

Review Article

Open Access

## 연상법을 이용한 신경계 환자의 임상적 추론 전략 제안

우영근†

전주대학교 의과대학 물리치료학과

### Suggested Clinical Reasoning Strategies Using a Mnemonic Device for Patients with Neurological Disorders

Young-Keun Woo †

*Department of Physical Therapy, College of Medical Sciences, Jeonju University*

Received: December 6, 2018 / Revised: December 26, 2018 / Accepted: December 26, 2018

© 2019 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:** This study suggests clinical reasoning strategies for therapists with little experience in clinical reasoning for the evaluation and treatment of patients with neurological disorders.

**Methods:** The suggested method was the mnemonic PT STRESS whose initials represent the body structure and functions that can affect the activity limits and the items that can cause problems at the functional level in patients with neurological disorders.

**Results:** PT STRESS stands for pain (P), ability of the trunk (T), sensation (S), tone (T), range of motion (R), emotion and endurance (E), muscular strength (strength), and stability (S). It tests and measures problems in the body structure and functions.

**Conclusion:** This study suggests easy clinical reasoning strategies that can be used by therapists who have insufficient experience in the evaluation or treatment of patients with neurological disorders. However, more factors need to be considered in the future with regard to clinical reasoning of the diverse problems of patients with neurological disorders.

**Key Words:** Clinical reasoning, Mnemonic, Neurological, PT STRESS

---

†Corresponding Author : Young-Keun Woo (ykwoo92@naver.com)

## I. 서론

임상적 추론(clinical reasoning)이란 환자의 평가와 치료 과정 동안 치료사의 의사 결정을 어떻게 결정할 것인가를 의미 하는 것으로(Jones & Rivett, 2004), 추론(reasoning)이란 단어가 가지고 있는 의미는 설명이나 판단, 이유의 의미를 가지고 있다(Cambridge, 1995). 현재 물리치료학과 교육 과정에 임상 추론이 많이 통합되어 운영되고 있지만, 각각의 프로그램 간의 다양성과 교육 과정에 차이가 있어 교육의 어려움을 가지고 있으며, 실제 임상에서 효율적으로 사용할 수 있는 임상적 추론 과정을 교육 과정에 포함할 수 있는 방법을 개발해야 한다(Christensen et al., 2017). Gilliland와 Wainwright (2017)는 물리치료학과 학생들의 임상적 추론 교육 과정이 질적으로 효과적인 방식으로 접근해야 하며, 이러한 추론 과정에서 많은 요소들이 반영해야 하며, 특히 실제 환자에게 적용할 수 있는 유연성이 필요하다고 하였다. Baker 등(2017)은 근골격계 환자 치료 영역에서 체계적 임상적 추론(systematic clinical reasoning)과정이 물리치료사에게 제시되고 있다고 하였으며, Furze 등(2015)은 소아영역에서 임상적 추론의 필요성을 강조하였다. 또한, Hoover 등(2016)은 스포츠 영역에서 시대적 흐름에 맞는 물리치료를 수행하기 위한 실제 훈련과 재활 사이에서 어느 정도의 갭(gap)이 있으며, 이러한 과정에서 임상적 추론의 숙련성이 필수적으로 요구된다고 하였다.

하지만, 물리치료 영역에서 효율적인 환자 관리를 위해 임상적 추론을 설명하는데 대부분의 전문가들이 어려움을 겪고 있으며, 교육, 평가와 연구 분야에서 임상적 추론에 대한 통일화된 개념화가 부족한 실정이다(Huhn et al., 2018). Edward 등(2004)은 물리치료 분야에서 손상과 장애에 대한 통일화된 임상적 추론틀이 필요하다고 하였으며, 국제고유수용성신경근촉진법협회(international proprioceptive neuromuscular facilitation association, IPNFA<sup>®</sup>)에서는 환자의 평가와 치료과정에서 문제점과 관련된 가설을 설정하기 위하

여 2001년 세계보건기구(world health organization, WHO)에서 제시한 국제기능장애분류(international classification of functioning, disability and health, ICF)의 틀(frame)을 이용할 것을 제안하였으며, 이 과정에서 신체 구조와 기능 수준(level of body structure and function)에서의 문제점인 손상(impairment)과 환자의 활동(activity) 제한의 연결성을 가설 설정 시 사용할 것을 권장하고 있으며, 이러한 내용은 PNF 철학(philosophy)에서도 반영되어 사용되어지고 있다(IPNFA<sup>®</sup> meeting, 2005). 또한, 현재 임상에서 ICF의 전체 평가 틀을 이용하거나 많은 종류와 많은 내용의 평가를 숙지한 후 짧은 시간 안에 환자 평가와 치료를 바로 수행하기에는 비교적 숙련성이나 경험이 짧은 새로운 물리치료사에게는 쉽지 않은 과정이 될 수 있다. 따라서, 본 제안은 물리치료학과를 졸업하고 비교적 경험이나 숙련성이 짧은 물리치료사가 많은 평가 내용과 평가 과정이 요구될 수 있는 신경계 질환 환자의 평가 과정에서 연상법(mnemonic)(어떤 것을 기억하기 쉽게 특별한 단어 또는 짧은 단어를 제시하여 도와주는 방법으로 인간의 기억을 쉽게 불러오거나 쉽게 유지 시키는 학습 기법(Cambridge, 1995))을 통해 쉬운 평가 과정 전략을 이용하여, 효과적이고 현실적인 치료의 의사 결정 전략을 제안하고자 하였다.

