

Wallmann B<sup>1,2</sup>, Froböse I<sup>1,2</sup>

# Vergleich der gesundheitlichen Auswirkungen von „3000 Schritte mehr am Tag“ vs. geführte Spaziergänge

*Health Benefit of „3000 Steps more per Day“ versus Structured Walks*

<sup>1</sup>Zentrum für Gesundheit, Deutsche Sporthochschule Köln

<sup>2</sup>Institut für Bewegungstherapie und bewegungsorientierte Prävention und Rehabilitation, Deutsche Sporthochschule Köln

## ZUSAMMENFASSUNG

**Problemstellung:** Der gesundheitliche Nutzen von strukturierten, trainingsgesteuerten Bewegungsprogrammen wurde vielfach nachgewiesen. Hingegen ist die gesundheitliche Bedeutung von Alltagsaktivitäten mit flexiblen und unstrukturierten Aktivitäten nur wenig erforscht. Ziel dieser Studie war es daher, die gesundheitlichen Effekte einer flexiblen Gehintervention mit jenen einer strukturierten Gehintervention von identischem Aktivitätsvolumen zu vergleichen. **Methoden:** Mit Hilfe eines Cross-Over-Designs wurden zwei 15-wöchige Gehinterventionen (strukturiert vs. flexibel) vergleichend untersucht. Hierzu wurden 29 bisher inaktive Probanden (16 Frauen) mit einer täglichen Baselineaktivität von  $6931 \pm 2709$  Schritten im Alter von  $57,0 \pm 7,2$  Jahren in zwei Gruppen eingeteilt. Die strukturierte Trainingsintervention umfasste zwei geführte 10.000 Schritte-Spaziergänge pro Woche. In der flexiblen Intervention beinhaltete die Aufgabe jeden Tag 3000 Schritte mehr im Vergleich zur Baseline zu gehen. Zwischen den Interventionen wurde eine zweiwöchige Trainingspause eingehalten. Zur Interventionskontrolle wurde über den Interventionszeitraum die Anzahl der Schritte mit Hilfe eines Pedometers kontrolliert. Vor und nach der ersten sowie nach der zweiten Intervention wurde Körpergewicht (BMI) und die walkingspezifische Fitness mit einem 2-km-Walkingtest erhoben. **Ergebnisse:** Beide Interventionen führten zu einer Reduktion des BMI ( $p < 0,01$ ) und zu einem Anstieg der walkingspezifischen Fitness ( $p < 0,01$ ) während der ersten 15 Wochen. Nach der zweiten Intervention konnten keine weiteren Veränderungen beobachtet werden. **Diskussion:** Die Ergebnisse zeigen, dass strukturierte und flexible Gehinterventionen bei bisher inaktiven Erwachsenen zu ersten gesundheitlichen Anpassungen, aber zu keinen weiterführenden Leistungssteigerungen führen. Es konnten keine Unterschiede zwischen den Gehinterventionen mit gleichem Aktivitätsvolumen festgestellt werden.

**Schlüsselwörter:** Gehen, Belastungssteuerung, Pedometer, körperliche Aktivität, Cross-Over-Design.

## SUMMARY

**Background:** The health benefit of structured exercise programs is evidenced by many studies. Yet, the health impact of lifestyle-oriented interventions including flexible and unstructured activities has only been addressed by a few studies. Therefore, the aim of this study was to analyze the health effects of flexible compared to structured walking intervention with equal weekly activity volume. **Methods:** Two 15-week walking programs (structured vs. flexible) were compared in a cross-over-design. 29 sedentary subjects (16 women) aged  $57.0 \pm 7.2$  years with a baseline activity of  $6931 \pm 2709$  steps were assigned to two groups. The structured program included two monitored 10,000-step walks per week while the flexible program imposed an additional 3000 steps per day compared to each subject's baseline activity. The first intervention was followed by a 2-week training break. The number of steps was monitored by a pedometer during the whole intervention. Body weight (BMI) and walking-related fitness was assessed with a 2-km walking test at the beginning and after each intervention. **Results:** Both programs led to a decrease in BMI ( $p < 0.01$ ), and an increase in walking-related fitness ( $p < 0.01$ ) during the first 15 weeks. No further changes were found during the second intervention phase. **Conclusion:** The findings indicate that both structured and flexible walking interventions lead to initial adaptations but cannot achieve further improvements in previously sedentary participants. The results suggest that there is no difference between walking interventions with equal amounts of physical activity.

**Key Words:** Walking, load management, pedometer, physical activity, cross-over design.

## EINLEITUNG

Der gesundheitliche Nutzen von strukturierten, trainingsgesteuerten Bewegungsprogrammen mit klarer Definition des Belastungsreizes von Dauer, Intensität, Umfang und Häufigkeit wurde vielfach nachgewiesen (19). Basierend auf diesen Erkenntnissen wurden internationale Aktivitätsempfehlungen etabliert, die 30 Minuten gesundheitsförderlicher Aktivität an mindestens fünf Tagen der Woche in der Gesundheitsförderung fordern (9). Diese Minimalempfehlung zur gesundheitsförderlichen Aktivität impliziert moderate Intensität und eine Mindestdauer von 10 Minuten (9), und gilt hinsichtlich ihres gesundheitlichen Nutzens als unbestritten (19).

