

## 뇌내출혈 후 편마비 환자에서 FCST를 활용한 상부경추 교정에 따른 보행 및 근력 개선된 1례

### A Case of Gait and Muscle Strength Improvement Following Upper Cervical Manipulation with FCST in a Patient with Hemiparesis After Intracerebral Hemorrhage

Received: 25 November, 2025. Accepted: 8 December, 2025

허준영<sup>1†</sup>, 박상수<sup>2†</sup>, 이수현<sup>1</sup>, 장정화<sup>3</sup>,  
윤가인<sup>4</sup>, 박미소<sup>1</sup>, 설인찬<sup>1</sup>, 김윤식<sup>1</sup>,  
류호룡<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>대전대학교 한의과대학 심계내과학교실

<sup>2</sup>대전대학교 대전한방병원 임상시험센터

<sup>3</sup>대전대학교 한의과대학 신경내과학교실

<sup>4</sup>경상국립대학교 간호대학

Junyoung Hur, K.M.D., BSc.<sup>1†</sup>,  
Sangsoo Park, Ph.D.<sup>2†</sup>, Suhyeon Lee,  
K.M.D., BSc.<sup>1</sup>, Jeonghee Jang, K.M.D.,  
BSc.<sup>3</sup>, Gain Yun, Undergraduate  
student<sup>4</sup>, Miso Park, K.M.D., Ph.D.<sup>1</sup>,  
Inchan Seol, K.M.D., Ph.D.<sup>1</sup>, Yoonsik  
Kim, K.M.D., Ph.D.<sup>1</sup>, Horyong Yoo,  
K.M.D., Ph.D.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Cardiology and Neurology  
of Korean Medicine, College of Korean  
Medicine, Dae-jeon University

<sup>2</sup>Clinical Trial Center, Daejeon Korean  
Medicine Hospital of Daejeon University

<sup>3</sup>Department of Korean Medicine, Daejeon  
University

<sup>4</sup>College of Nursing, Sustainable Health  
Research Institute, Gyeongsang National  
University

**Objectives** Intracerebral hemorrhage (ICH) causes severe neurological sequelae including hemiparesis and gait disturbance. In chronic-stage patients, functional recovery is limited. Functional CerebroSpinal Technique (FCST), targeting upper cervical misalignment through TMJ balancing, has been proposed as a potential intervention, but clinical evidence in chronic ICH is lacking.

**Methods** A 64-year-old woman with right hemiparesis, gait disturbance, and aphasia 4.65 years after left putaminal ICH underwent 27 outpatient sessions over two months. FCST-based upper cervical correction was performed exclusively using 162 Cervical Balancing Appliances (CBA). Motor function, ADL, and gait parameters were assessed before and after intervention.

**Results** Motor strength improved in Manual Muscle Testing and isokinetic performance. Korean Modified Barthel Index increased from 71 to 78. Functional gait tests showed significant improvements: TUG time (-23.2%), 10MWT time (-28.0%), and reduced steps in 360° turn test. GAITRite® analysis revealed marked increases in right step length (+192.1%) and stride length (+1150.2%), with improved gait symmetry.

**Conclusions** This case demonstrates that FCST-based upper cervical correction may contribute to meaningful improvements in chronic-stage ICH patients beyond the typical recovery window. However, limitations including single-case design indicate the need for controlled trials and standardized diagnostic protocols.

**Key words** FCST, Intracerebral hemorrhage, upper cervical spine, Hemiparesis, Gait disturbance

## 1. 서론

뇌내출혈(Intracerebral hemorrhage, ICH)은 뇌 실질 내에서 발생하는 비외상성 출혈로, 출혈성 뇌졸중의 주요 형태이다. 뇌내출혈은 주로 고혈압성 동맥병증이나 뇌 아밀로이드 혈관병증(cerebral amyloid angiopathy, CAA)과 같은 소혈관 병증에 의해 작은 관통 세동맥이

파열되면서 발생한다. 또한 허혈성 뇌졸중(Ischemic stroke)에 비해 약 50% 높은 장애 부담을 지니며, 종종 급격한 신경학적 악화로 이어져 예후가 불량한 것으로 알려져 있다<sup>1)</sup>. 또한 동일한 크기의 병변을 비교할 경우, 실질 내 출혈은 허혈성 뇌졸중보다 더 광범위한 세포 사멸과 염증 반응을 유발하는 것으로 보고된다<sup>2)</sup>. 기저핵(Basal ganglia) 및 시상(Thalamus) 부위의 뇌내출혈은 인근 내포(internal capsule)의 절단으로 인해 반대편 편마비

† These authors contributed equally to this work.

\*Corresponding to Horyong Yoo, 75, Daedeok-daero 176 beon-gil, Seo-gu, Daejeon 35235, Republic of Korea

TEL. +82-42-470-9131, FAX. +82-42-470-9005, E-mail. medicdragon@hanmail.net

Copyright © 2025. KSCMM All Rights Reserved.

(contralateral hemiplegia)를 유발하며, 이외에도 운동기능 장애, 감각기능 저하, 인지기능 장애, 우울증 등의 다양한 후유증을 동반하여 환자의 일상생활능력과 삶의 질에 심각한 영향을 미친다<sup>3)</sup>. 최근 시행된 무작위 대조군 연구 결과에 따르면, 뇌내출혈 발생 후 48시간 이내에 재활치료를 시작한 환자군이 기존의 표준 치료법인 발생 7일 후부터 재활을 시작하는 환자군과 비교하여 장기 생존율 개선 및 이환율 감소를 보였으며<sup>4)</sup>, 서사적 문헌 고찰에서도 조기 재활이 일상생활활동 개선, 운동기능 향상, 기능적 독립성 증진, 삶의 질 향상 및 사망률 감소에 유의한 효과가 있다고 보고되어<sup>5)</sup>, 뇌내출혈 환자에서 재활 시기의 중요성을 시사하고 있다.

뇌졸중의 경우 급성기, 아급성기, 만성기로 총 3단계로 구분되며 각각의 단계에서는 서로 다른 특성과 재활 요구사항을 가지고 있다<sup>6)</sup>. 만성기의 경우 발병 후 6개월 이후의 시기로, 효과적인 신경회복의 부족과 기능 회복의 한계로 인해 치료에 어려움이 있으며, 표준 재활치료만으로는 대부분의 환자가 장애 상태로 이행하게 된다<sup>7)</sup>. 치료법에 있어서는 지역사회 기반 프로그램, 로봇 보조 치료, 가상현실 훈련, 기능적 전기자극, 거울치료, 인지 재활, 유산소 운동, 수치료, 음악치료 및 장기 심리적 지원 등 다양한 방법들이 시도되어 왔다<sup>6)</sup>.