## II. 본론

### 1. 제안 배경

임상에서 균형 평가 도구로 많이 사용하고 알려져 있는 Berg 균형 척도(Berg balance scale, BBS)는 1993년 캐나다 물리치료사인 Kathy Berg에 의해 개발되었다(Berg, 1993). BBS는 앉아서 일어서기부터 한 발 서기까지 다양한 14개의 항목으로 구성되어 있으며 56점이 만점이며, 여러 평가도구들과 좋은 신뢰도와 타당도를 가지고 있다. 또한, 평가 결과 45점 이하의 경우는 넘어짐 위험도가 증가한다는 근거가 제시되고 있다

(Shumway-Cook et al., 1997). 하지만, 임상에서 측정 결과 40점 이하일 경우 넘어짐의 위험도가 증가될 수 있다는 정보 외에 환자가 어떠한 이유로 넘어짐의 위험이 증가되는 원인이 무엇인지는 알 수 없다. 즉, 평가 항목에는 앉아서 일어서기, 서 있기, 선 자세에서 앉기, 두 눈을 감고 서 있기, 선 자세에서 앞으로 팔을 뻗기와 한 발 서기 등의 항목으로 구성되어 있지만, 이러한 항목을 수행하는 동안 균형을 유지하기 위한 환자의 운동 조절 능력은 각각 다르게 작용한다. 그리고, 균형 유지에 필요한 시각적 요소를 평가할 수 있으며, 뒤돌아보기 등과 같은 경우 전정 감각의 요소를 평가하며, 선 자세에서 앉기 시 필요한 근육의 편심성 수축(eccentric contraction)을 평가할 수 있다. 따라서 BBS 측정 점수는 환자의 균형 훈련을 위해 근육 수축 종류, 시각적 요소, 전정 감각의 요소 등 서로 다른 운동 조절 능력의 중재가 필요한지에 대한 정보를 제공하지는 않는다. 또한, 앉아서 일어서기 검사(timed up & go test, TUG)의 경우도 실제 임상에서 많이 사용되고 있는 측정평가 도구로서 노인의 넘어짐 위험도를 예측하기 위해서 사용할 수 있다(Shumway-Cook et al., 2000). 하지만, 이 평가 도구를 편마비 환자에게 적용할 경우 평가자의 평가 지시에 따라 내용이 변할 수 있다. Lee 등(2016)은 뇌졸중으로 인한 편마비 환자를 대상으로 TUG 검사 시, 환측으로 회전하여 TUG검사를 할 경우와 비환측으로 회전하여 TUG 검사 시 차이가 발생한다고 하였다.

Rothstein 등(2003)은 임상가들을 위한 가설 지향 모델을 ICF 기반으로 제시하였으며, Quinn과 Gordon (2016)은 임상에서 환자 평가를 작성할 때 ICF의 구성 요소들을 사용하여 작성할 것을 제시하였다. Rauch 등(2008)은 ICF 틀의 구성 요소를 이용하여 임상 실기를 실시할 것을 제안하였으며, Steiner 등(2002)은 임상에서 문제 해결을 위해 ICF의 구성 요소를 사용할 것을 제시하고, Atkinson과 Nixon-Cave (2011)는 환자 관리 모델과 임상 추론 과정의 도구로 ICF 틀의 구성 요소를 사용할 것을 제안하였다. Barnes와 Johnson (2006)은 중추신경계 손상 환자의 효과적인 관리 계획

을 수행하기 위해서는 활동 제한에 강직(spasticity)과 같은 신체 구조와 기능 수준에서의 문제점을 확인해야 한다고 하였다. Woo (2011)는 뇌졸중 환자에서 활동 수준에 영향을 주는 신체 구조와 기능 수준의 손상으로 예측하기에는 한계가 있다고 하였으며, Hwang과 Woo (2012)는 뇌졸중 환자의 균형 능력으로 보행 능력을 예측하는데 제한점이 있다고 하였다. 또한, Woo (2018)는 뇌졸중 환자의 몸통 능력 수준으로 보행과 균형 유지 능력을 예측하는데 한계가 있다고 하였다.

따라서 본 제안은 활동 제한에 따른 신체 구조와 기능 손상에 대한 추론 과정 동안 연상법을 이용하여 빠르고 쉽고 체계적으로 추론하는 전략을 제시하고자 하였다.

## 2. PT STRESS 추론 전략

PT STRESS 추론 전략은 물리치료학과를 졸업하고 바로 임상에서 신경계 환자의 임상 추론 과정에서 쉽고, 빠르며 체계적으로 연상하여 바로 평가와 치료의 의사 결정을 내리는데 도움 주고자 하였다. 하지만, 임상적 추론 과정 전략으로 제시하고 있는 부분은 환자가 가지고 있는 활동 제한(activity limitation)의 문제가 될 수 있는 신체 구조와 기능의 문제인 손상에 대한 내용만 다루고 있을 뿐, 다른 ICF 틀의 구성 요소에서 다루고 있는 사회 참여, 환경적 요소 등은 반영하고 있지는 않았다. PT STRESS의 의미가 PT는 물리치료사의 약어로 많이 쓰이고 있으며, STRESS의 의미는 스트레스라는 의미 이외에 압박이나 힘, 또는 특정 부분을 강조함의 의미도 가지고 있다(Cambridge, 1995). 하지만, 이러한 의미를 신경계 환자에게 많이 보일 수 있는 신체 구조와 기능의 문제점들을 빈도와 중요도, 그리고 강조할 부분을 고려하여 순서화 하여 임상적 추론 과정에서 사용하기 쉽게 구성화 하였다. 환자의 활동 제한을 결정하거나 결정되어진다면, 치료사는 활동 제한에 기여하는 신체 구조와 기능의 문제가 무엇이 될 수 있는지를 고려하여 평가하고 치료를 결정해야 한다. 이러한 과정에서 PT STRESS 추론

전략으로 제안하는 PT STRESS의 P는 통증(pain), T는 몸통의 능력(trunk), S는 감각(sensation), T는 긴장도(tone), R은 동작 범위(range of motion), E는 감정과

지구력(emotion & endurance), S는 근력(strength), 그리고 마지막 S는 안정성(stability)을 의미한다(Fig. 1) (Fig. 2).

