

Differenzielles Gangtraining in der stationären Rehabilitation bei Knie- oder Hüft-TEP

J. Kurz¹
A. Gosenheimer¹
B. Schumann-Schmid¹
F. Steinmetz²
W. I. Schöllhorn¹

Zusammenfassung

Rehabilitation zielt auf die Minimierung negativer Krankheitsfolgen und die Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Bei chirurgischen Eingriffen im Bereich der unteren Extremitäten ist bestmögliche Wiederherstellung der Gangfähigkeit ein dominantes Ziel. Im Unterschied zu klassischen auf Wiederholung basierenden Trainingsmaßnahmen zeigt ein auf Individualität und Abwechslung basierender Ansatz aus dem Bereich des Sports größere Aneignungsraten und größere Nachlernerfolge [16]. Ziel der Pilotstudie war es, zu untersuchen, inwiefern ein Gangtraining basierend auf dem differenziellen Lernansatz zu signifikanten Unterschieden gegenüber einem klassischen Gangtraining bei Patienten mit Knie- oder Hüft-TEP führt. An einem Prä-Posttest-Design mit Transfertest nahmen 26 Probanden teil, die randomisiert 2 Versuchsgruppen (DG und KG) zugeordnet wurden. Getestet wurde die durchschnittliche Ganggeschwindigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit, Gehfähigkeit sowie Gangausdauer jeweils vor und nach der Intervention. Die Intervention bestand aus 3 Einheiten Gangtraining à 25 Minuten während des Reha Aufenthalts. Die statistische Analyse zeigt in den klassischen motorischen Tests keine signifikanten Unterschiede zwischen Prä- und Posttest. Jedoch konnte im Transfertest ein höchstsignifikanter Unterschied ($p = 0,006$) zugunsten der differenziellen Interventionsgruppe ermittelt werden.

Stichworte: Differenzielles Lernen und Lehren, Gangtraining, Knie-TEP, Hüft-TEP

tion am effektivsten. Neben der postoperativen Behandlung besteht zunehmend häufiger das Interesse an einer präoperativen Behandlung [4], da hierbei die o. g. Probleme noch nicht auftreten und man diesen eventuell entgegenwirken kann.

Hinzu kommt, dass im Bereich der Bewegungstherapie nach einer Knie- oder Hüft-TEP Operation nur wenige Studien zu finden sind und in diesen kaum einheitliche Vorstellungen über die Therapie vorliegen [3, 5, 11].

In der Literatur lassen sich bereits zahlreiche Studien über das „differenzielle Lernen und Lehren“ im Bereich des Sports finden [1, 12, 14, 19, 20, 24]. Hierbei konnten gegenüber herkömmlichen Methoden deutliche Verbesserungen sowohl in der Aneignungsphase als auch in der anschließenden Lernphase erzielt werden. In der Rehabilitation bzw. der Physiotherapie liegt hierzu allerdings noch keine Studie [21] vor.

➤ Einführung

Betrachtet man die Anzahl implantierter Totalendoprothesen (TEP) innerhalb der letzten Jahre, so ist ein deutlicher Anstieg zu erkennen. Allein in Deutschland stieg die Zahl primärer Hüft-TEP-Implantationen in den Jahren 2004 bis 2007 von 122 000 auf 193 400. Einen ähnlichen

Anstieg für diesen Zeitraum zeigen die primären Knie-TEP-Implantationen von 110 300 in 2004 auf 143 000 in 2007 [7]. Postoperativ möchte man den Patienten zu einer schmerzfreien, physiologischen Beweglichkeit des Gelenks verhelfen und es ihnen ermöglichen, sich in das Alltagsleben wieder einzugliedern [4]. Dies stellt sich oftmals schwieriger dar, als es zunächst den Anschein macht. So stehen einem Gangtraining oftmals Probleme wie Belastungsvorgaben, eine nicht reibungslose Wundheilung, individuelle Trainingszustände sowie auftretende Schmerzen im Weg [4, 5, 11]. Laut [8] ist das Training im ersten Monat nach einer solchen Opera-

➤ Klassisches Gangtraining (KG) vs. Differenzielles Gangtraining (DG)

Bei dem sogenannten Gangtraining handelt es sich um eine Form des Trainings, in dem der Patient wieder lernen soll, optimal zu gehen. Meistens handelt es sich hierbei um eine Gruppenanwendung, die von einem Therapeuten angeleitet wird. In einzelnen Fällen werden auch einzelne Gangtrainings aufgrund individueller Entscheidung absolviert.

