

RehaTrain

Zeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Trainingstherapie



Koordination

- » Worte sind mehr als nur Laute
- » HWS Stellungs- und Lagesinn
- » Der Star Excursion Balance Test



PRAXIS

MIT HER(T)Z GESUCHT ...



Lernen Sie medizinisches EMS-Training als Ergänzung zur Therapie in Ihrer Praxis kennen.

Individuell. Wirkungsvoll. Zeitsparend.

- ✓ Therapeutischer Mehrwert durch fachgerechte Anwendung der EMS-Technologie.
- ✓ Früher Einsatz in der Immobilisationsphase.
- ✓ Umsetzung im Rahmen der üblichen Behandlungszeiten.
- ✓ Funktionelles Training auf 8 m².

Jetzt kostenfrei Informationen anfordern:

www.praxis-mit-hertz.de



Inhaltsverzeichnis

Editorial	Maike Küstner	4
Das Journal	Katrin Veit	5
Worte sind mehr als nur Laute	Patrick Hartmann	8
Der Test HWS Stellungs- und Lagesinn	Frank Diemer	17
Der Star Excursion Balance Test ein Update	Frank Diemer	24

Liebe Leserinnen und Leser,

Es ist endlich soweit! Die RehaTrain startet mit ihrer ersten Ausgabe für 2021 in das neue Jahr. Einige unserer Referenten haben es sich zur Aufgabe gemacht, euch die Zeit während der noch andauernden Corona Pandemie zu verschönern, und haben ein paar Artikel zu spannenden Themen verfasst.

Den Anfang macht **das Journal** mit einem detaillierten Vergleich des Y-Balance Tests mit dem Star Excursion Balance Test, zwei etablierte und häufig verwendete Screening-Tests für die Beurteilung der komplexen Funktionsfähigkeit und zur Risikoeinschätzung der unteren Extremität.

Weiter geht es mit einem interessanten Artikel von Patrick Hartmann mit dem Titel **Worte sind mehr als nur Laute**, in dem er sich intensiv mit verbalen Instruktionen im Sport und in der Physiotherapie sowie deren Einsatz in der Praxis auseinandersetzt.

In der Rubrik **Der Test** findet ihr eine Erläuterung und eine anschließende Bewertung zur Reliabilität des Testverfahrens von Isabell Werner, das sich mit der Beurteilung des Bewegungssinns bei Patienten mit Nackenschmerzen beschäftigt.

Abschließend greift Frank Diemer noch einmal die Thematik des **Star Excursion Balance Tests** auf, um euch eine ausführliche Aufarbeitung plus umfangreiches Update zugeben.

Außerdem wollen wir euch noch auf den 36. GOTS- Jahreskongress und das 2. MTT Symposium am Berufskolleg Waldenburg aufmerksam machen. Ihr könnt euch auf hochkarätige Vorträge aus verschiedenen medizinischen Fachbereichen freuen!

PS. Vergesst nicht das Lesen „zwischen den Zeilen“. Dabei könnt ihr einige interessante Fortbildungen für 2021 finden!

Viel Spaß beim Lesen!

Euer Digotor- Team *Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie*

Vergleich des Y-Balance Tests mit dem Star Excursion Balance Test

Gabriel EH, Powden CJ, Hoch MC. Comparison of the Y-Balance Test and Star Excursion Balance Test: Utilization of a Discrete Event Simulation. *Journal of Sport Rehabilitation* 2020; 23;1-6

Einleitung

Verletzungen des Bewegungsapparates der unteren Extremität treten bei körperlich aktiven Menschen häufig auf [Hootman et al. 2007; Cameron et al. 2010]. Personen, die diese Verletzungen erleiden, entwickeln mit hoher Wahrscheinlichkeit langfristige Folgeschäden, wie z.B. eine frühzeitige Arthrose und eine verringerte gesundheitsbezogene Lebensqualität [Lohmander et al. 2004; Houston et al. 2014]. Zusätzlich zu den negativen funktionellen und psychologischen Folgen stellen diese Verletzungen auch eine erhebliche wirtschaftliche Belastung für den Patienten und das Gesundheitssystem dar [Knowles et al. 2007]. Aufgrund der negativen Konsequenzen der Verletzungen der unteren Extremität erhält deren Prävention immer mehr Bedeutung.

Eine Methode zur Prävention ist die Durchführung von Screening-Tests, um Personen zu identifizieren, die möglicherweise ein erhöhtes Verletzungsrisiko aufweisen. Verschiedene Tests, die aus einer oder mehreren funktionellen Aufgaben bestehen, wurden entwickelt, um Faktoren zu identifizieren, die mit dem Auftreten von Verletzungen der unteren Extremität zusammenhängen. Zwei der etablierteren Screening-Tests für Verletzungen der unteren Extremitäten sind der Star Excursion Balance Test (SEBT) und der Y-Balance Test (YBT) [Smith et al. 2015; Gribble et al. 2016]. Sowohl der SEBT als auch der YBT sind Assessments, die sich in erster Linie auf das dynamische Gleichgewicht konzentrieren und bei College- und Hochschulsportlern einen Zusammenhang mit Verletzungen der unteren Extremität gezeigt haben [Smith et al. 2015; Gribble et al. 2016; Hartley et al. 2018]. Der SEBT und der YBT haben viel gemeinsam, aber es gibt auch wichtige Unterschiede zwischen den Tests. Beim SEBT muss die Person das

Gleichgewicht auf einem Bein halten und dann mit dem Großzeh des anderen Fußes entlang eines Maßbandes maximal in die anteriore, posteromediale und -laterale Richtung zielen und die erreichte Stelle leicht antippen [Hertel et al. 2010]. Der YBT ist eine instrumentierte Version des SEBT, bei der die Person das Gleichgewicht auf einem Bein auf einem zentralen Block halten und gleichzeitig mit dem anderen Fuß einen weiteren Block entlang eines Messstabs in die anteriore, posteromediale und -laterale Richtung schieben muss [Plisky et al. 2009].

Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass eine schlechte Leistung, insbesondere in die anteriore Richtung, mit einem erhöhten Verletzungsrisiko verbunden ist [Smith et al. 2015; Gribble et al. 2016]. Obwohl beide Tests in Bezug auf die Zielsetzung der Bewegung ähnlich sind, gibt es möglicherweise einen Unterschied in der Art und Weise, wie das Ziel erreicht wird, sowie in den zu erzielenden Reichweiten. Der SEBT schränkt die Art und Weise, wie eine Person die einzelnen Reach-Aufgaben ausführt, nicht ein. So kann die Person beim SEBT mehrere Bewegungsstrategien anwenden, um die maximale Reach-Distanz zu erreichen. Im Gegensatz dazu schränkt der YBT die verfügbaren Optionen zur Erreichung des Ziels ein, indem er verlangt, sich in einer bestimmten Bewegungslinie zu bewegen, während der Fuß in Kontakt mit dem Block bleibt. Daher gibt es deutliche methodische Unterschiede zwischen dem SEBT und dem YBT, die die Vergleichbarkeit von Test- und Studienergebnissen trotz vieler Gemeinsamkeiten einschränken könnten. Die verfügbare Evidenz über den direkten Vergleich von SEBT und YBT ist begrenzt. Ziel dieser Querschnittsstudie war es daher, die Reichweiten von SEBT und YBT zu vergleichen, den Zeitaufwand für die Durchführung der beiden Tests zu ermitteln und den Zeit- und Personalaufwand für die Durchführung der Tests bei unterschiedli-

chen Gruppengrößen zu bestimmen.

Methode

Die Autoren verglichen die Reichweiten des YBT und des SEBT. Zudem verglichen sie die Zeit, die für die Durchführung der beiden Tests benötigt wird, um die Anzahl der Teilnehmer zu bestimmen, die innerhalb verschiedener Szenarien untersucht werden können. Sie analysierten die Daten von 24 körperlich aktiven Personen im Alter von 18-35 Jahren. Die Teilnehmer führten sowohl den YBT als auch den SEBT durch, wobei die Reihenfolge der Testdurchführung und der Seiten ausgeglichen wurde, um Lerneffekte zwischen den Tests zu vermeiden. Nach vier Übungsversuchen folgten unmittelbar 3 Testversuche in jede Richtung, von denen jeweils die Durchschnittsreichweite in die Auswertung einfluss. Drei erfahrene Athletiktrainer dokumentierten die Reichweiten für anterior, posteromedial und -lateral und die Durchführungszeit für jeden Test, wobei keiner beide Tests bei einem Probanden evaluierte, sondern verblindet für den jeweils zweiten Test blieb. Die Probanden waren bei der Testausführung barfuß. Die Forscher maßen die Beinlänge von der Spina iliaca anterior superior bis zum distalsten Teil des Malleolus medialis an jeder Extremität. Die Messzeit berechneten die Autoren nicht in die Durchführungszeit mit ein. Die Zeitberechnung für die Durchführung der Tests begann bei der Erklärung der Tests durch den Untersucher und endete mit der letzten erfolgreichen Wiederholung der posterolateralen Richtung an der zweiten getesteten Extremität einschließlich der Übungsversuche für jede Extremität.

Ergebnisse

Die Distanzen wurden in Zentimetern aufgezeichnet und in Relation zur Beinlänge gesetzt (in%). Die anteriore Reichweite für den SEBT (64,52%) war signifikant größer als für den YBT (61,66%). Die Durchführungszeit für den YBT (512,42s) dauerte signifikant länger als die Durchführungszeit für den SEBT (364,96s). Eine diskrete Ereignissimulation ergab, dass durchschnittlich 18 Teilnehmer mit dem SEBT

im Vergleich zu 13 mit dem YBT innerhalb von einer Stunde von 2 Bewertern gescreent werden könnten. Darüber hinaus könnten bei Verwendung von 8 Bewertern und einer Testdauer von 2 Stunden etwa 153 Teilnehmer mit dem SEBT und 107 mit dem YBT gescreent werden.

