선형 상관관계 (Linear correlation)가 있음을 보여서 치료가 지속될수록 중풍치료에 유의한 효과가 있다고 하겠다.
4. 하지근력 개선율에 비해 실제 보행속도 증가율은 상대적으로 미미하여 환자가 생활에서 체감하는 편마비 개선효과가 느리게 느껴질 수 있으나 기존의 치료법으로 체감할 만큼의 치료효과를 보지 못한 만성 중풍환자의 경우 만성 중풍환자도 편마비가 개선될 수 있다는 가능성을 충분히 보여준 치료였다.

하지근력 개선이 실제 보행속도에 영향을 주기까지의 시간을 단축하는 치료법 연구도 계속되어야 하겠다.

또한, fMRI(기능적 자기 공명영상)를 이용하여 침 치료전과 후의 뇌 활성도를 비교하는 연구를 통해 전 운동영역상의 경락침 치료후 뇌의 활성화 정도와 부위를 관찰하여 침치료 효과를 입증하는 연구가 필요하다 하겠다.

이상의 임상실험을 통해 얻어낸 결과에 근거하여 전운동영역(Premotor Area)상에 분포한 경락을 자침한 치료방법이 아급성 뿐만 아니라 10년, 20년 이상된 만성 중풍 환자에게도 하지근력과 보행속도에 상당한 개선 효과를 나타냈다고 결론지을 수 있다.

## REFERENCES

1. Kochanek KD, Xu JQ, Murphy SL, Arias E. *Mortality in the United States*, 2013. NCHS Data Brief, No. 178. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention, US Dept. of Health and Human Services; 2014.
2. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. *Heart disease and stroke statistics—2015 update: a report from the American Heart Association. Circulation.* 2015:e29–322.
3. 박병주, 노인 인구에서 음주와 뇌졸중 발생간의 관련성 규명을 위한 코호트내 환자-대조군 연구, 보건복지부 보건의료기술연구개발사업 최종보고서, 2003
4. 노지희, 신윤희, 뇌졸중 발생위험군의 뇌졸중 발생위험도, 기본 간호학회지 2014; 21(2): 175
5. Gresham GE, Kelly-Hayes M, Wolf PA, Beiser AS, KaseCS, D'Agostino RB. *Survival and functional status 20 or more years after first stroke: the Framingham Study. Stroke.* 1998;29(4):793-7.
6. 권용현, 박지원, 뇌손상 부위에 따른 뇌 재조직화의 양상에 관한 증례 보고, 대한작업치료학회지, 2006; 14(2): 50-54
7. 백용현 외 2 명. 테이핑이 중풍환자의 마비측 일상생활 동작활동에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2001; 18(2):175-185
8. Jorgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Vivelarsen J, Stoier M, Olsen TS. *Outcome and time-course of recovery in stroke. Part. II. time-course of recovery - the Copenhagen stroke study. Arch Phys Med Rehab.* 1995;76:406-412

- 
9. 홍선표 외 4 명, 일측 뇌경색 환자에서 반대측 뇌의 보상성 뇌관류 증가에 대한 SPM 분석. Nucl Med Mol Imaging. 2008; Vol. 42, No. 5: 349
  10. Witte OW. *Lesion induced plasticity as a potential mechanism for recovery and rehabilitative training*. Curr Opin Neurol 1998; 11:655-62.
  11. Kelly HM, Wolf PA, Kase CS, Gresham GE, Kannel WB, D'Agostino RB. *Time course of functional recovery after stroke: the Framingham study*. J Neurol Rehabil 1989;3:65-70.
  12. Jorgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. *Recovery of walking function in stroke patients - the Copenhagen stroke study*. Arch Phys Med Rehab. 1995;76: 27-32
  13. Lee RG, van Donkelaar P. *Mechanism underlying functional recovery following stroke*. Can J Neurol Sci 1995;22:257-63.
  14. 대한 뇌졸중 학회, (2011), “뇌졸중 이야기” <https://www.stroke.or.kr/stroke/>  
(2013-8-10)
  15. 김형섭 외 5 명, 뇌졸중 환자의 급성기 의료이용 분석을 통한 효율적 재활이용 근거 생성연구, 국민건강보험 일산병원 연구소, 2015; 20(023): 58
  16. 양창섭 외 2 명, 중풍 급성기에 있어서 레이저치료에 대한 최신지견 고찰, 대한한방내과학회지, 2010; 31(3): 612-619
  17. 인제대학교 서울백병원, (2001), “고혈압성 뇌출혈” <https://www.paik.ac.kr/etc/jilhan>  
(2017-2-1)

