

Case study

Open Access

파킨슨 환자의 활동 개선을 위한 PNF 개념을 이용한 물리치료 사례보고

신재욱 · 김좌준†

부산의료원 재활센터, ¹춘해보건대학교 물리치료과

Case Report of Physical Therapy using Proprioceptive Neuromuscular Facilitation for Activity Improvement in a Patient with Parkinson's Disease

Jae-Wook Shin · Jwa-Jun Kim†

Rehabilitation Center, Busan Medical Center

¹Department of Physical Therapy, Choonhae College of Health Sciences

Received: October 06, 2016 / Revised: November 03, 2016 / Accepted: November 04, 2016

© 2016 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

| Abstract |

Purpose: Patients with Parkinson's disease suffer many restrictions in daily life. This case report investigated how intervention with proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF)-based physical therapy can affect the activities of Parkinson's patients.

Methods: The subject was a 67-year-old female patient diagnosed with Parkinson's disease 3 years ago. Since the last five months, overall activities have become difficult for her, and she finally visited a hospital to take outpatient physical therapy because of the gait difficulties she suffered. The patient's medical history, system review, body structure and function, and activities were evaluated. The patient had difficulties in activities such as lying down, sitting, standing, maintaining a standing position, and walking. The PNF-based intervention was used for treating the impairments and improving the activities. The intervention was performed for 30 min a day, three times a week, for eight weeks. The qualifier of the international classification of functioning, disability, and health was used to measure the result, and the measurement was conducted before and after the intervention for eight weeks.

Results: According to the result, the scores for maintaining a standing position, moving around within the home, and going to the toilet improved to "no problem" from "moderate problem." The scores for shifting the body's center of gravity, walking short distances, and washing oneself improved from "moderate problem" to "mild problem." The scores for sitting and standing improved to "no problem" and "mild problem" from "complete problem." The scores for preparing meals and doing housework improved from "severe problems" to "mild problem" or "moderate problem." The scores for walking long distances, moving around outside the home and other buildings, and using transportation did not show significant changes.

Conclusion: Intervention with PNF-based physical therapy improved the activity of patients with Parkinson's disease, thus

†Corresponding Author : Jwa-Jun Kim (netwish01@naver.com)

※ 본 연구는 대한고유수용성신경근축진법학회 부산시회 학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

proving its effectiveness. The case report suggested that a therapist can use PNF as a physical therapy intervention for patients with Parkinson's who suffered restrictions in daily activities.

Key Words: Parkinson disease, Proprioceptive neuromuscular facilitation, ICF, Activities

I. 서론

파킨슨 질환(parkinson disease)은 산업국가에서 거주하는 60세 이상 인구의 약 1%, 80세 이상 인구의 약 4%에서 영향을 받는 만성 질환이며 진행성 병변이다(De Lau & Breteler, 2006). 2030년까지 전세계 인구의 900백만 정도가 영향을 받을 것으로 예상된다(Dorsey et al., 2007).

파킨슨 질환은 운동과 비운동 바다핵 순환에 영향을 주는 진행성의 신경퇴행성 질환이다(Stern et al., 2012). 흑색질(substantia nigra)에서 도파민성 뉴런의 퇴행은 운동 완만증, 근육 경직, 휴식시 진전, 그리고 자세 반사 손상과 같은 중요한 운동 특징을 보이는 임상 소견이 나타나게 한다(Bohlhalter & Kaegi, 2011). 일반적인 파킨슨 환자의 장애는 운동과 비운동 계통에서 손상, 기능적 운동성과 일상생활동작 제한, 레크리에이션, 여행, 운동 혹은 다른 신체 활동들의 제약과 같은 여러 요소들에서 발생되며 누적적인 경향으로 나타난다(Alves et al., 2005; Jankovic & Kapadia, 2001; Shulman et al., 2008).

파킨슨병의 치료법으로는 약물요법, 운동요법, 수술요법 등이 있으며 이 중 도파민의 전구물질인 레보도파를 비롯하여 도파민작용제, 도파민분해효소억제제 등을 사용하는 약물요법이 가장 일반적인 치료방법이다(Seo et al., 2015). 파킨슨 환자를 위한 이러한 의학적 치료와 약물적 치료에도 불구하고, 환자의 장애는 더욱 진행하게 된다(Tomlinson et al., 2013).

많은 파킨슨 환자들은 남아있는 신체와 구조에서의 손상, 활동 제한, 참여 제약을 해결하기 위하여 물리치료, 작업치료 혹은 언어치료와 같은 보건 서비스에

의존하게 되며, 이러한 보건 서비스 중 파킨슨 환자의 건강 관리를 위해 가장 많이 이용되는 것이 물리치료이다(Nijkrake et al., 2006). 물리치료 방법 중 운동치료는 비약물치료의 개입방법 중 대표적인 치료 방법으로, 운동은 파킨슨 환자의 기능을 개선하고 일상생활이 가능하도록 도와주는 매우 중요한 역할을 하며 적당한 강도의 운동은 도파민의 수준을 증가시킨다(Crizzle & Newhouse, 2006).

