

Medizinische Fakultät der Universität Basel
Advanced Study

MAS IN FUNCTIONAL KINETIC SCIENCE MFKSc

**Beweglichkeit des unteren Sprunggelenkes beim
Gehen auf schrägen Ebenen:
Auswirkungen der widerlagernden Mobilisation**

Betreuungspersonen: Beat Göpfert, MEng, EMBA
Prof. Dr. Vinzenz von Tscharnern
Prof. Dr. med. Niklaus F. Friederich

Verfasserin: Odette Eisenträger
Adresse, Tel.-Nr., Heinrichstrasse 68
Mail: 07545 Gera
0049 (0) 365 / 7733522
odette.eisentraeger@live.de

Studiengangleitung: **Prof. Dr. med. Niklaus F. Friederich**
Facharzt FMH Orthopädische Chirurgie
und Traumatologie des Bewegungsapparates
Sportmedizin SGSM
Andreas M. Bertram
Dipl. Physiotherapeut
Master of Sports Physiotherapy
Certified Instructor Functional Kinetic (CIFK)

Inhaltsverzeichnis

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Zusammenfassung | 1 |
| Einleitung | 1 |
| Ziel | 1 |
| Methode | 1 |
| Resultate | 2 |
| Schlussfolgerung | 3 |
| Abstract | 4 |
| Introduction | 4 |
| Aims of the study | 4 |
| Method | 4 |
| Results | 5 |
| Conclusion | 5 |
| Abkürzungsverzeichnis | 7 |
| 1 Einleitung | 8 |
| 1.1 Aufgabe der FüÙe | 10 |
| 1.2 Anatomie des Fußes | 11 |
| 1.3 Supinationstrauma | 21 |
| 2 Funktionelle Bewegungslehre nach S. Klein-Vogelbach | 23 |
| 2.1 Widerlagernde Mobilisation | 24 |
| 2.2 Wirkungsweise der Widerlagernden Mobilisation | 24 |
| 2.3 Behandlungstechniken..... | 25 |
| 2.3.1 Widerlagernde Mobilisation des USG Inversion/Eversion | 26 |
| 2.3.2 Widerlagernde Mobilisation der Chopart- Lisfranc-Gelenke | 27 |
| 2.3.3 Widerlagernde Mobilisation des USG Inversion/Eversion | 28 |
| 2.3.4 Gewölbebauer | 29 |
| 2.3.5 Widerlagern von weiterlaufenden Bewegungen | 30 |
| 2.3.6 Herstellen der Längswölbung des Fußes | 31 |
| 3 Forschungsstand | 32 |
| 3.1 Literaturrecherche | 32 |
| 3.2 Aktueller wissenschaftlicher Stand | 32 |
| 4 Material und Methode | 34 |
| 4.1 Studiendesign | 34 |
| 4.2 Assessment | 34 |
| 4.3 Durchführung der Studie | 35 |
| 4.3.1 Messsystem | 36 |
| 4.3.2 Rekrutierung der Probanden | 37 |

| | |
|---------------------------------------------------------|----|
| 4.3.3 Ein- und Ausschlusskriterien | 37 |
| 4.3.4 Studienverlauf | 38 |
| 4.3.5 Auswertung der Messdaten | 40 |
| 5 Resultate | 42 |
| 5.1 Auswertung Anamnesebogen | 42 |
| 5.2 Auswertung der Druckmessung | 43 |
| 5.2.1 Referenzfuß beide gesund | 43 |
| 5.2.2 Referenzfuß links verletzt | 44 |
| 5.2.3 Referenzfuß rechts verletzt | 45 |
| 5.3 Beurteilung der Schrittzahl | 46 |
| 5.4 Subjektive Wahrnehmung der Therapieergebnisse | 48 |
| 6 Diskussion | 49 |
| 7 Ausblick | 50 |
| 8 Literaturverzeichnis | 51 |
| 9 Abbildungsverzeichnis | 53 |
| 10 Tabellenverzeichnis | 55 |
| 11 Anhangsverzeichnis | 56 |
| 11.1 Studieninformation | 56 |
| 11.2 Einverständniserklärung der Probanden | 59 |
| 11.3 Anamnesefragebogen..... | 60 |
| 11.4 Auswertung Anamnesefragebogen..... | 61 |
| 11.5 Dokumentation der klinischen Untersuchung..... | 63 |
| 12 Danksagung | 64 |
| 13 Eidesstattliche Erklärung | 65 |