- 
18. Cramer SC, Nelles G, Benson RR, Kaplan JD, Parker RA, Kwong KK, et al. A *functional MRI study of subjects recovered from hemiparetic stroke*. Stroke 1997;28:2518-2527.
19. Calautti C, Baron JC. *Functional neuroimaging studies of motor recovery after stroke in adults: a review*. Stroke 2003;34:1553-1566.
20. Kim YH, Jang SH, Byun WM, Han BS, Lee KH, Ahn SH. *Ipsilateral pathway confirmed by combined brain mapping of a patient with hemiparetic stroke: a case report*. Arch Phys Med Rehabil 2004;85:1351-1353.
21. 연세대학교 의과대학 신경해부학 조직학, (2003), “*의학신경해부학, 대뇌피질*”  
<http://anatomy.yonsei.ac.kr/neuro-web> (2017-2-1)
22. 유우경, *정상 성인과 뇌졸중 환자에서 기능적 자기공명영상과 경두부 자기자극을 이용한 동측 대뇌피질의 일차운동영역과 전운동영역의 활성양상 비교*, 연세대학교 대학원 의학과 박사논문, 2004; 44, 48, 50
23. Nirkko AC, Ozdoba C, Redmond SM, Burki M, Schroth G, Hess CW, et al. *Different ipsilateral representations for distal and proximal movements in the sensorimotor cortex: activation and deactivation patterns*. Neuroimage. 2001;13:825-835.
24. Johansen-Berg H, Rushworth MF, Bogdanovic MD, Kischka U, Wimalaratna S, Matthews PM. *The role of ipsilateral premotor cortex in hand movement after stroke*. Proc Natl Acad Sci U S A. 2002;99:14518-14523.
25. Allison JD, Meador KJ, Loring DW, Figueroa RE, Wright JC. *Functional MRI cerebral activation and deactivation during finger movement*. Neurology. 2000;54:135-142.

- 
26. Seitz RJ, Hoflich P, Binkofski F et al. *Role of the premotor cortex in recovery from middle cerebral artery infarction*. Arch Neurol. 1998;55(8):1081-8.
27. Gerschlagler W, Siebner HR, Rothwell JC. *Decreased corticospinal excitability after subthreshold 1 Hz rTMS over lateral premotor cortex*. Neurology. 2001;57:449-455.
28. Nelles G, Jentzen W, Jeuptner M, Muller S, Diener HC. *Arm training induced brain plasticity in stroke studies with serial positron emission tomography*. Neuroimage 2001;13:1146-54.
29. Wikimedia Commons, (2011), “*Brodman areas 6. Premotor cortex*”  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Premotor\\_cortex#/media/File:Brodmann\\_area\\_6\\_lateral.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Premotor_cortex#/media/File:Brodmann_area_6_lateral.jpg) (2017-2-1)
30. 한의퇴움, (2011), “*경혈안내도*” <http://www.haitnim.co.kr/contents/guide/img/gb05.gif>  
(2017-2-1)
31. Wikimedia Commons, (2015), “*Brodman area 4 lateral*”  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brodmann\\_area\\_4\\_lateral.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brodmann_area_4_lateral.jpg) (2017-2-1)
32. Chi-Chuan Tseng, Pin-Yeh Chen, Yi-Ching Lee. *Successful treatment of phantom limb pain and phantom limb sensation in the traumatic amputee using scalp acupuncture*. Acupunct Med 2014;0:2
33. 주진양, *중대뇌동맥동맥류의 수술적 치료*, Kor J Cerebrovascular Surgery, 2003; 5:117
34. 서울대학교 뇌졸중 임상연구센터, (2009), “*뇌혈관 침범부위에 따른 뇌졸중의 증상*” <http://stroke-letters.or.kr/stroke/index.php?conSid=2> (2016-8-10)