파킨슨 환자를 위한 물리치료의 목적은 근력, 운동성, 유연성, 지구력, 자세, 균형 보행 능력을 개선시키는 것이다(Keus et al., 2004; Mutch et al., 1986). 또한 물리치료의 역할은 기능적 능력을 최대화하고 전인(whole person)을 위한 교육과 지원으로 움직임 재활을 통한 이차적인 합병증을 최소화하는 것이며 최종적인 목표는 독립, 안전 그리고 안녕(well-being)을 최적화함으로써 삶의 질을 개선하는 것이다(Tomlinson et al., 2013).

파킨슨 환자의 기능을 개선하기 위하여 다리 및 몸통 근력 강화, 가동범위 운동, 자세 교정, 이동 훈련, 보행 훈련, 알렉산더 기법을 포함한 다양한 물리치료 방법들이 이용되었다(Keus et al., 2007; Kwakkel et al., 2007). 이러한 개별 훈련 방법들의 효과는 입증되었지만 다양한 신체 문제가 발생하는 파킨슨 질환의 특성상 포괄적으로 접근이 가능한 치료 방법이 필요하다.

고유수용성신경근촉진법(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)은 철학, 기본 절차, 기법, 패턴을 이용하여 다양한 환자의 기능을 개선시키는 치료방법이다(Adler et al., 2008). PNF는 신체의 움직임과 자세와 관련된 정보를 제공하는 고유수용기를 자극하여 신경과 근육의 활동을 촉진하기 위하여 이용된다(Adler et al., 2008). 또한 PNF는 근력, 가동범위, 협응과 조절,

자세, 이동, 보행, 일상생활동작 등 포괄적인 신체의 구조와 기능, 활동을 개선시킬 수 있다(Adler et al., 2008; O'Sullivan & Schmitz, 2001). 따라서 PNF는 신체 기능장애 문제를 포괄적으로 해결할 수 있고 다양한 신체 문제가 발생하는 파킨슨 환자의 기능을 개선시키는 데 적합한 치료방법일 것이다.

본 사례보고의 목적은 파킨슨 환자를 대상으로 PNF 개념을 이용한 물리치료 중재를 통하여 활동에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 알아보려고 한다.

II. 연구 방법

1. 환자 병력 및 계통 검토

환자는 3년 전 파킨슨 진단을 받은 67세 여자 환자이며 키는 159cm, 체중은 51kg으로 마른 체형이다. 매우 활동적인 성향으로 친구들과의 모임, 동호회 모임에 참여하였으나 파킨슨 진단 이후 참여가 어려움을 호소하였다. 아들, 며느리, 손자 2명과 함께 아파트에 거주하고 있으며, 특별한 직업적 활동은 없다. 대부분의 일상생활에서 가족의 도움을 받고 있으며 가족들은 환자 간병에 매우 적극적이다.

진단 이후 환자는 지속적으로 약물을 복용하고 있으나 물리치료는 받지 않았다. 이후 집 주변의 공원에서 지속적으로 산책을 하였으나 약 5개월 전부터 다리에 힘이 떨어지고 전체적인 움직임이 어려워졌으며 특히 걸음이 힘들어졌음을 보고하였다.

약 10년 전에 척추관 협착증을 치료하기 위해 뒤가쪽척추유합술을 받았고 이후 특별한 허리의 불편함은 없었으며, 다른 추가적인 의학적 병력은 없다. 환자는 다른 가족의 도움 없이 혼자서 생활하는 것과 걸음이 더 편해지기를 원한다. 또한 아파트에서 혼자서 공원 산책을 할 수 있기를 희망한다.

2. 검진

1) 활동 영역에서의 검진

활동 영역에서의 검진을 위해 국제 기능·장애·

건강 분류(international classification of functioning, disability and health, ICF)의 분류척도를 이용하였다(Rauch et al., 2008). ICF는 임상적으로 환자의 평가, 중재, 재활, 추후 평가를 하기에 유용하며 장애보다 기능적인 문제를 강조하여 활동영역에 초점을 둘 수 있기에 임상에서 활용하기에 적합한 도구이다(Üstün et al., 2003)

ICF 분류척도는 0점에서 4점으로 등급화된 척도를 구분되어 있으며 점수별 비율은 다음과 같다; 0:문제 없음(0-4%), 1:가벼운 정도의 문제(5-24%), 2:중간 정도의 문제(25-49%), 3:심한 정도의 문제(50-95%), 4:극심한 정도의 문제(96-100%)(Rauch et al., 2010). 바로 누운 자세에서 옆으로 누운 자세로 바꿀 때 중간정도의 어려움이 있었고, 바로 누운 자세에서 앉기와 서기를 할 때 극심한 정도의 어려움이 있었으며 선 자세에서 체중 이동을 할 때 중간 정도의 어려움이 있었다. 단거리 걷기와 집안에서 이동하기는 중간정도의 어려움, 집밖에서 이동하기와 장거리 걷기는 심한 정도의 어려움이 있었다. 씻기와 용변 관리하기는 중간 정도의 어려움이 있었고, 교통수단 이용하기와 식사 관리하기, 집안 일하기는 심한 정도의 어려움이 있었다.

