

3차원 보행분석기로 평가한 보행장애 및 자세불안정을 주소로 하는 파킨슨병 환자 한의 치험 2례

이혜진¹, 황예채², 이경화², 김동주², 조승연^{1,2,3}, 박정미^{1,2,3}, 고창남^{1,2,3}, 박성욱^{1,2,3}
¹강동경희대학교병원 뇌신경센터 한방내과, ²경희대학교 대학원 한방순환신경내과학교실
³경희대학교 한의과대학 순환·신경내과

Two Cases of Korean Medicine Treatment for Patients with Parkinson's Disease Evaluated Using a Three-Dimensional Gait Analysis System

Hye-jin Lee¹, Ye-chae Hwang², Kyeong-hwa Lee², Dong-joo Kim²,
Seung-yeon Cho^{1,2,3}, Jung-mi Park^{1,2,3}, Chang-nam Ko^{1,2,3}, Seong-uk Park^{1,2,3}

¹Stroke and Neurological Disorders Center, Kyung Hee University Hospital at Gangdong
²Dept. of Cardiology and Neurology of Clinical Korean Medicine, Graduate School, Kyung Hee University
³Dept. of Cardiology and Neurology, College of Korean Medicine, Kyung Hee University

ABSTRACT

Objective: This study examined the effectiveness of Korean medicine treatments in two patients with Parkinson's disease complaining of discomfort stemming from postural instability and gait disturbance (PIGD).

Methods: Two patients were treated for 3 months. They visited the clinic once a week for the first month and thereafter once every 2 weeks. The Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) and a three-dimensional gait analysis were performed at the first visit and at 1, 2, and 3 months thereafter.

Results: In Case 1, gait speed, stride length, and swing phase increased. Double support decreased until 2 months after treatment but increased slightly after 3 months. Among the kinematic parameters, tilt and rotation increased. The total UPDRS Part III score decreased from 51 points to 29 points after 3 months of treatment. In Case 2, gait speed, stride length, and swing phase increased, but double support decreased. Among the kinematic parameters, tilt, rotation, and obliquity decreased. The total UPDRS Part III score decreased from 11 points to 7 points after 3 months of treatment.

Conclusions: This study suggests that Korean medicine can be an effective treatment for patients with Parkinson's disease who experience discomfort due to PIGD.

Key words: Korean medicine, SU-Eohyeol pharmacopuncture, Parkinson's disease, postural instability and gait disturbance, three-dimensional gait analysis

1. 서론

· 투고일: 2023.08.29, 심사일: 2023.10.06, 게재확정일: 2023.10.06
· 교신저자: 박성욱 서울시 강동구 동남로 892
강동경희대학교병원 뇌신경센터 한방내과
TEL: 02-440-6217 FAX: 02-440-7171
E-mail: seong.uk@gmail.com

파킨슨병은 세계적으로 유병률이 급속하게 증가하고 있는 만성 퇴행성 뇌질환으로, 국제보건기구(World Health Organization, WHO) 자료에 따르면 2019년 기준 약 850만 명이 이환된 것으로 보고

되었다¹. 병리적으로는 중뇌 흑질에서 도파민 신경 세포가 소실되어 도파민 부족을 유발하는 것으로 알려져 있으며, 따라서 부족한 도파민을 보충하는 약물치료가 현재까지 파킨슨병 치료의 주류를 이루어 왔다. 주요 증상은 서동증, 안정 떨림, 경직, 자세 불안정이며, 유병 기간이 길어짐에 따라 약효 불안정, 이상운동증, 인지장애, 환각, 보행장애 등의 증상이 추가로 발생할 수 있다^{2,3}.

파킨슨병 환자의 초기 보행장애는 느린 속도, 짧은 보폭, 하지 관절 가동범위의 감소를 특징으로 한다. 증상이 진행됨에 따라 발이 끌리는 보행(shuffling gait), 양하지 접지기(double support) 및 분당 보행수(cadence) 증가, 구부러진 자세(stooped posture), 양팔의 움직임(arm swing) 감소 등이 동반된다. 최종적으로는 균형 및 자세 불안정이 심각해지고 낙상 위험이 증가하며⁴, 이로 인해 골절 등의 손상이 발생할 위험과 사망률이 증가한다. 따라서 보행장애는 환자의 삶의 질을 낮추는 주된 요인이 되므로 초기부터 적극적인 관리가 필요하나, 기존의 도파민계 약물치료에 반응이 적을 뿐 아니라 현재까지 효과적인 약물 치료법이 없는 것으로 알려져 있어 새로운 치료적 접근이 요구되는 상황이다^{4,6}.

한의 치료는 기존 도파민계 약물치료 한계를 보완하여 환자의 증상을 개선하기 위한 목적으로 널리 활용되고 있다. 침과 봉독 약침 치료는 Unified Parkinson's Disease Rating Scale(UPDRS)의 part II와 III 점수뿐만 아니라 자세불안정 및 보행장애(Postural instability and gait disturbance, PIGD)와 관련된 항목(PIGD 점수, UPDRS part II 13번 낙상, 14번 보행동결, 15번 보행 항목과 part III 25번 걸음걸이, 26번 자세안정 등 총 5항목의 총합)을 개선하는 효과가 있다고 보고되었다^{7,8}. 또한 PIGD를 주소로 하는 파킨슨 증후군 환자가 약 20일 단기 입원하여 한의 치료를 받은 후 PIGD 점수에서 유의미한 개선이 있었고, 동영상 촬영 등의 방식을 통해 보행을 분석한 결과 보행 속도가 빨

라지고 보폭이 길어지는 효과가 있음이 보고되었다⁹.

3차원 보행분석기 G-walk(BTS Bioengineering SpA, Garbagnate Milanese, Italy)는 보행을 객관적으로 측정하기 위해 활용되고 있는 웨어러블, 무선 관성센서로 현재까지 여러 연구에서 파킨슨병 환자의 보행을 평가하는 데 사용된 바 있다^{10,11}. 하지만 한의계에서 이러한 객관적 평가 도구 등을 활용하여 파킨슨병 환자의 보행장애에 대한 한의 치료의 효과를 평가한 연구는 소수에 불과한 실정이다^{12,13}. 따라서 객관적 평가도구를 사용한 연구를 통해 실제 임상에서 진행되고 있는 한의 치료의 효과를 지속적으로 입증하고 근거를 마련해나가는 것이 필요하다고 사료된다.

본 연구는 보행장애를 주소로 한방병원 외래에 내원한 파킨슨병 환자 2명에 대한 치험례로, 3개월의 치료 기간 동안 1개월 간격으로 UPDRS part III 및 3차원 보행분석기 G-walk를 사용하여 보행 평가를 시행하였으며, 두 검사 결과 지표 모두에서 유의미한 치료 효과를 확인하였기에 이를 보고하고자 한다.

II. 증례

본 증례는 후향적 증례보고 2례로서, 강동경희대 학교한방병원 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의를 면제받았다(심의번호: KHNMC0H 2023-08-001).

<증례 1>

1. 환자명 : 이○○(F/72)
2. 발병/진단 시기 : 2015년
3. 치료 기간 : 2022년 8월 25일부터 12월 2일까지 내원함. 처음 1개월 동안은 주 1회, 이후에는 2주에 1회 내원하여 치료받음.
4. 주소증
 - 1) PIGD : 보행 시 보폭이 짧고 속도가 느림. 체간이 좌측으로 기울어 있고 보행 시 좌측으로

3차원 보행분석기로 평가한 보행장애 및 자세불안정을 주스로 하는 파킨슨병 환자 한의 치험 2례

쏟리는 모습을 보임. 상체는 앞으로 약간 굽어 있으며 양쪽 팔의 움직임이 관찰되지 않음.