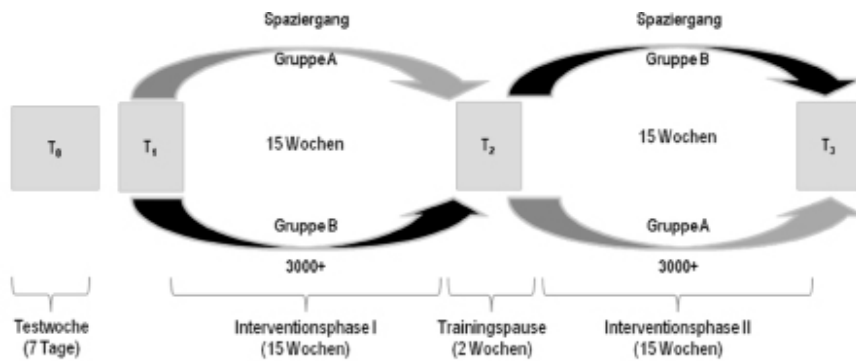
Neueste Erkenntnisse belegen, dass nicht nur die gesundheitsförderliche Aktivität, sondern auch die Basisaktivität eine ernstzunehmende, gesundheitliche Relevanz hat (8,24,28). Diese Basisaktivität beinhaltet kurzfristige, spontane körperliche Aktivität mit leichter,

accepted: February 2011

published online: March 2012

DOI: 10.5960/dzsm.2012.010

Wallmann B, Froböse I: Vergleich der gesundheitlichen Auswirkungen von „3000 Schritte mehr am Tag“ vs. geführte Spaziergänge. Dtsch Z Sportmed 63 (2012) 81-86.



**Abbildung 1:** Untersuchungsdesign ( $T_0$ =Baselineerhebung der Gehaktivität über eine Woche,  $T_1$ ,  $T_2$  und  $T_3$  Diagnostiken).

moderater oder hoher Intensität sowie eine Dauer von < 10 Minuten (9). In diesem Zusammenhang kommt der Alltagsaktivität und ihrer Förderung, die sowohl gesundheitsförderliche Aktivität als auch Basisaktivität enthält, eine besondere Bedeutung zu.

Eine den Alltag prägende Aktivitätsform ist das Gehen. Zahlreiche Bewegungsinterventionen, die bewegungsinactive Menschen zu vermehrter körperlicher Aktivität motivieren möchten, haben eine Erhöhung des Gehverhaltens zum Ziel (21, 29). In diesem Zuge war es Ziel zahlreicher Untersuchungen, nachzuprüfen, inwiefern sich Gesundheitseffekte bei kurzen Geheinheiten (3x10 Minuten) im Vergleich zu langen Geheinheiten (1x30 Minuten) mit moderater Intensität verhalten. Konträre Ergebnisse hinsichtlich der Gesundheitseffekte wurden erzielt (5, 7, 13, 17). Weitestgehend unerforscht bleiben Basisaktivitäten unterschiedlichster Intensitäten, die eine Dauer von < 10 Minuten aufweisen (14, 20).

Die Bewegungskampagne „3000 Schritte mehr am Tag“ des deutschen Bundesministeriums für Gesundheit propagiert seit 2005 das flexible Gehen in all seinen Facetten (z.B. kurze und lange Gehabschnitte, schnelle und langsame Schritte) und integriert dabei sowohl gesundheitsförderliche Aktivität als auch Basisaktivität. Erste positive Effekte auf die Ausdauerleistungsfähigkeit und die subjektive Lebensqualität konnten für diese flexible Intervention ohne konkrete Belastungsvorgaben in einer vorausgegangenen Studie nachgewiesen werden (26). Unklar ist allerdings, ob diese Effekte mit den Gesundheitseffekten einer strukturierten Gehintervention, die ausschließlich gesundheitsförderliche Aktivität beinhaltet, vergleichbar sind.

Daher war das Ziel dieser Studie, gesundheitliche Effekte einer flexiblen Intervention (3000 Schritte mehr am Tag) mit jenen einer strukturierten Gehintervention (zwei lange geführte Spaziergänge pro Woche) von identischem Aktivitätsvolumen zu vergleichen.

## MATERIAL UND METHODEN

### Studiendesign

Mit Hilfe eines Cross-Over-Designs wurden die Interventionsformen „3000 Schritte mehr am Tag“ (flexibel) und zweimal wöchentlich geführte 90-minütige Spaziergänge (ca. 10.000 Schritte, strukturiert) auf ihre gesundheitlichen Effekte hin untersucht.