2) 신체의 구조와 기능에서의 검진

정신과 감각 기능, 통증 및 음성과 말하기 기능, 호흡계 기능의 손상은 없었다. 오른쪽 발바닥굽힘근의 뻗뻗함과 발등굽힘 각도는 0도로 제한이 있었고, 오른쪽 엉덩관절 펴 각도도 0도로 제한되었다. 근력을 측정하기 위해 도수근력검사를 이용하였으며 오른쪽 발등굽힘근과 발바닥굽힘근, 엉덩관절 굽힘근과 펴근, 엉덩관절 벌림근의 근력은 3 등급이었고 몸통 굽힘근과 펴근은 3 등급이었다. 앉은 자세분석에서 오른쪽으로 볼록한 척추옆굽음증, 등허리부위 굽힘, 오른쪽 어깨의 올림을 보였다. 선 자세분석에서는 오른쪽 엉덩관절과 무릎관절 굽힘을 보였다.

선 자세에서 자세 반응과 조절이 감소되었고 오른쪽 다리의 협응이 감소되었다. 보행패턴 기능을 알아보기 위해 관찰적 보행 분석을 하였으며 왼손에 지팡

이를 이용하였고 체중 부하기(loading response) 단계에서 무릎의 원심성 수축이 되지 않았고 중간 입각기에서 말기 입각기로 진행되는 단계에서 엉덩관절 펌 감소와 무릎관절 굽힘이 나타났다.

3. 평가

환자 평가를 위해 RPS (rehabilitation problem-solving) 양식을 이용하였다(Rauch et al., 2008; Steiner et al., 2002)(Fig. 1). 이러한 양식은 임상추론에 기초한 진단 과정을 보여주고 환자의 기능상태에 대한 전체적 개요를 제공한다(Rauch et al., 2010).

검진 결과 환자가 호소하는 가장 큰 문제점은 걷기 문제와 일상생활의 어려움이다. 일상생활의 어려움과 관련된 추가적인 활동 문제는 돌아눕기, 바로 누운 자세에서 앉기, 일어서기, 선 자세 유지와 체중이동이다.

성인의 돌아눕기는 여러 움직임이 통합되어 나타나며 팔은 어깨높이 위로 뻗으면서 들어올리기, 머리와 몸통은 어깨가 움직임을 유도, 다리는 한쪽 발 들어올리기 전략이 가장 많이 이용된다(Richter et al., 1989). 환자는 팔, 머리와 몸통, 다리의 움직임 전략 모두 적절히 이용하는데 어려움이 있었다. 팔은 어깨높이 위로 대각선 뻗기의 어려움, 머리는 턱 당기기와 굽힘의 어려움, 다리는 굽힘과 모음이 어려웠다. 또한 전체적인 협응이 되지 않아 돌아눕기가 더욱 어려웠다.

바로 누운 자세에서 앉기는 움직임을 시작할 때 몸통 굽힘 근육의 약화와 움직임 전략이 부족하여 앉기가 어려웠다(Alexander et al., 1995). 바로 누운 자세에서 일어서기는 여러 가지 방법을 이용할 수 있다. 정상 노인들이 바로 누운 자세에서 일어서기를 할 때 가장 많이 사용하는 방법은 팔의 대칭성 밀기, 머리와 몸통의 부분적인 회전, 다리의 비대칭성 쪼그려 서기 형태이다(Bae et al., 1996). 편마비 환자의 경우 팔은 한손은 밀고 다른 한손은 들기, 머리와 몸통은 회전에 의해 중단된 대칭성, 다리는 비대칭성 쪼그려 서기 혹은 지지면이 넓은 대칭성 쪼그려 서기 형태를 이용한다(Kwon et al., 2000). 또한 발목관절과 몸통 제한이 있는 사람은 다른 일어서기 전략을 이용한다(King &

VanSant, 1995; Kwon, 2004). 신체 발달이 아직 부족한 유아 혹은 신체 기능이 떨어진 환자의 경우 다른 일어서기 전략을 선택할 수 있다(Marsala & VanSant, 1998). 환자는 바로 누운 자세에서 몸통을 세우거나 돌아눕기가 어려웠으며 이로 인하여 바로 누운 자세에서 일어서기가 어려웠다. 앉아서 일어서기도 어려움을 보였으며 등허리부위 굽힘으로 앉은 자세, 굽힘 단계에서 필요한 체중심 전방이동, 다리 펌 근육의 약화로 이러한 동작이 어려웠다(Roebroeck et al., 1994).

선 자세에서의 체중 이동과 동적 균형능력이 감소되었다. 파킨슨 환자는 선 자세에서 흔들림이 발생할 때 자세 반응을 수정 할 수 없고 비효율적인 뻗은 반응을 이용하며, 몸통의 유연성이 부족하여 외측으로의 자세 불안정성도 나타난다(Horak et al., 2005).

단거리와 장거리 보행, 씻기와 용변 관리하기, 교통수단 이용하기와 식사 관리하기, 집안 일하기 등 실내에서의 이동과 실외에서의 이동능력에서 문제가 나타났으며 이것은 독립적인 보행 능력이 떨어져 이동 능력이 제한된 것과 관련된다. 보행에서는 오른쪽 발목의 발등굽힘 각도 제한과 발바닥굽힘근의 뻗힘, 넓다리네갈래근의 조절 문제로 체중부하기에서 문제가 나타났고 오른쪽 엉덩관절 펌 각도 제한과 오른쪽 발바닥굽힘근의 약화로 말기입각기와 유각 전기에서 문제가 나타났다.