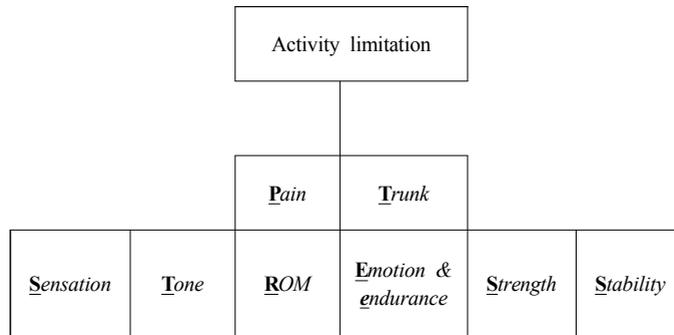


Fig. 1. Suggested model of PT STRESS reasoning strategy.

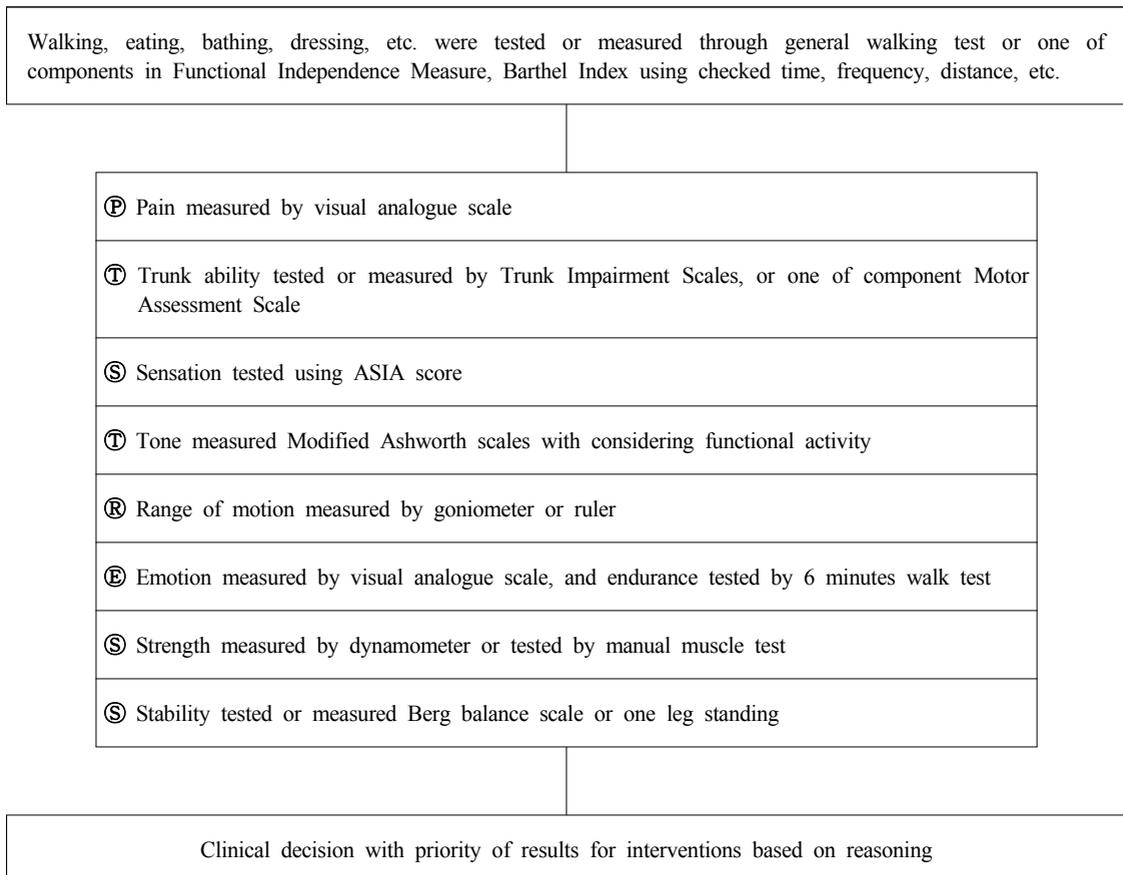


Fig. 2. Summarized contents of PT STRESS model.