Bei klassischem Gangtraining gibt der Therapeut dem Patienten in der Regel genau vor, wie er zu gehen hat. Meist demon-

¹ Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Sportwissenschaft
² Median Rehaklinik, Wiesbaden

Eingegangen: 04. 09. 2014
Angenommen durch Review: 26.11.2014

striert er dies, indem er z.B. erst die Ferse aufsetzt, dann über die Außenkante des Fußes abrollt, um sich mit Druck von den kleinen und den großen Zehen vom Boden abzudrücken. Während der gesamten Trainingseinheit beschreibt der Therapeut diesen Vorgang des „richtigen“ Fußaufsatzes von Zeit zu Zeit, um es den Patienten erneut in das Gedächtnis zu rufen. Im Verlauf des Gangtrainings sollen sich die Patienten die ganze Zeit über auf diese eine Bewegungsvorgabe konzentrieren und diese bestmöglich umsetzen.

Im Unterschied hierzu steht das differenzielle Gangtraining, das auf jüngeren Erkenntnissen der Systemdynamik und Neurophysiologie basiert [18, 22]. Hierbei wird dem Patienten nicht vorgegeben, wie er „richtig“ zu gehen hat. Er soll durch eine möglichst große Vielfalt an Bewegungsvariationen, die durch den Therapeuten nach ein paar Gehschritten immer wieder neu variiert werden, selbst das Gehen wieder erlernen. Dabei macht sich „das Konzept [...] die Notwendigkeit von Schwankungen bzw. ‚Fehlern‘ für das Lernen zuzunutzen“ [18]. Die Schwankungen der einzelnen Bewegungen kennzeichnen große Differenzen, auf die sich der Lernende immer wieder situationsbedingt neu einstellen und sich dementsprechend die bestmögliche Übung bzw. Variation herausfiltern muss [12, 17, 18].

Da von einer „Nichtwiederholbarkeit von Bewegungen“ [19] ausgegangen werden

kann [18], stellen zwei Bewegungen, die exakt gleich auszuführen versucht werden, eine erste kleine Abweichung dar. Diese wird als Hinweis für eine Instabilität betrachtet, die größeres Potential zum Lernen aufweist. Diese Differenz gilt es nun beim nächsten Durchgang noch weiter zu vergrößern. Zum einen, um die Ränder des möglichen Lösungsraums zu finden und zum anderen, um das System auf die zukünftig neuen möglichen Situationen vorzubereiten. Diese vermeintlichen „Fehler“ werden hierbei als konstruktive Schwankungen und Grundlage für lernende Systeme betrachtet. Sie bilden zudem eine „Voraussetzung für Adaptationsprozesse“ [17] eines Individuums.

➤ Methode

Design

Im Rahmen dieser Studie nahmen 26 Probanden ($65,7 \pm 9,9$ Jahren) mit einem BMI von $29,9 (\pm 6,2)$ teil. Die Voraussetzungen zur Teilnahme waren, dass eine Vollbelastung verordnet war und noch kein spezifisches Gangtraining vor dem Prätest absolviert wurde. Der Prätest wurde 14 Tage (± 3) nach der Operation durchgeführt. Von diesen 26 Personen bekamen 11 eine Hüft-TEP und 15 eine Knie-TEP.