환자가 호소하는 가장 큰 불편함은 걷기와 일상생활에서의 어려움이다. 이러한 어려움에는 돌아눕기, 앉기, 일어서기, 선 자세 유지하기, 집안에서 이동하기와 단거리 걷기, 씻기, 용변하기, 식사 관리하기, 집안 일하기가 영향을 미치는 주요 활동들이다. 이러한 활동에서의 문제는 관절의 가동성 제한, 비정상적인 자세 정렬, 근력 약화, 비협응, 비정상적 보행패턴이 포함 된 손상요소들로 인하여 나타난다.

4. 중재

환자의 활동을 개선시키기 위해 하루 30분, 주 3회, 8주 동안 PNF 개념을 이용한 물리치료 중재를 적용하였다(Table 1).

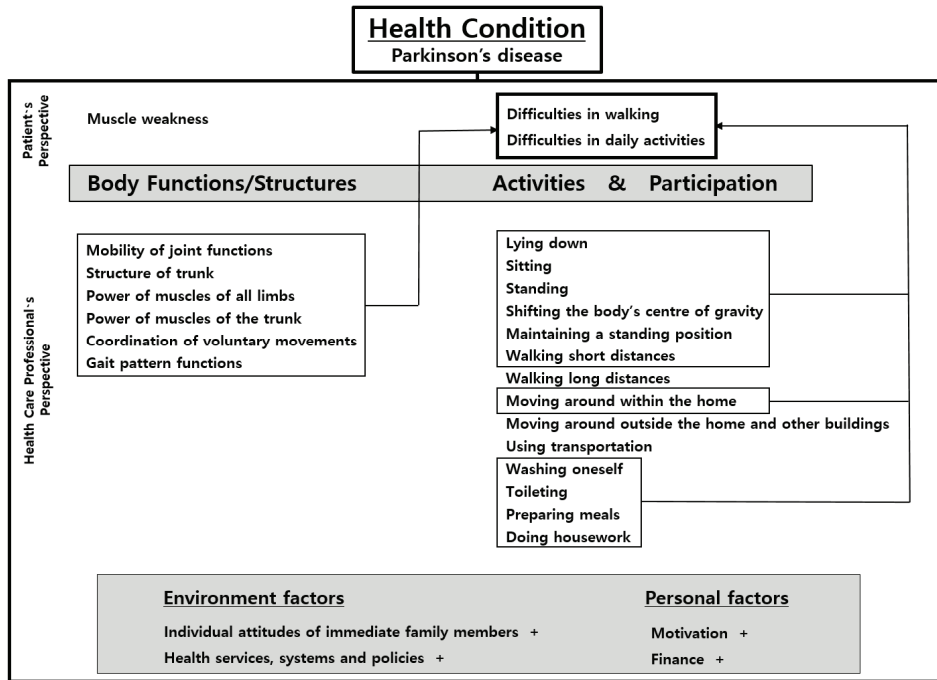


Fig. 1. The rehabilitation problem-solving form (RPS-Form) applied to a patient with parkinson 's disease.

Table 1. Intervention using PNF concept

Activity goal	PNF concept
Lying down	<ul style="list-style-type: none"> • Basic procedures : manual contact, resistance • Patterns: scapula anterior depression, pelvis anterior elevation, neck (arm, leg) pattern • Techniques : rhythmic initiation, combination of isotonic
Sitting	<ul style="list-style-type: none"> • Patterns: scapula anterior depression, radial thrust • Techniques : rhythmic initiation
Supine to standing	<ul style="list-style-type: none"> • Mat activities : supine → prone → prone on elbows → quadruped → kneeling → half-kneeling → standing • Basic procedures : manual contact, verbal commands, timing • Techniques : rhythmic initiation
Sit to standing	<ul style="list-style-type: none"> • Basic procedures : manual contact, approximation, timing • Techniques : rhythmic initiation, combination of isotonic, replication
Maintaining a standing position	<ul style="list-style-type: none"> • Basic procedures : manual contact, approximation • Techniques : stabilizing reversals, rhythmic stabilization
Shifting the body's centre of gravity	<ul style="list-style-type: none"> • Basic procedures : manual contact, visual stimulus, approximation • Techniques : rhythmic initiation, replication, dynamic reversals
Walking	<ul style="list-style-type: none"> • Gait training : weight shifting, forward (backward, sideway) walking, walking outside • Basic procedures : manual contact, verbal commands, visual stimulus, approximation, resistance • Techniques : rhythmic initiation, combination of isotonic, replication

PNF : proprioceptive neuromuscular facilitation

오른쪽 발목의 발등굽힘 각도를 증가시키기 위해 바로 누운 자세에서 수축-이완(contract-relax, CR) 기법을 적용하였고, 오른쪽 엉덩관절 펌 각도를 증가시키기 위해 옆으로 누운 자세에서 CR 기법을 이용하였다. 약한 다리의 근력을 강화시키기 위해 다리 패턴과 등장성 수축의 혼합(combination of isotonic, CI) 기법을 적용하였다. 특히, 양쪽 다리와 몸통의 펌근을 강화하기 위해 양측성 다리 펌 패턴과 CI 기법을 적용하였다.