뇌졸중의 한의학적 치료에 있어서는 침치료, 한약치료, 물리치료<sup>8)</sup>, 두침치료<sup>9)</sup>, 추나치료<sup>10)</sup> 등이 있으며, 기존 보고된 문헌의 경우 주로 한방 복합치료 사례가 대부분이다. 최근에는 뇌신경계에 대한 치료법으로 상부경추 아탈구를 정상화시키는 기능적 뇌척주요법(Functional CerebroSpinal Technique, FCST)이 사용되고 있으며 상세불명의 근긴장이상증, 본태성 두부 진전 등의 증례보고들이 존재한지만<sup>11)</sup>, 현재 뇌내출혈 환자에게 FCST를 활용하여 상부경추 교정치료에 대한 단독 적용 사례가 보고된 바가 없다.

이에 본 증례는 2020년 발생한 뇌내출혈 발생으로부터 4년 8개월이 경과한 만성기 환자를 대상으로, 반신마비, 보행장애, 근력저하 등에 대해 상부경추 추나치료(FCST)를 단독 적용한 결과 의미 있는 기능적 호전을 확인하였기에 이를 보고하고자 한다.

## 2. 증례보고

### 1) 병력

본 증례는 ICH(Left putamen) 진단받고 2025년 05월 30일부터 2025년 07월 23일까지 본원에서 외래로 치료 받은 64세 여성의 치료경과를 토대로 작성되었다. 본 증례의 경우 후향적 증례보고 1례로서, 대전대학교 대전한방병원 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의면제를 승인 받았다.(심의번호: DJDSKH-25-E-22).

- 성별/나이: 여자/64세
- 주소증: Right hemiparesis, Gait disturbance, Dysarthria, Broca's aphasia
- 발병일: 2020년 09월 28일
- 발병동기: 별무 동기
- 치료기간: 2025년 05월 30일~2025년 07월 23일
- 진단명: ICH(Left putamen), Hypertension
- 과거력: 별무
- 가족력: 없음
- 사회력: 없음
- 현병력(Fig. 1): 2020년 09월 28일 OO병원에서 Brain CT상 ICH(Left putamen) 진단 후 개두술 시행한 환자분으로 2개월간 OO병원에 입원 후 OO재활병원으로 전원하여 3개월간 재활치료를 받고 본원으로 2021년 07월 21일 전원하여 주 1~2회 외래로 한방치료 받은 환자분으로, 2025년 05월 30일부터는 치료 기간에 FCST를 활용한 상부경추 교정 치료를 시작하였다.

### 2) 환자의 증상과 진단적 평가

#### (1) 우반신마비(Right hemiparesis)<sup>12)</sup>

상지는 Grade 3로 어깨까지 밖에 올리지 못하는 상태로 팔이 머리 위까지 올라가지 않았으며, 하지는 Grade 4로 누운 상태에서 좌측 슬관절을 90도 굽힌 상태에서 우측 하지를 좌측 무릎 위까지 올릴 수 있었다. Manual

muscle test상 상지는 전체적으로 Fair+ Grade였으나 하지의 경우 Hip 및 Knee extension에서는 Fair + Grade가 확인되었으나 Knee Flexion은 Poor+ grade, Anterior dorsal flexion, anterior plantar flexion, Extensor hallucis longus는 Trace 단계로 확인되었다.

## (2) 보행장애(Gait disturbance)<sup>13)</sup>

Modified Functional Ambulation Category(mFAC)는 뇌졸중 환자의 보행 능력을 평가하는데 신뢰도와 타당도가 검증된 도구로 본 증례에서 환자의 보행은 5단계로 지팡이 보행을 하는 상태로 독립 보행이 가능하지만 보폭이 짧고 계단에 대해서 독립보행이 어려운 상태이다 (Table I).

## (3) 기타 증상

환자는 2020년 09월 28일 뇌내출혈 발생 후 6개월 정도 말을 하고 싶어도 말을 할 수 없는 브로카 실어증 (Broca's aphasia)을 호소하였다. 6개월이 지난 이후 조금 씩 말을 할 수는 있었으나 말을 할 때 구음장애(Dysarthria)가 동반되었다. 외래 내원 당시 묻는 말에 대답을 빠르게

하기 어렵고 시간이 소요되는 브로카 실어증 및 구음장애가 관찰되었으며 환자도 이를 인지하고 있었다.

## (4) 영상검사

### ① Brain CT(Fig. 1, 2)

OO병원에서 촬영한 Brain CT상 Left putamen 부위에 Hemorrhage가 발생하였음을 확인하였으며, 이를 통해 ICH 진단을 받았다.

## (5) 임상적 평가 지표

외래 내원시 시행한 신경학적 검사상 Mental State alert, Pupil Reflex prompt, Neck Stiffness negative, Babinski Sign negative, Hoffmann sign negative, Ankle Clonus negative으로 이상소견이 관찰되지 않았으며, 2025년 05월 30일 외래 내원시 시행한 검사상 미국국립보건원 뇌졸중척도(National Institute of Health's Stroke Scale, NIHSS) 3점, mRS 3, GCS: 15(E4 V6 M5), 한국형 수정 바텔 지수(Korean version of the modified Barthel Index, K-MBI)상 71/100점

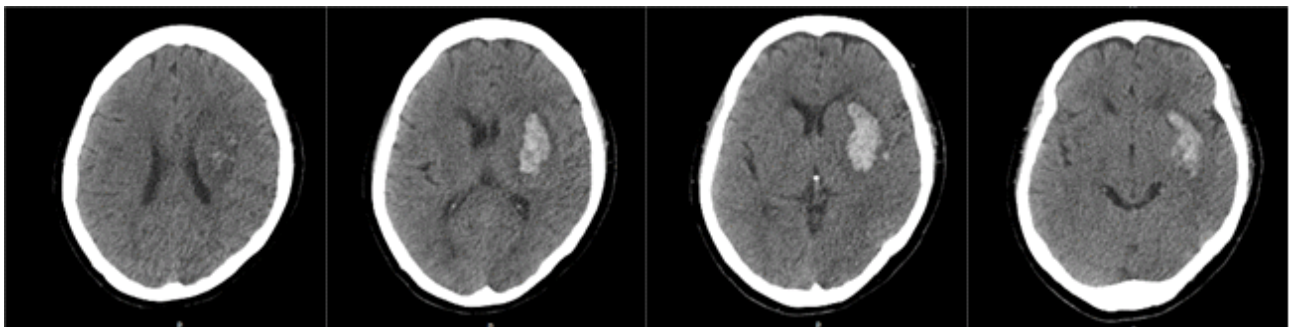


Fig. 1. Brain CT(2020.09.28)

