



Sportverletzung Sportschaden

Grundlagen • Prävention • Rehabilitation

2

20. Jahrgang
Juni 2006
Seite 53-98



- Turnunfälle im Schulsport
- Hüftarthroskopie bei Leistenschmerzen
- Avaskuläre Kapitulumnekrose

www.thieme-connect.de
www.thieme.de/Sport

This journal is indexed in
MEDLINE, Science Citation
Index Expanded (SciSearch),
Focus On: Sports Science &
Medicine, and EMBASE/
Excerpta Medical Abstract
Journals

Sportverl Sportschad ISSN 0932-0555

Georg Thieme Verlag, Postfach 30 11 20, 70451 Stuttgart
E 13569 PVSt, DPAG-Kategorie bezahlt Sportschad 2/2006



Thieme

Die Wirkungen des funktionellen Sprunggelenk-Tapes auf die Propriozeption

Durch die wachsende Zahl von Freizeitsportlern nehmen auch Sportverletzungen immer weiter zu [1–3]. Sprunggelenkverstauchungen sind eine der häufigsten Sportverletzungen der unteren Extremitäten [4–5], sie stellen ungefähr 38–50% aller Sportverletzungen dar [6–8]. Tape-Verbände werden von Sportphysiotherapeuten als prophylaktische Maßnahme sehr häufig eingesetzt, um kapsulo-ligamentöse Verletzungen zu verhindern oder die Rehabilitation des Sportlers zu fördern [9].

Die Vorteile eines Tape-Verbandes beruhen hauptsächlich auf dem Schutz der verletzten Strukturen, indem sie Bewegung verhindern. Weitere positive Auswirkungen beruhen auf 3 grundlegenden Faktoren: passive mechanische, aktive (oder muskuläre) und neurale Effekte. Das passive mechanische System schließt die nichtkontraktilen Strukturen und die passive Muskelspannung ein, deren Stabilität mittels Beeinflussung von passiver Steifheit, Bewegungsumfang und Laxität beibehalten wird. Das aktive System umfasst die kontraktilen Elemente, die das Sprunggelenk kreuzen, und stellt steuernde Spannung, aktive Muskulatur oder reflexvermittelte Steifheit zur Steuerung des Sprunggelenkes und Haltungsstabilität zur Verfügung. Es wird angenommen, dass die mechanischen Eigenschaften der steifen Verbandstreifen die beschädigten Strukturen durch die Bewegungseinschränkung schützen [9].

Ein weiterer neuromuskulärer Erklärungsansatz schlägt vor, dass die Verkleinerung der kippenden Winkelgeschwindigkeiten die Ligamente schützt, wenn das Sprunggelenk eine plötzliche Umstellung (Inversion) erleidet [10]. Dagegen lässt sich allerdings argumentieren, dass das Klebeband möglicherweise nicht die strukturelle Stärke hat, um so hohen Kräften zu widerstehen, wie sie während einer plötzlichen Umstellung oder einer Umkehrung des Sprunggelenkes auftreten [11].

Die Tape-Technik kann für die normale Funktion des propriozeptiven Systems, das Informationen zum Zentralnerven-

system schickt, schädlich sein: Eine eingeschränkte Haltungssteuerung kann verantwortlich für eine Verringerung der Positionsstabilität sein und kann folglich das Verletzungsrisiko erhöhen [12]. Trotz dieser Erkenntnis ist die Ansicht weit verbreitet, dass das Taping einen positiven Effekt auf Sprunggelenkstabilität hat und wird daher routinemäßig von Sportphysiotherapeuten in vielen Sportarten eingesetzt.

Um den Tape-Einsatz am oberen Sprunggelenk zu untersuchen, wurde die vorhandene Literatur auf mögliche prophylaktische oder therapeutische Effekte des Tappings analysiert.

Methoden

Die Literaturrecherche wurde mit 3 Datenbanken durchgeführt: PubMed, Physiotherapy Evidence Database (Pedro) und der Cochrane Library. Die Suche wurde auf englischsprachige Artikel begrenzt, die in den letzten 20 Jahren veröffentlicht wurden (von 1985–2005). Die Einschlusskriterien waren: Studienart, Teilnehmer, Art der Intervention und Messmethode. Die ausgewählten Studien waren experimentelle oder quasi-experimentelle Studien, in denen die Effekte des Tappings auf die Propriozeption untersucht wurden.