### Stichprobe

Durch die Bewerbung der Interventionsstudie in der lokalen Presse gingen 554 Interessentenmeldungen per E-Mail ein. Um sport-

lich inaktive und gesunde Versuchspersonen zu selektieren, wurden die Interessenten gebeten, einen Aktivitätsfragebogen zur sportlichen und körperlichen Alltagsaktivität sowie einen Screeningbogen (Physical Activity Readiness Questionnaire – PAR-Q (23)) zu beantworten. Einschlusskriterien für die Studienteilnahme waren: 1) Alter zwischen 35 und 69 Jahre, 2) kein Sporttreiben, 3) Body Mass Index (BMI) < 35 kg/m<sup>2</sup> und 4) die Bereitschaft, über den Interventionszeitraum nur Bewegung durch „zu Fuß-Aktivitäten“ aufzusummieren. Ausschlusskriterien wurden durch den PAR-Q bestimmt. Aus den 213 eingegangenen Bögen wurden 40 Personen ausgewählt, von denen sich 34 Personen zur Studienteilnahme bereit erklärten. Fünf Studienteilnehmer brachen die Intervention aufgrund von Zeitmangel (n=1), Verletzung (n=1), Motivationsproblemen (n=1) oder keiner Angabe (n=2) ab. Im endgültigen Studienkollektiv waren somit 29 Probanden (16 Frauen/13 Männer) im Alter von 57,0 ± 7,2 Jahren.

### Untersuchungsgang

In der Testwoche  $T_0$  erfolgte die Erfassung der Baselineaktivität anhand der täglich zurückgelegten Schritte mit dem Pedometer HJ-720IT-E über den Zeitraum von sieben Tagen. Basierend auf der „Baselinegehaktivität“ wurden die Probanden zufällig unter Beachtung gleichmäßiger Geschlechterverteilung in die Interventionsgruppen A und B eingeteilt. In zwei Fällen musste der dringende persönliche Gruppenwunsch der Probanden/innen zur Gewährleistung der Partizipation in der Studie berücksichtigt werden. Nach der Eingangsdiagnostik  $T_1$  folgte die 15-wöchige erste Interventionsphase, die mit  $T_2$  abschloss. Nach zweiwöchiger Interventionspause folgte die zweite 15-wöchige Interventionsphase und endete mit  $T_3$  (s. Abb. 1).

Die Aktivitätsparameter während  $T_0$  und der Intervention waren die Anzahl der Gesamtschritte, aerobe Schritte sowie aerobe Minuten. Zur „blinden Datenerhebung“ während  $T_0$  wurde das individuell eingestellte Pedometer (Schrittlänge, Körpergewicht) versiegelt (3). Während der Interventionsphasen diente das Pedometer zur Aktivitätskontrolle der Probanden. Alle vier Wochen erfolgte eine Datensicherung der Aktivitätsparameter durch das elektronische Auslesen des Pedometerspeichers. Zusätzlich führten die Probanden ein Schritttagebuch.

Während  $T_1$ ,  $T_2$  und  $T_3$  folgte die Diagnostik der anthropometrischen und walkingspezifischen Leistungsfähigkeitsparameter. Körpergröße (normierte Messlatte an der Wand) und Körpergewicht (Körperanalysewaage BF 500, OMRON Medizintechnik, Mannheim) wurden barfuß und mit leichter Oberbekleidung gemessen. Die benötigte Gehzeit während des 2km-UKK-Wal-

king-Tests (15) sowie die Belastungsherzfrequenz (Pulsmesser Polar M31) wurde einen Tag später erfasst. Aus Walkingzeit, Belastungsherzfrequenz sowie Alter, Geschlecht und BMI der Probanden wurden mit Hilfe verschiedener Koeffizienten der Fitness Index (FI) sowie die maximale Sauerstoffaufnahme (VO<sub>2</sub>max) berechnet (15). Ein FI zwischen 90 und 110 gilt als durchschnittlich, ein Wert darunter als unterdurchschnittlich und oberhalb als überdurchschnittlich (15).

Die Interventionsphase I startete im Februar 2008. Gruppe A begann mit der strukturierten Intervention von zwei Spaziergängen pro Woche mit 10.000 Schritten und gleichbleibendem, individuellen Baselineaktivitätsniveau während der restlichen fünf Tage. Gruppe B absolvierte im Vergleich zur Baselineaktivität „3000 Schritte mehr am Tag“. Die Interventionsart wurde nach dem Cross-Over Prinzip vor der Interventionsphase II getauscht. Der Studienablauf richtete sich nach den Empfehlungen der Ethikkommission der Deutschen Sporthochschule Köln.

**Messapparatur**

Der HJ-720IT-E (OMRON Medizintechnik, Mannheim) ist 47x73x16mm groß und wiegt 37g. Die zwei integrierten piezoelektrischen Sensoren nutzen eine Mehrplatzmethode, so dass eine waagerechte oder senkrechte Position des Pedometers am Hosenbund oder in der Hosentasche möglich ist. Der vom Hersteller benannte Modus „aerob“ erlaubt eine Aussage über gesundheitsförderliche Aktivitätsumfänge, die 10 Minuten und länger umfassen. Schritte werden als „aerob“ gezählt, wenn durchgehend mindestens 60 Schritte pro Minute über einen Zeitraum von mindestens 10 Minuten absolviert werden. „Aerobe Minuten“ beschreiben die verbrachte Dauer, in der die „aeroben Schritte“ zurückgelegt werden. Der HJ-720IT-E verfügt über eine USB-Schnittstelle, mit deren Hilfe der 41-Tage Speicher stunden genau für jeden Tag elektronisch ausgelesen werden kann.