Table I. Modified Functional Ambulation Category

| Category | Stage             | Definition                                                                                                                          |
|----------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I        | Lyer              | Patient who is unable to sit for 1 min without back and hand for support                                                            |
| II       | Sitter            | Patient who is able to sit for 1 min without back and hand for support. Patient cannot walk, or requires help of two or more people |
| III      | Dependent walker  | Patient requires firm continuous support from one person who helps carrying weight and with balance                                 |
| IV       | Assisted walker   | Patient needs continuous or intermittent support of one person to help with balance or coordination                                 |
| V        | Supervised walker | Patient requires verbal supervision or standby help from one person without physical contact                                        |
| VI       | Indoor walker     | Patient can walk independently on level ground, but requires help on stairs, slopes, or uneven surfaces                             |
| VII      | Outdoor walker    | Patient can walk independently anywhere                                                                                             |

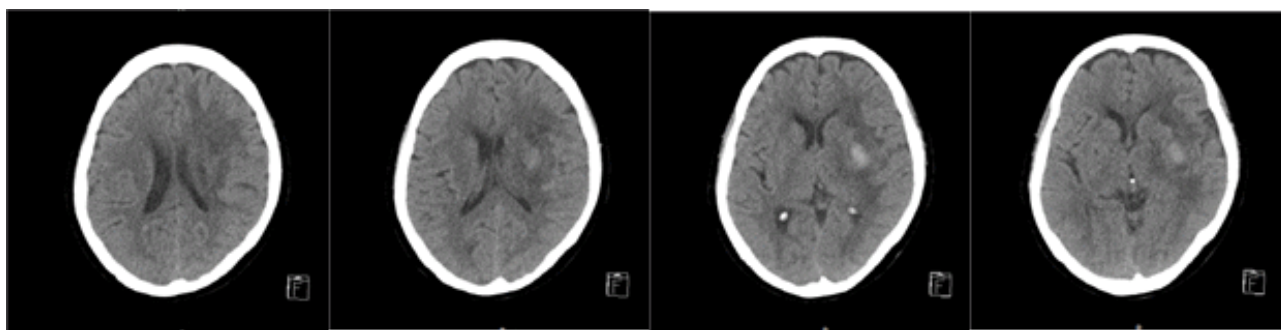


Fig. 2. Brain CT(2020.10.12)

### 3) 치료 방법

#### (1) 기능적 뇌척주요법(FCST)

환자는 2025년 5월 30일부터 2025년 7월 22일까지 총 27회 외래를 방문하였으며, 이 기간 동안 FCST가 지속적으로 시행되었다.

##### ① 턱관절균형검사

턱관절균형검사를 통해 하악의 다차원적 중심균형 위치를 찾는다. 균형측으로는 수평, 좌우, 전후, 상하가 있다.

##### ② 경추균형장치(Cervical Balancing Appliance, CBA)

환자의 하악의 다차원적 중심균형위치에 하악을 고정하기 위해 부가 중합형 폴리비닐 실리콘 인상제(제품명: Exafine Putty, GC Dental products cor., 일본)를 활용하여 경추균형장치(Cervical Balancing Appliance, CBA)를 제작하였다. CBA는 외래 방문시 6회, 매 교정 직전 새로 제작하여 착용하도록 하였다.

##### ③ 상부경추의 교정

상부 경추의 아탈구 여부를 진단한 후 교정을 시행하였다.

- 1) 경추촉진검사(Cervical palpation test, CPT)상 우측에서 C1, C2, C3 transverse process, lamina 부위의 돌출 및 경결 이 확인되었으며 촉진시 강한 압통을 호소하였다.
- 2) 경추회전제한검사(Restricted cervical rotation Test, RCRT) 상 우측으로 회전 제한이 관찰되었으며, 이

Table II. Prescription Medication Currently Being Administered to the Patient

| Drug name (Component)                         | Dose      |
|-----------------------------------------------|-----------|
| Norcasc Tab. 5mg(Amlodipine besylate 6.944mg) | 0.5T B/PC |
| Kepiram Tab. 500mg(Levetiracetam 500mg)       | 1T B,D/PC |
| Gria Tab.( Choline Alfoscerate 400mg)         | 1T B/PC   |

T : tablet, B : breakfast, D : dinner, PC : post cibum.

를 통해 턱관절 불균형이 확인되었다.

- 3) 측경부근긴장검사(Lateral Cervical tension test, LCTT) 상 좌측에서 압통, 우측에서는 통증이 느껴지지 않았으며 이를 통해서 경추의 아탈구가 의심되었다.

- 4) CBA를 이용하여 하악을 다차원적 중심균형 위치에 고정한 후, 상부 경추를 측굴 및 회전시켜 저장가동점에서 고속저진폭(High-velocity low-amplitude, HVLA)으로 교정하였다.

##### ④ 양방치료(Table II)

환자는 ICH 발생 당시 고혈압 진단을 같이 받은 상태로 진단 받을 당시와 동일한 ICH 및 고혈압 약물을 복용 중에 있으며, 기존 복용 약물을 변동없이 유지하였다.

### 4) 평가 방법

모든 평가 항목은 상부경추 교정의 치료 전, 후로 측정되었다.

#### (1) 운동기능 평가

##### ① 도수근력검사(Manual Muscle Test, MMT)<sup>12)</sup>

환자의 운동에 대한 기능을 평가하기 위해 치료 전후

Medical Research Council(MRC)에서 제안한 scale을 통해 도수근력검사(Manual Muscle Test, MMT)를 시행하고 평가하였다.

## ② 등속성 운동력 측정 검사<sup>14)</sup>

본 연구에서는 등속성 근력기(Cybex Humac Norm Testing & Rehabilitation System, USA)를 활용하여 슬관절의 등속성 근력을 측정하였다. 측정은 양측 무릎에서 60°/sec 및 180°/sec의 부하 속도로 진행하였다. 피검자는 슬관절 신전 근력을 정확히 측정할 수 있도록 100°의 좌위 자세(seated position)에서 슬관절의 중심이 기기의 회전축과 일치하도록 앉았다. 측정에 앞서 대상자의 최대 운동능력이 발휘될 수 있도록 준비운동을 실시하였다. 준비운동은 검사 속도에서 굴곡·신전 운동을 최대한으로 10회 수행한 뒤, 최대 동심성(concentric) 및 편심성(eccentric) 수축을 각각 2회 연속적으로 시행하였다. 이후 1분간 휴식을 취한 뒤 본 측정을 진행하였고, 본 측정은 15초 간격으로 2회 반복하여 굴곡·신전 운동을 수행하였으며, 이 과정에서 최대우력(Torque, TQ)과 평균 파워(Average Power)를 기록하였다.