### 1) Pain (통증)

통증이란 신체 조직의 실제 손상이 있거나 조직 손상의 위험성이 존재할 때 표현하는 불쾌한 감각적이고 감정을 표현할 때 쓰이는 용어이다(IASP, 2018). 따라서, 실제 통증이라고 느끼는 경우에 어떠한 원인이 있는지 치료사는 그 원인을 찾아야 한다. 만약 통증이 있을 경우 환자의 움직임이나 집중력 편향(bias)으로 동기 부여는 떨어지게 된다(Sun et al., 2016). Larivière 등(2013)은 만성 요통이 있는 환자들이 통증으로 인하여 더 많은 통증 발생을 유발하지 않기 위하여 보호 반응을 사용하거나 복잡한 신체 과제를 수행할 때 위험 요소를 줄이기 위해 더욱 많은 집중을 요구한다고 하였다. Wilson과 Chae (2015)는 편마비 환자의 어깨 통증은 많은 뇌졸중 환자들이 가지고 있는 문제점으로서 어깨 통증을 만들어 내는 원인은 다양한 원인(multifactorial cause)이 가지고 있을 수 있다고 하였다. 그러므로, 환자에게 통증이 있으면 이로 인하여 움직임의 방해나 보상 전략을 더 많이 사용할 수 있는 상태이므로 통증이 원인이 어떠한 신체 구조에서 발생하고, 신체 기능에 작용 기전이 무엇이 문제인지 확인해야 한다. 이러한 통증을 임상에서 사용할 수 있는 대표적인 측정 도구는 시각적 사상 척도(visual analogue scale, VAS)로서, VAS는 어떠한 평가 요소를 직접적으로 측정하기 힘든 경우 주관적으로 측정하는 도구로서 측정 신뢰도가 높게 보고되고 있으며 통증 측정뿐만 아니라 감정적인 부분을 측정할 경우에도 사용한다(Abend et al., 2014; Bijur et al., 2001).

### 2) Trunk (몸통의 능력)

인체의 움직임에서 몸통은 중요한 역할을 하는 구조물이다. Curtis 등(2015)은 뇌성 마비 환자에서 몸통 조절은 대동작 움직임에서 중요한 역할을 한다고 하였으며, Isho와 Usuda (2016)는 몸통 조절은 뇌졸중 환자의 보행에 있어서 중요한 치료 지점으로서 추후 안정적인 보행과 이동성을 위해 몸통 조절 훈련이 필

요하다고 하였다. Cole 등(2017)은 많은 파킨슨 병 환자 중 넘어짐에 경험이 있는 경우 몸통 안정성에 문제를 가지고 있다고 하였으며, Robertson과 Roby-Brami (2011)는 건강한 성인뿐만 아니라 편마비 환자에서 팔을 이용한 뺨기에도 몸통의 움직임을 비교 연구하였다. Kane과 Barden (2012)는 몸통 근육의 선행 조절은 발달 장애 아동에게 문제가 많이 있으며 중재 프로그램으로 포함해야 한다고 하였다. 이렇듯 몸통 조절 능력은 대부분의 신경계 환자에서 평가 항목에 반드시 포함해야 하며, 정상적인 몸통 조절 능력은 중력 중심 점(center of gravity)의 효율적인 조절을 통하여 정상적 보행과 안정성 평가에서 중요하게 사용할 수 있다(Iida & Yamamuro, 1987). 몸통 조절 능력을 임상에서 사용할 수 있는 대표적인 측정 도구는 몸통 손상 척도(trunk impairment scale)(Verheyden et al., 2004), 운동 평가 척도(motor assessment scale)(Carr et al., 1985), Berg 균형 척도(Berg balance scale)(Berg, 1993)의 세부 항목을 이용하여 측정할 수 있다.

### 3) Sensation (감각)

자세 조절을 위해서는 감각 정보는 필수적인 정보이며, 이러한 감각 정보는 고유수용감각을 포함한 체성 감각(somatosensation), 전정 감각, 시각 정보가 포함된다(Lundy-Ekman, 2017). Kim 등(2015)은 시각, 전정 감각, 체성 감각의 다양한 조건에서 건강인의 한 발서기 균형에 영향을 준다고 하였으며, Creath 등(2008)은 선 자세에서 자세 조절을 위해서는 전정 감각과 체성 감각이 몸통을 안정화 하는 역할에 대한 정보를 제공한다고 하였다. 그리고, Jeka (1997)는 가벼운 터치 만으로도 균형에 도움을 줄 수 있다고 하였다. 이러한 감각을 임상에서 측정하기 위해서 미국 척수 손상 협회 점수(American spinal injury association score, ASIA)에서 사용하는 방식을 이용하여 측정할 수 있다(Jones, 2011). 고유수용성감각의 임상적 검사는 관절 위치 감각(joint position sense), 운동 감각(kinesthesia) 또는 힘 감각(force sense)을 사용하며, 이러한 감각 들은 재현

을 통해 오차 범위의 움직임 범위는 힘의 차이를 정량화 할 수 있다(Roijezon et al., 2015).

#### 4) Tone (긴장도)

근육의 긴장도는 근육이 휴식 상태에서 신장할 때 발생하는 저항감으로 정의하며, 타이틴(titin)과 액틴-미오신 연결성이 정상적인 근 긴장도를 제공한다(Lundy-Ekman, 2017). 대부분의 상위 운동 신경원 병변 환자는 근육 긴장도의 증가가 나타나며(Bams & Johns, 2006), 이러한 근육 긴장도 증가로 인하여 보행이나 팔의 기능적 활동에는 많은 방해받고 있다(Pau et al., 2015; Rousseaux et al., 2002). 임상에서 강직(spasticity)이라는 용어로 표현하고 있으나, 중추 신경계 병변으로 근육 긴장도가 증가한 상태는 반사의 과흥분성과 근육 기능의 변화, 그리고 근육의 역학적 성질이 변화하여 보이는 증상으로 나타난다(O'Dwyer et al., 1996). Pandyan 등(2005)은 강직을 상위 운동 신경원 병변으로 인한 감각-운동 조절의 문제로 간헐적이거나 지속적으로 불수의적 근육 활동이 보이는 것으로 정의하였다. 임상에서 강직을 측정하기 위하여 측정자간 신뢰도가 입증된 수정된 Ashworth 척도를 많이 사용하고 있으나(Bohannon & Smith, 1987), Fleuren 등(2010)은 강직을 측정하는데 Ashworth 척도의 타당도와 신뢰도의 부족성을 지적하였다. 일반적으로 수동적 동작 범위를 근육 긴장도를 평가하기 위하여 사용하지만(Lundy-Ekman, 2017), 실제 환자에서 보이는 강직과 근육 긴장도 증가를 모두 측정하기 위하여 Gracies 등(2010)은 최대 수동적 동작 범위, 강직 정도의 멈춤 각도, 능동적 동작 범위, 빠른 교대적 움직임 빈도, 능동적이고 관련성 있는 기능의 측정의 5단계로 평가할 것을 제안하였다.