**Statistik**

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des Datenverarbeitungsprogramms PASW© (Version 18). Der Vergleich der Aktivitätsparameter der beiden Interventionsgruppen wurde mit dem t-Test für unabhängige Stichproben berechnet. Die Interaktionseffekte von Gruppe (A vs. B) und Zeit (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>) wurden mit Hilfe der mehrfaktoriellen Varianzanalyse berechnet. Bei signifikantem Haupteffekt wurde der Post-Hoc Test nach Newman-Keuls angewendet. Für die Varianzanalysen wurde die Effektstärke über das partielle Eta-Quadrat (η<sup>2</sup>) angegeben. Das Signifikanzniveau wurde bei p < 0,05 angesetzt.

**Tabelle 1:** Aktivitätsdaten pro Tag im Gruppenvergleich, während der Testwoche sowie der Interventionsphase I und II (Gruppe A: Phase I → Spaziergänge, Phase II → 3000 Schritte mehr; Gruppe B: Phase I → 3000 Schritte mehr, Phase II → Spaziergänge).

	Gruppe A x ± s (n = 16)	Gruppe B x ± s (n = 13)	p
Gesamtschritte Testwoche	7128 ± 2426	6689 ± 3107	0,67
Gesamtschritte Interventionsphase I	9770 ± 3370	9271 ± 3596	0,7
Gesamtschritte Interventionsphase II	9718 ± 3377	9623 ± 3056	0,94
Aerobe Schritte Testwoche	1352 ± 1683	1603 ± 1865	0,71
Aerobe Schritte Interventionsphase I	3742 ± 1830	3817 ± 2803	0,93
Aerobe Schritte Interventionsphase II	3824 ± 2382	3169 ± 2119	0,44
Aerobe Minuten Testwoche	12,8 ± 16,4	14,5 ± 16,8	0,79
Aerobe Minuten Interventionsphase I	33,1 ± 16,4	34,4 ± 23,9	0,86
Aerobe Minuten Interventionsphase II	35,3 ± 22,2	29,1 ± 19,9	0,44

**ERGEBNISSE**

**Aktivitätsverhalten innerhalb der Testwoche und Intervention**

Zwischen den eingeteilten Interventionsgruppen A und B lagen bezüglich der Pedometerdaten während der Testwoche und den Interventionsphasen keine statistischen Unterschiede vor (s. Tab. 1). In Interventionsphase I verfehlte Gruppe A die Zielvorgabe um durchschnittlich 215 Schritte, Gruppe B um 418 Schritte gegenüber dem Interventionsziel „3000 Schritte mehr“. Innerhalb der Interventionsphase II verfehlte Gruppe A um 410 Schritte ihr Ziel, Gruppe B übertraf die Zielvorgabe mit 77 Schritten pro Tag (s. Tab. 2).

**Interventionseffekte – Körpergewicht / Body Mass Index (BMI)**

Gruppe A reduzierte ihr Körpergewicht während der Interventionsphase I um 2,0 kg (2,5%; p < 0,05) und Gruppe B um 1,5 kg (1,7%; p < 0,05). Der BMI reduzierte sich für Gruppe A um 0,9 kg/m<sup>2</sup> (3,2%;

**Tabelle 2:** Umsetzung der Interventionsaufgabe von Gruppe A und B anhand der Gesamtschritte. Ziel-Wert wurde berechnet für die Intervention „3000 Schritte mehr am Tag“: Schritte Testwoche + 3000; für Intervention „Spaziergänge“: (Schritte Testwoche x 7 + 20.000) / 7; Differenz: Schritte Intervention – Ziel-Wert. (Gruppe A: Phase I → Spaziergänge, Phase II → 3000 Schritte mehr; Gruppe B: Phase I → 3000 Schritte mehr, Phase II → Spaziergänge).

	Gruppe A (n = 16)			Gruppe B (n = 13)		
	Schritte (x ± s)	Ziel-Wert	Differenz	Schritte (x ± s)	Ziel-Wert	Differenz
Interventionsphase I	9770 ± 3370	9985	-215	9271 ± 3596	9689	-418
Interventionsphase II	9718 ± 3377	10128	-410	9623 ± 3056	9546	77

		T1 (x±s)	T2 (x±s)	T3 (x±s)	Gruppenvergleich p (η <sup>2</sup> )
Körpergewicht [kg]	Gruppe A (n=16)	80,6±16,6	78,6±14,4*	78,4±13,7**	0,11 (0,09)
	Gruppe B (n=13)	89,7±18,1	88,2±16,8*	88,8±16,7**	
Body-Mass-Index [kg/m <sup>2</sup> ]	Gruppe A (n=16)	28,2±4,8	27,3±3,9**	27,2±3,8**	0,39 (0,03)
	Gruppe B (n=13)	29,2±5,2	28,8±4,6**	29,0±4,7**	
Walking Zeit [min]	Gruppe A (n=16)	18:27±1,10	17:50±1:12**	17:45±1:39**	0,26 (0,01)
	Gruppe B (n=13)	19:06±2:22	18:15±1:22**	18:16±2:26**	
Fitness Index [FI]	Gruppe A (n=16)	85,6±22,6	93,4±15,0**	93,3±14,2**	0,07 (0,08)
	Gruppe B (n=13)	69,2±28,2	81,9±21,0**	80,0±24,2**	
Relative maximale Sauerstoffaufnahme [ml/kg/min]	Gruppe A (n=16)	29,2±12,2	29,8±4,9	29,1±5,2	0,35 (0,03)
	Gruppe B (n=13)	24,3±9,7	27,9±7,7	27,6±7,4	