## (2) 일상생활능력의 평가

### ① 한국형 수정바텔지수(Korean version of Modified Barthel index, K-MBI)<sup>15)</sup>

뇌졸중 환자의 일상생활활동 평가를 위해 널리 사용되고 있는 도구로 다른 도구에 비해 민감도가 높고 단순하며 쉽게 점수를 매길 수 있다는 장점이 있다. K-MBI는 MBI를 한국 실정에 맞도록 번안하고 표준화한 도구이며 개인위생, 목욕하기, 식사하기, 용변처리, 계단 오르기, 옷입기, 대변조절, 소변조절, 보행, 의자차, 의자/침대 이동의 11개 문항으로 구성되어 있으며 총 100점으로 이루어지고 점수가 높을수록 기능이 우수함을 시사한다<sup>16)</sup>.

## (3) 기능적 보행 검사

### ① 일어나 걷기 검사(Timed Up and Go test, TUG)<sup>17)</sup>

TUG 검사는 균형과 운동성을 신속하게 측정할 수 있는 검사로 낙상의 위험을 예측하기 위해서 노인의 보행

을 평가하는 목적에서도 보편적으로 적용이 되고 있고 동시에 뇌졸중 환자의 동적 균형과 기능적 보행을 확인하는 목적으로 적용하기에도 신뢰도와 타당도가 검증된 검사방법이다. 검사 방법은 팔걸이가 있는 의자를 놓고 의자에서 3미터 떨어진 장소에 반환 표시물을 설치한 후에 의자에 앉아 있는 상태로 시작하여 자리에서 일어난 후 3미터 거리를 걸어서 반환 표시물을 돌아 다시 의자로 되돌아와서 앉기까지 걸리는 시간을 측정하는 식으로 이루어진다.

### ② 10미터 보행 검사(10-Meter Walk Test, 10MWT)<sup>17)</sup>

10미터 보행검사는 뇌졸중 환자의 전반적인 보행 능력을 반영하는 핵심도구로<sup>18)</sup>, 보행속도를 측정하기 위해 10미터 보행 검사를 시행하였으며, 총 2회 측정한 후 평균값을 측정하여 기록하였고, 측정 간 휴식시간은 충분히 부여하였다.

### ③ 제자리 360° 돌기 검사(360-Degree Turn Test)<sup>19)</sup>

노인들의 균형능력을 측정하기 위한 Berg Balance Scale(BBS)의 동적 균형에 관한 항목 중 하나인 제자리에서 360° 돌기 검사를 시행하였다. 일어선 상태에서 360° 1회 회전하는데 발 딛는 횟수를 기록하였다. 총 2회 측정한 후 평균값을 측정값으로 기록하였고, 측정 간 휴식시간은 충분히 부여하였다.

### ④ Modified Functional Ambulation Category (mFAC)<sup>13)</sup>

7점 척도로 구성되어 있고 뇌졸중 환자의 보행에 대해 도움의 정도와 자립성에 따라 간편하고 빠르게 평가할 수 있는 신뢰도와 타당도가 검증된 효율적인 검사방법이다.

### ⑤ GAITRite®<sup>20)</sup>

뇌졸중 환자의 보행과정에서 시공간적 변수들을 측정하기 위하여 뇌졸중 환자를 대상으로 타당도와 신뢰도가 검증된 GAITRite® system(CIR System Inc, USA)을 사용하였다. GAITRite®는 폭 61 cm, 길이 366 cm의 통로(walkway)로 구성되어있으며, 통로에는 압력을 감지

하는 특수한 센서가 부착되어 있고, 매트 내부에는 6개의 센서 패드가 내장되어 있고 각 패드에는 2,304개의 센서가 48×48격자 패턴으로 1.27cm간격으로 위치해 있다. 대상자가 보행시, 대상자 발에 의한 부하는 초당 80 Hz의 표본율로 수집되며 이 정보들은 직렬 인터페이스 케이블에 의하여 컴퓨터로 전송된다. 환자는 보행을 돕는 지팡이 같은 도구 없이 10미터의 거리를 편안한 속도로 걷도록 하는데, GAITRite® 보행판을 그 가운데 위치하도록 한다. 검사자는 대상자를 보행판이 시작되는 부분보다 3미터 앞에 서있게 한 후, 걷기를 시작하라는 구두 신호를 대상자에게 전달하여 대상자가 보행을 시작하게 하고 대상자를 보행판이 끝나는 부분보다 3미터 더 걷게 한 후에 걸음을 멈추도록 지시하였다<sup>21)</sup>.

본 증례에서 GAITRite®를 통해 얻은 시간적 보행 변수는 Cycle time(한 걸음 시간), 공간적 보행 변수는 Step length(한 발짝 길이)와 Stride length(한 걸음 길이), Toe Out(발의 외향도)이 있고, 보행 주기의 비율을 나타내는 변수는 Swing phase(유각기), Gait velocity(보행 속도)를 포함하였다. 또한 GAITRite®를 통한 측정과 동시에 10 m walk test(10 m 보행 검사)를 시행하였다.

## 5) 치료 경과(Fig. 3)

### (1) 운동기능 평가

#### ① 도수근력검사(Manual Muscle Test, MMT)

FCST 시행 전후로 상지는 어깨까지 밖에 올리지 못하는 Grade 3에서 팔을 머리 끝까지 올릴 수 있는 Grade 4로 호전되었으며 상지의 경우 전체적으로 Fair+ Grade 유지된 상태로 유지되었다.

하지는 Grade 4로 누운 상태에서 좌측 슬관절을 90도 굽힌 상태에서 우측 하지를 좌측 무릎 위까지 올릴 수 있는 상태였으나 발을 올릴 때의 시간이 단축되었으며, 하지의 Knee Flexion은 Poor+ grade, Anterior dorsal flexion, anterior plantar flexion Traze 단계를 유지하였으나 Extensor hallucis longus는 Poor+ 단계로 상승이 관찰되었다.

