





BALANCE

# Störungen und evidenzbasierte Therapie des Gleichgewichts

---

In Ausgabe I/2018 des THERAPY Wissensmagazins wurde im Artikel „Was hält uns im Gleichgewicht?“ ein Bezugsrahmenmodell (sog. Interaktionsmodell) für das Verständnis und die Analyse der posturalen Kontrolle hergeleitet. Darauf beziehend erläutert der vorliegende Artikel die typischen Störungen sowie die evidenzbasierte Therapie der posturalen Kontrolle (PK).

Martin Huber

*Sie haben den ersten Artikel der Serie verpasst? Schreiben Sie uns: [therapy@thera-trainer.de](mailto:therapy@thera-trainer.de)  
Gerne schicken wir Ihnen die Ausgabe als PDF.*

## Welche typischen Störungen der PK treten nach neurologischen Erkrankungen auf?

Alle Aspekte des Individuums, also Motorik, Sensorik und Kognition können bei neurologischen Störungen betroffen sein. Dementsprechend können die folgenden Störungsbilder (nach neurologischen Erkrankungen) anhand des Interaktionsmodells zugeordnet werden.

### Typische motorische Störungen sind:

- mangelnde antigravitative Muskelaktivität
- eingeschränkte posturale Synergien (z. B. Sprunggelenksstrategie (OSG), Schutzschritte)
- beiträgend können Einschränkungen der Gelenkbeweglichkeit (häufig durch adaptive Phänomene der Muskulatur, v. a. im Bereich des OSG) eine Rolle spielen

### Typische sensorische Störungen sind:

- eine eingeschränkte Oberflächen- und Tiefensensibilität v. a. im Bereich der Füße
- eine eingeschränkte Fähigkeit zur sensorischen Gewichtung
- ein stark verändertes Körperschema (z. B. bei Patienten, die pushen oder einen Neglekt aufweisen)

### Typische kognitive Störungen sind:

- eine eingeschränkte Dual-Task-Fähigkeit
- eine verminderte Problemlösefähigkeit
- eine verminderte Selbstwirksamkeit

### Im klinischen Alltag sind diese Störungen u. a. anhand folgender „Symptome“ zu erkennen [7, 11, 22, 27]:

- Unsicherheiten beim freien Stehen
- vermehrter Einsatz der oberen Extremitäten (OE) (festhalten, Hilfsmittel)
- eingeschränkte OSG-Strategie, vermehrter Einsatz der Hüftgelenksstrategie
- (sehr) eingeschränkte Stabilitätsgrenzen (Konus der Stabilität) im Stehen
- eingeschränkte, verlangsamte laterale Gewichtverlagerung, v. a. auf die mehr betroffene Seite (Asymmetrie)
- Unfähigkeit zum Einbeinstand

*Für bestimmte Patienten kann schon die Steady-State-Situation schwierig sein*

- verlangsamter Wechsel vom Zweibein- in den Einbeinstand
- Blickfixation (Visusabhängigkeit)

## Bei welchen „Aufgaben“ treten typischerweise Störungen des Gleichgewichts auf?

Das ist natürlich stark abhängig vom individuellen (motorischen, sensorischen und kognitiven) Störungsmuster. Für bestimmte Patienten kann schon die Steady-State-Situation schwierig sein. Bei anderen sind es v. a. dynamisch-antizipative und/oder reaktive Aufgaben. Untersuchungen weisen darauf hin, dass Gleichgewichtsunsicherheiten bis hin zu Stürzen häufig bei Transfers, beim Gehen



(und Drehen), beim Übergang Sitz – Stand, aber auch beim Stehen auftreten können [3, 5, 20, 21].

## **Aspekte der Umwelt beeinflussen auch das Gleichgewicht**

Umweltfaktoren, wie Unebenheiten, labile und/oder schräge Unterstützungsfläche [14] sowie eingeschränkte Lichtverhältnisse [12] haben ebenfalls einen Einfluss auf das Gleichgewichtsverhalten und sollten deshalb in der Therapie berücksichtigt werden.

## **Was bedeutet das nun für die Therapie?**

Die unterschiedlichen Störungsbilder, die oben ge-

nannt wurden, können therapeutisch beeinflusst werden. Es liegt Evidenz für die Wirksamkeit von Interventionen vor, die bestimmte Aspekte der Motorik, Sensorik oder Kognition speziell trainieren. Um die Interventionen zu strukturieren, kann das Interaktionsmodell einen sinnvollen Rahmen bieten (vgl. Ausgabe I/2018).