자세 부정렬을 개선하기 위해 바로 누운 자세에서 오른쪽 엉덩관절의 펌, 벌림, 안쪽돌림, 왼쪽 엉덩관절의 펌, 모음, 가쪽돌림을 이용한 양측성 다리 패턴 그리고 앉은 자세에서 오른쪽으로 들어올리기 패턴과 CI 기법을 적용하였다. 몸통 펌근을 강화하기 위해 옆으로 누운 자세에서 어깨뼈의 뒤쪽내림 패턴과 CI 기법을 적용하였다.

바로 누운 자세에서 옆으로 누운 자세를 훈련하기 위해 어깨뼈의 앞쪽내림과 골반뼈의 앞쪽올림 패턴을 이용하였다. 기법은 율동적 개시(rhythmic initiation, RI)를 이용하였으며 정확한 움직임 가르치기 위해 수동 움직임에서 능동 움직임으로 진행하였다. RI 기법을 적용한 후 굽힘근을 강화하기 위해 CI 기법을 적용하였다. 또한 돌아눕기의 전체 움직임에 대한 협응력을 개선시키기 위해 목의 굽힘, 왼쪽 가쪽굽힘, 왼쪽 돌림 패턴, 팔과 다리 패턴을 동시에 적용하였다.

어깨뼈의 앞쪽내림과 팔의 노뼈쪽 밀기 패턴과 RI 기법을 이용하여 바로 누운 자세에서 앉기를 훈련하였다.

바로 누운 자세에서 일어서기는 바로 누운 자세, 팔꿈치로 엮드린 자세, 네발기기 자세, 무릎서기, 반무릎서기, 서기 자세의 순서로 운동재교육을 위해 RI 기법을 활용하여 훈련을 진행하였다.

앉은 자세에서 일어서는 동작에 대한 협응력과 타이밍을 개선시키기 위해 앉은 자세에서 일어서는 동안 RI 기법을 이용하였다. 또한 마지막 자세인 선 자세에서 움직임을 만들어나가는 복제(replication) 기법과 CI 기법을 이용하였다.

선 자세에서의 균형을 개선시키기 위해 선 자세에서 압축, 안정적 반전(stabilizing reversals, SR)과 율동적 안정(rhythmic stabilization, RS) 기법을 적용하였다. 또한 선 자세에서 체중 이동을 개선시키기 위해 RI, 복제, 동적반전(dynamic reversals, DR) 기법을 적용하였다.

몸통의 유연성과 걸을 때 몸통의 조절을 개선시키기 위해 옆으로 누운 자세에서 어깨뼈와 골반뼈 패턴을 이용한 대칭성 상반 운동을 실시하였다. 보행 능력을 개선시키기 위해 PNF 보행 훈련 프로그램을 적용하였다(Adler et al., 2008). 보행 단계의 체중부하기, 말기 입각기, 유각 전기를 개선하기 위해 한발 내민 자세로 선 자세에서 앞쪽과 뒤쪽으로 체중이동을 적용하였고 RI, CI, 복제 기법을 이용하였다. 또한 앞으로 걷기, 옆으로 걷기, 평행봉 없이 밖에서 걷기 훈련방법을 이용하였다.

전체 중재에서 이용되는 저항, 압축, 맨손 접촉, 환자자와 치료사의 자세, 구두 명령, 시각 자극, 타이밍을 포함한 기본절차와 원리는 고유수용성신경근축진법의 방법을 이용하였다(Adler et al., 2008).

III. 연구 결과

12주 동안 PNF를 이용한 중재를 통하여 대부분의 활동 영역에서 개선되었다. 사례보고의 결과는 ICF evaluation display를 이용하였으며, Table 2와 같다(Rauch et al., 2008).

눕기, 선 자세 유지하기, 집안에서 이동하기, 용변 관리하기는 중간 정도의 문제에서 문제없음으로 개선되었고 신체중심 이동하기, 단거리 걷기, 씻기는 중간 정도의 문제에서 가벼운 정도의 문제로 개선되었다. 앉기와 서기는 극심한 정도의 문제에서 문제없음과 가벼운 정도의 문제로 각각 개선되었다. 식사 관리하기, 집안 일하기는 심한 정도의 문제에서 가벼운 정도의 문제와 중간 정도의 문제로 각각 개선되었다. 장거리 걷기, 집과 그 외 건물 밖에서 이동하기, 교통수단

이용하기는 차이가 없었다(Table 2).

IV. 고찰

환자가 목표로 하는 일상생활 동작과 걷기, 검진을 통하여 확인된 활동의 문제점은 8주 동안의 PNF 중재를 통해 대부분 개선되었다.

돌아눕기, 바로 누운 자세에서 앉기와 서기는 다양한 전략들이 이용될 수 있다(Bae et al., 1996; Ford-Smith & VanSant, 1993; Richter et al., 1989; VanSant, 1988). 돌아눕기와 앉기는 바로 누운 자세에서 회전하면서 신체 중심을 이동시키는 동작과 관련되며 이러한 동작은 머리, 몸통, 팔과 다리의 협응된 움직임이 필요하다(Ford-Smith & VanSant, 1993; Richter et al., 1989). 본 사례보고에서는 이러한 신체 중심의 이동과 몸을 일으켜 세우기 위해 몸통 굽힘근을 강화하였다. 또한 전체적인 동작에 대한 협응을 위해 어깨뼈와 골반뼈, 목과 팔다리 패턴을 이용하였

고 협응을 개선시키기 위한 RI와 CI 기법을 활용하였다(Adler et al., 2008). 바닥에서 독립적으로 일어서기는 바로 누운 자세에서 안전하게 일어설 수 있고 신체 기능이 떨어지는 환자에게도 활용할 수 있는 바로 누운 자세, 팔꿈치로 엮드린 자세, 네발기기 자세, 무릎서기, 반무릎서기, 서기 순서로 훈련을 진행하였다(Adler et al., 2008). 이러한 방법은 신체의 발달이 미성숙한 유아나 엉덩관절 손상 환자들에서 이용되는 전략이다(Mangione & Palombaro, 2005; Marsala & VanSant, 1998).