#### ② 등속성 운동력 측정 검사(Table III)

치료 전 후 등속성 근기능 검사 결과, 60°/s의 저속 조건에서 굴곡근과 신전근 모두에서 Peak Torque, Work, Work per Repetition, Range of Motion(ROM) 등의 주요 지표가 전반적으로 향상되었다. 특히 신전근의 Work per Rep는 371.4%, ROM은 1128.6% 증가하여 저속 구간에

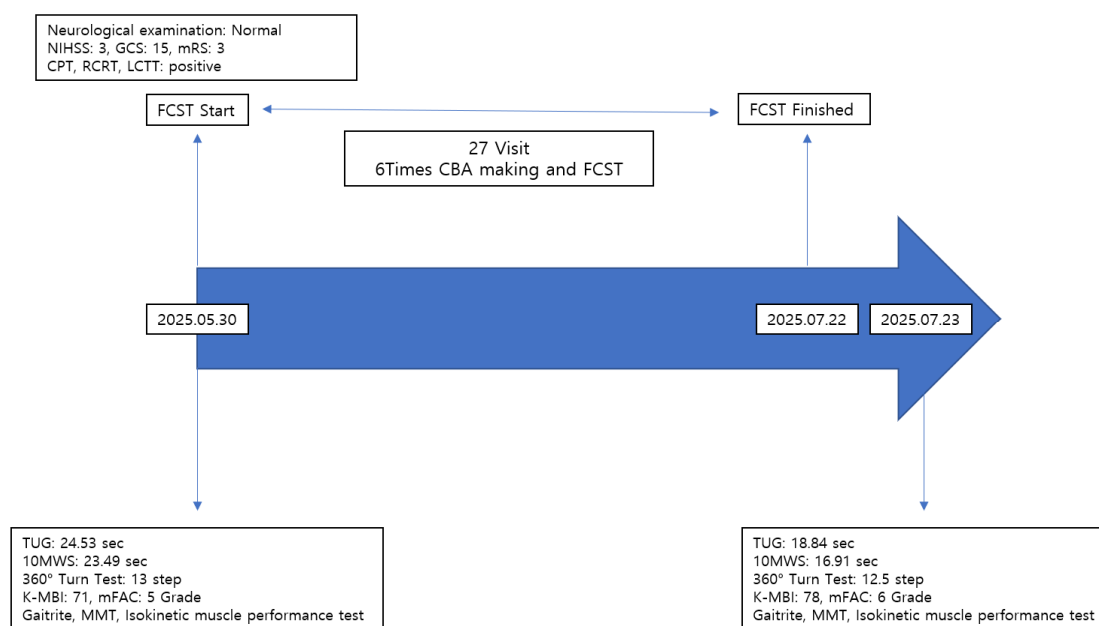


Fig. 3. Timeline of treatments and outcomes.

**Table III** Changes in Isokinetic Muscle Performance Before and After Treatment

| Category                        | Before | After | Changes | Percent Change (%) |
|---------------------------------|--------|-------|---------|--------------------|
| Peak Torque (Extensors) 60°/s   | 35     | 40    | 5       | 14.3               |
| Peak Torque (Flexors) 60°/s     | 5      | 18    | 13      | 260.0              |
| Work per Rep (Extensors) 60°/s  | 7      | 33    | 26      | 371.4              |
| Work per Rep (Flexors) 60°/s    | 4      | 14    | 10      | 250.0              |
| ROM (Right)                     | 7      | 86    | 79      | 1128.6             |
| Peak Torque (Extensors) 180°/s  | 14     | 12    | -2      | -14.3              |
| Peak Torque (Flexors) 180°/s    | 9      | 4     | -5      | -55.6              |
| Work per Rep (Extensors) 180°/s | 7      | 12    | 5       | 71.4               |
| Work per Rep (Flexors) 180°/s   | 2      | 2     | 0       | 0                  |
| Flexor/Extensor Ratio 60°/s     | 36     | 45    | 9       | 25.0               |
| Flexor/Extensor Ratio 180°/s    | 64     | 33    | -31     | -48.4              |

서의 근력 및 가동범위 회복이 뚜렷하였으며, 근신경 조절 능력의 개선과 근육 기능의 효율성이 상승했음을 시사한다. 반면, 180°/s의 고속 조건에서는 일부 항목에서 Peak Torque의 감소가 관찰되어, 빠른 속도에서의 근수축 능력이 상대적으로 제한될 가능성이 제기된다. 또한 Flexor/Extensor Ratio는 저속에서는 균형에 가까워졌으나, 고속 조건에서는 오히려 불균형이 증가하는 경향을 보였다. 이는 고속 수축 상황에서의 근육 간 협응이 아직 충분히 회복되지 않았음을 의미한다.

## (2) 일상생활능력의 평가

### ① K-MBI의 변화 및 환자의 자각적인 일상생활의 변화

K-MBI의 경우 치료 전 71점으로 FCST 치료 전에는 계단보행을 할 수 없었으며, 혼자 옷을 입거나 가방을 혼자 착용할 수 없는 상태였다. 환자는 상부경추 교정 치료를 하는 과정에서 스스로 계단 보행이 가능해졌으며, 다리에 이전보다 힘이 들어간다는 느낌과 일자로 걷는 느낌이 든다고 진술하였으며, K-MBI의 경우 78점으로 상승되었다(Table IV).

## (3) 기능적 보행 검사

### ① TUG, 10미터 보행 검사, 제자리 360° 돌기 검사 (Table V)

TUG, 10미터 보행 검사, 제자리 360° 돌기 검사에서 모두 호전이 관찰되었다. 10MWT에서 보행 시간이 6.58초 감소(-28.0%)로 가장 많이 감소하였으며, 그 다음으

**Table IV.** Change in K-MBI Before and After Treatment

|       | Before | After | Percent Change (%) |
|-------|--------|-------|--------------------|
| K-MBI | 71     | 78    | +9.9%              |

**Table V.** Changes in TUG, 10MWT, 360-Degree Turn Test Before and After Treatment

|                       | Before | After | Percent Change (%) |
|-----------------------|--------|-------|--------------------|
| TUG (sec)             | 24.53  | 18.84 | -23.2%             |
| 10MWT (sec)           | 23.49  | 16.91 | -28.0%             |
| 360° Turn Test (step) | 13     | 12.5  | -3.9%              |

**Table VI.** Change in mFAC Before and After Treatment

|      | Before | After |
|------|--------|-------|
| mFAC | 5      | 6     |

로는TUG에서 5.69초 감소(-23.2%)하였고, 360° 제자리 돌기 검사에서는 발 디딤(step) 횟수가 0.5회 감소(-3.9%)하였다.

### ② mFAC의 변화(Table VI)

치료 전 환자의 보행은 5단계로, 계단 보행이 혼자서는 불가능한 상태였다. 치료 과정 중 환자는 계단 보행이 가능해졌으며 보행 속도가 빨라지고 중심을 더 잘 잡을 수 있게 되었다고 하였으며, 이에 치료 종료 시점에는 6단계로 상승되었다.