- 2) 하지 통증 : 고관절 위주의 간헐적인 하지 통증을 호소함.
5. 과거력 : 없음
6. 가족력 : 당뇨병(母)
7. 사회력
 - 1) 흡연력 : 없음
 - 2) 음주력 : 없음
8. 현병력

2015년 우측 하지 떨림 발생하여 ○○병원 신경과 내원, 양전자방출 단층촬영(positron emission tomography-computed tomography, PET-CT) 검사 후 파킨슨병 진단 받아 약물 복용 시작함. 2020년 보행장애 발생. 이에 대한 한의 치료 받고자 2022년 8월 25일 본과 외래에 내원함.
9. 망문문절
 - 1) 수 면 : 양호, 잠꼬대 있음
 - 2) 식욕/소화 : 식욕 및 식사량 양호, 간혹 소화 불량하며 식후 더부룩하다고 느낌
 - 3) 구건/구갈 : -/-
 - 4) 대 변 : 평소 1-2일 1회,硬
 - 5) 소 변 : 주간 4-5회, 잔뇨감 있음
 - 6) 한 출 : 안면부 및 배부 위주 자한 및 도한 호소
 - 7) 한 열 : 외부 온도 변화에 예민, 평소 喜溫飲 경향
 - 8) 설 진 : 舌紅, 無苔
10. 치료내용 : 치료는 환자가 외래에 내원한 첫 1개월 동안은 주 1회, 이후에는 2주에 1회 시행되었다.
 - 1) SU어혈약침치료 : SU어혈약침은 기존의 중성어혈약침에 녹용을 추가하여 개발된 약침으로 KGMP 시설을 갖춘 보건복지부 인증 약침 원외탕전원 중 하나인 남상천원외탕전실(용인, 한국)에서 조제하여 사용하였다¹⁴. 치료 시에는 1 cc 주사기(profi syringe 1 ml)에 크기 30 G, 길이 25 mm needle을 이용하였다. 양측 풍지, 풍지하2, 풍지하4, 풍지하6, 고향, 견외수, 견정,

- 천중, 천중상2, 대포상2, 노회, 오추, 포황, 포황외2, 포황하2, 질변, 환도, 거료, 비관, 복토, 누곡 등에 약침액을 각 0.1-0.3 cc씩 자입하여 치료하였다¹⁵.
- 2) 침치료 : 일회용 스테인리스 호침(0.25×30 mm, 동방침구제작소, 한국)을 사용하여 백회(GV20), 양 풍지(GB20), 곡지(LI11), 합곡(LI4), 족삼리(ST36), 태충(LR3), 양릉천(GB34), 삼음교(SP6) 등의 경혈을 주로 하여 0.5~1 cm 자입한 후 15분간 유침하였다.
 - 3) 봉독약침치료 : 증류수에 1:20000으로 희석한 봉독(한국유밀농원산)을 양측 풍지(GB20), 풍지하 2寸, 곡지(LI11), 양릉천(GB34), 족삼리(ST36)에 인슐린 주사기로 각 0.1 cc씩 주입하였다.
 - 4) 간접구치료 : 간접구(동방온구기)를 활용하여 東方쑤탄(동방메디컬 co.)을 신궐(CV8)에 1회 15분간 시행하였다.
 - 5) 한약치료 : 2022년 8월 25일부터 2022년 9월 18일까지 Table 1의 용량으로 조제한 보골공진단(경희대학교 한방병원 제조) 1환을 격일로 아침 공복에 복용하였다. 여기에 추가로 2022년 8월 25일부터 2022년 10월 11일까지 Table 2의 용량으로 탕전한 가미소요산 처방에서 추출한 엑스과립제 2.86 g(한국신약 제조) 1포를 1일 2회 아침, 저녁 식후 1시간에 복용하였으며, 2022년 11월 4일부터 12월 2일까지 Table 3의 용량으로 탕전한 자음강화탕 처방에서 추출한 엑스과립제 3.84 g(한국신약 제조) 1포를 1일 2회 아침, 저녁 식후 1시간에 복용하였다.
 - 6) 복용 양약(Table 4) : 파킨슨병 및 관련 증상에 대한 기존 복용 약물을 변동 없이 유지하였다.

Table 1. The Composition of *Bogolgongjin-dan*

Herbal name	Botanical name	Amount (g)
人 蔘	<i>Ginseng Radix</i>	0.65
當 歸	<i>Angelicae Gigantis Radix</i>	0.60
熟地黃	<i>Rehmanniae Radix Preparat</i>	0.60
山茱萸	<i>Corni Frunctus</i>	0.60
龍眼肉	<i>Longan Arillus</i>	0.91
陳 皮	<i>Citri Pericarpium</i>	0.30
山 藥	<i>Dioscoreae Rhizoma</i>	0.30
白茯苓	<i>Poria Sclerotium</i>	0.30
澤 瀉	<i>Alismatis Rhizoma</i>	0.16
沈 香	<i>Aquilariae Lignum</i>	0.16
牡丹皮	<i>Moutan Cortex</i>	0.16
鹿 茸	<i>Cervi Parvum Cornu</i>	0.16
龍 腦	<i>Bomeolum</i>	0.03
麝 香	<i>Moschus</i>	1.9*
金 箔		1.04

*1.9 mg

Table 2. The Composition of *Gamisoyo-san*

Herbal name	Botanical name	Amount (g)
柴 胡	<i>Bupleuri Radix</i>	3.75
梔 子	<i>Gardeniae Fructus</i>	3.75
薄 荷	<i>Menthae Herba</i>	1.88
牡丹皮	<i>Moutan Cortex</i>	3.75
白 朮	<i>Atractylodis Rhizoma Alba</i>	3.75
白茯苓	<i>Poria Sclerotium</i>	3.75
白芍藥	<i>Paeoniae Radix</i>	3.75
當 歸	<i>Angelicae Gigantis Radix</i>	3.75
甘 草	<i>Glycyrrhizae Radix</i>	3.75

Table 3. The Composition of *Jaeumganghwa-tang*

Herbal name	Botanical name	Amount (g)
熟地黃	<i>Rehmanniae Radix Preparat</i>	3.75
生地黃	<i>Rehmanniae Radix</i>	3.00
當 歸	<i>Angelicae Gigantis Radix</i>	4.50
白芍藥	<i>Paeoniae Radix</i>	4.88
白 朮	<i>Atractylodis Macrocephalae Rhizoma</i>	3.75
陳 皮	<i>Citri Pericarpium</i>	2.63
麥門冬	<i>Ophiopogonis Radix</i>	3.75
黃 柏	<i>Phellodendri Cortex</i>	1.88
知 母	<i>Anemarrhenae Rhizoma</i>	1.88
生 薑	<i>Zingiberis Rhizoma</i>	1.50
大 棗	<i>Zizyphi Fructus</i>	2.00
甘 草	<i>Glycyrrhizae Radix</i>	1.88

Table 4. Prescription of Western Medicine

Medicine	Method	Dose
Madopar tab. 125 mg	tid	1.5
Requip tab. 0.25 mg	bid	1
Grandaxin tab. 50 mg	tid	0.5
Rivotril tab. 0.5 mg	qd	1.5
Multapine tab. 7.5 mg	qd	1
Trazodone HCl cap. 25 mg	qd	1
BUP-4 tab. 20 mg	qd	1
Cacepin tab. 25 mg	qd	0.5
Dulackhan easy syrup. 15 ml	bid	1 (stick)
Riselton cap. 3 mg	bid	1
Etalop tab. 10 mg	bid	1

qd : quaque die, bid : bis in die, tid : ter in die

11. 평가 방법

- 3차원 보행분석기 G-walk : G-walk는 보행을 객관적으로 평가하기 위해 활용되고 있는 웨어러블, 무선 관성센서로서 가속도센서, 자이로스코프, 마그네틱 센서를 이용하여 시공간 보행 지표(spatio-temporal parameters) 및 운동형상학적 보행 지표(kinematic parameters)를 측정한다. 시공간 보행 지표로는 cadence(steps/min), speed(m/s), stride length(m), swing phase(%),

stance phase(%), double support(%), single support(%) 등이 있으며 운동형상학적 보행 지표로는 tilt(좌-우 축을 중심으로 하는 회전), obliquity(앞-뒤 축을 중심으로 하는 회전), rotation(수직 축을 중심으로 하는 회전) 등이 있다.