#### 5) Range of motion (동작 범위)

동작 범위는 대부분의 동작이 관절을 중심으로 발생하므로 관절 가동 범위로 많이 표현하여 사용하고 있

다. 동작 범위를 만들어내기 위해서 관절에서는 관절운동학(arthrokinematics)과 뼈운동학(osteokinematics)이 작용하게 되며, 평가와 치료의 방향도 관절운동학적 관점과 뼈운동학적 관점을 고려해야 한다(Neumann, 2010). 또한, 많은 관절이 전범위의 동작이 기능 수행에서 필요하지 않는다. 일반적인 정상 보행에서는 무릎 관절의 각도는 최대 동작 범위를 요구하는 것이 아니라 60도까지만 굽힘이 필요하다(Perry & Burnfield, 2012). Lang과 Birkenmeier (2014)는 팔을 이용한 100가지의 다양한 과제의 특성과 과제 수행에서 필요한 능력과 과제 난이도를 제시하였으며, Woo 등(2005)은 노인에서 하지의 관절 가동 범위는 균형 능력과 유의한 상관성이 있다고 하였다. 따라서, 환자가 필요로 하는 활동 제한에 필요로 하는 동작 범위를 관절운동학적 면의 관점을 포함하여 평가해야 하며, 임상에서는 일반적으로 측각기(goniometer)를 이용하여 측정하며, 최근에는 스마트폰 어플리케이션을 이용하여 측정하기도 하며(Mehta et al., 2017), 특정 상황에서는 줄자를 사용할 수도 있다(Walker et al., 2000).

#### 6) Emotion & Endurance (감정과 지구력)

환자와 연결되는 감정은 통증을 포함하여 다양한 감정들이 포함될 수 있다. Umphred (2013)는 환자는 우리가 이해하는 것 보다 더 많은 고통을 가지고 있다고 하였다. 환자가 호소하는 통증은 환자에게 불쾌한 감정을 유발하며, 통증 부분에서 언급한 동기부여와도 연결성을 가지고 있으며, Yiu 등(2014)은 불쾌한 감정과 유쾌한 감정에 따라 발 디딤(step initiation) 시 생체역학적 특성의 차이를 증명하였으며, 이러한 것은 선행적 조절과 동기 부여로 인하여 차이가 발생한다고 하였다. Bryant 등(2015)은 넘어짐에 대한 두려움은 파킨슨 질환 환자에 넘어짐과 높은 연관성을 가질 뿐만 아니라 일상생활 활동 제한에도 많은 영향을 준다고 하였다. 임상에서 감정을 측정할 수 있는 일반적인 도구는 앞에서 언급한 시각적 사상 척도를 사용할

수 있다.

지구력이란 오랜 시간 동안 경험을 하거나 지속시킬 수 있는 능력이다(Cambrige, 1995). Studer 등(2016)은 신경계 질환 환자 재활에서 지구력 훈련을 경쟁을 통해 적용하게 되면 동기 부여를 할 있어 추천한다고 하였으며, Kim 등(2014)은 뇌졸중 환자에서 호흡 근육과 지구력 훈련을 통해 폐 기능과 운동 능력의 향상을 증명하였으며, Lamberti 등(2017)은 낮은 강도의 지구력 훈련을 저항 훈련과 조합하여 하는 것이 좋다고 하였다. 따라서, 환자에게 지구력의 능력은 필수적인 요소가 될 수 있으나 임상에서 치료 시간의 한계로 인하여 소홀 할 수 있는 부분이 될 수 있어 평가 항목에 포함시켜야 한다. 대표적인 오래 걷기와 관련한 측정 도구는 6분 걷기 검사이다(Liu et al., 2016).

### 7) Strength (근력)

환자의 움직임을 최종적으로 만들어내는 효과기는 근육이며(Lundy-Ekman, 2017), 인간은 움직임을 최소한 중력을 이길 수 있는 근력을 가지고 있어야 한다. Bukowski (2000)는 다양한 일상생활 활동에서 일어나는 근육 활동과 관절의 움직임이 각각 다르게 작용하는 것을 분석하여 제시하였으며, Lang과 Birkenmeier (2014)는 팔을 이용한 다양한 과제 수행 시 필요로 하는 근육이 다르게 작용한다고 하였다. Hicks 등(2012)은 노인에서 근력의 소실은 이동 능력을 예측하는데 사용할 수 있으며, 충분한 근력을 가지고 있어야 한다고 하였다. da Silva 등(2015)은 팔의 과제 지향적 훈련을 동반한 근력 강화 훈련이 뇌졸중 환자의 팔의 기능 향상에 효과가 있다고 하였다.