### ③ GAITRite®을 통해 측정된 보행 변수의 변화

치료 중재 후 보행 지표 변화를 분석한 결과, 대상자는 전반적으로 기능적 개선을 보였다. 치료 이후 우측 보

**Table VII** Changes in Gait parameters Before and After Treatment

| Parameter                | Before | After | Percent Change (%) | Result                                                  |
|--------------------------|--------|-------|--------------------|---------------------------------------------------------|
| Step Length Left (cm)    | 24.96  | 25.94 | +3.9%              | Increased step length on the left side                  |
| Step Length Right (cm)   | 8.6    | 25.12 | +192.1%            | Significant increase in right step length               |
| Stride Length Left (cm)  | 51.76  | 51.51 | -0.5%              | Maintained at a stable level                            |
| Stride Length Right (cm) | 4.1    | 51.28 | +1150.2%           | Abnormal values normalized                              |
| Cycle Time Left (sec)    | 1.27   | 1.34  | +5.5%              | Improvement in gait cycle                               |
| Cycle Time Right (sec)   | 4.1    | 4.5   | +9.8%              | Trend toward stabilization                              |
| Swing Right (%GC)        | 31.8   | 34.6  | +8.8%              | Increased activity level                                |
| Stance Right (%GC)       | 62.8   | 65.5  | +4.3%              | Improved stability during ground contact                |
| Toe Out Right (deg)      | 0      | 20    | +20.0°             | Excessive external rotation observed (requires caution) |
| Gait velocity (cm/sec)   | 40.7   | 38.4  | -5.7%              | Stable control of walking velocity                      |

폭(step length)과 전체 보행 거리의 유의한 증가가 확인되었으며, 이는 하지 추진력과 보행 효율의 향상을 반영하는 결과로 해석된다. 또한 주기 시간(cycle time)과 지면 접촉 시간의 감소는 보행 리듬과 안정성의 회복을 의미하며, 보행 패턴 전반에서 좌우 균형의 개선이 관찰되었다. 일부 시공간적 변수에서는 1,000% 이상의 개선율이 측정되며, 단기간에 상당한 기능적 회복이 이루어진 점이 확인되었다. 한편, 치료 후 보행 속도는 소폭 감소하였다. 이는 보행 기능의 저하를 의미하기보다는, 환자가 속도보다 안정성과 균형 중심의 전략을 채택하면서 보다 효율적인 보행 패턴으로 전환되는 과정에서 나타난 적응적 변화로 판단된다. 다만, 우측 toe-out(외회전) 각도의 증가는 과교정의 가능성을 시사하므로, 향후 교정 목표의 재설정 및 지속적인 추적 관찰이 필요하다(Table VII).

#### (4) 환자의 관점 및 의료진의 관찰 소견

환자는 우반신마비 및 보행 장애 이외에도 구음장애와 브로카 실어증을 동시에 호소하고 있었다. 환자는 2020년 09월 28일 ICH 발생 이후 중환자실에서 의식이 소실된 상태로 ICH에서 수술 후 정확한 시점은 기억하지 못하지만 1주일 정도 뒤에 의식을 되찾았다고 진술하였다. 환자의 경우 조기 재활할 수 있는 시기를 놓쳤으

며, 우측 기저핵의 Putamen 부위의 Hemorrhage로 인해 우반신마비의 증상을 호소하였으며 ICH 발생 이후 6개월 정도는 아무 말도 하지 못하는 브로카 실어증을 호소하였다. 이후 실어증의 증상은 호전되었으나 구음장애로 인해 일상생활에 불편함을 호소하고 있었다.

환자는 FCST 치료받기 전에는 하고 싶은 말이 바로 떠오르지 않았으며, 떠오르더라도 발음이 꼬이는 상황이 종종 발생하였다. 하지만 치료 과정에서 일상적인 대화를 할 때 말의 지연됨이 감소하였으며 “간장 공장 공장장” 등의 발음을 처음에는 완성하는데 3회 소요되었으나 마지막 치료인 27회 방문에서는 해당 발음을 완성하는데 틀림이 없이 온전히 하였으며, 속도도 이전보다 빨라진 상태로 확인되었다.

환자는 FCST를 활용하여 상부 경추 교정치료 이후 우측 상하지의 근력 상승이 느껴지며, 보행 속도의 증가가 현저하게 느껴졌다고 진술하였으며, 과거에는 가족의 도움으로 옷을 입거나 가방을 메는 과정에서 도움이 필요했지만 현재는 혼자서 동작이 가능하다고 하였다. 또한 치료 이후 구음장애 및 실어증 증상에서도 가족들과 통화 혹은 대화할 때 가족들이 놀랄만큼 증상의 개선이 관찰되었으며 환자도 지각하고 있었다.

### (5) 추적관찰 및 이상반응

환자는 FCST 치료 이후 2025년 08월 08일부터 외래로 침치료를 진행 중에 있으며 현재 보행이 향상된 상태로 관찰되었으며 이상소견이 관찰되지 않았다. MMT, K-MBI 등의 점수는 유지된 것으로 확인되었으나 이외 검사는 시행하지 않았다.

## 3. 고찰

본 증례에서는 뇌내출혈 발생 후 4년 8개월이 경과한 편마비 환자를 대상으로, 약 2개월간 총 27회 외래 내원 동안 FCST를 활용한 상부경추 교정치료를 시행하였으며, 치료 전·후의 운동기능, 일상생활 수행능력, 및 다양한 보행 평가지표의 변화를 관찰하였다. 운동기능에 있어서는 MMT 상 근력의 상승 및 회복 관찰, 등속성 운동 검사상 근신경 조절 능력의 개선 및 근육 기능의 효율성이 상승했음을 관찰할 수 있었다. 일상생활 수행 능력에 있어서는 K-MBI의 점수의 7점 상승으로 일상생활의 호전이 관찰되었으며, 보행 평가 지표에서 TUG, 10MWT, 360° Turn Test의 전반적인 개선 및 GAITRite®를 활용하여 측정한 보행변수에서는 우측 보폭과 전체 보행 거리의 증가, 주기 시간과 지면 접촉 시간 감소, 좌우 균형 개선, 일부 지표에서의 1,000% 이상 개선 등 보행패턴의 정상화가 관찰되었다. 이러한 결과는 FCST를 활용한 상부경추 교정치료가 만성기 뇌내출혈 후유증 환자의 반신마비와 기능 회복에 기여할 잠재적 치료 옵션임을 시사한다.