**Tabelle 3:** Überblick der Interventions-  
effekte von Gruppe A und Gruppe B zu  
den Messzeitpunkten T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> und T<sub>3</sub>. Bei  
signifikantem Haupteffekt für den Faktor  
„Zeit“ wurde mittels Post-Hoc Test  
nach Newman-Keuls der Zeitpunktver-  
gleich durchgeführt. (\* = signifikanter  
Zeitpunktvergleich zur Untersuchung  
T<sub>1</sub>, \*\* = hoch signifikanter Zeitpunkt-  
vergleich zur Untersuchung T<sub>1</sub>). (Gruppe  
A: Phase I → Spaziergänge, Phase  
II → 3000 Schritte mehr; Gruppe B:  
Phase I → 3000 Schritte mehr, Phase  
II → Spaziergänge).

p<0,01) und für Gruppe B um 0,4kg/m<sup>2</sup> (1,4%; p<0,01). Zwischen den Testzeitpunkten T<sub>2</sub> zu T<sub>3</sub> konnte keine relevante Veränderung beobachtet werden. Gruppenunterschiede waren nicht signifikant (s. Tab. 3).

### Interventionseffekte – walkingspezifische Leistungsfähigkeit

Die Testzeit für den 2km Walking Test verringerte sich von T<sub>1</sub> zu T<sub>2</sub> für die Gruppe A um 37 Sekunden (3,3%; p<0,01) und für die Gruppe B um 51 Sekunden (4,4%; p<0,01). Von T<sub>2</sub> zu T<sub>3</sub> wurden keine Veränderungen beobachtet. Für den FI ließ sich Analoges dokumentieren. Die errechnete VO<sub>2</sub>max änderte sich während des Interventionszeitraumes nicht (p=0,15; η<sup>2</sup>=0,14). Signifikante Gruppenunterschiede waren für alle walkingspezifischen Parameter nicht zu erkennen (s. Tab. 3).

## DISKUSSION

### Compliance der Interventionsaufgabe

Nach der Aktivitätseinteilung von Tudor-Locke et al. (25) war das Untersuchungskollektiv während der Baselineerhebung als „wenig aktiv“ einzustufen. Gemessen an anderen Pedometerstudien für inaktive Kollektive lag die Baselineaktivität der Probanden in der vorliegenden Studie im oberen Randbereich (4,21). Während der Intervention war das Aktivitätsvolumen beider Gruppen identisch, so dass die Rahmenbedingungen für eine vergleichende Analyse vorhanden waren. Die Interventionscompliance von deutlich über 95% in beiden Interventionsphasen ist als sehr hoch einzustufen und damit höher im Vergleich zu anderen Studienergebnissen mit 83% (4), 90% (13) und 91% (7). Die hohe Compliance der Versuchspersonen kann durch die engmaschige Kontrolle der Gehaktivität aufgrund des unmittelbaren Feedbacks der Gehaktivität über das Pedometer erklärt werden.

### Interventionseffekte – Körpergewicht

Die Reduktion des Körpergewichts (2,5%/1,7%) und BMI (3,2%/1,4%) der Gruppen A und B während der ersten Interventi-

onsphase liegt etwas höher im Vergleich zu anderen Studienergebnissen, bei denen die Veränderungen zwischen 1,6%-1,9% variieren (12, 18, 22). Ob vermehrte körperliche Aktivität in strukturierter oder flexibler Form erfolgen sollte, ist den Ergebnissen der Phase I zufolge unbedeutend. Im Gegensatz dazu stehen die Ergebnissen von Jakicic et al. (11) und Donnelley et al. (7), die eine höhere Gewichtsreduktion für die Gruppen mit zusammenhängenden Bewegungseinheiten im Gegensatz zu Interventionsgruppen mit kurzen, häufigen Einheiten feststellten. Diese gegenläufigen Ergebnisse könnten durch die fehlende Belastungssteuerung in der vorliegenden flexiblen Intervention begründet werden. Es lässt sich nicht ausschließen, dass ein Teil der Probanden in der flexiblen Intervention dennoch beispielsweise 30-minütige Spaziergänge absolviert hat. Somit wäre der anvisierte Unterschied zwischen den beiden vorliegenden Interventionsformen nur bedingt vorhanden und könnte die ähnlichen Körpergewichtsveränderungen erklären.