Die Teilnehmer an den Studien waren Patienten mit Sprunggelenkverstauchungen oder instabilen Sprunggelenken (akut und chronisch) bzw. gesunde Probanden. Die betrachteten Interventionstechniken waren mindestens eine

Tab. 1 Analyse von Studien über den Einfluss eines Sprunggelenk-Tapes auf die Propriozeption

Autoren	Teilnehmer	Messmethode	Art des Sprunggelenkschutzes	Pedro-Bewertung		Ergebnisse
				Modus	Mittelwert t	
Allison et al. 1999	31 gesunde Probanden	Peroneale Reaktionszeit nach plötzlicher Sprunggelenk-inversion Messgeräte: Falltür mit 23 Grad Neigung (Inversion); Oberflächen-EMG	Kein Tape Sprunggelenk-Tape Waden-Taping	6	5,7	Kein signifikanter Unterschied bez. peronealer Reaktionszeit zwischen den Bedingungen
Alt et al. 1999	12 gesunde Probanden	Peroneale Reaktionszeit nach plötzlicher Sprunggelenk-inversion Messgeräte: Falltür mit einer Kombination aus 2 Bewegungen (15 Grad Plantarflexion und 30 Grad Inversion); Oberflächen-EMG Inversion ROM* Temperatur *	Sprunggelenk-Tape aus 2 unterschiedlichen Materialien und 2 verschiedenen Taping-Techniken	4	4,3	Vergleichbare peroneale Reaktionszeit
Jerosch et al. 1995	16 Patienten mit Sprunggelenkinstabilität	Winkelreproduktionstest	Sprunggelenk-Tape	5	4,3	Signifikanter Rückgang der Winkelproduktion in beiden Gruppen
Jerosch et al. 1996	14 gesunde Probanden	Messgeräte für die Gelenkposition: Cybex 6000 mit Inversions-/Eversionseinheit Einbeiniger Haltungstest* Einbeiniger Sprungtest *	2 verschiedene Sprunggelenk-orthesen			
Karlsson et al. 1992	20 Patienten mit chronischer Sprunggelenkinstabilität	Peroneale Reaktionszeit nach plötzlicher Sprunggelenk-inversion Messgeräte: Falltür mit 30 Grad Neigung (Inversion); Oberflächen-EMG	Sprunggelenk-Tape	5	4,7	Peroneale Reaktionszeit nahm im instabilen Sprunggelenk-signifikant ab, jedoch nicht bis zum ursprünglichen Wert im Vergleich zum stabilen kontralateralen Sprunggelenk
Konradsen & Ravn, 1991	10 Patienten mit funktioneller Sprunggelenkinstabilität **	Peroneale Reaktionszeit nach plötzlicher Sprunggelenk-inversion Messgeräte: Falltür mit 30 Grad Neigung (Inversion); Oberflächen-EMG Haltungseinfluss *** Messgeräte: Kraftplattform	Sprunggelenk-Tape	3	3,3	Kein signifikanter Unterschied zwischen den Bedingungen bez. peronealer Reaktionszeit