### **Beispiele Evidenz für die Behandlung der motorischen Komponente:**

- posturale Synergien (OSG-Strategie):
- verbesserte Durchführung [6, 16]
- erhöhte Geschwindigkeit [19]
- antizipative posturale Kontrolle: verbesserte Gewichtsverlagerungen im Stand [25]
- Schutzschritte: verbesserte, schnellere Durchführung [15, 18]

**Beispiele Evidenz für die Behandlung der sensorischen Komponente:** sensorische Gewichtung: Verbesserung [4, 10, 24, 25]

**Beispiele Evidenz für die Behandlung der kognitiven Komponente:** Dual-Task-Fähigkeit: Verbesserung [23]

## Systematische, praktische Umsetzung mit einer Taxonomie

Für die systematische und strukturierte Gestaltung eines Gleichgewichtstrainings wird die Anwendung einer sog. Taxonomie (Systematik) vorgeschlagen. Diese Systematik beruht auf dem Interaktionsmodell und bietet die Möglichkeit, über die gezielte Anwendung von Aufgaben- und Umweltparametern eine im höchsten Maße patientenzentrierte und zielführende Therapie anbieten zu können (s. Abb. 1).

Diese Taxonomie ist auch die Grundlage der THERA-soft für die Standing & Balancing-Geräte von THERA-Trainer.

Die Taxonomie ist hervorragend kompatibel mit der aktuellen Evidenzlage. Sowohl Ergebnisse aus Einzelstudien als auch Schlussfolgerungen von Reviews [1, 2, 28, 29] und Empfehlungen aus Guidelines [8, 9, 17, 26] können problemlos in diese Systematik integriert werden.

Die KNGF Stroke Guideline (2014) vom holländischen Berufsverband für Physiotherapie beispielsweise gibt folgende Empfehlung: „Das Üben der Balance während verschiedener Aktivitäten verbessert die Balance im Sitzen und Stehen und die Durchführung grundlegender Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL).“

Die Guideline der australischen Stroke Foundation (2017) schlägt vor, dass für Patienten, „die Schwierigkeiten mit dem Stehen haben, aufgabenorientiertes Üben der Stehbalance angeboten werden soll. Dieses kann u. a. die Durchführung funktioneller Aufgaben im Stand beinhalten.“

Die gemeinsame Grundlage beider Empfehlungen ist das aufgabenorientierte Vorgehen. Dieses besagt im Wesentlichen, dass direkt geübt werden soll, was sich verbessern soll. „Die Interventionen werden also so gestaltet, dass der/die Übende effiziente und effektive (aufgaben-spezifische) Strategien entwickeln kann, um funktionelle, bedeutungsvolle und individuell relevante Aufgaben zu lösen.“ [13]. Unter Verwendung der Taxonomie kann ein aufgabenorientiertes Balancetraining systematisch, sinnvoll und individuell erstellt werden. Das Shaping (kontinuierliche und systematische Anpassung des Aufgabenniveaus an die aktuelle Leistungsfähigkeit des Übenden) als einer der wichtigsten Grundsätze des motorischen Lernens lässt sich ebenfalls spezifisch damit gestalten.

**Abb. 1: Vor Anwendung der Taxonomie THERAPIEZIEL festlegen** (z. B.: verbesserte Gewichtsverlagerung auf das linke Bein [Schwerpunkt: laterale Stabilität]; verbesserte OSG-Strategie bei Gewichtsverlagerung nach ventral [Schwerpunkt: Aktivierung distal]; verbesserte antizipative PK Stand bei Blickfolgebewegungen u. ä.)

		„leicht“	„mittel“	„schwer“
Aufgabe	GG-Mechanismus	steady state	antizipativ	reaktiv
	GG-Strategie		Schwerpunkt: OSG-Strategie Aktivierung distal	Schwerpunkt: Schutzschritte Reaktionsgeschwindigkeit distal
	Größe USFL	Parallelstand	Schrittstand – Tandemstand	Einbeinstand
	OE (UE/Kopf)	zurückprellen	fangen reichen innerhalb der Armlänge	asymmetrisch fangen reichen außerhalb der Armlänge
	Sensorik	multisensorisch	Augen geschlossen Blickfolge/-stabilisation	sensorischer Konflikt Blickfolge/-stabilisation
	Kognition	single task	dual task	multiple task
Umwelt	USFL	eben, stabil	schräg	schräg diagonal, labil
	Hilfsmittel	mehrere	eines	keines



**Martin Huber** ist Physiotherapeut und hat 2007 den Master of Science in Neurorehabilitation erworben. Als Therapeut behandelt er hauptsächlich Patienten mit Schädigungen des Zentralen Nervensystems. Seit 2010 ist er freiberuflich in der ambulanten Physiotherapie bei neurologischen Patienten tätig. Bereits vor einigen Jahren berichtete er in renommierten Fachzeitschriften über posturale Kontrolle und aufgabenorientierte Therapie und ist als Referent bei diversen nationalen Physiotherapiekongressen vertreten.