Diskussion

Zu den möglichen Begrenzungen des YBTs gehört die Beschränkung des Teilnehmers auf eine bestimmte Bewegungsstrategie, indem er einen Block entlang einer Linie schieben muss. Daher sind die normalisierten Werte und Cut-off-Scores für diese beiden Tests nicht austauschbar, insbesondere in die anteriore Richtung. Es gibt derzeit keine Untersuchungen, die belegen, welcher Test stärker oder valider für die Vorhersage von Verletzungen oder die Messung von Gleichgewichtsergebnissen nach einer Intervention ist. Es besteht die Möglichkeit, dass beide Tests für diese Anwendungen gleich effizient sind und der Therapeut je nach Zeit und Ressourcen, die ihm für die Durchführung der Tests zur Verfügung stehen, eine Entscheidung treffen kann. Zukünftige Forschung sollte den Zusammenhang der beiden Tests mit dem Auftreten von Verletzungen der unteren Extremität vergleichen. Es gibt viele Faktoren, die von Therapeuten bei der Auswahl der Screeningverfahren berücksichtigt werden müssen: Zeit, Kosten, Ausrüstung, Zuverlässigkeit und der Zusammenhang des Screenings mit dem Auftreten von Verletzungen. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass der SEBT zeitsparender ist als der YBT. Darüber hinaus benötigt der SEBT nur einige wenige kostengünstige Messstreifen zur Durchführung, während der YBT den Kauf eines spezifischen Instruments erfordert. Der YBT hingegen kann von Therapeuten überall hin mittransportiert werden und erfordert weniger Zeit für das anfängliche Einrichten. Das YBT kann außerdem auf vielen verschiedenen Oberflächenarten verwendet werden und ermöglicht ein Screening an einer Vielzahl von verschiedenen Orten. Es gibt bestimmte Umstände, unter denen Therapeuten möglicherweise keine Messstreifen an der Oberfläche anbringen können. Die Wahl, welcher Test für Screening-Zwecke verwendet

werden soll, liegt demnach in der Hand der Therapeuten und den zur Verfügung stehenden Materialien und der Umgebung. Eine Limitation der Studie ist, dass die Teilnehmer nicht weiter verfolgt wurden, um das Verletzungsrisiko zu bestimmen.

Konklusion

Die Werte für die anteriore Reichweite des SEBT waren im Vergleich zum YBT größer. Dadurch sind die Werte untereinander nicht vergleichbar. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Tests für die posteromediale oder -laterale Reichweite. Die Durchführungszeit für den YBT war signifikant länger als die Durchführungszeit für den SEBT. Die diskrete Ereignissimulation ergab, dass mit dem SEBT im Vergleich zum YBT mehr Teilnehmer gescreent werden könnten. Es bleibt jedoch unklar, welcher Test effektiver bei der Vorhersage von Personen ist, die ein höheres Verletzungsrisiko haben. Zukünftige Forschung sollte sich darauf konzentrieren, zu untersuchen, welcher Test eine größere diagnostische Genauigkeit für die Stratifizierung des Verletzungsrisikos hat.

Kathrin Veit ■

katrin.veit.1989@gmail.com

Literatur

Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train.* 2007;42:311–319

Cameron KL, Owens BD, DeBerardino TM. Incidence of ankle sprains among active-duty members of the United States Armed Services from

1998 through 2006. *J Athl Train.* 2010;45:29–38

Lohmander LS, Östenberg A, Englund M, et al. High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis Rheum.* 2004;50:3145–3152

Houston MN, Van Lunen BL, Hoch MC. Health-related quality of life in individuals with chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2014;49:758–763

Knowles SB, Marshall SW, Miller T, et al. Cost of injuries from a prospective cohort study of North Carolina high school athletes. *Inj Prev.* 2007;13:416–421

Smith CA, Chimera NJ, Warren M. Association of Y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47:136–141

Gribble PA, Terada M, Beard MQ, et al. Prediction of lateral ankle sprains in football players based on clinical tests and body mass index. *Am J Sports Med.* 2016;44:460–467

Hartley EM, Hoch MC, Boling MC. Y-Balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *J Sci Med Sport.* 2018;21:676–680

Hertel J, Miller SJ, Denegar CR. Intratester and intertester reliability during the star excursion balance tests. *J Sport Rehabil.* 2000;9:104–116

Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, et al. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther.* 2009;4:92–99

Worte sind mehr als nur Laute

Wie Worte Bewegung verändern

Trainer und Physiotherapeuten haben oftmals das gleiche Ziel: Sie wollen Bewegungsabläufe ihrer Sportler oder Patienten verbessern und dabei deren Leistungsfähigkeit steigern. Allein die richtige Wortwahl bei der Instruktion leistet dazu bereits einen großen Beitrag. Worte des Trainers oder Physiotherapeuten können sowohl die Bewegungsqualität als auch die Bewegungsquantität maßgeblich beeinflussen — in die positive und negative Richtung, denn sie beeinflussen den Fokus der Aufmerksamkeit ihres Sportlers oder Patienten. Das bedeutet, sie verändern, auf was sich die Personen während der Bewegungsausführung konzentrieren.

Instruktionen sind vor allem für das Lernen einer Aufgabe von Bedeutung. Sie beinhalten Informationen dazu, wie beispielsweise eine Bewegung ausgeführt werden soll und helfen dem Lernenden, seine Aufmerksamkeit auf relevante Aspekte zu richten. Instruktionen werden vor oder während der Ausführung gegeben (Wulf et al. 1998).

Interner vs. externer Fokus der Aufmerksamkeit

Instruiert der Trainer oder Physiotherapeut mit Worten, die sich auf den Körper oder die auszuführende Körperbewegung des Sportlers oder Patienten beziehen, so löst er bei ihnen einen internen Fokus der Aufmerksamkeit aus. Am Beispiel der Kniebeuge könnte das sein: »Beuge deine Hüfte 90 Grad und strecke dabei leicht deinen Kopf.« Demgegenüber stehen Worte, die sich auf das angestrebte Bewegungsergebnis oder die Bewegung in der Umgebung richten und dadurch einen externen Fokus der Aufmerksamkeit erzeugen. Wieder am Beispiel der Kniebeuge könnte die Instruktion lauten: »Setze

dich auf den imaginären Stuhl hinter dir und blicke dabei stets zur Wand.«

Eine Instruktion, die sich auf den Körper oder die auszuführende Körperbewegung bezieht, löst einen **internen Fokus** der Aufmerksamkeit aus. Eine Instruktion, die sich auf das angestrebte Bewegungsergebnis oder die Bewegung in der Umgebung richtet, führt zu einem **externen Fokus** der Aufmerksamkeit.

Gabriele Wulf und Kollegen veröffentlichten 1998 die erste Studie, in der sie diese beiden Instruktionsweisen bezüglich des motorischen Lerneffekts verglichen — die Instruktion, die einen internen oder externen Fokus der Aufmerksamkeit auslöst (Wulf et al. 1998). Basierend auf deren damaligen Kenntnisstand nahmen sie an, dass letztere die effektivere sei. Um das zu überprüfen, bildeten sie 3 Probandengruppen, die alle erstmalig eine Art Slalombewegung auf einem Skisimulator durchführen sollten. Zur Bewegungsausführung erhielt die 1. Gruppe eine Instruktion, die sich auf die Füße der Probanden bezog (interner Fokus: »Bringe Kraft auf deinen äußeren Fuß, solange die Plattform sich in die jeweilige Richtung bewegt«.). Dagegen erhielt die 2. Gruppe eine Instruktion, die auf die Räder der Plattform des Skisimulators, auf der die Probanden standen, ausgerichtet war (externer Fokus: »Bringe Kraft auf die äußeren Räder der Plattform, solange sie sich in die jeweilige Richtung bewegen«.). Die 3. Gruppe diente als Kontrollgruppe und erhielt keine Instruktion. Alle Probanden übten die Bewegung mehrfach an 2 aufeinanderfolgenden Tagen. Am 3. Tag erfolgte ein Retentionstest. Ihre Hypothese wurde bestätigt. Die Probanden, die mit externem Fokus der Auf-

merksamkeit trainierten, konnten die Bewegung auf dem Skisimulator besser ausführen als die, die mit internem oder keinem speziellen Fokus der Aufmerksamkeit trainiert hatten. Die Probanden der letzten beiden Gruppen erzielten eine vergleichbare Bewegungsausführung.

Um dieses Ergebnis zu überprüfen, bekamen in einem weiteren Teil der Untersuchung andere Probanden eine neue Aufgabe. Sie mussten auf einem Stabilometer balancieren. Das Ergebnis wiederholte sich: Die Probanden, die eine Instruktion mit externem Fokus der Aufmerksamkeit erhielten (sie sollten sich darauf konzentrieren, die Plattform des Stabilometers stabil zu halten) zeigten nach 2 Übungstagen eine bessere Blancefähigkeit als die, die mit internem Fokus der Aufmerksamkeit trainierten (sie sollten sich darauf konzentrieren, ihre Füße auf der Plattform stabil zu halten) (Wulf et al. 1998).

Auf diese Arbeit folgten viele weitere. 2013 veröffentlichte Gabriele Wulf eine Übersichtsarbeit, in der sie die wissenschaftlichen Erkenntnisse der vergangenen 15 Jahre bezüglich des Fokus der Aufmerksamkeit und des resultierenden Effektes auf das motorische Lernen darstellte (Wulf 2013). In etwa 80% der publizierten Studien waren Instruktionen, die beim Trainierenden einen externen Fokus der Aufmerksamkeit auslösten, denen, die mit einem internen Fokus der Aufmerksamkeit arbeiteten, im Vorteil. Sie führten zu einem beschleunigten und beständigeren Lerneffekt von motorischen Aufgaben. Zudem erzeugten sie präzisere, qualitativ hochwertigere und ökonomischere Bewegungsausführungen sowie eine höhere Leistungsfähigkeit bei Aktivitäten, die vor allem Kraft, Schnelligkeit oder Ausdauer erforderten. Dies zeigte sich über alle Leistungsniveaus, vom Anfänger bis zum Experten (wenn auch die meisten Studien mit Anfängern durchgeführt wurden), sowie über sämtliche Altersgruppen. Im Großteil der Untersuchungen wurden junge Erwachsene als Probanden herangezogen. Weitere wurden aber auch mit Kindern und Jugendlichen sowie älteren Erwachsenen durchgeführt. Die meisten

Nachweise für die Überlegenheit der Instruktionen, die einen externen Fokus der Aufmerksamkeit auslösen, bestehen für gesunde Menschen. Einige Studien bestätigten dies darüber hinaus bei muskuloskelettalen Verletzungen, bei Patienten mit motorischen Beeinträchtigungen, wie zum Beispiel nach einem Schlaganfall oder mit Morbus Parkinson, sowie bei Kindern mit geistigen Behinderungen. Bei wenigen Studien waren die Effekte beider Instruktionen ausgeglichen. Laut Wulf kann dies auch auf methodische Schwächen zurückzuführen sein. In keiner Studie waren Instruktionen, die einen internen Fokus der Aufmerksamkeit beim Trainierenden erzeugten, überlegen.