보행검사는 G-walk의 Walk Plus 프로토콜을 이용하여 진행되었다. 평가를 진행할 때는 먼저 벨크로를 이용하여 피험자의 제1 천추 높이에 센서를 고정한다. 시작 신호를 받은 피험자가 직선 7 m 거리를 보행한 후 회전하여 다시 직선 7 m 거리를 보행해 처음 출발한 자리로 돌아오면 평가를 종료한다. 보행 지표 결과값은 Bluetooth를 통해 BTS G-Studio 소프트웨어로 무선 전송된다. 외래에 초진으로 내원한 당일에 보행검사를 실시하였으며 치료 1개월, 2개월, 3개월 후에 보행검사를 추가로 시행하였다.

- 2) UPDRS : UPDRS는 파킨슨병 환자의 여러 증상을 객관적인 방법으로 평가하기 위해 개발된 척도이다. 총 네 부분으로 구성되며 part I은 정신, 행동, 기분, part II는 일상생활 수행 능력, part III는 운동기능, part IV는 약물 부작용과 관련된 항목으로 이루어져 있다. 세부 항목마다 0-4점으로 평가하고, 점수가 높을수록 증상이 심한 것으로 판단한다¹⁶. 외래에 초진으로 내원한 당일에 UPDRS Part II와 Part III를 평가하였으며 운동기능의 개선을 확인하기 위하여 치료 1개월, 2개월, 3개월 후에 Part III를 다시 평가하였다.

12. 치료 경과

1) 3차원 보행분석기 G-walk

- (1) 시공간적 보행 지표의 변화(Table 5) : Cadence는 외래 초진 시 109 steps/m, 1개월 후 109.7 steps/m으로 비슷하였으나 2개월 후 123.24 steps/m으로 상승한 후 3개월 후 113.47 steps/m

으로 감소하였다. Speed는 초진 시 0.59 m/s에서 1개월 후 0.93 m/s로 큰 폭으로 증가했으며, 2개월 후 0.96 m/s로 증가 추세가 유지되었고, 3개월 후 0.82 m/s로 다소 감소하였으나 초진 시 대비 속도가 증가한 상태였다(Fig. 1). Stride length는 초진 시 0.68 m에서 1개월 후 1.02 m로 증가하였으며 2개월 후 0.94 m, 3개월 후 0.87 m로 다소 감소하였으나 초진 시 대비 증가한 상태였다(Fig. 2). Swing phase는 초진 시 36.2%, 1개월 후 41.75%로 상승하였으며 2개월 후 39.79%, 3개월 후 39.66%로 다소 감소하였으나 초진 시 대비 높은 비율이었다. Stance phase는 전체 보행 구간(100%)에서 swing phase를 제외한 값으로 초진 시 63.8%에서 1개월 후 58.25%로 감소하였으며 2개월 후에 60.21%, 60.34%로 다소 증가하였으나 초진 시 대비 감소한 수치였다. Double support는 초진 시 10.26%에서 1개월 후 9.68%, 2개월 후 9.65%로 감소하였으나 3개월 후 10.44%로 증가하였다. Single support는 초진 시 42.06%에서 1개월 후 39.25%, 2개월 후 38.98%로 지속적으로 감소하였고 3개월 후에 42.47%로 증가하였다.

Table 5. Changes of Spatio-temporal Gait Parameters

Spatio-temporal parameters	Baseline	1 month	2 months	3 months
Cadence (steps/min)	109	109.7	123.24	113.47
Speed (m/s)	0.59	0.93	0.96	0.82
Stride length (m)	0.68	1.02	0.94	0.87
Swing phase (%)	36.2	41.75	39.79	39.66
Stance phase (%)	63.8	58.25	60.21	60.34
Double support (%)	10.26	9.68	9.65	10.44
Single support (%)	42.06	39.25	38.98	42.47

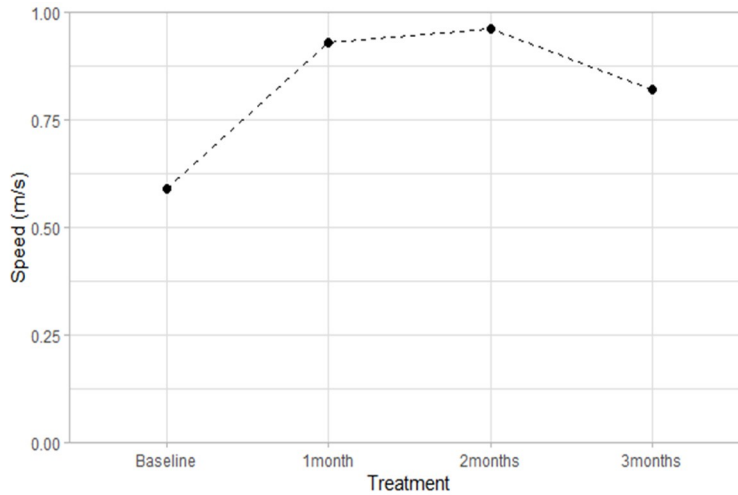


Fig. 1. Changes of gait speed.

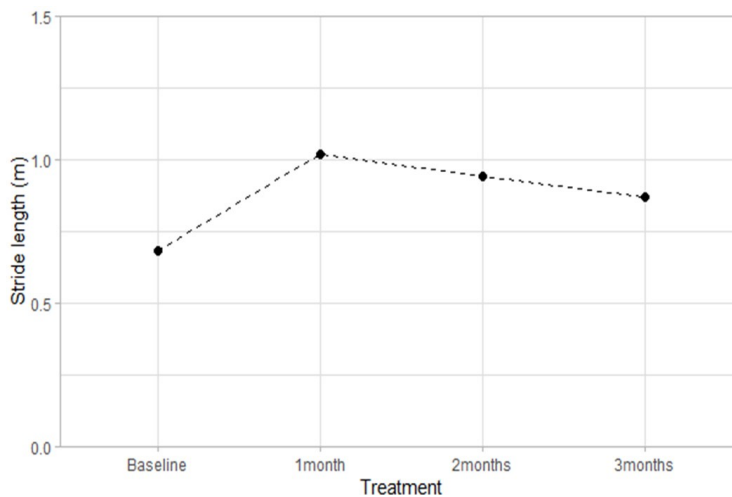


Fig. 2. Changes of stride length.

(2) 운동형상학적 보행 지표의 변화(Table 6, Fig. 3) : 골반 움직임 중 tilt의 범위는 외래 초진 시 2.1°였으나 1개월 후 2.7°, 2개월 후 4.5°로 지속적으로 가동범위가 증가하였고, 3개월 후에 4.4°로 다소 감소하였으나 초진 시 대비 증가한 수치였다. Obliquity는 초진 시 5.7°에서 1개월 후 3.7°, 2개월 후 3.7°, 3개월 후 3.2°로 감소하는 양상을 보였다. Rotation은 초진 시 4.6°에서 1개월 후 8.9°로 증가하였

고 2개월 후 7.6°, 3개월 후 6.9°로 다소 감소하였으나 초진 시 대비 증가한 수치였다.

Table 6. Changes of Kinematic Gait Parameters

Kinematic parameters	Baseline	1 month	2 months	3 months
Tilt (°)	2.1	2.7	4.5	4.4
Obliquity (°)	5.7	3.7	3.7	3.2
Rotation (°)	4.6	8.9	7.6	6.9

3차원 보행분석기로 평가한 보행장애 및 자세불안정을 주소로 하는 파킨슨병 환자 한의 치험 2례

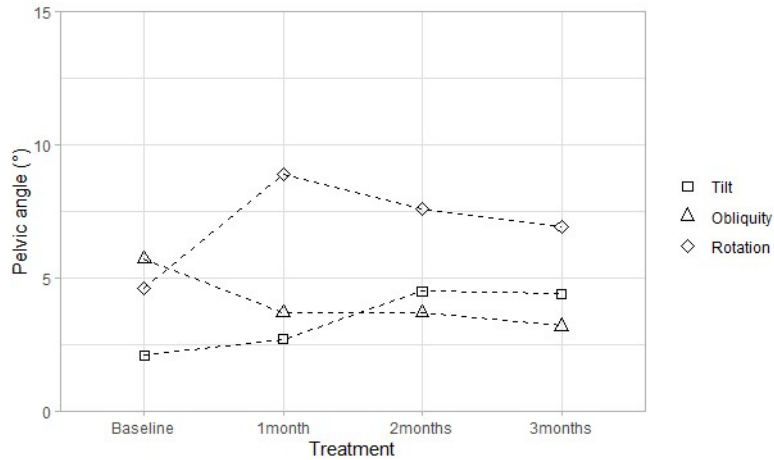


Fig. 3. Changes of kinematic gait parameters.