- 
35. 서울아산병원, (2014), “척추 뇌저 동맥 증후군”  
<http://www.amc.seoul.kr/asan/healthinfo/disease/diseaseDetail.do?contentId=33383>  
(2017-2-1)
36. 배병철, (2006), 금석 황제내경 소문, 정보사: 69, 228
37. 장중경, (1975), *금궤요략*, 한성사: 30-31
38. 유하간, (1976), *삼한삼육서*, 정보사: 31, 281-282
39. Cheng Xinnong, (2003), *Chinesse Acupuncture & Moxibustion*, Foreign Languages Press: 529, 531-532
40. 김경훈, *동의보감 풍문 중 중풍 치료 처방에 대한 문헌적 고찰*, 동국대학교 대학원 한의학과 박사학위 논문, 2011: 15-19
41. 이채봉, *전통 사암침법의 현대적 변화와 다양성 연구*, 경희대학교 대학원 기초한의학과 석사논문, 2015: 1
42. 정유용, *사암침법의 의사학적 고찰*, 경희대학교 대학원 한의역사학과 의사학 전공 석사논문, 2010: 1
43. 김경조, (2007), *월오 사암 오행침요법*, 월오사암출판: 117, 119
44. 이병국, (1986), *동씨침구기혈과 기방*, 현대침구원: 3
45. 이병국, (2001), *동씨기혈도해 처방집*, 현대침구원: 268, 270
46. Ha CH, Cho MR, Leu CR. *A study on clinical application of scalp acupuncture*. The J of Korea Institute of Oriental Medical Diagnostics. 2000;4(2) : 49-65.
47. 김재홍, 박광천, *두침을 활용한 뇌졸중 후 중추성 통증 환자 치험 1례*, 대한침구의학회지, 2014; 31(3): 57-65

- 
48. Giovanni Maciocia, (2005), *The Foundations of Chinese Medicine*, 2nd Ed.: 201
  49. 배병철, (2006), *금석 황제내경 영추*, 정보사: 177, 178
  50. 배병철, (2006), *금석 황제내경 소문*, 정보사: 558, 559
  51. 이경무 외 9 명, *한글판 미국 국립 보건원 뇌졸중 척도의 신뢰도 및 타당도*, 대한재활의학회지, 2004; 28(5): 8