Zusammenfassung

Einleitung

Eine der häufigsten Verletzungen am Fuß ist das Supinationstrauma. Diese Verletzungen können im Alltag, am Arbeitsplatz und natürlich auch im Bereich von Sport und Freizeit auftreten. Sportler von Ballsportarten, besonders Fußballspieler, sind häufig von diesen Umknickverletzungen betroffen. Nicht jede dieser Verletzungen heilt problemlos aus. Oft wird ein bestehendes Gefühl der Instabilität, in Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Untergrundes, beschrieben. Viele wissenschaftliche Studien beschäftigen sich mit dem Thema Sprunggelenksstabilisierung. Allerdings setzt sich kaum eine Arbeit mit der Bedeutung der Mobilität des unteren Sprunggelenkes und der damit verbundenen Wirksamkeit einer physiotherapeutischen Behandlungstechnik auseinander. Um eine physiotherapeutische Intervention als effektiv zu bezeichnen, muss sie überprüft, dokumentiert und gegebenenfalls angepasst werden.

Ziel

Diese wissenschaftliche Arbeit dient der Überprüfung der Effektivität von widerlagernden mobilisierenden Behandlungstechniken am unteren Sprunggelenk. Verwendet wurden hier Techniken aus dem Behandlungskonzept der FBL Funktionellen Bewegungslehre nach Susanne Klein-Vogelbach *Functional Kinetics*. Nach Anwendung dieser Techniken am Fuß berichten Patienten immer wieder über eine bessere Stabilität und ein Gefühl von mehr Sicherheit beim Gehen. Diese Interventions-Pilotstudie soll den Effekt dieser Techniken in Bezug zur Stabilität beim Gehen auf seitlich geneigter Unterlage (Cross-Slope) überprüfen.

Methode

Teilgenommen haben an dieser Studie zehn männliche Fußballspieler aus regionalen Vereinen. Alle erlitten im Laufe ihrer sportlichen Karriere einmalig oder auch mehrfach Verletzungen im Bereich der Füße. Die Probanden wurden zu je fünf Personen in einer Interventionsgruppe und einer Kontrollgruppe zusammengefasst. Alle Probanden liefen eine definierte Strecke auf einer schrägen Ebene. Es wurde eine Eingangsmessung, Zwischenmessung und eine Abschlussmessung durchgeführt. Unter ihren Füßen wurden

zusätzlich Druckmesssohlen angebracht. Dadurch war es möglich, die Verteilung des Druckes unter den Füßen zu erfassen und deren Druckbilder mittels mathematischer Klassifizierungsmethode vor und nach der Intervention auszuwerten. Die Interventionsgruppe erhielt 12 Behandlungen (2x6) a 20 Minuten am unteren Sprunggelenk ausschließlich mit widerlagernden mobilisierenden Techniken des FBL Konzeptes. Der Kontrollgruppe wurden keine Behandlungen appliziert. Die Behandlungsintervalle fanden jeweils zwischen den Messungen statt. Alle Spieler wurden um eine subjektive Einschätzung ihres Stabilitätsgefühls gebeten.

Resultate

Diese Arbeit zeigt, dass es aufgrund von Druckmustern möglich ist Probandengruppen klar zu klassifizieren. Gesunde rechte und linke Tal- und Bergfüße konnten ihrer entsprechenden Gruppe zugeordnet werden. Weiterhin war es für die Probanden mit links verletztem Referenzfuß möglich, einen Unterschied im Druckmuster vor und nach erfolgter Intervention am Fuß darzustellen. Das Druckmuster glich sich nach zwölf erfolgten Behandlungen a' 20 Minuten dem Muster eines gesunden Fußes an. Für den Referenzfuß rechts verletzt war es nicht möglich, diese Veränderung abzubilden.

Die durchschnittlich benötigte Schrittzahl der Studienteilnehmer der Interventionsgruppe reduzierte sich gegenüber der Kontrollgruppe. Eine längere Standbeinphase beim Gehen und somit ein größerer Weggewinn beim Gehen wäre hier denkbar.

80% der Probanden, die Behandlungen mit widerlagernden mobilisierenden Techniken am Fuß erhielten, gaben eine deutliche Verbesserung ihres Stabilitätsgefühls an. Dieser positive Effekt hielt über den gesamten Zeitraum eines Jahres während der Trainings- und Spielzeit an. Die widerlagernden mobilisierenden Techniken am unteren Sprunggelenk aus dem FBL Konzept scheinen eine wirkungsvolle Intervention im Rahmen einer physiotherapeutischen Behandlung nach Supinationstrauma am Fuß zu sein.