2) UPDRS(Table 7) : 초진 시 UPDRS part II 는 21점, part III는 51점이었으며, 1개월 후 part III 총점은 26점, 2개월 후 25점으로 지속적으로 감소하여 호전된 양상을 보였으며 3개월 후 29점으로 다소 상승하였으나 외래 초진 시 점수와 비교하여 21점 낮은 점수였다(Fig. 4). 세부 항목 중 rigidity와 관련된 항목(UPDRS part III 10번 neck, 11번 right arm, 12번 left arm, 13번 right leg, 14번 left leg)의 총합은 초진 시 12점이었으나 1개월 후 4점으로 큰 폭 감

소하였고, 2개월 및 3개월 후에 7점으로 다소 증가하였으나 초진 시 대비 낮은 점수였다. 세부 항목 중 gait과 관련된 항목(UPDRS part III 25번)은 초진 시 2점이었으나 1개월 후, 2개월 후, 3개월 후 모두 1점으로 호전된 상태가 유지되었다. 세부 항목 중 postural stability와 관련된 항목(UPDRS part III 26번)은 초진 시 1점이었으며 1개월 후, 2개월 후, 3개월 후에도 모두 1점으로 동일하게 유지되었다.

Table 7. Changes of UPDRS Part III Total and Sub Score

UPDRS part III	Baseline	1 month	2 months	3 months
Total score	51	26	25	29
Sub score				
Rigidity	12	4	7	7
Gait	2	1	1	1
Postural stability	1	1	1	1

UPDRS : unified Parkinson's disease rating scale

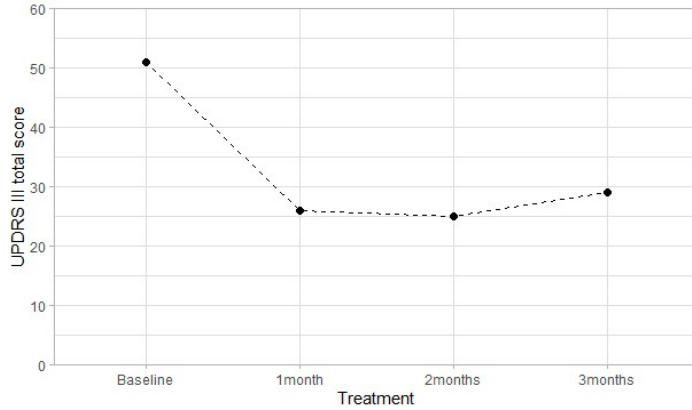


Fig. 4. Changes of UPDRS part III total score.

UPDRS : unified Parkinson's disease rating scale

<증례 2>

1. 환자명 : 김○○(F/68)
2. 발병/진단 시기 : 2005년
3. 치료 기간 : 2022년 8월 25일부터 12월 2일까지 내원함. 첫 1개월 동안은 주 1회, 이후에는 2주에 1회 내원하여 치료받음.
4. 주소증
 - 1) PIGD : 양쪽 다리를 절뚝이며 걷고(limping gait), 보행 시 우측으로 기울는 경향이 있음. 우측 고관절 및 무릎의 경직으로 인해 관절 굴신이 원활하지 않아 우측 하지를 바깥쪽으로 돌리면서 걷는 모습(circumduction gait)이 관찰됨.
 - 2) 발가락 근련 : 발가락 전체적으로 근련 및 저림 증상 발생하며 이로 인한 보행 시 불편감 호소함.
5. 과거력 : 고혈압(2019), 고지혈증(2019), 척추관협착증 수술(2021) 우측 인공 슬관절 치환 수술(2020)
6. 가족력 : 고혈압(母)
7. 사회력
 - 1) 흡연력 : 없음
 - 2) 음주력 : 없음
8. 현병력

2005년 보행 시 양쪽 팔 움직임이 부자연스럽고 글씨가 잘 안 써지는 등의 증상 발생하여 ○○병원 신경과 내원하여 PET-CT 검사 후 파킨슨

병 진단 받아 약물 복용 시작함. 2022년 양측 발가락 근련 발생하여 보행 시 불편감 발생함. 이에 대한 한의 치료 받고자 2023년 8월 25일 본과 외래에 내원함.

9. 망문문절
 - 1) 수 면 : 보통, 수면제 복용 중임
 - 2) 식욕/소화 : 식욕 저하, 1/2공기*3회 섭취, 소화 불량, 식후 더부룩함 및 오심 호소
 - 3) 구건/구갈/구고 : -/-/-
 - 4) 대 변 : 평소 2-3일에 1회, 硬
 - 5) 소 변 : 주간 4-5회, 야간 1회, 快
 - 6) 한 출 : 별무
 - 7) 한 열 : 오한, 喜溫飲
 - 8) 설 진 : 舌淡紅 薄白苔
10. 치료내용 : 치료는 환자가 외래에 내원한 첫 1개월 동안은 주 1회, 이후에는 2주에 1회 시행되었다.
 - 1) SU어혈약침치료 : 양측 풍지, 풍지하2, 풍지하4, 풍지하6, 고향, 견외수, 견정, 천중, 천중상2, 대포상2, 노회, 오추, 포황, 포황외2, 포황하2, 질변, 환도, 거료, 비관, 복토, 누곡, 곡천상2, 음곡하2, 위양하2, 위중하2, 음릉천부 등에 약침액을 각 0.1-0.3 cc 씩 자입하여 치료하였다¹⁵.
 - 2) 침치료 : 일회용 스테인리스 호침(0.25×30 mm, 동방침구제작소, 한국)을 사용하여 백회(GV20),

양 풍지(GB20), 곡지(LI11), 합곡(LI4), 족삼리(ST36), 태충(LR3), 양릉천(GB34), 삼음교(SP6) 등의 경혈을 주로 하여 0.5~1 cm 자입한 후 15분간 유침하였다.

- 3) 봉독약침치료 : 증류수에 1:20000으로 희석한 봉독(한국유밀농원산)을 양측 풍지(GB20), 풍지하 2寸, 곡지(LI11), 양릉천(GB34), 족삼리(ST36)에 인슐린 주사기로 각 0.1 cc씩 주입하였다.
- 4) 간접구치료 : 간접구(동방온구기)를 활용하여 東方쪽탄(동방메디컬 co.)을 신궐(CV8)에 1회 15분간 시행하였다.
- 5) 한약치료 : 2022년 9월 19일부터 2022년 10월 21일까지 Table 1의 용량으로 조제한 보골공진단(경희대학교 한방병원 제조) 1환을 격일로 아침 공복에 복용하였다. 2022년 11월 18일부터 2022년 12월 1일까지는 Table 8의 용량으로 탕전한 작약감초탕 처방에서 추출한 엑스파립제 3 g(크라시에 제조) 1포를 1일 2회 아침, 저녁 식후 1시간에 복용하였다.
- 6) 복용 양약(Table 9) : 파킨슨병 및 관련 증상, 고혈압, 고지혈증에 대한 기존 복용 약물을 변동 없이 유지하였다.

Table 8. The Composition of *Jakyakgamcho-tang*

Herbal name	Botanical name	Amount (g)
白芍藥	<i>Paeoniae Radix</i>	3
甘 草	<i>Glycyrrhizae Radix</i>	3

Table 9. Prescription of Western Medicine

Medicine	Method	Dose
Perkin tab. 25-100 mg	qid	2.5
Whanin Clonazepam tab. 0.5 mg	qd	1
Qurokel tab. 25 mg	qd	1
Motilitone tab. 30 mg	qid	1
Exlopine tab. 5/80 mg	qd	1
Roeze tab. 10/10 mg	qd	1

* qd : quaque die, qid : quater in die

11. 평가 방법 : 증례 1과 같음.