## Informed Consent Form 사전 동의서

1. The purpose of this research is to measure the effect of meridian acupuncture on the premotor cortex area in the treatment of stroke sequelae. This study will have a beneficial effect on improving systemic and effective treatment plans on stroke sequelae in clinic.  
이 연구의 목적은 중풍 후유증 치료에 대한 두면부 전 운동영역상의 경락침 치료효과를 측정하기 위함입니다. 또한 이 연구를 통하여 중풍 후유증 치료에 더욱 체계적이고 효율적인 치료 방법을 임상에서 적용하고자 합니다.
2. This study will be conducted for three months; from October 2016 to December 2016.  
이 연구는 2016 년 10 월부터 2016 년 12 월까지 3 개월에 걸쳐서 시행될 예정입니다.
3. If you consent to participate in this study, you are expected to answer a few questions. We will measure the level of your leg strength twice (before and after treatment). The way of measure is that we will count time of holding your leg at 30 degrees on bed and count time of walking hall with video timer.  
이 연구에 참여하시게 되면 몇 가지 질문에 답하신 후 치료 전후 두 번에 걸쳐 하지 근력의 정도를 측정하게 됩니다. 측정 방법은 침대에서 다리를 30 도 들어올린 상태에서 유지하는 시간과 복도를 걷는 시간을 비디오 타이머로 측정할 것입니다.
4. This treatment can have some unwanted effects. It can cause pain, bleeding, bruise, fainting and some temporary swelling around the place where needles are injected. It is possible that it may also cause some problem that we are not aware of. However, we will follow you closely and keep track of any unwanted effects or any problems. We may use some other medicines to decrease the symptoms of the side effects or reactions. Or we may stop the treatment. If this is necessary we will discuss it together with you and you will always be consulted before we move to next step.  
침 치료 후에 통증, 출혈, 멍, 혼침, 부종이나 다른 부작용이 발생할 수 있으며 이 경우 부작용을 줄이기 위해 필요한 조치를 취하거나 치료를 중단할 것입니다.
5. By participating in this research it is possible that you will not get better and that the new treatment doesn't work even as well as the old one. If, however, the treatment is not working, we will give the treatment routinely offered to make you more comfortable.  
이 연구에 참여한 후 증상에 호전이 없거나 효능이 없을 경우 다른 일반적인 한방치료를 받으실 수 있습니다.
6. If you participate in this research, you will have the following benefits: Your acupuncture treatment is free during the study. If you need other method of treatment (herb, etc.) it will be offered as costs. There may not be any benefit for you but your participation is likely to help us find the answer to the research question. There may not be any benefit to the society at this stage of the research, but future generations are likely to benefit.  
연구 중 침치료는 무료로 제공되며, 그 외 약물이나 기타 치료가 필요로 될 때에는 실비로 제공됩니다.
7. The information you will share with us if you participate in this study will be kept completely confidential to the full extent of the law. The information that we collect from this research project will be kept confidential. Information about you that will be collected during the research will be put away and no one but researchers will be able to see it. Any information about you will have a number on it instead of your name. Only the researchers will know

---

what your number is and we will lock that information up with a lock and key. It will not be shared with or given to anyone except, Kyujin Shin, L.Ac.

연구 중 수집한 정보는 모두 기밀이 보장되고 귀하에 대한 개인 정보는 연구 집행자 외에는 연구집행자 외에는 누구도 볼 수 없는 곳에 보관될 것입니다.

8. You do not have to take part in this research if you do not wish to do so and refusing to participate will not affect your treatment at this clinic in any way. You may stop participating in the research will not affect your treatment at this clinic in any way. You may stop participating in the research at any time that you wish without losing any of your rights as a patient here.

귀하가 연구에 참여를 결정했다 하더라도 언제든지 결정을 번복할 수 있으며 만약 귀하가 본 연구에 참여하지 않기로 결정하시면 귀하는 기존의 치료법으로 치료받으실 수 있습니다.

9. I have read this informed consent form. This study has been explained to me, including risk and possible benefits, and other options for treatment. I have had the opportunity to ask questions.

나는 이 사전 동의서를 읽고 이 연구에서 가질 수 있는 이점과 치료와 측정 방법에 대한 설명을 들었고 질문할 기회를 가졌습니다.

10. If you have any question about this study, please contact Kyujin Shin at 213-321-9967 or [romeoshin@hotmail.com](mailto:romeoshin@hotmail.com). If you have more questions or concerns regarding your rights as a subject in this study, you may contact Dr. Edwin D Follick, Chair of the South Baylo University Institutional Review Board (IRB) at 714-533-6077

본 연구에 대한 질문이 있으시면 213-321-9967 로 연구진행자에게 전화를 주시던지 [romeoshin@hotmail.com](mailto:romeoshin@hotmail.com) 으로 메일을 주시기 바랍니다

연구 참여자로서의 권리에 관한 더욱 상세한 질문이 있으시면 714-533-6077 로 사우스베일로 대학 IRB 위원장에게 전화주시기 바랍니다.

11. If you understand the information we have provided you, and would like to take a part in this study and also agree to allow your health information to be used for the study, please sign below.

주어진 정보를 이해하고 참여하는데 동의하고, 이러한 건강 정보가 연구에 사용되어지는 것에 동의하시면 아래에 서명해 주시면 감사하겠습니다.

---

Name of Participant (Print)

(참가자 이름)

---

Name of Researcher (Print)

(연구자 이름)

---

Signature of Participant

(참가자 서명)

---

Signature of Researcher

(연구자 서명)

---

Date: Month / Day / Year

---

Date: Month / Day / Year