Seit dem Jahr 2013 sind einige weitere Übersichtsarbeiten veröffentlicht worden, in denen sich Instruktionen, die bei den Trainierenden einen externen Fokus der Aufmerksamkeit auslösen, im Vorteil zeigten. Untersucht wurden folgende Bereiche:

- Leistung beim Weitsprung (Makaruk et al. 2020, da Silva & Bezerra 2020)
- Leistung beim Hochsprung (Makaruk et al. 2020)
- Leistung bei Krafttraining (Neumann 2019)
- Rehabilitation von vorderen Kreuzbandrupturen (Gokeler et al. 2019)
- Prävention von vorderen Kreuzbandrupturen (Armitano et al. 2018, Benjaminse et al. 2015)
- Balance/posturale Kontrolle (Aloraini et al. 2020a, 2020b, Park et al. 2015)
- Muskuloskelettale Störungen/Dysfunktionen (Piccoli et al. 2018, Sturmberg et al. 2013)

Erklärung

Weshalb Instruktionen, die einen externen Fokus der Aufmerksamkeit beim Trainierenden erzeugen, in der Regel das Bewegungslernen und die Leistungsfähigkeit begünstigen, kann folgendermaßen begründet werden. Durch Instruktionen, die sich auf das Bewegungsergebnis oder die Bewegung in der Umgebung beziehen, werden unbewusste oder bereits automatisierte Prozesse des motorischen Systems für die Bewegungskontrolle zugelassen. Ist hingegen die Konzentration auf den Körper gerichtet, so kommt es zu einem bewussten Eingriff in unbewusste oder automatisierte Prozesse und der Bewegungsablauf wird beeinträchtigt (Wulf et al. 2001, Wulf & Prinz 2001).

Gabriele Wulf schrieb dazu in ihrem Buch »Aufmerksamkeit und motorisches Lernen« eine einprägsame Geschichte (Wulf 2009). Sie erzählt von Harold Levitt (1910-2006), einem Basketballer der Harlem Globetrotters, der durch seine besondere Fähigkeit Freiwürfe zu erzielen, berühmt wurde. Bei einem Freiwurf-Wettbewerb am 6. April 1935 gelangen ihm 499 erfolgreiche Freiwürfe in Folge, der 500. misslang ihm. Als man ihn nach dem Grund dafür fragte, antwortete er: »Ich habe mich wohl verkrampft.« Wulf nimmt dagegen an, dass Harold durch den Leistungsdruck, auch den 500. Treffer erzielen zu wollen, bewusst in die Details der bei ihm automatisierten Freiwurfbewegung eingegriffen hat und es dadurch zur Beeinträchtigung seines Bewegungsablaufs kam.

Distanzeffekt

Studien zeigen aber auch, dass es einen Unterschied macht, wie weit entfernt sich der externe Fokus vom Körper befindet.

McNevin und Kollegen machten hierzu die ersten Entdeckungen (McNevin et al. 2003). Alle Probanden in ihrer Untersuchung mussten erstmalig beidbeinig auf einem Stabilometer balancieren und wurden in 4 Gruppen unterteilt, von denen 3 Gruppen eine Instruktion erhielten, die einen externen Fokus der Aufmerksamkeit erzeugte. Die Probanden der Gruppe 1 sollten

sich auf jeweils einen Punkt direkt vor ihren Füßen konzentrieren. Die Probanden der Gruppe 2 und 3 dagegen jeweils auf einen entfernten Punkt außerhalb oder innerhalb ihrer Füße, also der Unterstützungsfläche. Beide Punkte hatten den gleichen Abstand zu den Füßen. Die 4. Gruppe diente als Kontrollgruppe. Sie erhielt eine Instruktion, die zu einem internen Fokus der Aufmerksamkeit führte, und sollte sich dementsprechend auf ihre Füße konzentrieren. Alle Probanden übten 2 Tage lang wie instruiert ihre Balancefähigkeit. Am 3. Tag erfolgte ein Retentionstest. Dabei zeigte die Gruppe 4 die geringste Balancefähigkeit, gefolgt von Gruppe 1. Am besten und vergleichbar waren die Gruppen 2 und 3. Bei diesem Ergebnis bestätigte sich, dass der Lerneffekt mit einer Instruktion, die einen externen Fokus der Aufmerksamkeit beim Trainierenden erzeugt, effektiver ist, als eine, die einen internen Fokus der Aufmerksamkeit auslöst. Die neu gewonnenen Erkenntnisse waren folgende: Die Konzentration auf Punkte, die sich weiter entfernt vom Körper (in diesem Fall den Füßen) befinden, führen zu einem besseren Lernerfolg als die Konzentration auf solche, die sich nahe am Körper (direkt vor den Füßen) befinden. Gestützt wird dieses Ergebnis von einigen weiteren, später erschienenen Studien (Banks et al. 2020, Bell & Hardy 2009, McKay & Wulf 2012, Porter et al. 2012).

Eine Instruktion, die einen externen Fokus der Aufmerksamkeit beim Trainierenden erzeugt, ist vor allem dann der Instruktion, die sich auf den Körper oder die Körperbewegung bezieht, überlegen, wenn die Konzentration auf einen möglichst entfernten Punkt vom Körper gerichtet wird.

Shea und Wulf begründen diese Erkenntnis dadurch, dass sich nahe am Körper liegende Punkte schwerer vom Körper unterscheiden lassen, als solche, die sich weiter entfernt befinden (Shea & Wulf 1999).



Instruktionen im Sport und in der Physiotherapie

Einige Studien sind erschienen, in denen untersucht wurde, welche Art von Instruktionen im Sport und in der Physiotherapie weitläufig verwendet wird (die einen internen oder externen Fokus der Aufmerksamkeit erzeugen). Beispielsweise zeigten Porter und Kollegen, dass Trainer der Leichtathletik in knapp 85% Instruktionen geben, die sich auf den Körper und dessen Extremitäten beziehen. Demzufolge fokussieren sich deren Athleten in nahezu 70% intern, wenn sie trainieren oder an Wettkämpfen teilnehmen. Die Autoren führen dies darauf zurück, dass in den Trainerausbildungen das Thema »motorisches Lernen« kaum Beachtung findet (Porter et al. 2010). Ähnliches erkannten Yamada und Kollegen. Läufer erhalten von ihren Trainern in mehr als 50% der Fälle Instruktionen, die sich auf ihren Körper richten. Somit fokussieren sie sich bei der Ausübung ihres Sports in rund 85% auf diesen, vor allem dann, wenn sie ermüden

(Yamada et al. 2020).

Im Bereich der Physiotherapie ist es ähnlich — so ist zumindest das Ergebnis der folgenden Studien. Durham und Kollegen zeigten, dass Physiotherapeuten bei der Behandlung von Schlaganfallpatienten meist Instruktionen geben, die einen internen Fokus der Aufmerksamkeit auslösen. Das Feedback nach einer Bewegung ist sogar zu mehr als 95% intern gerichtet (Durham et al. 2009). Johnson und Kollegen bestätigten dies. Sie fanden heraus, dass Physiotherapeuten beim Gangtraining von Schlaganfallpatienten mit einer Hemiparese alle 14 Sekunden eine Instruktion oder ein Feedback geben. 67% davon waren intern gerichtet, 22% extern und 11% erzeugten einen gemischten Fokus der Aufmerksamkeit. Zudem wurden sehr häufig Instruktionen und Feedbacks ausgesprochen, die keinen besonderen Fokus der Aufmerksamkeit beim Patienten auslösen. Dazu gehören beispielsweise Worte wie »gut« (Johnson et al. 2013). Dagegen zeigten Kal und Kollegen in einer weiteren Untersuchung, dass

Worte sind mehr als nur Laute

Physiotherapeuten, ebenso beim Gangtraining von Schlaganfallpatienten, häufiger Instruktionen geben, die einen externen Fokus der Aufmerksamkeit auslösen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn Patienten bereits seit einer längeren Zeit zur Therapie erscheinen. Das Feedback der Physiotherapeuten war hingegen in den meisten Fällen intern orientiert (Kal et al. 2018).

Fazit

Wie zu erkennen ist, werden die aktuellen Erkenntnisse bezüglich der Auswirkungen von unterschiedlichen Instruktionen nur mäßig umgesetzt. Einige Trainer und Physiotherapeuten sind mit diesen vielleicht noch nie in Berührung gekommen, weshalb sie rein intuitiv instruieren. Sicherlich verwenden manche dadurch Worte, die einen externen Fokus der Aufmerksamkeit auslösen. Die meisten beziehen sich mit ihren Aussagen jedoch auf den Körper und die Bewegung ihrer Sportler oder Patienten. Wenn Trai-

nern und Physiotherapeuten bewusst ist, dass Worte Bewegungen und Leistungen verändern können, dann benötigt es nur ein bisschen Kreativität und Einfallsreichtum, um Instruktionen und Feedbacks effektiver auszusprechen. Jeder Trainer und Physiotherapeut kann sich dabei selbst beobachten und beurteilen, ob seine Worte den aktuellen Kenntnisstand widerspiegeln.

Beispiele für die Praxis

Instruktionen, die einen internen und externen Fokus der Aufmerksamkeit beim Trainierenden erzeugen, sind in der Tabelle gegenübergestellt.

Patrick Hartmann

patrick.hartmann@digotor.info

Interner Fokus

Externer Fokus

Kniebeuge

Abwärtsbewegung: »Beuge deine Hüfte 90 Grad und strecke gleichzeitig leicht deinen Kopf«.

Aufwärtsbewegung: »Strecke deine Knie«.

Abwärtsbewegung: »Setze dich auf den imaginären Stuhl hinter dir und blicke dabei stets zur Wand.«

Aufwärtsbewegung: »Drücke den Boden unter dir weg«.

Kreuzheben mit gestreckten Beinen

Abwärtsbewegung: »Halte deine Wirbelsäule gerade, während du deine Hüften beugst«.

Aufwärtsbewegung: »Halte deine Wirbelsäule gerade und strecke deine Hüften«.

Abwärtsbewegung: »Stabilisiere stolz deinen Oberkörper, während du ihn in Richtung Boden klappst. Ähnlich, wie wenn du den Kofferraumdeckel deines Autos schließt«.