12. 치료 경과

1) 3차원 보행분석기 G-walk

- (1) 시공간적 보행 지표의 변화(Table 10) : Cadence는 외래 초진 시 116.44 steps/m, 1개월 후 118.11 steps/m, 2개월 후 121.8 steps/m로 다소 상승하였으며 3개월 후 115.83 steps/m으로 감소하였다. Speed는 초진 시 0.55 m/s에서 1개월 후 0.58 m/s, 2개월 후 0.63 m/s로 지속적으로 증가했으며 3개월 후 0.6 m/s로 다소 감소하였으나 초진 시 대비 빠른 속도였다(Fig. 5). Stride length는 초진 시 0.57 m에서 1개월 후 0.58 m, 2개월 및 3개월 후 0.63 m로 증가하는 추세를 보였다(Fig. 6). Swing phase는 초진 시 38.47%, 1개월 후 41.52%로 상승하였으며 2개월 후 38.8%로 감소하였으나 초진 시 대비 여전히 증가한 상태였으며 3개월 후 39.62%로 다시 증가하였다. Stance phase는 전체 보행 구간(100%)에서 swing phase를 제외한 값으로 초진 시 61.53%에서 1개월 후 58.48%로 감소하였으며 2개월 후에 61.2%로 증가하였으나 초진 시 대비 감소한 상태였으며 3개월 후에 60.38%로 다시 감소하였다. Double support는 초진 시 12.34%에서 1개월 후 8.05%로 큰 폭으로 감소하였고, 2개월 후 11.01%로 증가하였으나 초진 시 대비 감소한 상태였으며 3개월 후 10.41%로 다시 감소하였다. Single support는 초진 시 37.85%에서 1개월 후 42.42%로 증가하였으며, 2개월 후 41.22%로 감소하였고 3개월 후에 42.31%로 소폭 증가하였다.

Table 10. Changes of Spatio-temporal Gait Parameters

Spatio-temporal parameters	Baseline	1 month	2 months	3 months
Cadence (steps/min)	116.44	118.11	121.8	115.83
Speed (m/s)	0.55	0.58	0.63	0.6
Stride length (m)	0.57	0.58	0.63	0.63
Swing phase (%)	38.47	41.52	38.8	39.62
Stance phase (%)	61.53	58.48	61.2	60.38
Double support (%)	12.34	8.05	11.01	10.41
Single support (%)	37.85	42.42	41.22	42.31

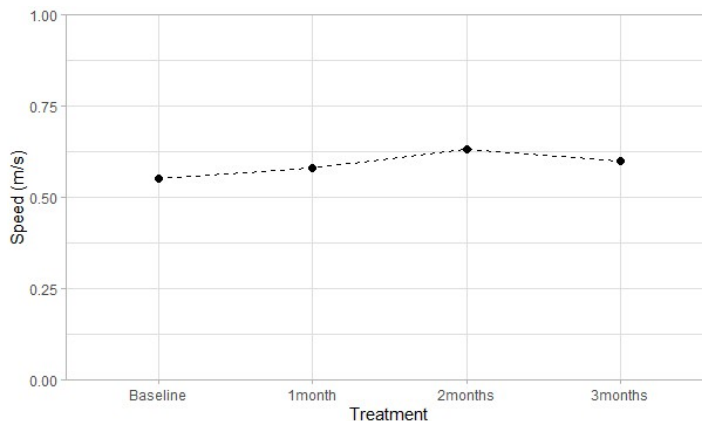


Fig. 5. Changes of gait speed.

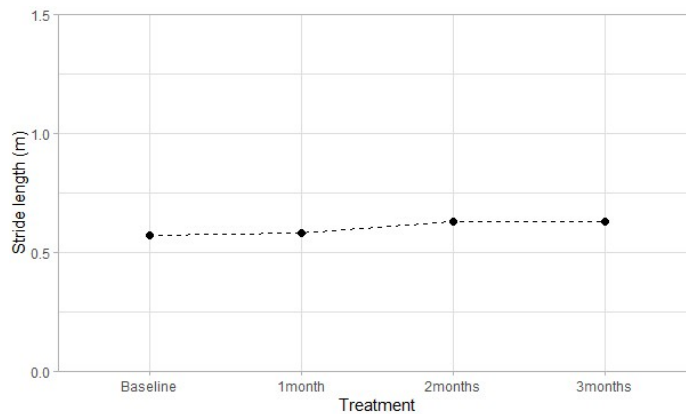


Fig. 6. Changes of stride length.

(2) 운동형상학적 보행 지표의 변화(Table 11, Fig. 7) : 골반 움직임 중 tilt의 범위는 외래 초진 시 6.1°였으나 1개월 후 3.9°, 2개월 후

3.4°로 지속적으로 가동범위가 감소하였으나, 3개월 후에 5.7°로 증가하였다. Obliquity는 외래 초진 시 5.7°에서 1개월 후 3.7°, 2개월

3차원 보행분석기로 평가한 보행장애 및 자세불안정을 주스로 하는 파킨슨병 환자 한의 치험 2례

후 3.7°, 3개월 후 3.2°로 감소하는 양상을 보였다. Rotation은 초진 시 14.3°에서 1개월 후 9.6°로 감소하였고 2개월 후 9.8°, 3개월 후 11.2°로 다시 증가하는 양상을 보였다.

Table 11. Changes of Kinematic Parameters

Kinematic parameters	Baseline	1 month	2 months	3 months
Tilt (°)	6.1	3.9	3.4	5.7
Obliquity (°)	5.7	3.7	3.7	3.2
Rotation (°)	14.3	9.6	9.8	11.2

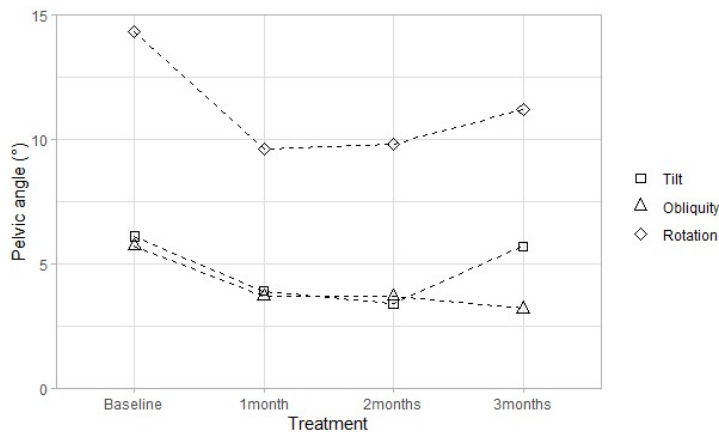


Fig. 7. Changes of kinematic gait parameters.

2) UPDRS(Table 12) : 외래 초진 시 UPDRS part II는 9점, part III는 11점이었으며, 치료 1개월 후 part III 총점은 8점으로 감소하였고, 2개월 후 13점으로 증가하였으나 3개월 후에는 7점으로 가장 낮은 점수였다(Fig. 8). 세부 항목 중 rigidity와 관련된 항목(UPDRS part III 10번 neck, 11번 right arm, 12번 left arm, 13번 right leg, 14번 left leg)의 총합은 초진

시 3점이었으나 1개월 후, 2개월 후에 모두 1점이었으며 3개월 후에는 0점으로 관찰되었다. 세부 항목 중 gait과 관련된 항목(UPDRS part III 25번)은 초진 시부터 3개월 후까지 모두 1점으로 관찰되었다. 세부항목 중 postural stability와 관련된 항목(UPDRS part III 26번)은 초진 시부터 2개월 후까지 1점이었으나 3개월 후에 0점으로 관찰되었다.