근육은 일반적으로 동심성(concentric), 편심성(eccentric), 등척성(isometric)의 방식으로 수축을 하며(Lundy-Ekman, 2017), 특히 편심성 수축은 신경 근육계통에 새로운 자극 원으로 작용한다(Douglas et al., 2017). Mike 등(2017)은 편심성 수축은 근력 증가뿐만 아니라 힘 발생에도 도움이 된다고 하였으며,

Patrocínio de Oliveira 등(2018)은 편심성 수축을 강조한 저항 훈련은 다발성 경화증 환자에서 일반적인 점진적 저항 훈련 보다는 근력 증가와 일상생활 활동과 유사한 기능적 검사에서 효과적이라고 하였다. 따라서, 임상에서 환자의 근력은 근육 수축의 종류를 고려하고, 일상생활 활동에 필요한 근력 정도를 파악할 수 있는 방법으로 접근해야하며, 동력기(dynamometry), 맨손 근력 검사(manual muscle test)등을 사용하여 측정할 수 있다(Lu et al., 2007).

### 8) Stability (안정성)

안정성이란 새로운 자세를 유지하고 공동수축(cocontraction)을 만들어내는 것으로, 이후 조절된 움직임을 위해서는 필수적인 요소로 작용한다(Stockmeyer, 1967). 이러한 안정성은 특정 부위 관절에서 요구되는데, 이는 어깨 관절, 하부 체간의 허리부위 관절, 목 관절 그리고 무릎 관절이 포함된다(Boyle, 2010). 하지만, 임상적 평가 도구를 이용하여 안정성을 평가 또는 측정하기는 쉽지 않다. 따라서, 치료사는 안정성을 기여하는 구조물의 구체적인 손상 수준을 고려한 평가 및 측정을 수행해야 한다. 그리고, 자세 안정성(postural stability)이라고 표현하는 균형(balance) 또한 평가 시 고려해야할 항목이다(Shumway-Cook & Woollacott, 2017). Fritz 등(2015)은 다발성 경화증 환자의 보행 능력을 이해하기 위해서는 정적 균형뿐만 아니라 동적 균형을 능력도 같이 평가하고 이해해야 한다고 하였으며, Peeters 등(2018)은 앉은 자세 균형 능력은 팔을 이용한 과제 수행시 신경계 환자에게 중요한 역할을 한다고 하였다. 안정성과 균형 항목은 관절에 요구되는 안정성뿐만 아니라 앉은 자세, 선 자세와 같은 주요 자세에서의 균형 능력등과 같이 치료사가 평가 시 고려할 사항이 많다. 일반적으로 임상에서 많이 사용하는 균형 측정 도구는 Berg 균형 척도, Romberg 검사, 기능적 뻗기 검사(functional reach test), 앉은 상태에서 팔 들거나 뻗기, 체중 이동 능력, 나란히 서기(tandem standing) 한 발 서기(one leg standing)가

제시되고 있으며, 이들 항목의 일부 항목만을 이용하여 평가 및 측정에 사용할 수도 있다(Jones, 2011).

### 3. 제한점

신경계 환자가 가지는 신체 구조와 기능의 문제점은 너무나 다양하게 나타나며, 급성기와 만성기에 따라 다양하게 나타난다. 또한, 환자가 원하는 목표는 평지 보행, 언덕길 보행, 계단 보행, 팔을 이용한 머리 감기, 밥 먹기, 빨래 널기 등과 같이 다양한 일상생활 활동을 수행하고 싶어 한다. 그렇기 때문에 앞서 제안한 전략은 비교적 신경계 환자 평가와 치료 경험이 적은 치료사가 쉽게 시작하면서 사용할 수 있는 전략이지만, 모든 신경계 환자의 임상 추론에 사용하기에는 한계가 있다. 따라서 신경계 환자에 대한 임상 추론, 평가, 및 치료의 경험이 생기고, 경험이 많은 치료사는 더욱더 많은 내용의 가능성 부분을 고려하여 임상적 추론을 하여야 할 것이다.

## III. 결론

신경계 환자의 평가와 치료를 위한 임상적 추론은 비교적 경험이 적은 치료사에게는 쉬운 과정이 아니다. 따라서, 본 고찰을 통한 제안은 연상법을 이용하여 치료사가 쉽게 숙지하고, 특정한 절차에 따라 환자의 문제점을 찾아가는데 도움을 주고자 제안하였다. 환자의 일상생활 활동과 같은 활동 제한의 문제가 결정되면, 이러한 활동 제한의 문제가 될 수 있는 신체 구조와 기능의 문제점을 PT STRESS 연상법으로 P는 통증(pain), T는 몸통의 능력(trunk), S는 감각(sensation), T는 긴장도(tone), R은 동작 범위(range of motion), E는 감정과 지구력(emotion & endurance), S는 근력(strength), S는 안정성(stability)을 평가하고 측정하는 과정을 통해 의사 결정을 내리는데 도움을 주고자 하였다. 하지만, 본 임상적 추론은 신경계 환자의 평가나 치료에 대한 경험이 부족할 경우나 교육이 필

요할 때 참고할 수 있는 제안이 될 수 있으나, 향후 신경계 환자가 가지는 다양한 문제점의 추론을 위해서는 더 많은 요소들을 고려해야 한다.