Aufwärtsbewegung: »Richte deinen stabilen Oberkörper wieder auf. Stell dir vor, der Hinterkopf wird zur Wand hinter dir und deine Hüften zur Wand vor dir ziehen gezogen«.

Gang

Terminale Schwungbeinphase: »Strecke dein Knie«.

Terminale Schwungbeinphase: »Stell dir vor, du kickst mit deiner Fußspitze einen Ball nach vorn«.

Interner Fokus	Externer Fokus
----------------	----------------

Bankdrücken mit zwei Kurzhanteln

Aufwärtsbewegung: »Strecke deine Ellenbogen«. Abwärtsbewegung: »Beuge deine Ellenbogen gleichmäßig«.	Aufwärtsbewegung: »Drücke die Hanteln in Richtung der Decke«. Abwärtsbewegung: »Lasse die Hantel langsam kontrolliert in Richtung Boden und auf einer Ebene herab, wie wenn sie mit einem dünnen Stab verbunden wären«.
---	--

Vertikaler Sprung

Beschleunigung: »Strecke kraftvoll deine Knie und Hüften und bewege dabei deine Arme nach oben«.	Beschleunigung: »Explodiere zur Decke und reiße dabei deine Arme nach oben, wie wenn du an höchster Stelle einen Ball fangen wolltest«.
---	--

Einbeinstand

Posturale Kontrolle: »Versuche, dein Knie über der zweiten Zehe zu halten.« / »Versuche, die Bewegung deiner Füße so gering wie möglich zu halten.« / »Versuche, die Balance zu halten, indem du deinen Rumpf stabilisierst.«	Posturale Kontrolle: »Versuche, die Standfläche des Kreisels horizontal zu halten.« / »Versuche, die Bewegung des Kreisels so gering wie möglich zu halten.« / »Versuche, die Balance zu halten, indem du den Kiesel stabilisierst.«
--	---

Tabelle: Beispiele für Instruktionen, die einen internen und externen Fokus der Aufmerksamkeit beim Trainierenden erzeugen, gegenübergestellt.

Fortbildung in der Schweiz!

Wir unterhalten eine exklusive Kooperation mit dem Kursanbieter physiofobi und der Schulthess Klinik in der Schweiz. Unser Ziel ist es, qualitativ hochwertige Weiterbildungen in der Schweiz zu platzieren.



Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie

Literaturverzeichnis

Aloraini SM, Gelley G, Glazebrook C, et al. Motor Behavior Concepts in the Study of Balance: A Scoping Review. *J Mot Behav.* 2020a;52: 97–121.

Aloraini SM, Glazebrook CM, Pooyania S, et al. An external focus of attention compared to an internal focus of attention improves anticipatory postural adjustments among people post-stroke. *Gait Posture.* 2020b;82: 100–5.

Armitano CN, Haegele JA, Russell DM. The Use of Augmented Information for Reducing Anterior Cruciate Ligament Injury Risk During Jump Landings: A Systematic Review. *J Athl Train.* 2018;53: 844–59.

Banks S, Sproule J, Higgins P, et al. Forward thinking: When a distal external focus makes you faster. *Hum Mov Sci.* 2020;74: 102708.

Bell JJ, Hardy J. Effects of Attentional Focus on Skilled Performance in Golf. *J Appl Sport Psychol.* 2009;21: 163–77.

Park SH, Yi CW, Shin JY, et al. Effects of external focus of attention on balance: a short review. *J Phys Ther Sci.* 2015;27: 3929–31.

Benjaminse A, Welling W, Otten B, et al. Novel methods of instruction in ACL injury prevention programs, a systematic review. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* 2015;16: 176–86.

Durham K, Van Vliet PM, Badger F, et al. Use of information feedback and attentional focus of feedback in treating the person with a hemiplegic arm: Use of attentional focus of feedback following stroke. *Physiother Res Int.* 2009;14: 77–90.

Gokeler A, Neuhaus D, Benjaminse A, et al. Principles of Motor Learning to Support Neuroplasticity After ACL Injury: Implications for Optimizing Performance and Reducing Risk of Second ACL

Injury. *Sports Med Auckl NZ.* 2019;49: 853–65

Johnson L, Burridge JH, Demain SH. Internal and External Focus of Attention During Gait Re-Education: An Observational Study of Physical Therapist Practice in Stroke Rehabilitation. *Phys Ther.* 2013;93: 957–66.

Kal E, van den Brink H, Houdijk H, et al. How physical therapists instruct patients with stroke: an observational study on attentional focus during gait rehabilitation after stroke. *Disabil. Rehabil.* 2018;40: 1154–65.

Makaruk H, Starzak M, Marak Porter J. Influence of Attentional Manipulation on Jumping Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Hum Kinet.* 2020;75: 65–75.

McKay B, Wulf G. A distal external focus enhances novice dart throwing performance. *Int J Sport Exerc Psychol.* 2012;10: 149–56.

McNevin NH, Shea CH, Wulf G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychol Res.* 2003;67: 22–9.

Neumann DL. A Systematic Review of Attentional Focus Strategies in Weightlifting. *Front Sports Act Living.* 2019;1: 7.

Piccoli A, Rossettini G, Cecchetto S, et al. Effect of Attentional Focus Instructions on Motor Learning and Performance of Patients with Central Nervous System and Musculoskeletal Disorders: a Systematic Review. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2018;3.

Porter J, Wu W, Partridge J. Focus of Attention and Verbal Instructions: Strategies of Elite Track and Field Coaches and Athletes. *Sport Sci Rev.* 2010;19.

Porter JM, Anton PM, Wu WFW. Increasing the Distance of an External Focus of Attention Enhances Standing Long Jump Performance: *J Strength Cond Res.* 2012;26: 2389–93.

Shea CH, Wulf G. Enhancing motor learning through external-focus instructions and feedback. *Hum Mov Sci.* 1999;18: 553–71.

da Silva GM, Bezerra MEC. External Focus in Long Jump Performance: A Systematic Review. *Motor Control.* 2020: 1–14.

Sturmberg C, Marquez J, Heneghan N, et al. Attentional focus of feedback and instructions in the treatment of musculoskeletal dysfunction: a systematic review. *Man Ther.* 2013;18: 458–67.

Wulf G. Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *Int Rev Sport Exerc Psychol.* 2013;6: 77–104.

Wulf G. Aufmerksamkeit und motorisches Lernen. 1. Aufl. Elsevier, Urban & Fischer; 2009.

Wulf G, Höß M, Prinz W. Instructions for Motor Learning: Differential Effects of Internal Versus External Focus of Attention. *J Mot Behav.* 1998;30: 169–79.

Wulf G, McNevin N, Shea CH. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *Q J Exp Psychol Sect A.* 2001;54: 1143–54.

Wulf G, Prinz W. Directing attention to movement effects enhances learning: a review. *Psychon Bull Rev.* 2001;8: 648–60.

Yamada M, Diekfuss JA, Raisbeck LD. Motor Behavior Literature Fails to Translate: A Preliminary Investigation into Coaching and Focus of Attention in Recreational Distance Runners. *Int J Exerc Sci.* 2020;13: 789–801.

Segmentale Stabilisation

- Motorische Kontrolle der LWS
- Training der tiefliegenden Muskulatur

Mehr Info?

Fragen Sie – wir freuen uns!

Telefon +49 2932 47574-0

info@dr-wolff.de · www.dr-wolff.de



RÜCKENTHERAPIE-CENTER



Dr. WOLFF®
SPORTS & PREVENTION

Osteopathieausbildung

inklusive möglicher Zertifikate:

- Manuelle Therapie
- Krankengymnastik am Gerät
- Vorbereitung auf die große Heilpraktikerprüfung

in München und Stuttgart

Fon +49 175 1202791
E-Mail info@digotor.info
Internet www.digotor.info



Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie

Bundesweite Zertifikatskurse in Manueller Therapie und Krankengymnastik am Gerät

- Osteopathieausbildung → Themenkurse in MTT und klinischer Orthopädie
- Cranio-mandibuläre Therapie → Inhouse-Schulungen → u.v.m.

Fon +49 175 1202791
E-Mail info@digotor.info
Internet www.digotor.info



Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie

Der Test

Physiotherapeutische Praxis-Leitlinien fordern bei Patienten mit Nackenschmerzen eine Subgruppierung entsprechend der klinischen Symptomatik (siehe Checkliste 1, Blanpied 2017). Ein Movement-Impairment könnte innerhalb dieser Klassifizierung durch folgende Parameter gekennzeichnet sein (Peng et al. 2021):

- reduzierte Maximalkraft/Kraftausdauer
- Koordinationsstörung:
 - verspätete oder geringere Aktivierung von Schlüsselmuskeln (z.B. tiefe Flexoren der HWS)
 - erhöhte bzw. unökonomische Aktivierung von oberflächlichen Muskeln
 - Störungen der Kopf-Augen-Koordination und der Tiefensensibilität

Im Rahmen einer gestörten Tiefensensibilität sind Testverfahren für den Stellungs- und Lagesinn, wie zum Beispiel der Relocation-Test, schon seit geraumer Zeit verfügbar (Revel 1991). Für den Bewegungssinn hat nun die Arbeitsgruppe um Isabelle Werner ein geeignetes Testverfahren entwickelt (Werner et al. 2018, Ernst et al. 2019).

Checkliste

Einteilung von Nackenschmerzpatienten (Blanpied et al. 2017)

1	Nackenschmerz mit reduziertem Range of Motion
2	Nackenschmerz in Kombination mit Kopfschmerz
3	Nackenschmerz mit Ausstrahlung (Schulter-Arm)
4	Nackenschmerz mit Movement Impairment

Rahmenbedingungen

Für den Test wird ein Laserpointer und eine entsprechende Befestigung benötigt (siehe Abb.1). Darüber hinaus sollte ein Zick-Zack- und/oder 8er-Muster mit einem bestimmten Maß angefertigt werden. Für das Zick-Zack-Muster (ZZ)

werden von der Autorengruppe folgende Maße angegeben:

- horizontale Linien: 23,4cm
- diagonale Linien: 26,6cm
- Linienbreite des ZZ: 1cm (in Grün in der Abbildung 1)

Ausgangsstellung

Patientin befindet sich im aufrechten Sitz, 1m entfernt von einer Wand/Flip Chart. An der Wand sollte das entsprechende Muster angebracht werden. Eine Web-Cam oder eine Handkamera kann entweder mittels einer Apparatur am Flip-Chart angebracht oder händisch eingesetzt werden.