Table 12. Changes of UPDRS Part III Total and Sub Score

UPDRS part III	Baseline	1 month	2 months	3 months
Total score	11	8	13	7
Sub score				
Rigidity	3	1	1	0
Gait	1	1	1	1
Postural stability	1	1	1	0

UPDRS : unified Parkinson's disease rating scale

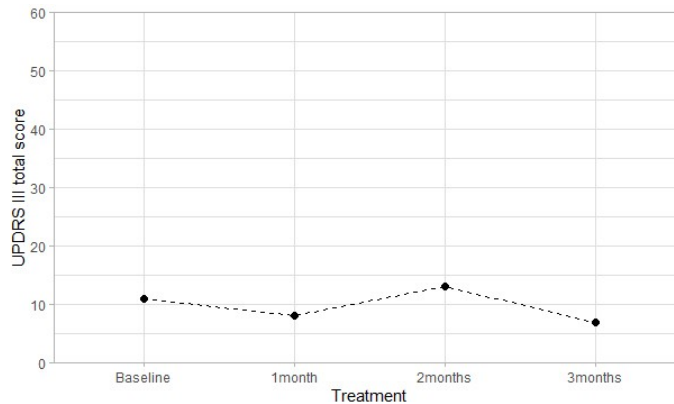


Fig. 8. Changes of UPDRS part III total score.

UPDRS : unified Parkinson's disease rating scale

III. 고 찰

본 연구에서는 보행장애 및 자세불안정을 주소로 하는 파킨슨병 환자 2명을 대상으로 한의복합 치료를 시행하였으며, 외래 초진 시, 1개월 후, 2개월 후, 3개월 후에 3차원 보행분석기를 사용한 보행평가 및 UPDRS part III 평가를 시행하여 치료 전후의 효과를 비교하였다. 먼저, 증례 1 환자의 시공간적 보행 지표를 살펴보면, 외래 초진 시와 3개월 후를 비교하였을 때 cadence는 109 steps/min에서 113.47 steps/min으로 다소 증가하였고 speed는 0.59 m/s에서 0.82 m/s로, stride length는 0.68 m에서 0.87 m로, swing phase는 36.2%에서 39.66%로 모두 증가하였다. 이러한 수치 변화의 의미를 기존 연구 결과와 비교하여 파악해보고자 한다. 44명의 파킨슨병 환자군과 44명의 정상 대조군의 보행을 분석한 기존 연구에 따르면, cadence는 파킨슨병 환자에서 102.4 ± 13.17 steps/min, 정상 대조군은 113.84 ± 4.30 steps/min이었고, speed는 파킨슨병 환자에서 0.84 ± 0.28 m/s, 정상 대조군에서 1.33 ± 0.06 m/s였고, stride length는 파킨슨병 환자에서 0.98 ± 0.28 m, 정상 대조군에서 1.40 ± 0.74 m였으며, swing phase는 파킨슨병 환자에서 $37.9 \pm 3.49\%$, 정상 대조군에서 $40.4 \pm 1.2\%$ 로

나타났다¹⁷. 이러한 기존 연구 결과와 비교해 보았을 때, 본 환자의 cadence, speed, stride length, swing phase는 모두 정상 대조군에 가까운 수치로 변화한 것을 확인할 수 있다. 외래 초진 시 본 환자는 보행 시 짧은 보폭과 느린 속도로 인한 불편을 호소하였는데, 보행 평가를 통해 치료 1개월 만에 speed가 0.34 m/s 증가하고 stride length가 0.34 m 증가한 것을 확인할 수 있었다. 의료진이 환자의 보행을 육안으로 관찰하였을 때도 다리를 드는 동작이 훨씬 수월해졌을 뿐 아니라 보폭이 넓고 보행 속도가 증가한 것을 확인할 수 있었다. 한편 환자의 double support의 비율은 초진 시 10.26%에서 1개월 후 9.68%, 2개월 후 9.65%로 감소하였다. Double support 비율은 불안정한 보행에서 증가하는 경향이 있어 보행장애를 호소하는 파킨슨병 환자뿐만 아니라 노화가 진행됨에 따라 그 비율이 증가한다고 보고된 바 있다¹⁸. 따라서, 본 환자의 경우 cadence, speed, stride length 및 swing phase가 증가하였으나 이러한 변화가 double support의 감소를 동반하였기 때문에 보행 안전성이 증가하는 방향으로 호전된 것으로 사료된다.

본 환자의 운동형상학적 보행 지표 변화를 살펴보면, 골반의 tilt와 rotation에 해당하는 움직임의

범위가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 특히 tilt는 초진 시 2.1°에서 2개월 후 4.5°로 2배 이상 증가하였으며, rotation은 초진 시 4.6°에서 1개월 후 8.9°로 큰 폭 상승하였다. 외래 초진 시 육안 상 환자의 보행을 살펴보았을 때 상체의 움직임은 거의 관찰되지 않을 정도로 경직되어 있었으며 양팔 움직임도 관찰되지 않았다. 그러나 치료 1개월 후부터 환자는 자연스럽게 상체와 양팔을 움직이면서 보행하였는데, 골반 움직임의 개선이 상체의 전반적인 움직임의 증가와 동반되어 환자의 보행이 더욱 개선될 수 있었던 것으로 생각된다. 다만, 환자의 obliquity는 초진 시 5.7°에서 1개월, 2개월, 3개월 후에 모두 3°대로 다소 감소하였다. 초진 시 환자의 상체는 좌측으로 많이 기울어져 있어 골반의 측면 움직임이 비교적 크게 관찰되었으나, 3개월 후에 상체의 기울어짐이 거의 관찰되지 않을 정도로 호전되었다. 이와 같이 상체 자세의 호전됨에 따라 obliquity의 운동범위가 다소 감소한 것으로 사료된다.

UPDRS part III 총합 점수는 외래 초진 시 51점에서 1개월 후 26점으로 큰 폭으로 호전되고 2개월 후에 25점으로 호전이 지속되다가 3개월 후에 다시 29점으로 다소 증가하였다. 세부 항목의 점수 중 rigidity 또한 초진 시 12점에서 1개월 후 4점으로 호전되었고, 2개월 후, 3개월 후에 7점으로 다소 증가하였다. 그 외 gait, postural instability는 모든 치료 기간 동안 1-2점으로 유지되었다. 본 환자의 경우 치료 1개월 후에 치료 효과가 가장 크게 나타났으며, 2개월 후, 3개월 후에 다소 효과가 둔화되는 양상을 보였다. 시공간 보행 지표 또한 이러한 경향과 일치하였다. Speed는 3개월 후, stride length는 2개월 후, swing phase는 2개월 후에는 다소 효과가 경감되는 경향이 보였다. Double support는 치료 1, 2개월 후에는 9%대로 유지되었으나 3개월 후에 10.44%로 상승하였다. 이는 치료 주기와 관련이 있을 것으로 사료된다. 환자는 외래 환자 수용의 한계로 인하여 1개월까지는 주 1회, 그 이후부

터는 2주에 1회 치료를 받았다. 주 1회 치료를 시행한 기간에 가장 효과가 크게 나타났으며 2주에 1회로 치료 횟수를 조정한 이후 효과가 다소 둔화된 것으로 보인다.

다음으로, 증례 2의 환자의 시공간적 보행 지표를 살펴보면, cadence는 초진 시 116.44 steps/min에서 1개월 후, 2개월 후에 다소 증가하다가 3개월 후에 115.83 steps/min으로 감소하였고, speed는 초진 시 0.55 m/s에서 꾸준히 증가하여 2개월 후 0.63 m/s로 가장 높게 관찰되었으며 3개월 후에 0.60 m/s로 다소 감소하였다. Stride length는 초진 시 0.57 m에서 2개월 후, 3개월 후 모두 0.63 m로 가장 길게 관찰되었다. Swing phase는 초진 시 38.47%에서 1개월 후 41.52%로 큰 폭 증가하였으며 2, 3개월 후에 약간 감소하긴 하였으나 초진 시보다 높은 비율로 유지되었다. Double support는 초진 시 12.34%에서 1개월 후 8.05%로 큰 폭 감소하였고, 2, 3개월 후 약간 늘어났으나 여전히 초진 시보다 감소한 상태로, 환자의 변화가 보행의 안전성을 개선하는 방향으로 진행되었음을 알 수 있다. 앞서 언급한 44명의 파킨슨병 환자와 44명의 정상대조군 보행을 분석한 기존 연구와 비교하여 보았을 때, cadence, speed, stride length, swing phase 모두 정상군에 가깝게 변화하였음을 알 수 있다¹⁷.