뇌내출혈 발생 후 6개월 이상 경과한 만성기 환자에서는 신경학적 회복의 폭이 제한적이기 때문에, 증상의 적극적 개선보다는 현재 기능의 유지와 삶의 질 향상에 초점을 맞추어 치료하는 것이 일반적이다<sup>7)</sup>. 그러나 최근 유럽 6개 뇌졸중 센터에서 시행된 연구에 따르면, ICH 환자에서 3개월과 12개월 사이 장기적인 기능 회복은 주로 3개월 시점 mRS 2-3의 중등도 장애 환자에서 가장 흔하게 관찰되었으며, 초기 GCS가 높은 환자는 장기 악화 위험이 낮은 경향을 보였다<sup>22)</sup>. 또한 발병 1년 5개월이

지난 완고한 보행장애 환자에게 대략 4개월간 한방복합 치료를 시행해 보행 기능의 개선을 관찰한 증례가 보고된 바 있다<sup>23)</sup>. 이러한 선행 연구와 사례를 종합하면, 뇌내출혈 후 상당한 시간이 경과하여 만성기에 접어든 환자라 하더라도 보행 장애를 포함한 기능적 증상에서 추가적인 호전이 가능함을 시사한다.

FCST에서 진찰과 치료의 핵심이 되는 척관절과 상부경추 및 주변 연부조직은 고유감각과 운동 신호가 뇌간과 직접적으로 구심성·원심성 신경연결을 통해 소통되는 구조로, FCST는 이러한 척관절 및 경추 관절과 주변 조직의 좌우 수평·수직, 전후, 상하의 불균형을 평가하고 교정함으로써 뇌간 신경세포를 직접 자극하고 신경계를 안정화하는 치료법이다<sup>11)</sup>. 최근 연구에서는 상부경추의 아탈구 지표가 확인된 상부 경추 분절에 표적화된 교정 자극(thrust)이 N30 복합파 진폭 변화를 통해 신경·감각운동 매개 변수의 뚜렷한 변화를 유발하는 반면, 척추 기능 이상이 없는 무작위 분절에 가한 자극은 어떠한 신경생리학적 변화도 일으키지 못하는 것으로 보고되었으며<sup>24)</sup> 이를 통해 상부경추 교정이 중추신경계(Central nervous system, CNS)에 영향을 줄 수 있음을 알 수 있다.

본 증례의 환자는 뇌내출혈 발생 당시 초기 재활이 어려웠고, 우측 반신마비가 4년 이상 지속된 상태에서 2021년 7월 19일 본원으로 전원되어 주 1~2회 침치료를 받아왔으나 보행장애와 근력 저하는 뚜렷한 호전이 없었다. 경추축진검사, 경추회전제한검사, 측경부근긴장검사에서 상부 경추 아탈구가 확인되었으며, 치아 정렬의 불균형과 척관절의 틀어짐도 관찰되었다. 이에 외래 내원 기간 동안 FCST 단독치료를 적용하였고, 매 내원 시 CBA를 하루 6회 제작·조정하며 상부 경추 교정치료를 시행하였다. 약 2개월간 총 27회 방문하였으며 총 162회의 CBA를 제작 및 상부경추 교정을 시행하였으며, 27회 치료 이후에는 운동기능, 일상생활 수행능력, 보행능력의 향상이 관찰되었다.

본 증례는 뇌내출혈 후 반신마비 환자에게 FCST 단독 치료를 적용하여 기능적 호전을 확인하였다는 점에서 임상적 의의를 갖지만, 단일 증례(case report)의 특성상 치료 효과를 일반화하기에는 근본적인 제한이 존재

한다. 또한 상부경추 교정이 중추신경계 기능에 영향을 미치는 신경생리학적 기전에 대한 기존 근거가 충분하지 않아, 본 증례의 결과를 해석하는 데에도 한계가 따른다. 향후에는 뇌내출혈을 포함한 뇌졸중 후유증 환자를 대상으로 FCST의 치료 효과를 검증하기 위한 무작위 대조군 연구 등 보다 체계적이고 표준화된 연구 설계가 필요할 것으로 판단된다.

#### 4. 결론

본 증례는 뇌내출혈 발생 후 4년 8개월이 경과한 만성 기 편마비 환자에게 약 2개월간 총 27회 외래 방문 동안 FCST 기반 상부경추 교정치료를 단독 적용한 증례보고로, 그 결과 다음과 같은 임상적 변화를 확인할 수 있었다.

1. 운동기능의 향상: MMT 및 등속성 근력 검사에서 근력과 근신경 조절 능력의 향상이 확인되었다.
2. 일상생활 능력의 향상: K-MBI 점수가 7점 상승하였으며, 구음장애와 실어증 또한 일부 개선되어 일상생활 수행능력의 향상이 관찰되었다.
3. 보행장애: TUG, 10MWT, 360° Turn Test에서 모두 호전이 확인되었고, GAITRite® 분석에서는 보폭 증가, 보행 주기 안정화, 좌우 균형 향상 등 보행 시공간적 지표의 개선이 관찰되었다.
4. 연구의 한계 및 향후 과제: 단일 증례보고로 인해 일반화에 한계가 있어 향후 영상 기반 진단체계 확립과 무작위 대조군 연구를 포함한 체계적 연구가 필요하다.

#### 감사의 말씀

본 연구는 보건복지부의 재원으로 한국보건산업진흥원의 보건의료기술연구개발사업 지원에 의하여 이루어진 것임(과 제고유번호: RS-2024-00441741).