Aufgrund der ausgebliebenen weiteren Körpergewichtsreduktion in der Interventionsphase II wird vermutet, dass innerhalb der zweiten 15 Interventionswochen der Reiz von wöchentlichen 20.000-21.000 Schritten mehr gegenüber der Baseline zu gering war und nur zu einem Erhalt des Status Quo ausreichte. Eine mögliche Erklärung hierfür kann die Empfehlung des American College of Sports Medicine (6) sein, die für einen weiteren Gewichtsverlust eine tägliche moderate Aktivität von ca. 60 Minuten (200-300 Minuten/Woche) rät. Diese Empfehlung wurde in der vorliegenden Studie mit 180-210 Minuten moderater Intensität pro Woche nur sehr knapp erreicht.

### Interventionseffekte – walkingspezifische Leistungsfähigkeit

Beide Interventionsgruppen erzielten zwar signifikante Verbesserungen in der walkingspezifischen Fitness (Gehzeit und FI), allerdings mit geringer Effektstärke. Die errechnete VO<sub>2</sub>max hingegen erfuhr keine signifikante Steigerung (p=0,15) über den Gesamtzeitraum. Somit ist davon auszugehen, dass der geringe Effekt durch eine Ökonomisierung des Stoffwechsels und des Herzkreislaufsystems auf submaximalem Niveau stattgefunden hat. Der stärkere Zuwachs innerhalb der Gruppe B während der Interventionsphase I ist vermutlich aufgrund des anfänglich niedrigeren



Leistungsniveaus zu erklären, welches als unterdurchschnittlich einzuordnen ist. Demzufolge waren die Anpassungsreserven der Gruppe B höher.

Die nicht vorhandenen Gruppenunterschiede zwischen den Interventionsformen bezüglich der Ausdauerleistungsfähigkeit stimmen mit zahlreichen Untersuchungen zum Vergleich von kontinuierlicher Aktivität und intermittierender Aktivität überein (2,5,7,17,30). Allerdings konnten Murphy et al. (13) in einer Gruppe mit mehreren kleinen Trainingseinheiten pro Tag (3x10 Minuten, 5x/Woche) im Gegensatz zu einer Gruppe mit einer langen Trainingseinheit (1x30 Minuten, 5x/Woche) eine signifikante Verbesserung der relativen  $\text{VO}_2\text{max}$  nach 6-wöchiger Interventionsphase feststellen (12,5% vs. 3,7%). Demgegenüber stellte die Arbeitsgruppe um Jakicic (11) nach den ersten sechs Interventionsmonaten eine signifikante Leistungsverbesserung einer Gruppe mit langen Trainingseinheiten im Vergleich zu einer Gruppe mit mehreren kurzen Trainingseinheiten fest. Insgesamt liegen inkonsistente Studienergebnisse vor.

Ausbleibende Verbesserungen im Laufe der Phase II im Bereich der walkingspezifischen Leistungsfähigkeit lassen wiederum vermuten, dass die Anpassungsprozesse für den gegebenen Reiz des einfachen Gehens nach den ersten 15 Wochen, unabhängig von der wöchentlichen Belastungsverteilung, erschöpft waren. Allerdings konnte das erreichte Niveau mit der weitergeführten Gehaktivität erhalten werden. Die Stabilisierung der Leistungssteigerung stimmt mit den Ergebnissen anderer Studien (11,22) überein, während sich in der Studie von Coleman et al. (5) die Teilnehmer in den zweiten 16 Interventionswochen weiterhin tendenziell ( $p=0,06$ ) verbesserten. Eine Begründung für die fortlaufende Leistungssteigerung in der Studie von Coleman et al. (5) könnte in der unpräzisen Angabe der Belastungsintensität mit  $>3$  MET (Metabolisches Äquivalent) liegen, die unter Umständen höher lag als in der vorliegenden Studie.

Ein Novum dieser Studie ist, dass über einen Zeitraum von 30 Wochen, stundengenau die Gehaktivität der Probanden dokumentiert wurde, und somit die Interventionseffekte auf die tatsächlich durchgeführte Aktivität zurückgeführt werden konnten. Hierzu wurde ein valides und reliables Pedometer benutzt (10). Limitationen zeigen sich innerhalb des Untersuchungsganges in der nicht-randomisierten Gruppenzuteilung, die dringende persönliche Anliegen von zwei Teilnehmern berücksichtigte sowie in der fehlenden Ernährungskontrolle, welche in zukünftigen Studien ergänzt werden sollte. Bezüglich des Studiendesigns ist die kurze Trainingspause von nur zwei Wochen zu kritisieren, wengleich die Wahl der Dauer dieser Phase mit anderen Studiendesigns, bei denen die Dauer zwischen 10 Tagen und 2 Wochen variierte, konform geht (1,13). Dennoch sind Überhangeffekte der ersten Phase nicht auszuschließen. Diese sollten durch gezielte Erhebungen am Ende von Phase I und zu Beginn von Phase II erfasst werden. Grenzen wirft zusätzlich die gewählte Diagnostik der walkingspezifischen Leistungsfähigkeit auf, trotz einer nachgewiesenen Validität von  $r=0,69-0,84$  (16). Dies vor allem vor dem Hintergrund, dass nicht widerspruchslöse Veränderungen in der Ausdauerleistungsfähigkeit nachgewiesen wurden. Hier wäre eine Spiroergometrie unter Laborbedingungen von Vorteil gewesen.