다음으로, 본 환자의 운동형상학적 지표를 살펴보면, 골반의 tilt 움직임은 외래 초진 시 6.1°에서 1개월 후, 2개월 후에 감소하여 3.9°, 3.4°였으나 3개월 후에 다시 증가하여 5.7°였고, obliquity는 외래 초진 시 5.7°에서 지속적으로 감소하여 3개월 후에 3.2°였다. 한편 rotation의 경우 외래 초진 시 14.3°였으나 1개월 후, 2개월 후에 9°대로 감소하였고, 3개월 후에 다시 11.2°로 증가하였다. Lewis 등은 44명의 건강한 성인을 대상으로 보행검사를 시행한 결과 tilt 움직임의 범위는 평균 $4.3 \pm 1.1^\circ$, obliquity는 평균 $7.4 \pm 2.5^\circ$, rotation은 $9.5 \pm 2.9^\circ$ 로 나타났다고 보고하였다¹⁹. 이러한 결과를 토대로 살펴보면, 본 환자는 외래 초진 시에 obliquity를 제외한 tilt와

rotation의 움직임의 범위가 정상 범위 이상으로 커져 있는 것을 확인할 수 있다. 본 환자는 외래 초진 시 양쪽 다리를 절뚝이면서 걷는 limping gait의 특징이 관찰되었고, 하지 관절 굴신이 원활하지 않아 특히 우측 하지를 바깥쪽으로 돌리면서 걷는 모습이 관찰되었는데, 이러한 보행 특징으로 인해 tilt와 rotation이 초진 시 정상 범위보다 크게 관찰된 것으로 사료된다. 1개월 후에 보행 시 절뚝이는 불안정한 움직임이 육안상 다소 감소하긴 하였으나 여전히 관찰되었고, 지속적으로 호전되어 3개월 후에는 보행 시 절뚝이는 모습과 다리를 바깥쪽으로 돌리면서 걷는 모습이 관찰되지 않았다. UPDRS part III 점수에서도 이러한 호전을 확인할 수 있는데, 총합 점수는 초진 시 11점에서 3개월 후 7점으로 개선되었고, 세부 항목 중 rigidity와 postural instability는 지속적으로 호전되어 3개월 후에는 모두 0점을 기록하였다.

보행장애는 파킨슨병 환자의 삶의 질을 악화시키는 주된 증상 중 하나로, 초기 단계에서는 양팔의 움직임이 저하되고, 느리게 회전하며, 보폭이 줄어드는 특징을 보인다. 질병이 진행됨에 따라 보행은 더욱 불안정해지며 보행 동결이 나타나고, 낙상이 빈번하게 발생한다. 한편, 파킨슨병 치료의 주류를 이루고 있는 도파민 보충 요법은 서동증, 경직, 떨림 등에 도움을 줄 수 있으나 보행장애와 자세불안정에 대해서는 일관적이지 않은 치료 효과를 보이고 있다²⁰. 특히 느린 보행 속도, 짧은 보폭, double support의 증가는 낙상 위험증가와 관계가 있는 것으로 알려져 있으며, 축성 경직(axial rigidity) 등의 병리적 변화로 인해 신체 움직임의 리듬이 부자연스러운 것 또한 낙상 위험을 높일 수 있다²¹. 본 연구에서 보고한 두 증례에서는 한의 치료를 통하여 느린 보행 속도와 짧은 보폭, double support의 개선을 보였고, 특히 증례 1에서는 치료 1개월 만에 보행 시 신체와 양팔을 자연스럽게 움직이는 변화가 나타났다. 따라서 본 연구에서 시행한 한의 치료를 통해 보행장애 및 신체의 움직임을 개선하여

낙상의 발생 위험을 감소시키고, 이를 통해 환자의 삶의 질을 개선하는데 기여했다고 사료된다.

본 연구에서는 파킨슨병 환자의 보행장애를 치료하기 위하여 SU어혈약침치료, 봉독약침치료, 침치료, 한약치료, 뜸치료 등을 시행하였다. SU어혈약침은 중성어혈약침에 녹용을 추가하여 개발된 약침으로, 녹용, 치자, 유향, 몰약, 현호색, 도인, 단삼, 작약, 소목으로 구성되어 있다¹⁴. 기존 연구에 따르면, 중성어혈약침은 요통²² 및 경항통²³ 등의 근골격계 통증에 대한 효과뿐만 아니라 파킨슨병 환자의 몸통굽힘증 등의 자세 이상을 개선하는 효과가 있었으며²⁴, 녹용약침은 퇴행성 슬관절염²⁵ 및 협착성 건초염²⁶에서 통증을 경감시키는 효과가 있음이 보고되었다. 이에 중성어혈약침에 녹용을 가미한 SU어혈약침은 각종 근골격계 통증뿐만 아니라, 파킨슨병 환자의 자세 이상을 유발할 수 있는 근육 경직에도 효과적일 것으로 사료된다. 본 연구에서는 파킨슨병 환자의 근육 경직과 이로 인한 자세 이상을 개선하기 위하여 경항부, 견배부, 요둔부, 하지 등에 SU어혈약침치료를 시행하였다.

치료 혈위를 구체적으로 살펴보면, 증례 1에서는 좌측 및 앞으로 굽어진 상체의 경직에 대하여 양측 풍지, 풍지하2, 풍지하4, 풍지하6, 고황, 견외수, 견정, 천중, 천중상2, 대포상2, 노회 등의 혈위를 선택하였고, 고관절 및 하지의 경직 및 통증에 대하여 오추, 포황, 포황외2, 포황하2, 질변, 환도, 거료, 비관, 복토, 누곡 등의 혈위를 선택하였다. 증례 2에서는 무릎의 경직에 대하여 증례 1의 혈위에 더해 곡천상2, 음곡하2, 위양하2, 위중하2, 음릉천부 등의 혈위를 추가하였다. 경결의 정도와 크기에 따라 약침액 주입의 정도를 달리하였으나 대체로 혈위 당 0.1-0.3 cc씩 자입하였다. 초진 시에는 약침치료에 따른 즉각적인 경직의 개선을 확인하기 위하여 치료 전뿐만 아니라 치료 직후에도 짧은 거리를 보행해보도록 하였으며, 본 증례 환자 모두 치료 직후 보행 시 “발걸음이 가벼워졌다”라고 얘기하였다.

봉독약침치료는 Cho⁷, Yang⁹ 등의 연구에서 사용한 혈위를 참고하여 풍지(GB20), 풍지하2, 곡지(LI11), 양릉천(GB34), 족삼리(ST36)에 치료를 시행하였다. 침치료는 주로 백회(GV20), 양측 풍지(GB20), 곡지(LI11), 합곡(LI4), 족삼리(ST36), 태충(LR3), 양릉천(GB34), 삼음교(SP6) 등을 위주로 취혈하였다. 한약은 파킨슨병 환자의 허로 상태를 개선하기 위하여 주로 보골공진단을 사용하였다. 보골공진단은 경희대학교 한방병원에서 조제하였으며, 공진단과 양의고, 육미지황탕을 합하고 보골지를 추가한 처방이다. 환자의 증상에 따라 추가적으로 엑스과립제를 사용하였는데, 증례 1의 경우 환자의 한열왕래 증상에 대하여 가미소요산을 처방하였고, 이후에 상열감으로 인한 불편감을 지속적으로 호소하여 자음강화탕을 추가로 처방하였다. 증례 2의 경우 환자가 발가락 위주의 근련 및 저림 증상을 호소하여 약침치료에 더하여 작약감초탕을 처방하였다.