Tab. 1 Fortsetzung

Autoren	Teilnehmer	Messmethode	Art des Sprunggelenkschutzes	Pedro-Bewertung		Ergebnisse
				Modus	Mittelwert t	
Leanderson et al. 1996	9 Patienten mit funktioneller Sprunggelenkinstabilität 8 gesunde Probanden	Haltungseinfluss auf Sprunggelenkscheibe auf einer Kraftplattform Messgeräte: Statometer mit Sprunggelenkscheibe	Sprunggelenk-Tape	3	2,7	Haltungseinfluss nahm ab, wenn das Taping vor der Übung erfolgte Nach der Übung kein Unterschied zwischen getaptem und ungetaptem Sprunggelenk
Lohrer et al. 1999	40 gesunde Probanden	Peroneale Reaktionszeit nach plötzlicher Sprunggelenkinversion Propriozeptives Amplifikationsverhältnis nach plötzlicher Sprunggelenkinversion (integrierte Reflexaktivität des Peroneus geteilt durch die maximale Inversionsamplitude) Messgeräte: Falltür mit einer Kombination aus 2 Bewegungen 15 Grad Plantarflexion und 30 Grad Inversion; Oberflächen-EMG	Sprunggelenk-Tape	5	5,3	Kein Unterschied zwischen den Bedingungen bez. peronealer Reaktionszeit Signifikanter Anstieg des propriozeptiven Amplifizierungsverhältnisses
Refshauge et al. 2000	25 Patienten mit wiederholter Sprunggelenkinversion	Kinästhesie – Schwellenwert zur Messung passiver Plantarflexion oder Dorsalflexion Messgeräte: Versuchsaufbau mit einem linearen Motor für eine Dorsal- und Plantarflexion bei sehr geringer Geschwindigkeit	Sprunggelenk-Tape	4	4,7	Kein signifikanter Unterschied zwischen den Bedingungen bez. Teilnehmer oder Bewegungsgeschwindigkeit
Shima et al. 2005	10 Patienten mit früherer Sprunggelenkverstauchung 8 gesunde Probanden	Peroneale Reaktionszeit nach plötzlicher Sprunggelenkinversion Messgeräte: Falltür mit 25 Grad Neigung (Inversion); Oberflächen-EMG	Sprunggelenk-Tape Sprunggelenk-orthese	3	3,3	Sprunggelenk-Taping und Sprunggelenkorthese erhöhten deutlich die peroneale Reaktionszeit in beiden Gruppen

* Tests wurden durchgeführt, aber die Studie erfüllte nicht die Kriterien.

** 15 Probanden mit instabilem Sprunggelenk und 15 gesunde Probanden wurden geprüft, aber nur 10 Patienten wurden unter beiden Bedingungen getestet.

*** Haltungseinfluss getestet, aber nicht unter der Bedingung „mit“ und 2 ohne Tape“.

Funktionsintervention mit der Zielsetzung, das Sprunggelenk zu stabilisieren, oder andere Interventionen. Die Messungen des Taping-Effekts mussten objektive Messungen der Propriozeption durch direkte oder indirekte Methoden (d.h. artikuläre Position, Richtung, Kinästhesie, Haltungseinfluss oder peroneale Reaktionszeit) einschließen.

Nach der Durchsicht der Datenbanken, wurden doppelte Publikationen entfernt (einige der erschienenen Artikel kamen in mehreren Datenbanken vor). Die Abstracts der restlichen Artikel wurden dann überprüft, ob sie mit den Auswahlkriterien übereinstimmten. Die erschienenen Artikel wurden dann sortiert und entsprechend den folgenden Parametern analysiert: Patienten- oder Teilnehmergut, propriozeptive Messmethoden, Art der Sprunggelenkunterstützung und berichtete Resultate.

Nach der endgültigen Wahl der Publikationen, wurden 3 unabhängige Physiotherapeuten gebeten, jeden Artikel entsprechend der Reviewkriterien der Pedro-Datenbank [13] zu beurteilen. Alle Physiotherapeuten waren ausgebildete Sportphysiotherapeuten, hatten mindestens einen wissenschaftlichen Master-Abschluss, wurden an einer Universität beschäftigt und hatten Erfahrung mit wissenschaftlichen Untersuchungen. Zwei der Rezensenten arbeiteten noch als Physiotherapeuten in einer privaten Praxis, während einer in der Forschung tätig war. Auf einem Leistungsblatt mit 11 Pedro-Kriterien vermerkten die Rezensenten für jeden Artikel, ob die Veröffentlichungen diesen Kriterien entsprachen. Jede Publikation wurde ausgewertet und erhielt eine Bewertung von 0–10.

Nach dem Bewertungsverfahren fand eine Sitzung statt, in der die Rezensenten ihre Meinungen zu etwaigen Widersprüchen in der Bewertung austauschen konnten. In dieser Sitzung wurde eine allgemeine Übereinstimmung hinsichtlich des Forschungsdesigns jeder Studie (experimentell oder quasi-experimentell; Gültigkeit von die Messmethodik, ange-

wendete Interventionen) erzielt und für jeden Artikel der Modus errechnet.