Schwierig hinsichtlich der Methodik gestaltet sich der Vergleich von strukturierter und flexibler Aktivität, vor allem aufgrund der unpräzisen Beschreibung der Interventionsaufgabe „3000

Schritte mehr am Tag“ im Hinblick auf die Trainingssteuerung. So könnten möglicherweise vielfältige, kurze Aktivitätseinheiten (Basisaktivität), aber auch Gehaktivitäten „en bloc“ (gesundheitsförderliche Aktivität) zur Realisation der Interventionsaufgabe genutzt worden sein. Demzufolge gelingt mit der vorliegenden Studie nur eine unzureichende Aussage zum gesundheitlichen Effekt der Basisaktivität, da auch in der Interventionsgruppe „3000 Schritte mehr am Tag“ vornehmlich die gesundheitsförderliche Aktivität (aerobe Schritte) zugenommen hat.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei bisher inaktiven Personen das vermehrte Gehen innerhalb von 15 Wochen zu ersten Körpergewichtsreduktionen und Fitnessverbesserungen führte. Dabei hatte die Steigerung des Gesamtvolumens einen entscheidenden Einfluss. Strukturierte sowie flexible Gehinterventionen zeigten vergleichbare Resultate. In der zweiten Interventionsphase zeigte sich eine Stabilisierung der Interventionseffekte, jedoch folgten keine weiteren Anpassungen. Demnach eignet sich das Gehen als erste Maßnahme, um gesundheitsförderliche Anpassungserscheinungen auszulösen, allerdings scheinen für weitere Verbesserungen höhere Intensitäten oder höhere Umlänge notwendig zu sein. In diesem Zusammenhang zeigt sich ein zukünftiger Bedarf nach Interventionsstudien, die einer klaren Abgrenzung der Basisaktivität gegenüber der gesundheitsförderlichen Aktivität nachkommen. Dieses kann vor allem durch höherwertige Aktivitätssensoren wie z.B. Akzelerometer, erfolgen, die die Aktivität minutengenau wiedergeben und Informationen zur Intensität bereitstellen (27).

*Angaben zu finanziellen Interessen und Beziehungen, wie Patente, Honorare oder Unterstützung durch Firmen: Keine.*

## LITERATUR

1. **ARROLL B, HILL D, WHITE G, SHARPE N, BEAGLEHOLE R:** The effect of exercise episode duration on blood pressure. *J Hypertens* 12 (1994) 1413-1416. doi:10.1097/00004872-199412000-00015.
2. **ASIKAINEN TM, SUNI JH, PASANEN ME, OJA P, RINNE MB, MIHLUNPALO SI, NYGÅRD CH, VUORI IM:** Effect of brisk walking in 1 or 2 daily bouts and moderate resistance training on lower-extremity muscle strength, balance, and walking performance in women who recently went through menopause: a randomized, controlled trial. *Phys Ther* 86 (2006) 912-923.
3. **BASSET S:** Use of pedometers to assess physical activity. In: GJ W, Hrsg. *Physical Activity Assessments for Health-Related Research*. Champaign Human Kinetics (2002) 163-177.
4. **BRAVATA DM, SMITH-SPANGLER C, SUNDARAM V, GIENGER AL, LIN N, LEWIS R, STAVE CD, OLKIN I, SIRARD JR:** Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *JAMA* 298 (2007) 2296-2304. doi:10.1001/jama.298.19.2296.
5. **COLEMAN KJ, RAYNOR HR, MUELLER DM, CERNY FJ, DORN JM, EPSTEIN LH:** Providing sedentary adults with choices for meeting their walking goals. *Prev Med* 28 (1999) 510-519. doi:10.1006/pmed.1998.0471.
6. **DONNELLY JE, BLAIR SN, JAKICIC JM, MANORE MM, RANKIN JW, SMITH BK:** American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 41 (2009) 459-471. doi:10.1249/MSS.0b013e3181949333.
7. **DONNELLY JE, JACOBSEN DJ, HEELAN KS, SEIP R, SMITH S:** The effects of 18 months of intermittent vs. continuous exercise on aerobic capacity, body weight and composition, and metabolic fitness in previously sedentary, moderately obese females. *Int J Obes Relat Metab Disord* 24 (2000) 566-572. doi:10.1038/sj.ijo.0801198.