Randomisiert wurden die Probanden in eine Kontrollgruppe (klassisches Gangtraining, KG) mit 12 Personen und in eine

Interventionsgruppe (differenzielles Gangtraining, DG) mit 14 Personen aufgeteilt (Abb. 1). Getestet wurden beide Gruppen in einem Prä- und einem Posttest, wobei im Posttest zusätzlich ein Transfertest stattgefunden hat. Zwischen Prä- und Posttest wurden je 3 Trainingseinheiten à 25 Minuten während des Reha-Aufenthaltes absolviert. Es handelte sich jeweils um Gruppenanwendungen, an denen bis zu 12 Personen teilnahmen. Während des Prä- und Posttests wurden folgende motorischen Tests durchgeführt:

Timed „Up and Go“-Test (TUG) nach [13]

Durchführung: Der Proband sitzt auf einem Stuhl. Sobald die Person aufsteht, wird die Zeitmessung gestartet. Sie geht, in normalem Gangtempo, eine 3 Meter abgemessene Strecke, dreht sich nach den 3 Metern um und geht die Strecke wieder zurück. Am Stuhl angekommen setzt sich die Person wieder hin, worauf die Zeit gestoppt wird. Es ist dabei nicht gestattet, Hilfe von einer anderen Person in Anspruch zu nehmen. Die Verwendung einer Gehhilfe ist allerdings erlaubt und wurde auch von 17 Personen in Anspruch genommen.

Ziel: Dieser Test dient der Beurteilung der Gangfähigkeit, sowie des Körpergleichgewichts bei einer alltäglichen Bewegungsaufgabe.

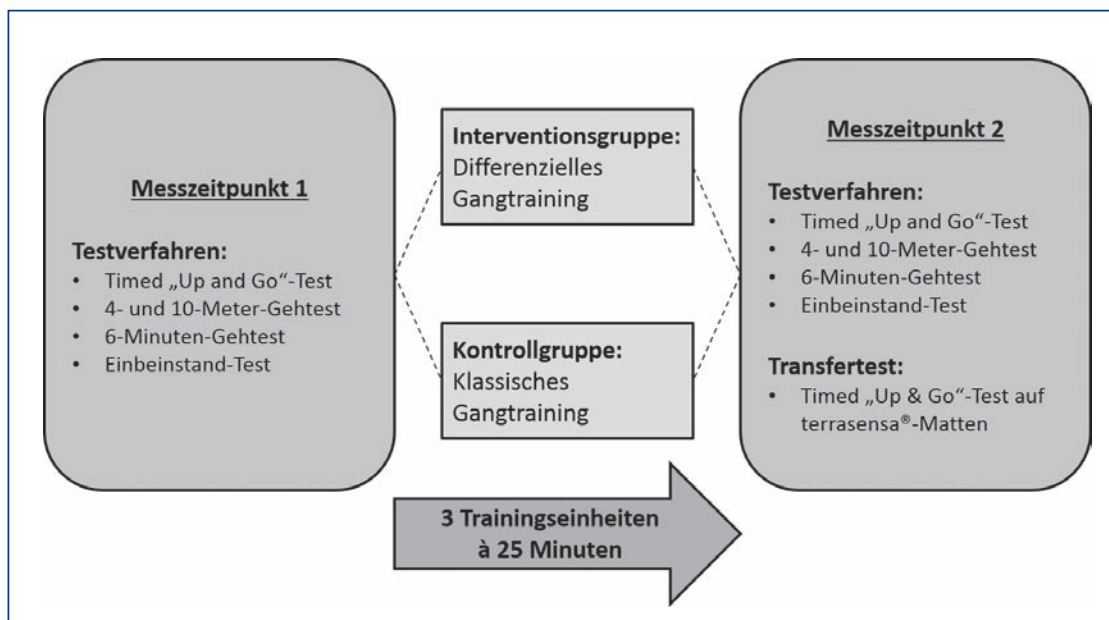


Abb. 1
Schema des Untersuchungsablaufs.