Ergebnisse

Insgesamt wurden von der Literatursuche 89 Studien identifiziert. 18 Berichte wurden ausgeschlossen, weil sie Duplikate von mehr als einer Datenbank waren oder weil sie in einer anderen Sprache als Englisch geschrieben wurden. Von den restlichen 65 Artikeln wurden 51 ausgeschlossen, da sie nicht die Auswahlkriterien trafen. Von den restlichen 14 Artikeln wurde der Text gelesen, was zur Ablehnung von weiteren 4 Publikationen führte, da sie nicht die Auswahlkriterien trafen. Obwohl 4 Publikationen ein ähnliches Thema wie diese Übersicht hatten, z. B. die Effekte des Taping auf die Sprunggelenkpropriozeption, benutzten nur 2 von ihnen ein Tape mit der Zielsetzung, das Gelenk zu stabilisieren [14,15]. Die anderen 2 Studien verwendeten keine der oben spezifizierten Methoden, um die Propriozeption zu messen [16, 17]. 2 Studien wurden vom gleichen Autor in 2 unterschiedlichen Journalen veröffentlicht [18, 19]. Jedoch schien es, dass die gleichen Daten von einer identischen Untersuchung mit gleichen Resultaten verwendet wurden. Infolgedessen wurde nur eine Publikation für die Diskussion betrachtet, obwohl beide in der Übersicht aufgeführt werden.

Die Methodik, die in dieser Studie verwendet wurde, ergab 9 unabhängige Untersuchungen über den Effekt des Tapes auf die Propriozeption des Sprunggelenkes oder auf einer der Variablen, die für das Maß von Propriozeption repräsentativ ist. Die untersuchten Artikel werden in Tabelle 1 gezeigt. Die Pedro-Schätzska-

len reichten von 3,3–5,7 (Mittel) und von 3–6 (Modus) und zeigten eine geringe Qualität der Studien an. In keiner der untersuchten Studien wurden Probanden, Therapeuten oder Beobachter verblindet. Randomisierte, kontrollierte Studien wurden nicht gefunden.

In den verschiedenen Studien wurden unterschiedliche Messmethoden eingesetzt. In 6 der Studien wurden die Propriozeption und die peroneale Reaktionszeit (Aktivierung der Peronealaktivität bei plötzlicher Umstellung des Inversionsgrads oder plantarer Beugung oder einer Kombination von beiden) gemessen [10, 20–24], während Bewegungswiedergabe oder -abfrage in 2 Studien verwendet wurden [18, 19, 25]. Nur einer der ausgewählten Berichte beschäftigte sich mit dem Haltungseinfluss als Maß für die Propriozeption [23].

Von den ausgewählten Studien berichteten 5, dass ein Sprunggelenk-Tape keinen Effekt auf die Propriozeption hatte [10, 20, 21, 25, 26]. In einer Studie wurde eine Abnahme des Haltungseinflusses (postural sway) gefunden, diese unterschied sich jedoch vor und nach den Übungen nicht [23]. Zwei Studien berichteten, dass ein Sprunggelenk-Tape die Propriozeption und infolgedessen die dynamische Stabilität des Sprunggelenks positiv beeinflussen kann [18, 19, 22]. Eine weitere Publikation fand eine verzögerte peroneale Reaktionszeit [24].

Diskussion

Wie Tabelle 1 zeigt ist die Qualität der gefundenen Studien relativ niedrig. Außerdem wurden keine echten randomisierten kontrollierten Versuche gefunden,

was die Aussagekraft der Schlussfolgerung noch weiter verringert.

Die systematische Übersicht ergab keine Studien, die die Effekte des Sprunggelenk-Tapes auf die Propriozeption analysieren. Es gibt keine randomisiert kontrollierten Untersuchungen, die Studien haben sehr unterschiedliches Design und Methoden, was es unmöglich macht, die Resultate quantitativ zu vergleichen (z. B. in einer Metaanalyse).

Besser entworfene, randomisierte kontrollierte Versuche mit höherer methodologischer Qualität sollten durchgeführt werden, um die Effekte des Taping auf die Propriozeption zu untersuchen und einen möglichen Effekt nachzuweisen.