#### References

1. Liu T, Jiang W, Zhang M, Xiong S, Chen L, Chen X, Jiang R. Intracerebral hemorrhage: Advances, knowledge gaps, and future directions. *MedComm*. 2025;6(11):e70436. <https://doi.org/10.1002/mco2.70436>
2. Saulle MF, Schambra HM. Recovery and rehabilitation after intracerebral hemorrhage. *Semin Neurol*. 2016; 36(3):306-312. Thieme Medical Publishers. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1581995>
3. Sheth KN. Spontaneous intracerebral hemorrhage. *N Engl J Med*. 2022;387(17):1589-96. <https://doi.org/10.1056/NEJMr2201449>
4. Liu N, Cadilhac DA, Andrew NE, Zeng L, Li Z, Li J, Li Y, Yu X, Mi B, Li Z, Xu H. Randomized controlled trial of early rehabilitation after intracerebral hemorrhage stroke: Difference in outcomes within 6 months of stroke. *Stroke*. 2014;45(12):3502-7. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.114.00566>
5. Marek K, Zielińska-Nowak E, Redlicka J, Starosta M, Miller E. Intracranial hemorrhage—Is very early rehabilitation safe? A narrative review. *J Clin Med*. 2024; 13(13):3776. <https://doi.org/10.3390/jcm13133776>
6. Li X, He Y, Wang D, Rezaei MJ. Stroke rehabilitation: from diagnosis to therapy. *Front Neurol*. 2024;15:1402729. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1402729>
7. Su F, Xu W. Enhancing brain plasticity to promote stroke recovery. *Front Neurol*. 2020;11:554089. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.554089>
8. Jung DH, Kil BH, Kim DW, Youn HS, Lee EC, Jo HM, Han DY, Son AH. A case report on hemiplegia in a patient with an intracerebral hemorrhage of the basal ganglia of the corona radiata treated with traditional Korean and Western Medicine. *J Intern Korean Med*. 2021; 42(5):1131-41. <https://doi.org/10.22246/jikm.2021.42.5.1131>
9. Song S, Jang E, Noh J, Jo S, Kim E, Kim G, Kim K, Sul J, Na C. Case report: Improvement of 3 stroke patients through integrative medicine based on scalp acupuncture. *Korean J Acupunct*. 2024;41(3):118-26. <https://doi.org/10.14406/acu.2024.015>
10. Kim MK, Han CH. Chuna manual therapy for stroke: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Chuna Manual Medicine for Spine and Nerves*. 2019; 14(2):15-28. <http://dx.doi.org/10.30581/jkmm.2019.14.2.15>
11. Song JH, Cho SW. 2 Case Report of isolated head tremor treated by functional cerebrospinal therapy. *The Journal of Chuna Manual Medicine for Spine and Nerves*. 2023;18(1):53-9. <https://doi.org/10.30581/jkmm.2023.18.1.53>

12. Roman NA, Miclaus RS, Nicolau C, Sechel G. Customized manual muscle testing for post-stroke upper extremity assessment. *Brain Sci.* 2022;12(4):457.  
<https://doi.org/10.3390/brainsci12040457>
13. Yang JH, Shin JE, Kang JY, Won SY, Yoo HR, Kim YS, Seol IC. A case report of Korean medicine treatment for basal ganglia infarction with hemiplegia and gait disturbance. *Korean J Intern Med.* 2022;43(2):175-83.  
<https://doi.org/10.22246/jikm.2022.43.2.175>
14. Patten C, Lexell J, Brown HE. Weakness and strength training in persons with poststroke hemiplegia: Rationale, method, and efficacy. *J Rehabil Res Dev.* 2004;41(3A): 293-312.  
<https://doi.org/10.1682/jrrd.2004.03.0293>
15. Jung HY, Park BK, Shin HS, Kang YK, Pyun SB, Paik NJ, Kim SH, Kim TH, Han TR. Development of the Korean version of Modified Barthel Index (K-MBI): multi-center study for subjects with stroke. *Ann Rehabil Med.* 2007;31(3):283-97.
16. Choi YI, Kim WH, Park EY, Kim EJ. The validity, reliability and discriminative index of the Korean version of Modified Barthel Index (K-MBI) in stroke patients. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society.* 2012;13(9):4119-25.  
<https://doi.org/10.5762/KAIS.2012.13.9.4119>
17. Reis M, Teixeira M, Carvão C, Martins AC. Validity and reliability of the self-administered timed up and go test in assessing fall risk in community-dwelling older adults. *Geriatrics.* 2025; 10(3):62.  
<https://doi.org/10.3390/geriatrics10030062>
18. Cheng DK, Nelson M, Brooks D, Salbach NM. Validation of stroke-specific protocols for the 10-meter walk test and 6-minute walk test conducted using 15-meter and 30-meter walkways. *Top Stroke Rehabi.* 2020;27(4): 251-61.  
<https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1691815>
19. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The balance scale: Reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med.* 1995;27(1):27-36. PMID: 7792547.  
<https://doi.org/10.2340/1650197719952736>
20. Peters DM, Middleton A, Donley JW, Blanck EL, Fritz SL. Concurrent validity of walking speed values calculated via the GAITRite electronic walkway and 3 meter walk test in the chronic stroke population. *Physiother Theory Pract.* 2014;30(3):183-8.  
<https://doi.org/10.3109/09593985.2013.845805>
21. Park CS, An SH. The effects of electromechanical gait trainer on gait, mobility and dynamic balance ability in patients with stroke. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science.* 2012;51(4):111-31.
22. Morotti A, Nawabi J, Pilotto A, Toffali M, Busto G, Mazzacane F, Cavallini A, Laudisi M, Gentile L, Viola MM, Schlunk F, Bartolini D, Paciaroni M, Magoni M, Bassi C, Simonetti L, Fainardi E, Casetta I, Zini A, Padovani A. Functional outcome improvement from 3 to 12 months after intracerebral hemorrhage. *Eur Stroke J.* 2024;9(2):391-7.  
<https://doi.org/10.1177/23969873231222782>
23. Chae I, Choi I, Kim C, Park M, Park S, Jung E, Cha J, Jo H, Kim Y, Seol I, Yoo H. A case report of a chronic intracerebral hemorrhage patient with obstinate gait disturbance treated with Korean medicine and rehabilitation exercise. *J Int Korean Med.* 2019;40(4):730-41.  
<https://doi.org/10.22246/jikm.2019.40.4.730>
24. Haas A, Chung J, Kent C, Mills B, McCoy M. Vertebral subluxation and systems biology: An integrative review exploring the salutogenic influence of chiropractic care on the neuroendocrine-immune system. *Cureus.* 2024; 16(3):e56223.  
<https://doi.org/10.7759/cureus.56223>

## ORCID

|     |                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 허준영 | <a href="https://orcid.org/0009-0005-2678-6245">https://orcid.org/0009-0005-2678-6245</a> |
| 박상수 | <a href="https://orcid.org/0000-0002-1423-8138">https://orcid.org/0000-0002-1423-8138</a> |
| 이수현 | <a href="https://orcid.org/0009-0009-4817-6957">https://orcid.org/0009-0009-4817-6957</a> |
| 장정희 | <a href="https://orcid.org/0009-0008-8348-0375">https://orcid.org/0009-0008-8348-0375</a> |
| 윤가인 | <a href="https://orcid.org/0009-0008-2733-4920">https://orcid.org/0009-0008-2733-4920</a> |
| 박미소 | <a href="https://orcid.org/0000-0001-9527-7472">https://orcid.org/0000-0001-9527-7472</a> |
| 설인찬 | <a href="https://orcid.org/0000-0001-7142-7042">https://orcid.org/0000-0001-7142-7042</a> |
| 김윤식 | <a href="https://orcid.org/0000-0003-4999-3288">https://orcid.org/0000-0003-4999-3288</a> |
| 류호룡 | <a href="https://orcid.org/0000-0001-6152-7488">https://orcid.org/0000-0001-6152-7488</a> |