

Wirkung des Cross-Shapers auf die Herzfrequenz, die Sauerstoffaufnahme und den Energieverbrauch beim Walking

Hintergrund und Ziele

Die Ausdauerleistungsfähigkeit stellt im Zusammenhang mit Gesundheit eine Schlüsselkomponente innerhalb der motorischen Hauptbeanspruchungsformen dar. Zahlreiche Studien belegen den Stellenwert eines entsprechenden Herz-Kreislauf-Trainings im Zusammenhang mit der Reduktion von gesundheitlichen Risikofaktoren, der Vermeidung von Krankheiten und dem Erhalt der physischen Leistungsfähigkeit.

Die am meisten praktizierten Inhalte eines Ausdauertrainings stellen Walking und Laufen dar. Während Laufen durch die charakteristische Flugphase mit einer hohen Belastung der Gelenke verbunden ist, stellt Walking einen „sanfteren“ Belastungsinhalt dar, der die größte Zielgruppe erschließt, da er nahezu von jedem risikofrei praktiziert werden kann. Problematisch ist, dass beim Walking eine Steigerung der Intensität über die Geschwindigkeit nur begrenzt möglich ist und Walking demnach von vielen (v.a. Gesunden, Normalgewichtigen) in einem Intensitätsbereich praktiziert wird, der sowohl hinsichtlich der Herz-Kreislauf-Wirksamkeit als auch der Wirkung auf das Trainingsziel „Gewichtsreduktion“ suboptimal ist. Ein weiterer Nachteil ist, dass bei der „Beinsportart“ Walking die Muskulatur des Oberkörpers nahezu komplett vernachlässigt wird.

In der Vergangenheit wurden bereits verschiedene Versuche unternommen in den Sportarten Walking durch den Einsatz von Geräten Muskelgruppen des Oberkörpers vermehrt in das Training einzubeziehen (Hanteln, Nordic-Walking) und dadurch die Wirksamkeit des Trainings zu steigern. In der geplanten Studie untersuchen wir die Wirkung eines innovativen Trainingsgerätes, genannt „Cross-Shaper“, auf die Herzfrequenz, Sauerstoffaufnahme und den Energieverbrauch beim Walking.

Material und Methoden

Die Untersuchungen fanden am Institut für Medizinische Physik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg statt.

Probandenkollektiv

Über Aushänge am Institut für Sportwissenschaft und Sport der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg wurden 12 männliche Probanden im Alter von 20 – 30 Jahren rekrutiert. Alle Teilnehmer wurden über Ziele und Risiken der Studie aufgeklärt und gaben vor Studienbeginn ihre schriftliche Einwilligungserklärung ab.

Studiendesign

Bei der Studie handelt es sich um eine crossektionale¹, randomisierte Studie im Cross-Over-Design². Jeder Proband absolvierte zwei Testläufe unter unterschiedlichen Bedingungen (Walking ohne Gerät; Walking mit Cross-Shaper). Unter jeder Bedingung erfolgten demnach 12 Testläufe, die bezüglich der beschriebenen Parameter miteinander verglichen wurden. Die Reihenfolge der Läufe war randomisiert, d.h. per Zufall führte die Hälfte der Probanden zuerst den Test ohne Geräte durch, gefolgt vom Test mit Gerät, während bei der anderen Hälfte der Probanden die Reihenfolge umgekehrt war. Mit dieser Vorgehensweise wurden Zeiteffekte ausgeschlossen. Insgesamt wurden nach dieser Vorgehensweise 24 spiroergometrische Walkingtests durchgeführt.

Leistungsdiagnostisches Protokoll

Die spiroergometrischen Walkingtests erfolgen als Feldtest auf einem Rundparkourse mit einer Länge von 815 Metern, wobei zwei Runden pro Bedingung gelaufen wurden. Die reine Testzeit betrug 15 Minuten pro Bedingung. Zwischen beiden Bedingungen wurde eine Pause von 5 Minuten eingehalten. Die Walking-Geschwindigkeit betrug 6,5 Km/h und wurde über ein Begleitfahrrad mit Tachometer konstant gehalten. Die Probanden absolvierten wie beschrieben zwei Walkingtests, wobei zwischen den Tests eine Pause von 5 Minuten eingehalten wurde.

Vor dem Test erfolgte für alle Teilnehmer eine zweimalige Technikschiulung (à 30 min) mit dem Cross-Shaper zur Sicherstellung einer korrekten technischen Ausübung dieser Bewegungsform während der Testbedingungen. Beim Kontrolllauf wurde beim Walking ein aktiver, dynamischer Armschwung, bei 90° gebeugten Ellenbogen, instruiert. Die Instruktionen erfolgen bei den Tests standardisiert.

Messungen

Pulsdiagnostik

Über einen Pulsgurt (Polar T 61, Büttelborn, Deutschland) wurde die Herzfrequenz erfasst, telemetrisch an das Spirometrysystem (Oxycon mobile, Viasys, Conshohocken, PA, USA) gesendet und kontinuierlich aufgezeichnet. Es wurden die Mittelwerte der 15-minütigen Testbedingungen gebildet.

Spiroergometrie

Folgende respiratorische Parameter wurden mittels der Methode der Spirometrie (s.o.) permanent abgeleitet und in 30-Sekunden Intervallen aufgezeichnet:

- Ventilation (l/min)

¹ Querschnittsuntersuchung im Sinne der Erfassung der akuten organismischen Reaktion auf unterschiedliche Bedingungen.

² D.h. jeder Proband führte zwei Durchgänge mit den unterschiedlichen Bedingungen durch.