Aktion

Die Trainierende wird nun aufgefordert, die Linie des ZZ so zügig und genau wie möglich nachzufahren (1 Probeversuch, 2 Zielversuche). Ein kompletter Zielversuch besteht somit aus dem kompletten „Nachfahren“ des ZZ in beide Richtungen. Sollte die Trainierende den inneren Bereich verlassen, soll sie so schnell wie möglich in den grünen Bereich zurückkehren.

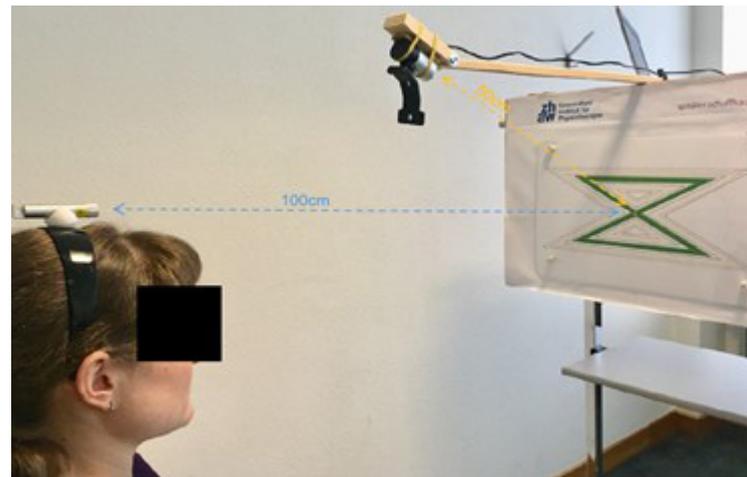


Abb.1. aus: Werner IM, Ernst MJ, Treleaven J et al. Intra and interrater reliability and clinical feasibility of a simple measure of cervical movement sense in patients with neck pain. BMC Musculoskeletal Disorders. 2018; 19: 358. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Outcome

Gemessen wird primär die Anzahl der Fehler. Als Fehler gilt jeglicher Kontakt des Laserlichts außerhalb des grünen Bereichs. Darüber hinaus wird mit einer Stoppuhr die benötigte Zeit ermittelt.

Gütekriterien

Der Test erreicht in der hier beschriebenen Ausführung gute bis exzellente Werte für die Reliabilität. Werner et al. ermitteln für die Intra-Tester Reliabilität ICCs von 0,95 (Fehleranzahl) und 1 (Zeitmessung) und für die Inter-Tester-Reliabilität ähnlich hohe Werte (ICC 0,8, bzw. 1). In einer weiteren Arbeit zeigen Ernst et al., dass eine Fehleranzahl von ≥ 9 zwischen Nackenschmerzpatienten und Gesunden diskriminieren kann:

- Sensitivität/Spezifität (Konfidenzintervalle): 0,71 (0,54-0,85)/0,76 (0,6-0,89)
- LR+/LR- (Konfidenzintervalle): 3 (1,64-5,5)/0,38 (0,22-0,64)

Interventionsstudien, die eine Veränderung des Testergebnisses durch Training überprüfen oder auch einen Zusammenhang zu anderen klinischen Parametern evaluieren (zum Beispiel Schmerz oder Funktionseinschränkung), sind bis heute nur selten durchgeführt worden. Lediglich Treleaven et al. (2020) zeigen, dass ein 4-wöchiges Trainingsprogramm die Leistung im Test verbessert. Assoziationen zu einem besseren klinischen Ergebnis sind durch frühere Daten (Training des Stellungs- und Lagesinns und der motorischen Kontrolle) anzunehmen, müssen aber in weiteren Studien überprüft werden.

In jedem Fall stellt das von Isabell Werner beschriebene Testverfahren eine weitere hilfreiche Methode dar, um den Bewegungssinn bei Nackenschmerzpatienten zu testen und auch zu trainieren, insbesondere, weil es im Vergleich zu wesentlich teureren Möglichkeiten aus dem Bereich Virtual Reality ähnlich genaue Werte liefern kann (Sarig Bahat et al. 2020)!

Reha-Trainer - Fachrichtung Medizinische Trainingstherapie

Reha-Trainer - Fachrichtung Medizinische Trainingstherapie

An der fba Linz besteht in Zusammenarbeit mit DIGOTOR die Möglichkeit einer Ausbildung zum »RehaTrainer - Fachrichtung Medizinische Trainingstherapie«.

Wir versetzen Dich in die Lage, eine individuelle Trainingsplanung unter besonderer Berücksichtigung der geschwächten und traumatisierten Bindegewebsstrukturen zu planen und durchzuführen. Nach Absolvierung folgender 6 MTT-Module schließt Du mit einem Zertifikat ab:

- Grundlagen
- Schulter
- Knie/Hüfte
- HWS/LWS
- Fuß
- Beckenring

Die Reihenfolge der Module ist beliebig, wir empfehlen jedoch den Beginn mit dem Modul „Grundlagen“.

Weitere Infos zu den einzelnen Modulen und Anmeldung unter: www.digotor.info oder www.fortbildungsakademie.at.

Viel Spaß beim Trainieren wünscht

Frank Diemer ■

frank.diemer@digotor.info

Literatur

Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM et al. Neck Pain: Revision 2017. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2017; 47: A1.

Ernst MJ, Williams L, Werner IM et al. Clinical assessment of cervical movement sense in those neck pain compared to asymptomatic individuals. Musculoskeletal Science and Practice. 2019; 43: 64.

Peng B, Yang L, Li Y et al. Cervical proprioception impairment in neck pain-pathophysiology, clinical evaluation, and management. Pain Therapy. 2021 Jan 12. doi: 10.1007/s40122-020-00230-z. Online ahead of print.

Werner IM, Ernst MJ, Treleaven J et al. Intra and interrater reliability and clinical feasibility of a simple measure of cervical movement sense in patients with neck pain. BMC Musculoskeletal Disorders. 2018; 19: 358.

Revel M, Andre-Deshays C, Minguet M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1991; 72: 288.

Sarig Bahat H, Watt P, Rhodes M et al. High-vs. low-tech cervical movement sense measurement with neck pain. Musculoskeletal Science and Practice. 2020; Feb;45:102097. doi: 10.1016/j.msksp.2019.102097. Epub 2019 Dec 3.

Treleaven J, Dillon M, Fitzgerald C et al. Change in a clinical measure of cervical movement sense following four weeks of kinematic training. Musculoskeletal Science and Practice. 2020; doi:10.1016/j.msksp.2020.10231.

36. GOTS- Jahreskongress mit Physio- programm SART

1.-3. Juli 2021 Basel Congress Center

Join
us!

Dialog mit internationalen
Fachärzt*innen und Referent*innen

Erfahrungsberichte von inter-
nationalen Top-Sportler*innen

Physioprogramm mit Workshops
und Umsetzungslösungen

gots-kongress.org





Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie



Berufskolleg
Waldenburg

2. MTT Symposium Update Medizinische Trainingstherapie Best Practice – online



**19. Juni 2021
am Berufskolleg
Waldenburg**

Veranstaltungsort

Vor dem PC, Tablet, Smartphone...
Fortbildungsinstitut Waldenburg
Eichenstraße 13
74638 Waldenburg

Telefon +49 (0) 7942-9120-0
www.bk-waldenburg.de

Unser für 2020 geplantes MTT Symposium musste leider coronabedingt verschoben werden. Aber nun heißt es:

Online-Symposium am 19. Juni 2021!

Freuen Sie sich auf ein hochkarätiges Programm, auf exzellentes Fachwissen gepaart mit einer guten Portion Entertainment! Referenten aus verschiedenen medizinischen Fachbereichen präsentieren Ihnen etablierte Operationstechniken und evidenzbasierte Nachbehandlungskonzepte.

Die Knie- und Hüftgelenke sowie die Lendenwirbelsäule stehen am Vormittag im Mittelpunkt. Am Nachmittag liegt der Fokus auf inneren, onkologischen sowie neurologischen Erkrankungen.

Das Schultergelenk und Testverfahren für die obere Extremität runden den Tag ab.

Wir freuen uns in jedem Fall auf einen spannenden Tag und reichlich fachlichen Austausch mit Ihnen!

Ihr Team *Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie* und Team des Fortbildungsinstituts Waldenburg

Anmeldung

<https://www.bk-waldenburg.de/fortbildungsinstitut/2-mtt-symposium-am-19-juni-2021>



Programm

8:00 - 9:00	Einfinden im Online-Veranstaltungsraum
9:00 - 9:10	Begrüßung
9:10 - 9:35	Update Kniechirurgie <i>Fokus:</i> fokale Knorpelschäden/ vorderes Kreuzband Dr. med. Wolfgang Zinser
9:35 - 10:00	Nachbehandlung nach regenerativer Knorpelchirurgie - Evidenz und Erfahrung Wolfgang Schoch
10:00 - 10:25	Konservative Therapie nach vorderer Kreuzbandruptur - für wen und wie? Frank Diemer
10:30 - 11:00	Pause
11:00 - 11:25	Update Hüftchirurgie <i>Fokus:</i> Hüftendoprothese, Prothesenauswahl, Zugang, State of the art Dr. Wolfram Steens
11:25 - 11:50	Nachbehandlung nach Hüftprothesenimplantation Volker Sutor
11:50 - 12:15	Aktive Therapie beim chronischen unspezifischen Rückenschmerz Christoph Thalhamer
12:30 - 14:00	Pause
14:00 - 14:25	Update Trainingstherapie: MTT bei Patienten mit Herz-Kreislaufbeschwerden Dr. Peter Wright
14:25 - 14:50	Update Trainingstherapie: MTT in der Onkologie PD Dr. Joachim Wiskemann
14:50 - 15:15	Update Trainingstherapie: MTT bei Patienten mit neurologischen Erkrankungen Philip Hielbig
15:20 - 15:50	Pause
15:50 - 16:15	Update Schulterchirurgie <i>Fokus:</i> Schulterimpingement/ Rotatorenmanschette PD Dr. med. Philipp Minzlaff
16:15 - 16:40	Schulterimpingement aus physio- und sporttherapeutischer Sicht Prof. Dr. Christian Kopkow MPH
16:40 - 17:05	Funktionelle Testverfahren der oberen Extremität- Anwendung und Aussagekraft Matthias Keller
17:10 - 17:30	Abschluss

Preis

Regulärer Tagespreis € 150,-

Das Symposium wird mit 10 Fortbildungspunkten dotiert.