앉아서 일어서기는 굽힘-모멘텀(momentum) 단계, 모멘텀-전달 단계, 펌 단계, 안정화 단계로 구분할 수 있다(Schenkman et al., 1990). 앉아서 일어서기를 수행하기 위해서는 신체를 앞으로 이동하기 위해 몸통과 엉덩관절의 굽힘 그리고 발 위에서 신체를 수직 방향으로 올리기 위해 다리와 몸통을 펴는 동작이 필요하다(Roebroeck et al., 1994). 앉아서 일어서는 동안 엉덩관절과 무릎관절의 펌근이 동시에 작용하여 엉덩관절과 무릎관절을 조절하므로 이러한 근육들의 작용은 중요하다(Schenkman et al., 1990)

Table 2. Comparison of outcomes between pre-intervention and post-intervention

ICF categories	Pre-intervention					Post-intervention				
	ICF qualifier					ICF qualifier				
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
d4100 Lying down										
d4103 Sitting										
d4104 Standing										
d4106 Shifting the body's centre of gravity										
d4154 Maintaining a standing position										
d4500 Walking short distances										
d4501 Walking long distances										
d4600 Moving around within the home										
d4602 Moving around outside the home and other buildings										
d470 Using transportation										
d510 Washing oneself										
d530 Toileting										
d630 Preparing meals										
d640 Doing housework										

ICF : international classification of functioning, disability and health

앉아서 일어서기는 동작을 수행하기 위한 시작 자세에서 발의 위치는 엉덩관절 굽힘 속도를 감소시키고 앉아서 일어서는 시간을 감소시키므로 다리 근육의 힘이 약한 환자의 경우 발을 무릎위치보다 뒤에 두고 일어서는 것이 도움이 된다(Khemlani et al., 1999). 가자미근의 구축 혹은 근육 약화로 지지면에서 발을 안정화하지 못하면 신체의 전방 움직임에 방해하게 된다(Khemlani et al., 1999).

환자의 발등굽힘 가동범위와 발바닥 굽힘근의 뻗뻗함을 개선시키기 위해 바로 누운 자세에서 CR 기법을 이용하였다. PNF 신장 방법은 발목관절의 발등굽힘 가동범위를 증가시키고 발바닥굽힘 근육의 뻗뻗함을 개선시킨다(Konrad et al., 2015; Mahieu et al., 2009). 또한 양측성 다리 펌 패턴과 CI 기법을 적용하여 엉덩관절과 무릎관절 펌 근육을 강화시키고 RI 기법을 적용하여 앉아서 일어서는 동안 협응과 타이밍을 개선시킨 것이 앉아서 일어서기 능력을 개선시킨 것으로 생각된다.

단단한 표면에서 정적으로 서 있을 때 앞뒤 방향에서의 흔들림은 발목전략에 의해 조절되며 앞쪽에서의 흔들림은 장딴지근, 넙다리뒤근, 척추주위근의 순서로 활성화되고 뒤쪽에서의 흔들림은 앞정강근, 넙다리내갈래근, 배근육의 순서로 활성화되어 조절된다(Horak & Nashner, 1986). 노인의 경우 이러한 순서가 달라질 수 있으며 다리 근육의 협력 수축을 통해 자유도가 높은 많은 움직임을 줄이는 전략을 이용할 수도 있다(Donath et al., 2016). 또한 파킨슨 환자는 정상인보다 지지면을 변화시키지 않고 움직일 수 있는 범위가 감소되며 여러 근육을 동시에 활성화시킨다(Horak et al., 1992). 선 자세에서 내외측 방향에서의 균형 조절은 주로 엉덩관절과 몸통에서 조절되며 한쪽 다리의 모음근과 다른쪽 다리의 별림근이 작용하게 된다(Day et al., 1993; Winter et al., 1996). 본 사례보고에서는 체중이동을 개선시키기 위해 여러 방향에서 스스로 움직임을 시작하는 RI 기법, 체중이동을 학습시키기 위해 복제 기법, 동적 움직임을 개선시키기 위해 DR과 CI 기법을 이용하였다. 선 자세에서의 정적 안정성을

개선시키기 SR, RS 기법을 적용하였으며, 선 자세 유지하기와 신체중심 이동하기에서 개선이 되었다.