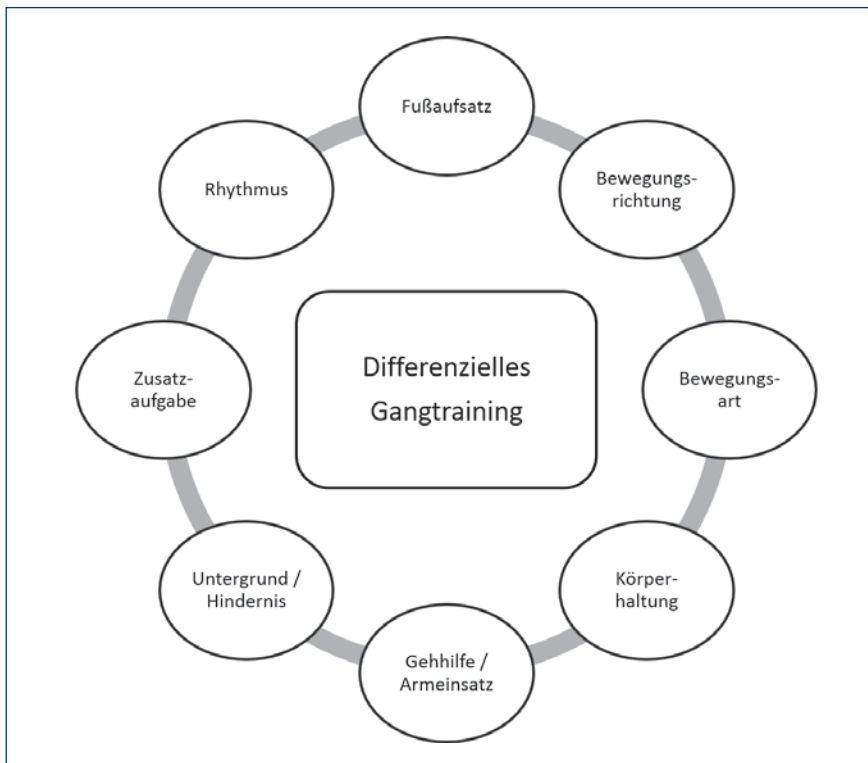


Abb. 2 Beispiele an Variationen des differenziellen Gangtrainings.

4- und 10-Meter-Gehtest in Anlehnung an [2]

Durchführung: Mittels einer Stoppuhr wird die Zeit gemessen, die ein Proband benötigt, um die 4 bzw. 10 Meter Distanz gehend zu absolvieren. Um die Beschleunigung und die Abbremsung ausschließen zu können wird circa 1 bis 2 Meter vor dem Start und nach dem Ziel jeweils eine Markierung aufgestellt.

Ziel: Dieser Test dient zur Ermittlung der Ganggeschwindigkeit einer Person bei normalem Gangtempo.

6-Minuten-Gehtest nach [16]

Durchführung: In der Zeit von 6 Minuten soll eine möglichst große Distanz, in normalem Gangtempo, zurückgelegt werden. Dazu dient eine zuvor abgemessene Strecke als Ausgangspunkt für standardisierte Werte. Diese belief sich auf 12 Meter in der Länge und 3 Meter in der Breite in einer ebenen Halle.

Ziel: Dieser Test dient dem Überprüfen der spezifischen Ausdauerfähigkeit.

Einbeinstand-Test (EB-STD) in Anlehnung an [23]

Durchführung: Die Dauer eines Einbeinstands wird gemessen. Wird das angehebene Bein abgesetzt oder fängt die Person an, stark zu wackeln, wird die Messung gestoppt. Auf diese Weise werden linkes und rechtes Bein zunächst mit offenen Augen und anschließend mit geschlossenen Augen gemessen. Nach 2 Durchgängen wird jeweils der Mittelwert gebildet.