Empfehlung!

Buchen Sie folgende MTT-Lehrgänge im Anschluss an das Symposium am 20./21.06.2021 gleich mit!

Praxis der MTT - Diagnostik in der Trainingstherapie mit Volker Sutor

NeuroReha 2.0 - MTT in der Neurologie mit Philip Hielbig

MTT der Halswirbelsäule mit Frank Diemer

Bei gleichzeitiger Anmeldung zum MTT-Symposium reduzieren sich die Lehrgangspreise.

Wir danken unseren Partnern

BLACKROLL®

cardioscan
find your rhythm

EMS⁺

EMS-HEALTHCARE
IMPULSE FÜR PRÄVENTION UND THERAPIE

miha bodytec
made in germany

KRAFT
Lebenslang Lernen...

next.level
**MOVEMENT
CONCEPTS**

MEDIVID

P I X F O R M A N C E

proxomed®
für eine gesunde Gesellschaft

**PHYSIO
MEETS
SCIENCE**

SPORLASTIC®
ORTHOPAEDICS

SCHUPP
PHYSIO · FITNESS · WELLNESS

THERALANDO
relieve pain - come back stronger

TOGU®

Erst kürzlich wurden im Panther-Symposium Richtlinien für die Nachbehandlung nach einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes in einem Expertenkonsens erneuert und formuliert (Meredith et al. 2020). Die Kernpunkte in dieser Empfehlung umfassen eine Abkehr von einer rein zeitlichen Steuerung der Nachbehandlung und eine noch stärkere Zuwendung zu einer kriterienbasierten Steuerung der Rehabilitation. In diesem Zusammenhang wird die Implementierung von standardisierten und validen funktionellen Testbatterien gefordert. Diese sollten möglichst viele Leistungen aus den einzelnen motorischen Hauptbeanspruchungsformen Beweglichkeit, Koordination, Kraft und auch kognitiv-emotionale Faktoren erfassen. Unter den koordinativen Testverfahren hat sich der Star Excursion Balance Test (SEBT) bewährt. Er wurde schon in der Vergangenheit als sinnvolles Testverfahren geädelt und gehört seit geraumer Zeit zum Standardrepertoire (Hegedus et al. 2015). In den letzten Jahren ist eine Menge neuer Literatur veröffentlicht worden. Diese soll in diesem Update im Mittelpunkt stehen.

Definition

Es gibt keine allgemein gültige Definition für den SEBT. Fasst man die Ausführungen aus der Grundlagenliteratur zusammen, so könnte Folgendes formuliert werden (Bertrand-Charette et al. 2020, Corbett et al. 2020, Gribble et al. 2012, Nakagawa et al. 2018, Pinheiro et al. 2019, Sarabon et al. 2020, Salas-Gomes et al. 2020):

Der SEBT ist ein komplexer motorischer Kontrolltest. Er wird von diversen Komponenten des sensomotorischen Systems und zusätzlich von den motorischen Hauptbeanspruchungsformen Beweglichkeit und Kraft sowie kognitiv-emotionalen Komponenten beeinflusst.

Schon aus dieser Arbeitsdefinition wird deutlich, dass der SEBT nur schwer in ein eindimensionales Schema oder für die Interpretation der Testergebnisse in eine motorische Hauptbeanspruchungsform einzuordnen ist. Seine Kom-

plexität fordert vom Therapeuten ein umfassendes Clinical Reasoning, sonst würden aus den Testergebnissen eventuell falsche Schlussfolgerungen gezogen werden.

Historie

Der Star Excursion Balance Test hat sich nach seiner Erstbeschreibung kontinuierlich weiterentwickelt. Die ursprüngliche Version forderte vom Trainierenden eine dynamische Balanceleistung in 8 verschiedene Richtungen (siehe Abb. 1a). Aus Zeitgründen wurde diese Version modifiziert (mSEBT) und auf 3 Richtungen reduziert. Diese 3 Richtungen werden dabei nicht in jeder Untersuchung gleich ausgewählt. So wählen Steffen et al. (2017) und Hertel et al. (2006) die mediale, anteromediale und posteromediale Richtung aus. Plisky et al. (2006) und Steffen et al. (2013) dagegen leiten in ihren Arbeiten die mittlerweile am häufigsten verwendete Variante an (Reichweite nach anterior, posteromedial und posterolateral, siehe Abb. 1b). Später entwickelte sich dann die „industrielle oder kommerzielle“ Variante des Tests, der sogenannte Y-Balance Test (siehe Abb. 1c). Letztere Varianten spielen sowohl in der Wissenschaft als auch in der Trainingspraxis eine übergeordnete Rolle. Die ursprüngliche Variante mit 8 Richtungen findet aus Zeitgründen kaum noch Anwendung.

Durchführung

Analog zu den verschiedenen Testvarianten finden sich auch in der praktischen Durchführung diverse Varianten. Diese Varianten beziehen sich häufig auf die Standardisierung der Handposition (frei oder fixiert an der Hüfte), der Fußposition (Dreipunktbelastung oder Abheben einzelner Anteile erlaubt) und auf den Fußkontakt am Ende der Reichweite (gefordert oder nicht erlaubt). Ich fokussiere mich auf die Ausführung aus der Übersichtsarbeit von Gribble et al. (2012) und empfehle diese für den Einsatz in der Praxis. In ihrer Arbeit verbleibt der Fuß in einer Dreipunktbelastung, die Hände werden an der Hüfte fixiert und ein leichter Kontakt mit

dem Boden wird hier eingefordert. Diese Testanleitung ermöglicht nicht nur die beste Standardisierung, sondern ist in der Literatur auch am häufigsten überprüft worden (siehe Checkliste 1).

Checkliste 1: Dos and Don'ts des SEBT/YBT (Gribble et al. 2012)

- Hände sind an der Hüfte fixiert
- Standbein mit 3-Punktbelastung
- 100% Gleichgewichtskontrolle auf dem Standbein
- keine Gewichtsübernahme durch das Spielbein
- „Leichter“ Kontakt bei maximaler Reichweite ist zwingend notwendig.
- Die Beinachse und Rumpfbewegungen werden nicht korrigiert.

Checkliste 1: Durchführung des mSEBT/YBT

Nach der Standardisierung der Ausgangsstellung wird der Trainierende aufgefordert, alle 3 Richtungen mit der maximal möglichen Reichweite zu realisieren. Vorher werden ein allgemeines Warm-up (ca. 5 Minuten Walking, Joggen oder Ergometerbelastung) und 4 Probeversuche gewährt. Die Reihenfolge der 3 Testrichtungen ist nicht pauschal festgelegt. Es empfiehlt sich aber für eine optimale Vergleichbarkeit der Messwerte, immer die gleiche Reihenfolge einzuhalten. Der Autor empfiehlt diesbezüglich, zunächst die anteriore, gefolgt von der posteromedialen und schließlich posterolateralen Richtung auszuführen. Zwischen den einzelnen Versuchen darf eine Pause von bis zu 20 Sekunden gewährt werden. Innerhalb der 3 Zielversuche wird entweder der beste Versuch oder ein Durchschnittswert errechnet. Häufiger wird die Auswertung durch die Mittelwertberechnung vorgenommen.

In der Trainingspraxis werden der YBT und der mSEBT häufig synonym eingesetzt. Durch die oberflächlich betrachtet gleichen Anforderungen erscheint dieses Vorgehen zunächst plausibel. Allerdings zeigen diverse Studien, dass diese

Sichtweise nicht statthaft ist. So werden für den mSEBT im direkten Vergleich zum YBT in manchen Studien folgende Differenzen ermittelt:

- geringere Werte bezüglich der posteromedialen und posterolateralen Reichweite (Jagger et al. 2020)
- eine geringere Reichweite nach posteromedial und posterolateral, höhere Werte nach anterior (Bulow et al. 2019)
- eine geringere Leistung nach anterior- bzw. posteromedial (Ko et al. 2018)
- eine kürzere Durchführungszeit (364,96 vs. 512,42 Sek., Gabriel et al. 2020)

Eine selbstverständliche Vermischung von Ergebnissen aus beiden Tests sollte daher vermieden werden.

Auswertung

Beim mSEBT/YBT wird grundsätzlich die maximale Reichweite beider Beine bei vollständiger Gleichgewichtskontrolle ermittelt. Für die Auswertung kommen dementsprechend der Seitenvergleich zwischen betroffener und nicht betroffener Seite und die Normalisierung der absoluten Werte zur Beinachse in Betracht.

Seitenvergleich: Beim Gesunden besteht bei Balancetests im Allgemeinen und beim mSEBT/YBT im Speziellen kein relevanter Seitenunterschied. Ob Stand- oder Spielbein, starke oder schwache Seite, Sprung oder nicht Sprungbein spielt daher keine Rolle. Hierfür ist die Evidenz eindeutig und konsistent (Schorderet et al. 2021, Jagger et al. 2020, Domingues et al. 2018, Mentiplay et al. 2019, Bulow et al. 2019, Ko et al. 2018). Sollte also keine Erkrankung an der unteren Extremität oder dem Rumpfbereich vorliegen, sind zunächst symmetrische Werte zu erwarten. Symmetrie wird in diesem Zusammenhang mit einer maximalen Seitendifferenz von 5% definiert. Größere Differenzen werden daher als Defizit auf der schwächeren Seite interpretiert.

Normalisierung zur Beinachse: Neben anderen Einflussfaktoren (siehe Abschnitt Einflussfaktoren)

ren), spielt die Körperlänge bzw. die Beinlänge eine Rolle für die Höhe der absoluten Werte (größere Menschen schaffen eine größere Reichweite im Vergleich zu Menschen mit einer kleineren Körpergröße). Um die Werte in inhomogenen Gruppen besser vergleichbar zu machen, wird aus diesem Grund der Composite- oder auch Längenscore berechnet (siehe Checkliste 2).

Checkliste 2: Ermittlung des Composite- oder Längenscores

- Messung der Beinachse (im Stehen oder in RL): Distanz von der Spina iliaca anterior superior zum distalsten Anteil des Malleolus medialis/lateralis. Dieser Wert wird mit dem Faktor 3 multipliziert.
- Summation der einzelnen Werte (anterior, posterolateral, posteromedial) zu einer Gesamtweite.
- Längenscore: Gesamtweite geteilt durch die Beinlänge x 3. Dieser Wert wird mit dem Faktor 100% multipliziert.