- Sauerstoffaufnahme (ml/min),
- Energieverbrauch (kcal/h),
- Fettverbrauch (kcal/h),
- respiratorischer Quotient.

Für die entsprechenden Parameter wurden die Mittelwerte der jeweiligen Testbedingung gebildet. Zum besseren Verständnis wurden zudem metabolische Äquivalente (METs) berechnet, die Rückschlüsse auf die absolute Intensität der körperlichen Belastung erlauben³.

Statistische Auswertung

Die nötige Fallzahl wurde mit dem Programm G*Power 3.0.3. (Universität Kiel, Germany) ermittelt. Für die statistische Analyse wird das Programm SPSS 14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) verwendet werden.

Ergebnisse

Die Werte eines Laufes eines Probanden waren aufgrund technischer Probleme nicht auswertbar. Demnach gingen 22 Testläufe von 11 Probanden in die Analyse ein.

Tab. 1 stellt die Mittelwerte der Testläufe ohne Gerät im Vergleich zu den Testläufen mit Gerät dar

Bedingung Parameter	Walking ohne Gerät	Walking mit Cross- Shaper	Unterschied (%)	Signifikanz ⁴
Herzfrequenz (s)	107 (12,7)	120,9 (11,4)	13	0,014
Ventilation (l/min)	39,22 (9,51)	47,82 (9,08)	21,9	0,042
Sauerstoffaufnahme	1540 (293)	1850	20,1	0,023

³ 1 MET entspricht dem Ruheumsatz im Liegen, bzw. angenähert dem Energieverbrauch in Kalorien pro kg Körpergewicht in einer Stunde. Aktivitäten < 3.0 METs gelten als leichte körperliche Aktivitäten, solche über 6 METs als schwere körperliche Aktivitäten.

⁴ Ein Wert unter 0,05 bedeutet, dass die Ergebnisse statistisch signifikant sind (überzufällig; Irrtumswahrscheinlichkeit <5%).

(ml/min)		(296)		
Energieverbrauch (kcal/h)	439,68 (84,94)	529,99 (86,23)	20,5	0,042
Fettverbrauch (kcal/h)	247,06 (90,3)	279,07 (109,35)	13	0,463
Respiratorischer Quotient (VCO_2/VO_2)	0,82 (0,62)	0,83 (0,62)	1,2	0,734

Diskussion

Ziel der vorliegenden Studie war die Erfassung der akuten Wirkung des Cross-Shapers Trainers auf die metabolische und kardiale Reaktion während einer Walking-Belastung. Die Studie stellt eine kontrollierte, randomisiert Studie mit einem Cross-Over-Design dar, wobei jeder Proband zwei Tests unter unterschiedlichen Bedingungen absolvierte. Als Vergleich zu dem Lauf mit dem Cross-Shaper diente ein Lauf ohne Gerät.

Der Cross-Shaper erwies sich in der vorliegenden Studie als geeignet die Herzfrequenz, die Sauerstoffaufnahme und den Energieverbrauch im Vergleich zum klassischen Walking ohne Gerät zu steigern. Der respiratorische Quotient war bei den Testläufen ohne Gerät und mit Cross-Shape identisch. Dementsprechend ist die gesteigerte kardiale und metabolische Reaktion bei den Läufen mit dem Cross-Shaper über den Einsatz zusätzlicher Muskelgruppen im Oberkörperbereich zu interpretieren, wonach mehr Muskeln im selben Intensitäts- bzw. Stoffwechselbereich arbeiten. Eine Steigerung der Herzfrequenz und des Energieverbrauchs über eine Vergrößerung der aktivierten Muskelmasse ist im Zusammenhang mit Gesundheits- und Breitensport positiv zu bewerten. Eine Steigerung der Intensität über eine Erhöhung der Walking- oder Laufgeschwindigkeit hingegen resultiert zwangsläufig in einer Erhöhung der Arbeitsintensität der Leistungsmuskulatur und geht damit über eine Verschiebung des Stoffwechselbereichs mit einer Verminderung der Fettverbrennung (ersichtlich an einer Erhöhung des respiratorischen Quotienten) und einer Erhöhung des Milchsäurespiegels einher.

Insgesamt besitzt eine Intensivierung des Trainings durch Zusatzgeräte, die die Muskulatur des Oberkörpers vermehrt in das Training mit einbeziehen, gerade beim Walking eine große Relevanz. Gerade jüngere Gesundheitssportler erreichen beim Walking oftmals nicht die Intensitäts- bzw. Pulswerte, die für ein effektives Herz-Kreislauf-Trainingswirkung empfohlen werden. Ferner fällt beim Walking im Vergleich zum Running der Energieverbrauch verhältnismäßig geringer aus und kann über eine Optimierung der Technik nur begrenzt gesteigert werden. In diesem Zusammenhang besitzen Geräte, die beim Walking zu einem gesteigerten energetischen Umsatz führen, besonders von dem Hintergrund des häufig angestrebten Trainingsziels „Gewichtsreduktion“, einen wichtigen Stellenwert.



Insgesamt stellt der Cross-Shaper ein Trainingsgerät dar, das sich in der vorliegenden Studie als geeignet erwies, besonders beim Walking, die Effektivität des Trainings im Hinblick auf die Herz-Kreislauf-Reaktion und den Energieumsatz zu steigern. Somit stellt der Cross-Shaper gerade für Walking ein geeignetes Trainingsgerät dar, das über eine Intensivierung des Trainings zu einer gesteigerten kardialen Reaktion und einen erhöhten Kalorienverbrauch führt.