선행 연구들에서 여러 환자들을 대상으로 보행 능력을 개선하기 위해 PNF 개념을 이용한 중재방법이 적용되었다. 뇌졸중 환자를 대상으로 옆으로 누운 자세에서 골반뼈 패턴과 RI, 느린 반전 그리고 CI 기법을 적용하였으며, PNF 중재를 통해 보행속도와 보행률(cadence)이 개선되었음을 보고하였다(Kumar et al., 2012; Wang, 1994). 또한 PNF 매트 활동과 보행 훈련 프로그램을 적용한 연구들에서도 여러 보행기능에서 개선이 되었음을 보고하였다(Ribeiro et al., 2013; Stephenson et al., 2004; Yiğiter et al., 2002). 보행에서 골반뼈의 부드러운 움직임은 시상면, 관상면, 가로면에서 확인되며, 보폭(step length)을 증가시키고 신체의 수직 이동을 감소시켜 최소의 에너지 소비로 부드럽게 신체를 전진해 나가게 한다(Trueblood et al., 1989). 본 사례보고에서는 보행을 개선시키기 위해 관절가동범위, 근력, 뻗뻗함, 자세를 포함한 손상요소에 대한 중재를 하였으며 골반뼈 패턴을 이용한 훈련과 PNF 보행 훈련을 시행하였다. 연구 결과 단거리 걷기, 집안에서 이동하기를 포함한 걷기와 관련된 활동에서 개선되었다.

씻기, 용변 관리하기, 식사 관리하기와 집안 일하기도 개선이 있었으며 이러한 활동들은 선 자세 유지하기, 앉아서 일어서기, 단거리 걷기가 포함된 활동들이므로 개선이 되었던 것으로 생각된다. 그러나 대부분의 중재가 실내 치료실에서 진행되었으며 장거리 걷기, 집과 그 외 건물 밖에서 이동하기, 교통수단 이용하기는 개선되지 않았다.

본 사례보고는 한명의 파킨슨 환자를 대상으로 진행하였기 때문에 전체 파킨슨 환자에 일반화하기에는 어려움이 있다. 따라서 향후 연구에서는 더 많은 환자를 대상으로 연구를 진행하여 파킨슨 환자에 대한 PNF 중재의 효과에 대한 검증이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 사례보고는 PNF 중재가 파킨슨 환자의 활동 개선에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 연구를 진행하였다. 파킨슨 환자에 대한 활동 개선을 위한 PNF 개념을 이용한 물리치료 중재는 활동에서 개선되었다. 본 사례보고는 임상가들이 활동 제한이 있는 파킨슨 환자를 위한 물리치료 중재 방법으로 PNF 를 활용할 수 있음을 제안한다.

References

- Adler S, Becker D, Buck M. PNF in practice. An illustrated Guide, 3rd ed. Heidelberg. Springer-Verlag. 2008.
- Alexander NB, Fry-Welch DK, Marshall LM, et al. Healthy young and old women differ in their trunk elevation and hip pivot motions when rising from supine to sitting. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1995;43(4):338-343.
- Alves G, Wentzel-Larsen T, Aarsland D, et al. Progression of motor impairment and disability in Parkinson disease: a population-based study. *Neurology*. 2005; 65(9):1436-1441.
- Bae SS, Park SO, Yoon CG, et al. Movement patterns for rising from supine to erect stance in the third through eighth decades. *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*. 1996;8(1):65-78.
- Bohlhalter S, Kaegi G. Parkinsonism: Heterogeneity of a common neurological syndrome. *Swiss Medical Weekly*. 2011;141(11):1-9.
- Crizzle AM, Newhouse IJ. Is physical exercise beneficial for persons with parkinson's disease? *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2006;16(5):422-425.
- Day BL, Steiger MJ, Thompson PD. Effect of vision and stance width on human body motion when standing: implications for afferent control of lateral sway. *The Journal of Physiology*. 1993;469(1): 479-499.
- De Lau LM, Breteler MM. Epidemiology of parkinson's disease. *The Lancet. Neurology*. 2006;5(6):525-535.
- Donath L, Kurz E, Roth, R, et al. Leg and trunk muscle coordination and postural sway during increasingly difficult standing balance tasks in young adults and older adults. *Maturitas*. 2016;91: 60-68.
- Dorsey ER, Constantinescu R, Thompson JP, et al. Projected number of people with parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. *Neurology*. 2007;68(5):384-386.
- Ford-Smith CD, VanSant AF. Age differences in movement patterns used to rise from a bed in subjects in the third through fifth decades of age. *Physical Therapy*. 1993;73(5):300-309.
- Horak FB, Dimitrova D, Nutt JG. Direction-specific postural instability in subjects with parkinson's disease. *Experimental Neurology*. 2005;193(2):504-521.
- Horak FB, Nashner LM. Central programming of postural movements: Adaptation to altered support-surface configurations. *Journal of Neurophysiology*. 1986; 55(6):1369-1381.
- Horak FB, Nutt JG, Nashner LM. Postural inflexibility in parkinsonian subjects. *Journal of the neurological sciences*. 1992;111(1):46-58.
- Jankovic J, Kapadia AS. Functional decline in parkinson disease. *Archives of neurology*. 2001;58(10):1611-1615.
- Keus SH, Bloem BR, Hendriks EJ, et al. Evidence-based analysis of physical therapy in parkinson's disease with recommendations for practice and research. *Movement disorders*. 2007;22(4):451-460.
- Keus SH, Bloem BR, Verbaan D, et al. Physiotherapy in parkinson's disease: utilization and patient satisfaction. *Journal of neurology*. 2004;251(6): 680-687.
- Khemlani MM, Carr JH, Crosbie WJ. Muscle synergies and joint linkages in sit-to-stand under two initial foot