Checkliste 2: Ermittlung des Composite- oder Längenscores

Normwerte des Composite- oder Längenscores

Bis heute gibt es keine pauschal gültigen Normwerte oder gar spezifischen Normwerte für einzelne Sportarten oder Leistungsklassen. Betrachtet man unterschiedliche Ergebnisse im Leistungssport, so zeigen die Werte eine überproportional große Schwankung von äußerst schwachen bis hin zu sehr starken Werten (68,61-107%, siehe Tabelle 1)! Bei einer Synthese dieser Ergebnisse kann für Patienten mit einer hohen sportlichen Ambition ein Composite-Score von $\geq 90/95\%$ als Zielvorgabe gelten. Bei Trainierenden mit einem geringeren sportlichen Anspruch können schon Werte $\geq 80\%$ ausreichend sein.

Tabelle 1.: Ergebnisse des YBT (gekennzeichnet mit Y nach der Jahreszahl) und dem mSEBT (keine Kennzeichnung)

Ergebnisse des YBT

Autor	Kohorte/Sportart	Leistung (CS)
Coughlan (2014)	Rugby	87%-89%
Smith (2015-Y)	Stop and Go Sportarten	101%
Clagg (2015)	ACL-Patienten	86%
Filipa (2010)	Fußball	96%-104%
Chimera (2015-Y)	Stop and Go, Golf, Schwimmen, Tanzen	98%-107% (M) 92%-102% (F)
Gonell (2015-Y)	Fußball	99%
Butler (2013-Y)	Football	97,8%-105,6
Hudson (2016-Y)	Volleyball	94,1%-93,9%
Kanko (2018)	Patienten mit Kniearthrose	68,61-73,07%
Lopez-Plaza (2018)	Gesunde	90,65%-91,22%
Domingues (2018)	ACL-Patienten	95,9%-96,9%
Vitale (2019)	Volleyball	84,3%-84,8%
Dobija (2019)	ACL-Patienten	$\leq 90\%$
Onofrei (2019)	Fußball	93%

Ergebnisse des YBT

Autor	Kohorte/ Sportart	Leistung (CS)
Brumitt (2019-Y)	Volleyball	99,6%-100,1%
Ruffe (2019-Y)	Läufer	92,2-92,7%
O`Connor (2020-Y)	Gaelic-Football	94,8%

Einflussfaktoren

Der SEBT ist ein komplexes Testverfahren, das von diversen Faktoren beeinflusst wird:

Mobilität: Gerade für die Reichweite nach anterior spielt insbesondere die Mobilität des oberen Sprunggelenks eine übergeordnete Rolle. Die posterioren Reichweiten werden dagegen von der Hüftmobilität beeinflusst (Flexion und Rotation). Große Einschränkungen der Knieflexion können ein Defizit in alle Bewegungsrichtungen nach sich ziehen (Salas-Gomez et al. 2020, Nakagawa et al. 2018, Gribble et al. 2012).

Kraft: Aus dem Bereich der motorischen Hauptbeanspruchungsform Kraft sind die wichtigsten Faktoren die Quadrizepskraft, die Kraft der Hüft- und der Rumpfextensoren (Salas-Gomez et al. 2020, Pinheiro et al. 2019, Nakagawa et al. 2018, Dobija et al. 2019).

Biomechanik: Externe Stabilisierungshilfen (unterschiedliche Sprunggelenksorthesen) und deren Einfluss auf die Leistung wurden in den systematischen Übersichtsarbeiten von Reyburn et al. (2020) und Tsikopoulos et al. (2020) evaluiert. Die Ergebnisse sind dabei widersprüchlich. Erstgenannte Autorengruppe ermittelte bei Gesunden eine schlechtere Leistungsfähigkeit und bei Patienten mit chronischen instabilen Sprunggelenken eine bessere Leistungsfähigkeit. Tsikopoulos et al. (2020) zeigen keinen Einfluss durch externe Stabilisierungshilfen. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass Hilfsmittel einen positiven oder negativen Effekt auf die

Leistung im Test haben. Es ist daher darauf zu achten, den Re-Test in jedem Fall unter den gleichen Bedingungen auszuführen.

Kognitiv-emotionale Faktoren: Bis heute ist der Einfluss von „gelben Flaggen“ auf die Leistung nur unzureichend untersucht. Analog zu anderen funktionellen Testverfahren ist aber davon auszugehen, dass sie durchaus einen Effekt haben können. Nach Corbett et al. (2020) und Ferer-Pena et al. (2019) können aber ein geringes Selbstvertrauen, Angst vor Bewegung und Katastrophisieren eine leistungsmindernde Wirkung haben.

Neben den genannten Faktoren können weitere Komponenten, wie zum Beispiel die Verletzungshistorie oder die Anthropometrie, die Leistung signifikant verändern (Sarto et al. 2019, Gribble et al. 2012). Es sollte daher noch einmal betont werden, dass eine eindimensionale Interpretation, wie zum Beispiel: „schlechtes Ergebnis im mSEBT = schlechte Balance“, der Komplexität dieses Testverfahrens in keiner Weise gerecht wird. Dementsprechend sollten die Ergebnisse immer im Kontext einer gesamten Befunderhebung interpretiert werden.

Gütekriterien

Reliabilität

Die Inter- und Intratester-Reliabilität des mSEBT/YBT wurden in der Übersichtsarbeit von Powden et al. (2019) vor kurzem zusammengefasst (siehe Checkliste 3). Die ermittelten Werte können dabei in beiden Domänen als gut bis

Intratester-Reliabilität	ICC	MDC (%)
anterior	0,89 (0,84-0,93)	5,87 (5,57-6,38)
posteromedial	0,89 (0,85-0,94)	7,84 (6,1-10,36)
posterolateral	0,87 (0,68-0,94)	7,55 (6,4-8,62)

Intertester-Reliabilität	ICC	MDC (%)
anterior	0,89 (0,83-0,96)	6,7 (4,4-10,2)
posteromedial	0,88 (0,8-1,0)	8,84 (7,5-10,41)
posterolateral	0,88 (0,73-1,0)	10,72 (9,7-11,82)

sehr gut bezeichnet werden.

Validität

Funktionelle Testverfahren gelten als wichtige Bestandteile innerhalb eines sicheren Return to Sport Prozesses (Meredith et al. 2020). Dies impliziert eine Aussagekraft der Testverfahren über Rezidive in der Zukunft. Die Ergebnisse über den Zusammenhang von Testleistung und der Inzidenz von (Re-) Verletzungen sind allerdings inkonsistent:

- Manche Arbeiten zeigen zwar Zusammenhänge zur Verletzungshäufigkeit, die errechneten Cut-offs und die relevantesten Testrichtungen unterscheiden sich dabei aber erheblich (Ruffe et al. 2019, Blienkendaal et al. 2019, Ko et al. 2018, Attenborough et al. 2017, Stiffler et al. 2017, Gribble et al. 2016, Plisky et al. 2006, Smith et al. 2015, Gonell et al. 2015, Butler et al. 2013)
- Im Gegensatz dazu zeigt eine ähnlich große Anzahl an Quellen keinen Zusammenhang zur Verletzungsinzidenz (O`Connor et al. 2020, Shahi et al. 2020, Pourkazemi et al. 2018, Wright et al. 2017, Lai et al. 2017, Steffen et al. 2017)!

Aufgrund der Ergebnisse ist momentan nicht davon auszugehen, dass über motorische Testverfahren das Verletzungsrisiko vorherzusagen ist (siehe auch Bahr et al. 2016)!

Diese Ergebnisse bedeuten natürlich nicht, dass der mSEBT keinen Wert hätte, denn er ist in der Lage zwischen Betroffenen und Gesunden zu diskriminieren (Bertrand-Charette et al. 2020, Gribble et al. 2012) und er zeigt dem behandelnden Therapeuten eine Leistungssteigerung innerhalb eines Trainingsprozesses an. Er ist daher ein wertvolles Werkzeug in der Trainingsplanung und in der Verlaufskontrolle. Andererseits sollten Testergebnisse auch nicht überinterpretiert werden. Aussagen wie: „Wenn Du diesen Wert nicht erreichst, dann wirst Du nicht in den Sport zurückkehren“ oder „Wenn Du eine große Asymmetrie hast, dann wirst Du dich häufiger verletzen“ stellen eine grobe Vereinfachung und Reduktion auf eine motorische Leistung dar, die der Komplexität des Verletzungsprozesses oder Return to Sport Kontinuum nicht gerecht werden.

Fazit

Der SEBT sagt uns zwar nicht alles, dennoch halte ich diesen Test für eines der wichtigsten funktionellen Werkzeuge innerhalb der Trainingsplanung und empfehle ihn uneingeschränkt. Schließen möchte ich dieses kurze Update mit einer Aussage von Phillip Gribble:

„Clinicians and researchers should be confident in employing the SEBT as a lower extremity functional test“!

Ich finde, er hat recht!