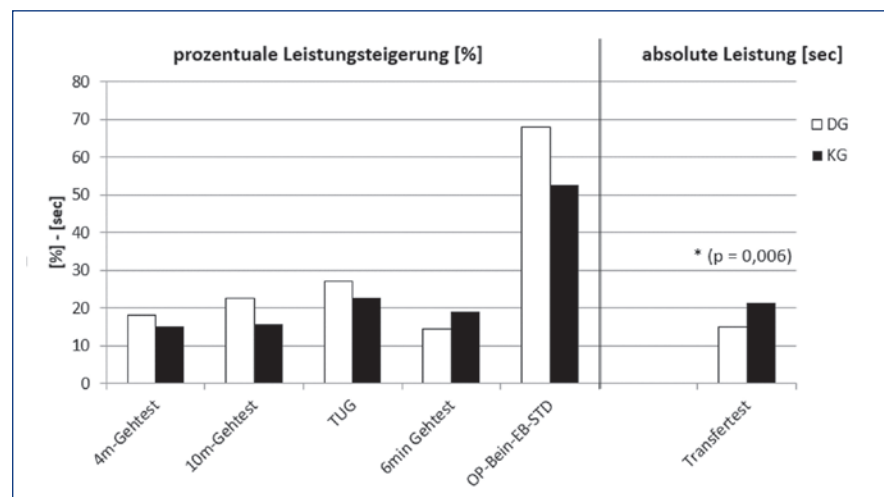


Abb. 3 Prozentuale Leistungssteigerungen vom Prä- zum Posttest sowie die absolute Leistung im Transfertest der KG und DG.

Ziel: Der EB-STD dient der Ermittlung der statischen Gleichgewichtsfähigkeit.

Transfer-Test im Anschluss an den Posttest

Durchführung: Bei dem Transfertest handelt es sich um eine modifizierte Variante des TUG. Aufbau und Länge der Strecke blieben gleich, jedoch mussten die Personen über terrasensa® classic-Matten gehen, die auch „Strukturbodenplatten“ [6] genannt werden.

Ziel: Mit diesem Test soll die Fähigkeit überprüft werden, in unebenem Gelände gehen zu können und die Fähigkeit, sich auf neue Situationen entsprechend einstellen zu können.

Gangtraining

Das klassische Gangtraining war charakterisiert durch Demonstration eines Ideals, zahlreichen Wiederholungen mit entsprechenden Rückmeldungen und Fehlerkorrekturen. Im Unterschied hierzu war das differenzielle Gangtraining charakterisiert durch keine Wiederholung und keine Fehlerkorrektur. Auf Fehlerkorrektur wurde verzichtet, da die Unterschiede zweier aufeinanderfolgender Bewegungen so groß waren, dass die Probanden die Effekte unmittelbar spürten und eine zusätzliche Rückmeldung von außen redundant gewesen wäre [10]. Die Variationen können aus allen möglichen Bereichen (Abb.2), welche zur Verfügung stehen, gebildet werden. Typische Anweisungen zur Bewegungsausführung waren:

➤ Slalom gehen

- Blinzeln gehen
- Blick zur Decke und die Arme gegeneinander einsetzen
- Oberkörperücklage und auf den Boden schauen
- Fuß von den Zehen zur Ferse abrollen und kleine Schritte machen
- einen Fuß schnell aufsetzen und einen Fuß langsam aufsetzen

Die zugrundeliegenden Testergebnisse wurden mittels „SPSS“ verarbeitet. Dazu diente ein Signifikanzniveau von 5%. Dieses fand sowohl im t-Test für unabhängige Stichproben als auch in der Varianzanalyse mit Messwiederholung seine Anwendung. Außerdem war in Anlehnung an [15] bei den Ergebnissen des Transfertests ein Ergebnis aufgrund der Ausreißercharakteristik auszuschließen. Das Ergebnis lag 4 Standardabweichungen außerhalb des Mittelwerts der Gruppe DG und der Gesamtgruppe [15].