- positions. *Clinical Biomechanics*. 1999;14(4): 236-246.
- King LA, VanSant AF. The effect of solid ankle-foot orthoses on movement patterns used in a supine-to-stand rising task. *Physical Therapy*. 1995;75(11):952-964.
- Konrad A, Gad M, Tilp M. Effect of PNF stretching training on the properties of human muscle and tendon structures. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2015;25(3):346-355.
- Kumar S, Kumar A, Kaur J. Effect of PNF technique on gait parameters and functional mobility in hemiparetic patients. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*. 2012;8(2):67-73.
- Kwakkel G, De Goede CJ, Van Wegen EE. Impact of physical therapy for parkinson's disease: a critical review of the literature. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2007;13(3):478-487.
- Kwon MJ. The effect of ankle-foot orthosis and trunk orthosis on movement patterns used in a supine to stand rising task. *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*. 2004;16(2):22-32.
- Kwon MJ, Chunk HK, Bae SS. Movement patterns from supine to standing position of hemiplegic patients. *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*. 2000;12(1):15-21.
- Mahieu NN, Cools A, De Wilde B, et al. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on the plantar flexor muscle-tendon tissue properties. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2009;19(4):553-560.
- Mangione KK, Palombaro KM. Exercise prescription for a patient 3 months after hip fracture. *Physical Therapy*. 2005;85(7):676-687.
- Marsala G, VanSant AF. Age-related differences in movement patterns used by toddlers to rise from a supine position to erect stance. *Physical Therapy*. 1998;78(2): 149-159.
- Mutch WJ, Strudwick A, Roy SK, et al. Parkinsons disease-disability, review, and management. *British Medical Journal*. 1986;293(6548):675-677.
- Nijkraake MJ, Bloem BR, Keus SH, et al. Quality of allied health care in parkinson's disease. *Movement Disorders*. 2006;21:S131.
- O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Physical rehabilitation: assessment and treatment, 4th ed. Philadelphia. FA Davis. 2001.
- Rauch A, Cieza A, Stucki G. How to apply the international classification of functioning, disability and health (ICF) for rehabilitation management in clinical practice. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2008;44(3):329-342.
- Rauch A, Escorpizo R, Riddle DL, et al. Using a case report of a patient with spinal cord injury to illustrate the application of the international classification of functioning, disability and health during multidisciplinary patient management. *Physical Therapy*. 2010;90(7):1039-1052.
- Richter RR, VanSant AF, Newton RA. Description of adult rolling movements and hypothesis of developmental sequences. *Physical Therapy*. 1989;69(1):63-71.
- Ribeiro T, Britto H, Oliveira D, et al. Effects of treadmill training with partial body weight support and the proprioceptive neuromuscular facilitation method on hemiparetic gait: A randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2013;49(4):451-461.
- Roebroeck ME, Doorenbosch CA, Harlaar J, et al. Biomechanics and muscular activity during sit-to-stand transfer. *Clinical Biomechanics*. 1994;9(4):235-244.
- Schenkman M, Berger RA, Riley PO, et al. Whole-body movements during rising to standing from sitting. *Physical Therapy*. 1990;70(10):638-648.
- Seo MK, Bae MK, Lee LH, et al. Assessment of potentially inappropriate medication use in korean elderly patients with parkinson' disease. *Korean Journal of Clinical*

- Pharmacy*. 2015;25(4):254-263.
- Shulman LM, Gruber-Baldini AL, Anderson KE, et al. The evolution of disability in parkinson disease. *Movement Disorders*. 2008;23(6):790-796.
- Steiner WA, Ryser L, Huber E, et al. Use of the ICF model as a clinical problem-solving tool in physical therapy and rehabilitation medicine. *Physical Therapy*. 2002; 82(11):1098-1107.
- Stern MB, Lang A, Poewe W. Toward a redefinition of parkinson's disease. *Movement Disorders*. 2012;27 (1):54-60.
- Stephenson J, Maitland M, Beckstead J. Body weight support treadmill training compared with PNF training in persons with chronic stroke. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2004;28(4):186.
- Tomlinson CL, Patel S, Meek C, et al. Physiotherapy versus placebo or no intervention in parkinson's disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013:CD002817
- Trueblood PR, Walker JM, Perry J, et al. Pelvic exercise and gait in hemiplegia. *Physical Therapy*. 1989;69(1): 18-26.
- Üstün TB, Chatterji S, Bickenbach J, et al. The international classification of functioning, disability and health: a new tool for understanding disability and health. *Disability and Rehabilitation*. 2003;25(11-12): 565-571.
- VanSant AF. Rising from a supine position to erect stance. *Physical Therapy*. 1988;68(2):185-192.
- Wang RY. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on gait of patients with hemiplegia of long and short duration. *Physical Therapy*. 1994;74(12):1108-1115.
- Winter DA, Prince F, Frank JS, et al. Unified theory regarding A/P and M/L balance in quiet stance. *Journal of Neurophysiology*. 1996;75(6):2334-2343.
- Yığiter K, Şener G, Erbaheci F, et al. A comparison of traditional prosthetic training versus proprioceptive neuromuscular facilitation resistive gait training with trans-femoral amputees. *Prosthetics and Orthotics International*. 2002;26(3):213-217.