## References

- Abend R, Dan O, Maoz K, et al. Reliability, validity and sensitivity of a computerized visual analog scale measuring state anxiety. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 2014;45(4):447-453.
- Atkinson HL, Nixon-Cave K. A tool for clinical reasoning and reflection using the international classification of functional, disability and health (ICF) framework and patient management model. *Physical Therapy*. 2011;91:416-430.
- Baker SE, Painter EE, Morgan BC, et al. Systematic clinical reasoning in physical therapy (SCRIPT): tool for the purposeful practice of clinical reasoning in orthopedic manual physical therapy. *Physical Therapy*. 2017;97(1):61-70.
- Barnes MP, Johnson GR. Upper motor neuron syndrome and spasticity, 2nd ed. Cambridge. Cambridge Medicine. 2006.
- Berg K. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. McGill University. Dissertation of Doctorate Degree. 1993.
- Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine*. 2001;8(12):1153-1157.
- Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical Therapy*. 1987;67(2):206-207.
- Boyle M. Advanced in functional training. Aptos. On Target Publications. 2010.
- Bryant MS, Rintala DH, Hou JG, et al. Relationship of falls and fear of falling to activity limitations and physical

- inactivity in Parkinson's disease. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2015;23(2):187-193.
- Bukowski E. Muscular analysis of everyday activities. Thorofare. SLACK Incorporated. 2010.
- Cambridge. International dictionary of English. New York. Cambridge University Press. 1995.
- Christensen N, Black L, Furze J, et al. Clinical reasoning: survey of teaching methods, integration, and assessment in entry-level physical therapist academic education. *Physical Therapy*. 2017;97(2):175-186.
- Cole MH, Naughton GA, Silburn PA. Neuromuscular impairments are associated with impaired head and trunk stability during gait in Parkinson fallers. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2017;31(1):34-47.
- Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, et al. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. *Physical Therapy*. 1985;65(2):175-180.
- Creath R, Kiemel T, Horak F, et al. The role of vestibular and somatosensory systems in intersegmental control of upright stance. *Journal of Vestibular Research Equilibrium & Orientation*. 2008;18(1):39-49.
- Curtis DJ, Butler P, Saavedra S, et al. The central role of trunk control in the gross motor function of children with cerebral palsy: a retrospective cross-sectional study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2015;57(4):351-357.
- da Silva PB, Antunes FN, Grae P, et al. Strength training associated with task-oriented training to enhance upper-limb motor function in elderly patients with mild impairment after stroke: a randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2015;94(1):11-19.
- Douglas J, Pearson S, Ross A, et al. Eccentric exercise: physiological characteristics and acute responses. *Sports Medicine*. 2017;47(4):663-675.
- Edwards I, Jones M, Carr J, et al. Clinical reasoning strategies in physical therapy. *Physical Therapy*. 2004;84(4):312-330.
- Fleuren JFM, Voerman GE, Erren-Wolters CV, et al. Stop using the Ashworth scale for the assessment of spasticity. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2010;81(1):46-52.
- Fritz NE, Marasigan RE, Calabresi PA, et al. The impact of dynamic balance measures on walking performance in multiple sclerosis. *Neurorehab Neural Repair*. 2015;29(1):62-69.
- Furze J, Kenyon LK, Jensen GM. Connecting classroom, clinic, and context: clinical reasoning strategies for clinical instructors and academic faculty. *Pediatric Physical Therapy*. 2015;27(4):368-375.
- Gilliland S, Wainwright SF. Patterns of clinical reasoning in physical therapist students. *Physical Therapy*. 2017;97(5):499-511.
- Gracies JM, Bayle N, Vinti M, et al. Five-step clinical assessment in spastic paresis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2010;46(3):411-421.
- Hicks GE, Shardell M, Alley DE, et al. Absolute strength and loss of strength as predictors of mobility decline in older adults: the InCHIANTI study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2012;67(1):66-73.
- Huhn K, Gilliland SJ, Black LL, et al. Clinical reasoning in physical therapy: a concept analysis. *Physical Therapy*. 2018;Nov 28. doi: 10.1093/ptj/pzy148.
- Hoover DL, VanWye WR, Judge LW. Periodization and physical therapy: bridging the gap between training and rehabilitation. *Physical Therapy in Sport*. 2016;18:1-20.
- Hwang S, Woo YK. Assessment of the influence of balance on gait of persons with stroke. *Journal of Physical Therapy Science*. 2012;24(3):249-252.
- Iida H, Yamamuro T. Kinetic analysis of the center of gravity of the human body in normal and pathological gaits.