Frank Diemer ■
frank.diemer@digotor.info

Literatur

- Attenborough AS, Sinclair PJ, Sharp T et al. The identification of risk factors for ankle sprains sustained during netball participation. *Physical in Sport*. 2017; 23: 31.
- Bahr R. Why screening tests to predict injury do not work – and probably never will...: a critical review. *British Journal of Sports Medicine*. 2016; 50: 776.
- Bertrand-Charette M, Dambreville C, Bouyer LJ et al. Systematic review of motor control and somatosensation assessment tests for the ankle. *BMJ Open Sport&Exercise Medicine*. 2020; 6: e000685.
- Bulow A, Anderson JE, Leiter JR et al. The modified star excursion balance and Y-Balance Test results differ when assessing physically active healthy adolescent females. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2019; 14: 192.
- Blikendaal S, Stubbe J, Verhagen E et al. Dynamic balance and ankle injury odds: a prospective study in 196 dutch physical education teacher education students. *BMJ Open*. 2019; 9: e032155.
- Butler RJ, Lehr ME, Fink ML et al. Dynamic balance performance and noncontact lower extremity injury in college football players: an initial study. *Sports Health*. 2013; 5: 417.
- Brumitt J, Patterson C, Dudley R et al. Comparison of lower quarter y-Balance test scores for female collegiate volleyball players based on competition level, position, and starter status. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2019; 14: 415.
- Chimera NJ, Smith CA, Warren M et al. Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y-Balance Test. *Journal of Athletic Training*. 2015; 50: 475.
- Clagg S, Paterno MV, Hewett TE et al. Performance on the modified star excursion balance test at the time of return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 2015; 45: 444.
- Coughlan GF, Delahunt E, O`Sullivan E et al. Star excursion balance test performance and application in elite junior rugby union players. *Physical Therapy in Sports*. 2014; 15: 249.
- Corbett RO, Keith TR, Hertel J et al. Patient-reported outcomes and perceived confidence measures in athletes with a history of ankle sprain. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2020; 29: 795.
- Dobija L, Reynaud V, Pereira B et al. Measurement properties of the star excursion balance test in patient with acl deficiency. *Physical Therapy in Sport*. 2019; 36: 7.
- Domingues PC, Serenza FS, Muniz TB et al. The relationship between performance on the modified star excursion balance test and the knee muscle strength before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *The Knee*. 2018; 25

Ferrer-Pena R, Moreno-Lopez M, Calvo-Lobo C et al. Relationship of dynamic balance impairment with pain-related and psychosocial measures in primary care patients with chronic greater trochanteric pain syndrome. *Pain Medicine*. 2019; 20: 810.

Filipa A, Byrnes R, Paterno MV et al. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young athletes. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 2010; 40: 551.

Gabriel EH, Powden CJ, Hoch MC et al. Comparison of the Y-Balance Test and Star Excursion Balance Test: utilization of a discrete event simulation. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2020; doi.org/10.1123/jsr.2019-0425.

Gonell AC, Romero JAP, Soler LM. Relationship between the Y Balance test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *International Journal of Sports Physical Therapy*; 2015; 10: 955.

Gribble PA, Terada M, Beard MQ et al. Prediction of lateral ankle sprains in football players based on clinical tests and body mass index. *American Journal of Sports Medicine*. 2016; 44: 460.

Gribble PA, Hertel J, Plisky P Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *Journal of Athletic Training*. 2012; 47: 339.

Hegedus EJ, McDonough SM, Bleakley C et al. Clinician-friendly lower extremity physical performance tests in athletes: a systematic review of measurement properties and correlation with injury. Part 2—the tests for the hip, thigh, foot and ankle including the star excursion balance test. *British Journal of Sports Medicine*. 2015; 49: 649.

Hertel J, Braham RA, Hale SA et al. Simplifying

the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 2006; 36: 131.

Hudson C, Garrison JC, Pollard K et al. Y-Balance normative data for female volleyball players. *Physical Therapy in Sport*. 2016; 22: 61.

Jagger K, Frazier A, Aron A et al. Scoring performance variations between the Y-Balance Test, a modified Y-Balance Test, and the modified Star Excursion Balance Test. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2020; 15: 34.

Kanko LE, Birmingham TB, Bryant DM et al. The star excursion balance test is a reliable and valid outcome measure for patients with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2019; 27:580.

Ko J, Rosen AB, Brown CN. Functional performance tests identify lateral ankle sprain risk: a prospective pilot study in adolescent soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2018; 28: 2611.

Lai WC, Wang D, Chen JB et al. Lower quarter y-balance test scores and lower extremity injury in NCAA division 1 athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2017; doi: 10.1177/2325967117723666.

Lopez-Plaza D, Juan-Recio C, Barabado D et al. Reliability of the star excursion balance test and two new similar protocols to measure trunk postural control. *PMR*. 2018; 10: 1344.

Mentiplay BF, Mosler AB, Crossley KM et al. Lower limb musculoskeletal screening in elite female Australian football players. *Physical Therapy in Sport*. 2019; 40: 33.

Meredith SJ, Rauer T, Chmielewski TL et al. Return to sport after injury return to sport consensus group. *Open Orthopaedic Journal*. 2020; 8: 2325967120930829.

Nakagawa TH, Petersen RS. Relationship of hip and ankle range of motion, trunk muscle endurance with knee valgus and dynamic balance in males. *Physical Therapy in Sport*. 2018; 34: 174.

O'Connor S, McCaffrey N, Whyte EF et al. Can the Y balance test identify those at risk of contact or non-contact lower extremity injury in adolescent and collegiate gaelic games? *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2020; 23: 943.

Onofrei RR, Amaricai E, Petroman et al. Pre-season dynamic balance performance in health elite male soccer players. *American Journal of Men's Health*. 2019; DOI: 10.1177/157988319831920.

Pinheiro LSP, Ocarino JM, Bittencourt NFN et al. Lower limb kinematics and hip extensors strengths are associated with performance of runners at high risk of injury during the modified star excursion balance test. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2019; doi: 10.1016/j.bjpt.2019.07.011.

Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW. Star excursion balance test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2006; 36: 911.

Pourkazemi F, Hiller CE, Jacqueline R et al. Predictors of recurrent sprains after an index lateral ankle sprain: a longitudinal study. *Physiotherapy*. 2018; 104: 430.

Powden CJ, Dodds TK, Gabriel EH et al. The reliability of the star excursion balance test and lower quarter y-Balance test in healthy adults: a systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2019; 14: 683.

Reyburn, RJ, Powden CJ. Dynamic balance measures in healthy and chronic ankle instability participants while wearing ankle braces: a systematic Review with meta-analysis. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2020; doi.org/10.1123/

jsr.2020-0224.

Ruffe NJ, Source SR, Rosenthal MD et al. lower quarter- and upper quarter Y-Balance tests as predictors of running-related injuries in high school cross-country runners. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2019; 14: 695.

Sarabon N, Kozinz Z. Effects of resistance exercise on balance ability: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Life*. 2020; 10: 284.

Salas-Gomez D, Fernandez-Gorgojo M, Sanchez-Juan P et al. Quantifying balance deficit in people with ankle fracture six months after surgical intervention through the Y-Balance test. *Gait&Posture*. 2020; doi: 10.1016/j.gaitpost.2020.10.037.

Sarto F, Grigoletto D, Baggio E et al. do lower limb previous injuries affect balance performance? An observational study in volleyball players. *Physical Therapy in Sports*. 2019; 37: 49.

Schorderet C, Hilfiker R, Allet L. The role of the dominant leg while assessing balance performance. A systematic review and meta-analysis. *Gait&Posture*. 2021; 84: 66.

Shahi MHP, Ghaffari MS, Mansournia MA et al. Risk factors influencing the incidence of ankle sprain among elite football and basketball players. *Foot and Ankle Specialist*. 2020; doi: 10.1177/1938640020921251.

Smith CA, Chimera NJ, Warren M. Association of Y Balance Test Reach asymmetry and injury in division 1 athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2015; 47: 136.

Steffen K, Nilstad A, Krosshaug T et al. No association between static and dynamic postural control and acl injury risk among female elite handball and football players: a prospective study of 838 players. *British Journal of Sports Medicine*. 2017; 51: 253.

Der Star Excursion Balance Test - ein Update

Steffen K, Emery CA, Romiti M et al. High adherence to a neuromuscular injury prevention programme (FIFA 11+) improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: a cluster randomised trial. *British Journal of Sports Medicine*. 2013; 47: 794.

Stiffler MR, Bell DR, Sanfilippo JL et al. Star excursion balance test anterior asymmetry is associated with injury status in division 1 collegiate athletes. *Journal of Orthopaedics&Sports Physical Therapy*. 2017; 47: 339.

Tsikopoulos K, Sidiropoulos K, Kitridis D et al. Do external supports improve dynamic balance in patients with chronic ankle instability? A net-

work meta-analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2020; 478: 359.

Vitale JA, Vitale ND, Cavaleri L et al. Level- and sport-specific star excursion balance test performance in female volleyball players. *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*. 2019; 59:733.

Wright AA; Dischiavi SL, Smoglia JM et al. Association of lower quarter y-Balance Test with lower extremity injury in NCAA Division 1 athletes: an independent validation study. *Physiotherapy*. 2017; 103; 231

Neu 2021!

SPOT - Sportphysiotherapie in Linz!

Unsere Sportphysiotherapieausbildung gliedert sich in 5 Module je 6 Tage mit gesamt 300 Unterrichtseinheiten:

Modul 1: Grundlagen der Sportphysiotherapie - Sportlerbetreuung

Modul 2: Prävention & Rehabilitation

Modul 3: Athletiktraining

Modul 4: Hands on & physikalische Therapie

Modul 5: Spezielle Aspekte der Sportphysiotherapie

Experten aus den verschiedenen Themengebieten der Sportphysiotherapie vermitteln Euch topaktuelles Fachwissen in Theorie und Praxis!

SPOT I: Start 18.04.2021

SPOT II: Start 08.11.2021

Weitere Infos und Anmeldung unter: www.digotor.info oder www.fortbildungsakademie.at.

Das Impressum

RehaTrain - Zeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Trainingstherapie

Herausgeber:

Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie

Nedeljko Goreta, Volker Sutor, Frank Diemer - DIGOTOR GbR

Austraße 30

D-74336 Brackenheim

Deutschland

ISSN 2566-6932 (Online)

ISSN 2512-8000 (Print)

Verlag:

RehaTrain, Selbstverlag

Austraße 30, 74336 Brackenheim Deutschland

Hauptverantwortliche Redakteurin:

Maike Küstner (info@digotor.info)

Redaktion:

Volker Sutor (volker.sutor@digotor.info)

Frank Diemer (frank.diemer@digotor.info)

Nedeljko Goreta (nedi.goreta@digotor.info)

Stephanie Moers (stephaniemoers@googlemail.com)

Abonnement:

Die Zeitschrift RehaTrain erscheint viermal jährlich kostenlos als digitale Version und ist unter www.digotor.info bei Anmeldung zum Newsletter erhältlich.

Gebrauchsnamen:

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen; oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung und Quellenangabe gestattet. Der Verlag hat das Recht, den redaktionellen Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter Form für alle Zwecke, in allen Medien weiter zu nutzen. Für unverlangt eingesandte Bilder und Manuskripte übernehmen Verlag und Redaktion keinerlei Gewähr. Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors.

Therapie

FORT- UND WEITERBILDUNGEN 2021



Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie

Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie
Nedeljko Goreta, Volker Sutor, Frank Diemer - DIGOTOR GbR

Austraße 30 · D-74336 Brackenheim

www.digotor.info