본 연구의 한계점은 증례를 통해 보고한 치료 방법만으로 모든 파킨슨병 환자의 보행장애에 적용하기는 어렵다는 것이다. 하지만 본 증례에서 파킨슨병 보행장애를 개별적 차원에서 서술하고 이에 대한 각각의 치료 방법을 상술한 점에 의미가 있다고 사료된다. 파킨슨병의 보행장애는 일반적으로 나타나는 증상 변화에 더하여 개별 환자 수준에서 다양한 변이를 가지고 나타난다. 이는 환자에 따라 일차적 병리 변화, 보상적 변화, 신체 능력 변화 등이 서로 중첩되어 다양한 변이를 일으키기 때문이다²⁷. 따라서, 본 증례를 통하여 파킨슨병 보행장애에 대한 일반적인 치료 접근뿐만 아니라 개별적인 치료 접근에 대해서 구체적으로 기술하고자 하였으며, 이와 같이 환자에 따라 개별화, 맞춤화할 수 있는 데 한의 치료의 강점이 있음을 강조하고자 하였다.

본 연구에서는 파킨슨병 환자의 보행장애 및 자세불안정에 대하여 한의 치료를 시행하였으며, 3개월 동안 3차원 보행분석기 및 UPDRS를 활용한

평가를 통하여 객관적으로 효과를 분석하고자 하였다. 연구 결과에 따르면 주 1회 내원하여 한의 치료를 시행한 치료 1개월 후에 가장 치료 효과가 뚜렷하게 나타났으며, 2주에 1회 치료를 시행한 후에는 치료 효과가 다소 경감되었으나 초진 시에 대비하여 여전히 유의미한 치료 효과를 나타내는 것으로 확인되었다. 향후 더 많은 증례 보고를 통해 파킨슨병 보행장애 및 자세불안정에 대한 한의 치료가 활성화되기를 기대해 본다.

IV. 요약

본 증례에서는 파킨슨병으로 인한 보행장애 및 자세불안정을 호소하는 환자 2명에 대하여 한의 치료를 시행한 결과 시공간적 보행지표, 운동형상학적 보행지표, UPDRS part III 점수에서 호전이 있었으며, 향후 보행장애 및 자세불안정을 호소하는 파킨슨병 환자에 한의 치료를 활용할 수 있음을 제시하였기에 증례를 보고하는 바이다.

참고문헌

1. World Health Organization (WHO). Newsroom. Fact sheets, Parkinson's disease [Internet]. Geneva (Switzerland): WHO; 2022 [cited 2023 August 2]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease>
2. Armstrong MJ, Okun MS. Diagnosis and treatment of Parkinson disease: a review. *JAMA* 2020; 323(6):548-60.
3. Sveinbjornsdottir S. The clinical symptoms of Parkinson's disease. *Journal of neurochemistry* 2016;139(Suppl. 1):318-24.
4. Mirelman A, Bonato P, Camicioli R, Ellis TD, Giladi N, Hamilton JL, et al. Gait impairments in Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*

- 2019;18(7):697-708.
5. Grabli D, Karachi C, Welter ML, Lau B, Hirsch EC, Vidailhet M, et al. Normal and pathological gait: what we learn from Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 2012;83(10):979-85.
 6. Matinolli M, Korpelainen JT, Sotaniemi KA, Myllyla VV, Korpelainen R. Recurrent falls and mortality in Parkinsons disease: a prospectivetwo-year follow-up study. *Acta Neurol Scand* 2011; 123(3):193-200.
 7. Cho SY, Shim SR, Rhee HY, Park HJ, Jung WS, Park SU, et al. Effectiveness of acupuncture and bee venom acupuncture in idiopathic Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord* 2012;18(8):948-52.
 8. Cho SY, Lee YE, Doo KH, Lee JH, Jung WS, Park SU, et al. Efficacy of combined treatment with acupuncture and bee venom acupuncture as an adjunctive treatment for Parkinson's disease. *The journal of alternative and complementary medicine* 2018;24(1):25-32.
 9. Yang SB, Kim YJ, Lee HM, Lee SH, Cho SY, Park JM, et al. Effects of Korean Medicine on Postural Instability and Gait Difficulty in Patient with Parkinsonism: Retrospective Study. *J Korean Med* 2017;38(3):96-102.
 10. Putorti A, Corrado M, Avenali M, Martinelli D, Allena M, Cristina S, et al. The Effects of Intensive Neurorehabilitation on Sequence Effect in Parkinson's Disease Patients With and Without Freezing of Gait. *Frontiers in Neurology* 2021;12 :723468.
 11. Zago M, Sforza C, Pacifici I, Cimolin V, Camerota F, Celletti C, et al. Gait evaluation using inertial measurement units in subjects with Parkinson's disease. *J Electromyogr Kinesiol* 2018;42:44-8.
 12. Jang JH, Park SS, An J, Choi JD, Seol IC, Yoo HR, et al. Gait disturbance improvement and cerebral cortex rearrangement by acupuncture in Parkinson's disease: A pilot assessor-blinded, randomized, controlled, parallel-group trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2020; 34(12):1111-23.
 13. Lei H, Toosizadeh N, Schwenk M, Sherman S, Karp S, Sternberg E, et al. A pilot clinical trial to objectively assess the efficacy of electroacupuncture on gait in patients with Parkinson's disease using body worn sensors. *PloS one* 2016;11(5):e0155613.
 14. Ku JS, Jung C, Hwang JH. Toxicological Study of SU-Eohyeol Pharmacopuncture in an In Vivo Micronucleus Test in Sprague-Dawley Rats. *Korean Journal of Acupuncture* 2022;39(2):54-62.
 15. 박성욱. 약침의 정석 : 통증편. 1판. 서울: 우리 의학서적; 2020, p. 41-194.
 16. Movement Disorder Society Task Force on Rating Scales for Parkinson's Disease. The unified Parkinson's disease rating scale (UPDRS): status and recommendations. *Movement Disorders* 2003; 18(7):738-50.
 17. Pistacchi M, Gioulis M, Sanson F, De Giovannini E, Filippi G, Rossetto F, et al. Gait analysis and clinical correlations in early Parkinson's disease. *Funct Neurol* 2017;32(1):28-34.
 18. Park JH. Characteristics of Gait in the Elderly: Normal vs. Abnormal. *Journal of the korean neurological association* 2017;35(4 suppl):1-4.
 19. Lewis CL, Laudicina NM, Khuu A, Loverro KL. The human pelvis: variation in structure and function during gait. *The Anatomical Record* 2017;300(4):633-42.
 20. Smulders K, Dale ML, Carlson-Kuhta P, Nutt JG, Horak FB. Pharmacological treatment in

- Parkinson's disease: effects on gait. *Parkinsonism & related disorders* 2016;31:3-13.
21. Latt MD, Menz HB, Fung VS, Lord SR. Acceleration patterns of the head and pelvis during gait in older people with Parkinson's disease: a comparison of fallers and nonfallers. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences* 2009;64(6):700-6.
 22. Lee SH, Kang MW, Lee H, Lee SY. Effectiveness of Bee-venom Acupuncture and Ouhyul Herbal Acupuncture in Herniation of Nucleus Pulposus-comparison with Acupuncture Therapy Only. *The Journal of Korean Acupuncture and Moxibustion Society* 2007;24(5):197-205.
 23. Yoon IJ. Effect of Jungsongouhyul herbal acupuncture therapy for neck pain patients. *Journal of Haehwa Medicine* 2007;16(2):1-5.
 24. Kim HR, Jeong HS, Shin HY, Choi JW, Yang SB, Park SU, et al. A case of Korean medicine treatment on Parkinson's disease patient with postural instability, presenting as camptocormia. *J Int Korean Med* 2019;40(2):220-7.
 25. Park EJ, Shin JC, Na GH, Lee DH, Han SG, Yoon YC, et al. Study on clinical effect of Cervus elaphus Herbal-acupuncture on Osteoarthritis in Knee joint. *The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society* 2004;21(2):275-86.
 26. Park JS, Kim WY, Paek ST, Lee SD, Kim KS. The clinical observations of 4 case of De Quervain's Disease treated with Cervus elaphus Herbal-acupuncture. *Journal of acupuncture research* 2004;21(6):259-67.
 27. Lord S, Galna B, Rochester L. Moving forward on gait measurement: toward a more refined approach. *Movement Disorders* 2013;28(11):1534-43.