- Journal of Biomechanics*. 1987;20(10):987-995.
- International Association for the Study of Pain. 2018. [www.iasp-pain.org](http://www.iasp-pain.org).
- Isho T, Usuda S. Association of trunk control with mobility performance and accelerometry-based gait characteristics in hemiparetic patients with subacute stroke. *Gait & Posture*. 2016;44:89-93.
- Jeka JJ. Light touch contact as a balance aid. *Physical Therapy*. 1997;77(5):476-487.
- Jones K. Neurological assessment: a clinician's guide. Edinburgh. Elsevier. 2011.
- Jones MA, Rivett DA. Clinical reasoning for manual therapists. Edinburgh. Butterworth Heinemann. 2004.
- Kane K, Barden J. Contributions of trunk muscles to anticipatory postural control in children with and without developmental coordination disorder. *Human Movement Science*. 2012;31(3):707-720.
- Kim J, Park HH, Yim J. Effects of respiratory muscle and endurance training using an individualized training device on the pulmonary function and exercise capacity in stroke patients. *Medical Science Monitor*. 2014;5(20):2543-2549.
- Lamberti N, Straudi S, Malagoni AM, et al. Effects of low-intensity endurance and resistance training on mobility in chronic stroke survivors: a pilot randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2017;53(2):228-239.
- Lang CE, Birkenmeier RL. Upper-extremity task-specific training after stroke or disability. Bethesda. AOTA Press. 2014.
- Larivière C, Butter H, Sullivan MJ, et al. An exploratory study on the effect of pain interference and attentional interference on neuromuscular responses during rapid arm flexion movements. *The Clinical Journal of Pain*. 2013;29(3):265-275.
- Lee G, Cho CH, Lim KJ, et al. Effect of direction to be used for the timed up and go test on walking time in stroke patients. *Physical Therapy Korea*. 2016;23(2): 11-19.
- Liu WY, Meijer K, Delbressine JM, et al. Reproducibility and validity of the 6-minute walk test using the gait real-time analysis interactive lab in patients with COPD and healthy elderly. *PLoS*. 2016;11(9): e0162444.
- Lu TW, Hsu HC, Chang LY, et al. Enhancing the examiner's resisting force improves the reliability of manual muscle strength measurements: comparison of a new device with hand-held dynamometry. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2007;39(9):679-684.
- Lundy-Ekman L. Neuroscience: fundamentals for rehabilitation, 5th ed. St. Louise. Elsevier. 2018.
- Mehta SP, Barker K, Bowman B, et al. Reliability, concurrent validity, and minimal detectable change for iPhone goniometer App in assessing knee range of motion. *The Journal of Knee Surgery*. 2017;30(6):577-584.
- Mike JN, Cole N, Herrera C, et al. The effects of eccentric contraction duration on muscle strength, power production, vertical jump, and soreness. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2017;31(3): 773-786.
- Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation, 2nd ed. St. Louise. Elsevier. 2010.
- O'Dwyer NJ, Ada L, Neilson PD. Spasticity and muscle contracture following stroke. *Brain*. 1996;119(Pt 5):1737-1749.
- Patrocínio de Oliveira CE, Moreira OC, Carrión-Yagual ZM, et al. Effects of classic progressive resistance training versus eccentric-enhanced resistance training in people with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2018;99(5):819-825.
- Pau M, Coghe G, Corona F, et al. Effect of spasticity on kinematics of gait and muscular activation in people

- with Multiple Sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*. 2015;358(1-2):339-344.
- Peeters LHC, de Groot IJM, Geurts ACH. Trunk involvement in performing upper extremity activities while seated in neurological patients with a flaccid trunk—a review. *Gait & Posture*. 2018;62:46-55.
- Perry J, Burnfield JM. Gait analysis: normal and pathological function, 2nd ed. Thorofare. SLACK Incorporated. 2010.
- Quinn L, Gordon J. Documentation for rehabilitation, 3rd ed. St. Louise. Elsevier. 2016.
- 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.
- Robertson JV, Roby-Brami A. The trunk as a part of the kinematic chain for reaching movement in healthy subjects and hemiparetic patients. *Brain Research*. 2011;1382:137-146.
- Rothstein JM, Echternach JL, Riddle DL. The hypothesis-oriented algorithm for clinicians II (HOAC II): a guide for patient management. *Physical Therapy*. 2003;83(5):455-470.
- Röjjezon U, Clark NC, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual Therapy*. 2015;20(3):378-387.
- Rousseaux M, Kozlowski O, Froger J. Efficacy of botulinum toxin a in upper limb function of hemiplegic patients. *Journal of Neurology*. 2002;249(1):76-84.
- Shumway-Cook A, Baldwin M, Pollisar N, et al. Predicting the probability of falls in community dwelling older adults. *Physical Therapy*. 1997;77(8):812-819.
- Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability of falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Physical Therapy*. 2000;80(9):896-903.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice, 5th ed. Philadelphia. Wolters Kluwer. 2017.
- 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.
- Stockmeyer SA. An interpretation of the approach of Rood to the treatment of neuromuscular dysfunction. *American Journal of Physical Medicine*. 1967;46(1):S900-S961.
- Studer B, Van Dijk H, Handermann R, et al. Increasing self-directed training in neurorehabilitation patients through competition. *Progress in Brain Research*. 2016;229:367-388.
- Sun ZK, Wang JY, Luo F. Experimental pain induces attentional bias that is modified by enhanced motivation: an eye tracking study. *European Journal of Pain*. 2016;20(8):1266-1277.
- Umphred DA, Burton GU, Lazaro RT, et al. Umphred's neurological rehabilitation, 6th ed. St. Louis. Elsevier. 2013.
- Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, et al. The trunk impairment scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clinical Rehabilitation*. 2004;18:326-334.
- Walker N, Bohannon RW, Cameron D. Discriminant validity of temporomandibular joint range of motion measurements obtained with a ruler. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2004;30(8):484-492.
- Wilson RD, Chae J. Hemiplegic shoulder pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2015;26(4):641-655.
- Woo YK. Assessment of the influence of physical impairments on activities in persons with stroke. *Physical Therapy*

- Korea*. 2011;18(4):10-16.
- Woo YK. Predictive analyses for balance and gait based on trunk performance using clinical scales in persons with stroke. *Physical Therapy Rehabilitation Science*. 2018;7(1):29-34.
- Woo YK, Hwang JH, An J, et al. Effect of characteristics of joint motion of lower extremity according to aging on balance in elderly. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine*. 2005;29(1):109-118.
- Yiou E, Gendre M, Deroche T, et al. Influence of emotion on the biomechanical organization of backward and forward step initiation. *Motor Control*. 2014;18(4):368-382.