## LITERATUR

- [1] **Aman J. E.** (2015) The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: a systematic review, *Front Hum Neurosci.* 8:1075.
- [2] **An M.** (2011) The effects of exercise-based rehabilitation on balance and gait for stroke patients: a systematic review. *J Neurosci Nurs.* 43(6):298-307.
- [3] **Batchelor F. et al.** (2012) Falls after stroke. *International Journal of Stroke.*
- [4] **Bonan I. V.** (2004) Reliance on visual information after stroke. Part II: Effectiveness of a balance rehabilitation program with visual cue deprivation after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*;85:274-8.
- [5] **Cheng F.-Y.,** (2014) Factors Influencing Turning and Its Relationship with Falls in Individuals with Parkinson's Disease. *PLoS ONE* 9(4): e93572.
- [6] **Davies B. L.** (2015) Neurorehabilitation Strategies Focusing on Ankle Control Improve Mobility and Posture in Persons With Multiple Sclerosis. *J Neurol Phys Ther.* 39(4):225-32.
- [7] **de Haart M.** (2004) Recovery of standing balance in postacute stroke patients: a rehabilitation cohort study. *Arch Phys Med Rehabil* 85:886-95.
- [8] **Dohle Ch.** (2015) Rehabilitation der Mobilität nach Schlaganfall (ReMoS). S2e-Leitlinie. *Neurologie & Rehabilitation* 7.
- [9] **EBRSR** (2016) The Stroke Rehabilitation Clinician's Handbook. Download am 07.05.2018 unter <http://www.ebrsr.com/clinician-handbook>.
- [10] **Gandolfi M.** (2015) Sensory integration balance training in patients with multiple sclerosis: A randomized, controlled trial. *Mult Scler.* 21(11):1453-62.
- [11] **Geurts A. C.** (2005) A review of standing balance recovery from stroke. *Gait Posture* 22(3):267-81.
- [12] **Horak F. B.** (2006) Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls. *Age Ageing.* 35 Suppl 2:ii7-ii11.
- [13] **Huber M.** (2016) „Posturale Kontrolle – Grundlagen.“ *Neuroreha* (Thieme-Verlag). 8: 158-162.
- [14] **Huber M.** (2018) Balancepad – wissen wir wie's wirkt? *physio-praxis* 2018; 16(5):30-31.
- [15] **Jöbges M.** (2004) Repetitive training of compensatory steps: a therapeutic approach for postural instability in Parkinson's disease *J Neurol Neurosurg Psychiatry.*75:1682-1687.
- [16] **Kitatani R. et al.** (2016) Ankle muscle coactivation during gait is decreased immediately after anterior weight shift practice in adults after stroke. *Gait & Posture* 45:35-40.
- [17] **KNGF** (2014) Clinical Practice Guideline for Physical Therapy in patients with stroke. <https://www.fysionet-evidencebased.nl/index.php/kngf-guidelines-in-english>.
- [18] **Mansfield A.** (2011) Training rapid stepping responses in an individual with stroke. *Phys Ther.* 91:958-969.
- [19] **Marigold D. C.** (2005) Exercise Leads to Faster Postural Reflexes, Improved Balance and Mobility, and Fewer Falls in Older Persons with Chronic Stroke. *JAGS* 53:416-423.
- [20] **Matsuda P.** (2011) Falls in Multiple Sclerosis, *PM&R* 3;(7) : 624-632.
- [21] **Robinovitch S. N.** (2013) Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long term care: an observational study. *Lancet* 381(9860): 47-54.
- [22] **Shumway-Cook A., Woollacott M. J.** (2016) *Motor Control* 5th Edition Lippincott Raven.
- [23] **Sitsupadol P. et al.** (2006) Training of balance under single and dual-task conditions in older adults with balance impairment. *PhysTher.* 86:269-281.
- [24] **Smania N.** (2008) Rehabilitation of sensorimotor integration deficits in balance impairment of patients with stroke hemiparesis: a before/after pilot study. *Neurol Sci.* 29:313-319.
- [25] **Sparrow D.** (2016) Highly Challenging Balance Program Reduces Fall Rate in Parkinson Disease. *J Neurol Phys Ther.*40(1):24-30.
- [26] **Stroke Foundation** (2017) *Clinical Guidelines for Stroke Management.* Melbourne Australia. <https://informme.org.au/Guidelines/Clinical-Guidelines-for-Stroke-Management-2017>.
- [27] **Tasseel-Ponche S.** (2015) Motor strategies of postural control after hemispheric stroke. *Neurophysiol Clin.* 45(4-5):327-33.
- [28] **van Duijnhoven H. J.** (2016) Effects of Exercise Therapy on Balance Capacity in Chronic Stroke: Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke.* 47(10):2603-10.
- [29] **Veerbeek J. M.** (2014) What Is the Evidence for Physical Therapy Poststroke? A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE* 9(2): e87987.