➤ Ergebnisse

Im Prätest wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen DG und KG festgestellt. Nach Beendigung des Posttests konnten sich beide Gruppen hochsignifikant im Vergleich zum Prätest über die Zeit gesehen verbessern (Abb.3). Es konnten jedoch keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen identifiziert werden (Abb.3), ausgenommen bei der Ganggeschwindigkeit über 4 Meter, bei der ein signifikanter Unterschied ($p = 0,023$) zu Gunsten der DG festgestellt wurde. So verbesserte sich beispielsweise die DG im TUG von 15,8 s ($\pm 4,4$) auf 11,5 s ($\pm 3,4$). Die KG hatte einen Anfangswert von 16,6 s ($\pm 3,8$) und senkte diesen auf 12,8 s ($\pm 2,7$). Bei den Ausgangswerten liegt kein signifikanter Unterschied vor. Im Transfertest zeigte sich zwischen den Gruppen ein hochsignifikanter ($p = 0,006$) Unterschied zugunsten der DG. Wie in Abb. 3 zu sehen ist, benötigte die KG eine Zeit von 21,4 s ($\pm 6,3$), wohingegen die DG lediglich 15,1 s ($\pm 4,0$) für die Durchführung des Transfertests benötigte.

➤ Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse der Pilotstudie zeigen in Bezug auf die klassischen motorischen Tests bei beiden Interventionsgruppen vergleichbare Leistungssteigerungen. Aus dieser Sicht kann das differenzielle Gangtraining als eine gleichwertige Therapieform angesehen werden. Allerdings ist es schwierig nach lediglich 3 Trainingseinheiten einen erkennbaren Unterschied auszumachen. In der Lernforschung wird im Allgemeinen unterschieden zwischen einer Aneignungs- und einer Lernphase. Die Aneignungsphase wird der unmittelbaren Intervention zugeordnet und die Lernphase dem Bereich, der sich anschließt. Der Hintergrund für eine solche Unterscheidung liegt im Verständnis des Lernens, das eine zeitlich überdauernde Verhaltensänderung voraussetzt [9]. In der Regel werden also Lerneffekte entweder durch einen Retentions- oder Gedächtnistest überprüft, der nach längerer Pause angeschlossen wird, oder mit Hilfe eines Tests, der nicht Gegenstand der Aneignungsphase, also neu war. Diese Form des Transfertests wurde im vorliegenden Fall aus organisatorischen Gründen gewählt, da die Herkunft der Probanden und die Verordnungen keinen zeitlich versetzten Retentionstest zuließen. Interessanterweise zeigen gerade die Ergebnisse in Bezug auf den Transfertest die deutlichsten Unterschiede in Form eines statistisch höchstsignifikanten Ergebnisses. Berücksichtigen wir die geringe Wahrscheinlichkeit, eine Bewegung zweimal identisch ausführen zu können, so sollte das Ziel von Training darin bestehen, die Probanden auf zukünftige neue Situationen vorzubereiten. Da selbst nach mehreren tausend Wiederholungen immer noch Neues auftritt, konfrontiert der differenzielle Lernansatz die Probanden durch ständig neue Bewegungsaufgaben mit stets unbekanntem Anteil, das die Fähigkeit trainieren sollte, auf neue Situationen schneller adäquat reagieren zu können. Da die Probanden nach der Knie- oder Hüft-TEP schon mindestens 14 Tage mit Alltagsbewegungen wie kürzere und längere Strecken gehen oder vom Stuhl aufstehen und wieder hinsetzen konfrontiert sind, fallen die gewählten Tests in den näheren Bereich des Bekannten, weshalb beide Gruppen in etwa gleich abschneiden.

Trotzdem erstaunen die Leistungsanstiege innerhalb von 3 Therapieeinheiten. Noch mehr überraschen die höchstsignifikanten Unterschiede beim Gehen über unebenes Terrain. Genau darauf zielt jedoch das Differenzielle Lernen ab. Durch eine solche Rehabilitationsmaßnahme soll der Patient sich sein Gangbild nicht nur für ideale Bedingungen auf glattem, ebenem Boden aneignen, sondern es variabel einsetzen können und auch auf mögliche Störungen vorbereitet sein. Das Szenario ist vergleichbar mit den ersten Gehversuchen eines Kleinkindes. Dieses muss auch das Gehen erlernen und eignet es sich nicht nur für einen kurzen Zeitraum an.