Schlussfolgerung

Widerlagernde mobilisierende Techniken aus dem Behandlungskonzept der FBL Funktionelle Bewegungslehre nach Susanne Klein-Vogelbach *Functional Kinetics* scheinen

einen positiven Einfluss auf die Mobilität des USG zu besitzen. Eine verbesserte Gelenkbeweglichkeit im Niveau unteres Sprunggelenk ist Voraussetzung für eine dynamische Stabilität der Füße und der damit verbundenen Anpassungsfähigkeit an Unebenheiten des Bodens oder an eine schiefe Ebene. Darüber liegende Gelenke können dadurch ebenfalls besser eingestellt werden.

Ein positiver momentaner und auch anhaltender Effekt auf das Stabilitätsgefühl bei Fußballspielern nach Supinationstrauma lässt sich nachweisen.

Es wäre wünschenswert, wenn in weiteren Studien mit größeren Fallzahlen und unter Berücksichtigung des Einflusses von Kompensationsmechanismen, diese ersten Hinweise überprüft würden.

Abstract

Introduction

One of the most frequent foot injuries is the supination trauma. Such an injury can occur basically anywhere – in everyday life, at work and obviously during sporting activity. Ball sport athletes, especially soccer players, often sustain injuries when twisting their ankles. Such injuries do not always heal without problems. Depending on what kind of ground one is walking on, there often remains a sensation of instability.

There are many studies that deal with the topic of ankle joint stabilization. However, there are hardly any works that focus on the relevance of ankle joint mobility and the therapeutic effect of associated physiotherapeutic treatment techniques. In order to be able to tell whether a physiotherapeutic treatment is effective, one needs to test, record and possibly adjust respective treatment techniques.

Aim of the study

The purpose of this thesis is to examine the efficiency of antidromic movement techniques on the lower ankle joint. The applied techniques originate with the treatment concept *Functional Kinetics* by Susanne Klein-Vogelbach. Patients often report both an increased walking stability and feeling of security, after having undergone the above-mentioned treatment techniques. This pilot study aims at evaluating whether these treatment techniques positively influence the stability while walking on a cross slope surface.

Method

There were ten male soccer players from local clubs participating in this research study. Throughout their sporting career all of them have suffered a foot injury at least once. The intervention group and the control group were each formed by five participants. All participants had to walk a predetermined distance on a cross slope surface while wearing special shoes with pressure sensitive insoles. The pressure distribution pattern before and after the intervention were analyzed with a mathematic classification method. In total there were three measurements – one before the intervention, one in the middle and one after it.

The intervention group underwent twelve twenty-minute treatments (2x6) on the lower ankle joint. Throughout these treatments, only antidromic movement techniques of the *Functional Kinetics* treatment concept were applied. The treatments were administered in between the three measuring rounds. The control group did not receive any treatment. All participants were asked to later assess their individual feeling of stability.

Results

The results of this study indicate that it is possible to group participants by referring to the pressure distribution pattern. The pattern of cross-slope upside leg and downside leg were matched with their groups. Furthermore, the pressure distribution of the participants with an injury at their left foot had changed over the intervention. Twelve twenty-minute therapies were applied, the contact pressure distribution had levelled up with pattern of an uninjured foot. For the participants with an injury at their right foot it did not show a similar change.

The average number of steps of the participants in the intervention group has reduced in comparison to the control group. A longer period of the supporting leg while walking as well as the coverage of a larger distance are conceivable here.

80% of the participants who underwent treatment with antidromic movement techniques on their lower ankle joint report a strikingly increased feeling of stability. This positive effect has remained both during practice and games throughout the past year. Therefore, antidromic movement techniques of the *Functional Kinetics* treatment concept seem to be an effective physiotherapeutic measure that can be applied in order to treat supination traumata.

Conclusion

Antidromic movement techniques of the *Functional Kinetics* treatment concept by Susanne Klein-Vogelbach seem to positively influence the mobility of the lower ankle joint. An improved mobility of the lower ankle joint is a prerequisite for a dynamic foot stability and the ability to adjust to an uneven ground or cross slope surface. Joints that are located above the ankle joint may also be adjusted in a positive manner.

The results of this research study reveal positive and persistent effects on the feeling of instability after a supination trauma. It would be desirable to conduct further studies with a higher number of participants in order to re-examine these first results. Such studies should take into account the possible influence of compensatory mechanisms.