Danksagung:

Diese Untersuchung wurden unterstützt durch das Leonardo da Vinci Projekt – Sportsphysiotherapy for All (SPA) der Europäischen Union, n° 2003NL/03/B/F/PP/15732

Literatur

- 1 Bruce MJ, Katzmarzyk PT. Canadian population trends in leisure-time physical activity levels, 1981-1998. *Can J Appl Physiol* 2002; 27(6): p. 681-90.
- 2 Uitenbroek DG, McQueen DV. Leisure time physical activity in Scotland: trends 1987-1991 and the effect of question wording. *Soz Präventivmed* 1999; 37(3): p. 113-7.
- 3 Westerstahl M et al. Secular trends in sports: participation and attitudes among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. *Acta Paediatr* 2003; 92(5): p. 602-9.
- 4 Ekstrand J, Tropp H. The incidence of ankle sprains in soccer. *Foot Ankle* 1990; 11(1): p. 41-4.
- 5 MacAuley D. Ankle injuries: same joint, different sports. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31(7 Suppl): p. S409-11.
- 6 Gross M. et al. Effect of ankle orthoses on functional performance for individuals with recurrent lateral ankle sprains. *J Orthop Sport Phys Ther* 1997; 25: p. 245-252.
- 7 Thacker SB et al. The prevention of ankle sprains in sports. A systematic review of the literature. *American Journal of Sports Medicine* 1999; 27(6): p. 753-60.
- 8 Verbrugge JD. The effects of semirigid Air-Stirrup bracing vs. adhesive ankle taping on motor performance. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996; 23(5): p. 320-5.
- 9 Callaghan MJ. Role of ankle taping and bracing in the athlete. *Br J Sports Med* 1997; 31(2): p. 102-8.
- 10 Lohrer H, Alt W, Gollhofer A. Neuromuscular properties and functional aspects of taped ankles. *Am J Sports Med* 1999; 27(1): p. 69-75.
- 11 Hume PA, Gerrard DF. Effectiveness of external ankle support. Bracing and taping in rugby union. *Sports Med* 1998; 25(5): p. 285-312.
- 12 Bennell KL, Goldie PA. The differential effects of external ankle support on postural control. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994; 20(6): p. 287-95.
- 13 Maher CG et al. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther* 2003; 83(8): p. 713-21.
- 14 Matsusaka N et al. Effect of ankle disk training combined with tactile stimulation to the leg and foot on functional instability of the ankle. *Am J Sports Med* 2001; 29(1): p. 25-30.
- 15 You SH, Granata KP, Bunker LK. Effects of circumferential ankle pressure on ankle proprioception, stiffness, and postural stability: a preliminary investigation. *J Orthop Sports Phys Ther* 2004; 34(8): p. 449-60.
- 16 Barkoukis V. et al. Effectiveness of taping and bracing in balance. *Percept Mot Skills* 2002; 94(2): p. 566-74.
- 17 Robbins S, Waked E, Rappel R. Ankle taping improves proprioception before and after exercise in young men. *Br J Sports Med* 1995; 29(4): p. 242-7.
- 18 Jerosch J et al. The influence of orthoses on the proprioception of the ankle joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1995; 3(1): p. 39-46.
- 19 Jerosch J et al. Is prophylactic bracing of the ankle cost effective? *Orthopedics* 1996; 19(5): p. 405-14.
- 20 Allison GT et al. The influence of rigid taping on peroneal latency in normal ankles. *Aust J Physiother* 1999; 45(3): p. 195-201.
- 21 Alt W, Lohrer H, Gollhofer A. Functional properties of adhesive ankle taping: neuromuscular and mechanical effects before and after exercise. *Foot Ankle Int* 1999; 20(4): p. 238-45.
- 22 Karlsson J, Andreasson GO. The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability. An electromyographic study. *Am J Sports Med* 1992; 20(3): p. 257-61.
- 23 Leanderson J, Ekstam S, Salomonsson C. Taping of the ankle--the effect on postural sway during perturbation, before and after a training session. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996; 4(1): p. 53-6.
- 24 Shima N, Maeda A, Hirohashi K. Delayed latency of peroneal reflex to sudden inversion with ankle taping or bracing. *International Journal of Sports Medicine* 2005; 26: p. 476-480.
- 25 Refshauge KM, Kilbreath SL, Raymond J. The effect of recurrent ankle inversion sprain and taping on proprioception at the ankle. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(1): p. 10-5.
- 26 Konradsen L, Ravn JB. Prolonged peroneal reaction time in ankle instability. *Int J Sports Med* 1991; 12(3): p. 290-2.

J. Cabri, J. Esteves, J.P. Sousa, R. Oliveira und
M. Donaghy
Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal
Queen Margaret University College, Edinburgh, United Kingdom