Ein im Rahmen dieser Untersuchung vernachlässigter Aspekt des differenziellen Lernens bezieht sich auf den Zeitpunkt der Intervention. In diversen Studien des differenziellen Lernens und Lehrens [1, 12, 14, 19, 20, 24] wurde deutlich, dass zwischen dem Post- und dem Retentionstest ein weiterer Anstieg bei den Probanden zu erkennen war. Alle Probanden dieser Studie wurden im Durchschnitt 14 Tage (± 3) nach der Operation erst getestet. Daher wäre zu überlegen und zu untersuchen, inwiefern sich ein differenzielles Gangtraining vor einer Operation auf den Rehabilitationsprozess der jeweiligen Person auswirkt oder welche Auswirkungen ein differenzielles Gangtraining unmittelbar nach einer Operation auf die Patienten hat.

Online zu finden unter
<http://dx.doi.org/10-1055/s-0042-119082>

Literatur

- 1 Beckmann H, Schöllhorn W. Differenzielles Kugelstoßtraining. In: Krug J, Müller T (Hrsg.): Messplätze, Messplatztraining, Motorisches Lernen. Sankt Augustin: Academia; 2003: 108–112
- 2 Bös K: Handbuch Motorische Tests. 2. Aufl. Göttingen: Hogrefe; 2001
- 3 Deutsche Rentenversicherung Bund. Reha-Therapiestandards Hüft- und Knie-TEP. Leitlinie für die medizinische Rehabilitation der Rentenversicherung; 2011
- 4 Health Quality Ontario: Physiotherapy rehabilitation after total knee or hip re-placement: an evidence-based

- analysis. Ontario Health Technology Assessment Series. 2005; 5(8): 1–91
- 5 Hendrich S, Zech A, Schmitt B et al. Die Dosierung der Bewegungstherapie in der Rehabilitation nach Knie- oder Hüft-TEP. Bewegungstherapie und Gesundheits-sport. 2013; 29 (1): 11–15
 - 6 Hübner GmbH. terrasensa®. Neue Wege in Therapie und Training mit dem terrasensa®-System. Broschüre terrasensa®. Im Internet: <http://sensa.seige-spannt.de/de/pdf/broschueren/terrasensa.pdf>; Stand 28.09.2013
 - 7 Jerosch J, Heisel J. Hüfte und Sport. Empfehlungen von Sportarten aus orthopädisch-unfallchirurgischer und sportwissenschaftlicher Sicht. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 2009: 96
 - 8 Judd DL, Dennis DA, Thomas AC et al. Muscle Strength and Functional Recovery During the First Year After THA. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2014; 472 (2): 654–664
 - 9 Klix F. Gedächtnis Wissen Wissensnutzung. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaft; 1984
 - 10 Magill RA, Chamberlin CJ, Hall KG. Verbal knowledge of results as redundant information for learning an anticipation timing skill. 1991; 10 (4): 485–507
 - 11 Müller E, Mittag O, Gülich M et al. Systematische Literaturanalyse zu Therapien in der Rehabilitation nach Hüft- und Kniegelenks-Total-Endoprothesen: Methoden, Ergebnisse und Herausforderungen. Rehabilitation 2009; 48 (2): 62–72
 - 12 Pfeiffer M, Jaitner T. Sprungkraft im Nachwuchstraining Handball. Training und Diagnose. Zeitschrift für angewandte Trainingswissenschaft. 2003; 10 (1): 86–95
 - 13 Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of basic functional mobility for frail elderly persons. Journal of Gerontology 1991; 39 (2): 142–148
 - 14 Römer J, Schöllhorn W, Jaitner T et al. Differenzielles Lernen bei der Aufschlagannahme im Volleyball. In: Krug J, Müller T (Hrsg.): Messplätze, Messplatztraining, Motorisches Lernen. Sankt Augustin: Academia; 2003: 129–133
 - 15 Sachs L, Hedderich J. Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R. 12. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer; 2006
 - 16 Scheld TA, Schruoff T, Eckert H-G et al. Der 6-Minuten-Gehtest – ein sicheres und ökonomisches Verfahren zur Therapie-steuerung und -evaluation in der kardiologischen Rehabilitation. Bewegungstherapie und Gesundheitssport 2008; 24 (1): 14–19
 - 17 Schöllhorn W, Bauer H-U. Erkennung von individuellen Laufmustern mit Hilfe von neuronalen Netzen. In: Mester J, Perl J (Hrsg.): Informatik im Sport. Köln: Sport und Buch Strauß GmbH; 1998: 169–176
 - 18 Schöllhorn W. Individualität – ein vernachlässigter Parameter? Leistungssport. 1999; 29 (2): 7–11
 - 19 Schöllhorn W, Sechelmann M, Trockel M et al. Nie das Richtige trainieren, um richtig zu spielen. Leistungssport. 2004; 34 (5): 13–17
 - 20 Schöllhorn W, Paschke M, Beckmann H. Differenzielles Training im Volleyball beim Erlernen von zwei Techniken. In: Langolf K, Roth R (Hrsg.): Volleyball 2005 – Beach-WM. Hamburg: Czwalina; 2006: 97–105
 - 21 Schöllhorn W. Erfolg durch Abwechslung. Physiotherapie. 2011; 06: 32–35
 - 22 Schöllhorn W, Beckmann H, Davids K. Exploiting system fluctuations. Differential training in physical prevention and rehabilitation programs for health and exercise. Medicina 2010; 46 (6): 365–373
 - 23 Springer BA, Marin R, Cyhan T et al. Normative Values for the Unipedal Stance Test with Eyes Open and Closed. Journal of Geriatric Physical Therapy. 2007; 30 (1): 8–15
 - 24 Trockel M, Schöllhorn W. Differenzielles Torschusstraining im Fußball. In: Krug J, Müller T (Hrsg.): Messplätze, Messplatztraining, Motorisches Lernen. Sankt Augustin: Academia; 2003: 102–107

Für die Verfasser

Johannes Kurz
Kugelberg 62
35394 Gießen
Tel.: 0641 9925255
E-Mail: [johannes.kurz@
sport.uni-giessen.de](mailto:johannes.kurz@sport.uni-giessen.de)



Summary

Differential gait training for rehabilitation of in-patients after knee or hip TEP

The main aim of rehabilitation is to minimize negative consequences of a disease and improve the health-related quality of life. After surgical intervention in the lower extremities, the primary objective is to restore the gait ability of the patient as soon as possible. In contrast to classical training policies that are based on repetition, individuality and variety-based approach in the field of sports shows higher adoption rates as well as a higher relearning effect. The objective of the pilot study was to examine how gait training based on results in the differential learning approach exhibits significant differences compared to classical gait training in patients with knee or hip TEP. The pre-test and post-test design with transfer test comprised 26 participants. The participants were divided into two random experimental groups: Classical intervention group and the differential intervention group. The test parameters before and after the intervention were; walking speed, balance ability, gait ability and gait endurance. The rehabilitation measures consisted of three units of gait training, each lasting 25 minutes. The statistical analysis shows no significant differences between the pretest and posttest results in the classical motor tests. However, a highly significant difference in the transfer test ($p = 0.006$) was observed with regard to the differential group.

Key words: Differential learning and training, gait training, knee TEP, hip TEP

Anzeige

Spezielles Versicherungskonzept (für Mitglieder des DVGS)

für Sport- und Bewegungstherapeuten

Berufshaftpflichtversicherung 1 Inhaber/in jährlich **61,50 €** zuzüglich 19 % Versicherungssteuer. Der Profi-Schutz: Besondere Risikobeschreibungen speziell für Ihren Beruf!

Weitere Versicherungen auf Anfrage!

Inhaber: Holger Ullrich · Postfach 94 02 21 · D-51090 Köln
Telefon (022 04) 30 833 - 0 · Telefax (022 04) 30 833 - 29
sporttherapie@ullrich-versicherung.de · www.ullrich-versicherung.de

ULLRICH
VERSICHERUNGS- UND FINANZSERVICE