8. HAMILTON MT, HAMILTON DG, ZDERIC TW: Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes* 56 (2007) 2655-2667. doi:10.2337/db07-0882.
9. HASKELL WL, LEE IM, PATE RR, POWELL KE, BLAIR SN, FRANKLIN BA, MACERA CA, HEATH GW, THOMPSON PD, BAUMAN A: Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 116 (2007) 1081-1093. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185649.
10. HASSON RE, HALLER J, POBER DM, STAUDENMAYER J, FREEDSON PS: Validity of the Omron HJ-112 pedometer during treadmill walking. *Med Sci Sports Exerc* 41 (2009) 805-809. doi:10.1249/MSS.0b013e31818d9fc2.
11. JAKICIC JM, WINTERS C, LANG W, WING RR: Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women: a randomized trial. *JAMA* 282 (1999) 1554-1560. doi:10.1001/jama.282.16.1554.
12. KUKKONEN-HARJULA K, LAUKKANEN R, VUORI I, OJA P, PASANEN M, NENONEN A, UUSI-RASI K: Effects of walking training on health-related fitness in healthy middle-aged adults--a randomized controlled study. *Scand J Med Sci Sports* 8 (1998) 236-242. doi:10.1111/j.1600-0838.1998.tb00198.x.
13. MURPHY M, NEVILL A, NEVILLE C, BIDDLE S, HARDMAN A: Accumulating brisk walking for fitness, cardiovascular risk, and psychological health. *Med Sci Sports Exerc* 34 (2002) 1468-1474. doi:10.1097/00005768-200209000-00011.
14. MURPHY MH, BLAIR SN, MURTAGH EM: Accumulated versus continuous exercise for health benefit: a review of empirical studies. *Sports Med* 39 (2009) 29-43. doi:10.2165/00007256-200939010-00003.
15. OJA P: Tester's guide UKK Walk test, in: Tampere: Urho Kaleva Kekkonen Institute for Health Promotion Research, 2001.
16. OJA P, LAUKKANEN R, PASANEN M, TYRY T, VUORI I: A 2-km walking test for assessing the cardiorespiratory fitness of healthy adults. *Int J Sports Med* 12 (1991) 356-362. doi:10.1055/s-2007-1024694.
17. OSEI-TUTU KB, CAMPAGNA PD: The effects of short- vs. long-bout exercise on mood, VO<sub>2</sub>max, and percent body fat. *Prev Med* 40 (2005) 92-98. doi:10.1016/j.ypmed.2004.05.005.
18. PAILLARD T, LAFONT C, COSTES-SALON MC, RIVIERE D, DUPUI P: Effects of brisk walking on static and dynamic balance, locomotion, body composition, and aerobic capacity in ageing healthy active men. *Int J Sports Med* 25 (2004) 539-546. doi:10.1055/s-2004-820948.
19. PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE: Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, in: Services USDoHaH ed. Washington, DC, 2008.
20. POWELL KE, PALUCH AE, BLAIR SN: Physical Activity for Health: What Kind? How Much? How Intense? On Top of What? *Annu Rev Public Health* 32 (2011) 349-365. doi:10.1146/annurev-publhealth-031210-101151.
21. RICHARDSON CR, NEWTON TL, ABRAHAM JJ, SEN A, JIMBO M, SWARTZ AM: A meta-analysis of pedometer-based walking interventions and weight loss. *Ann Fam Med* 6 (2008) 69-77. doi:10.1370/afm.761.
22. SANTIAGO MC, LEON AS, SERFASS RC: Failure of 40 weeks of brisk walking to alter blood lipids in normolipemic women. *Can J Appl Physiol* 20 (1995) 417-428. doi:10.1139/h95-033.
23. THOMAS S, READING J, SHEPHARD RJ: Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). *Can J Sport Sci* 17 (1992) 338-345.
24. TREMBLAY MS, ESLIGER DW, TREMBLAY A, COLLEY R: Incidental movement, lifestyle-embedded activity and sleep: new frontiers in physical activity assessment. *Can J Public Health* 98 (Suppl 2) (2007) S208-S217.
25. TUDOR-LOCKE C, HATANO Y, PANGRAZI RP, KANG M: Revisiting „how many steps are enough?“. *Med Sci Sports Exerc* 40 (2008) S537-S543. doi:10.1249/MSS.0b013e31817c7133.
26. WALLMANN B, FROBOESE I: Interventionseffekte einer Aktivitätserhöhung von 3000 Schritten mehr am Tag. *Wien Klin Wochenschr* 123 (2011) 369-377. doi:10.1007/s00508-011-1567-6.
27. WARD DS, EVENSON KR, VAUGHN A, RODGERS AB, TROIANO RP: Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. *Med Sci Sports Exerc* 37 (2005) S582-S588. doi:10.1249/01.mss.0000185292.71933.91.
28. WEN CP, WAI JP, TSAI MK, YANG YC, CHENG TY, LEE MC, CHAN HT, TSAO CK, TSAI SP, WU X: Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet* 378 (2011) 1244-1253. doi:10.1016/S0140-6736(11)60749-6.
29. WILLIAMS DM, MATTHEWS CE, RUTT C, NAPOLITANO MA, MARCUS BH: Interventions to increase walking behavior. *Med Sci Sports Exerc* 40 (2008) S567-S573. doi:10.1249/MSS.0b013e31817c7006.
30. WOOLF-MAY K, KEARNEY EM, OWEN A, JONES DW, DAVISON RC, BIRD SR: The efficacy of accumulated short bouts versus single daily bouts of brisk walking in improving aerobic fitness and blood lipid profiles. *Health Educ Res* 14 (1999) 803-815. doi:10.1093/her/14.6.803.

**Korrespondenzadresse:****Dr. Birgit Wallmann****Zentrum für Gesundheit****der Deutschen Sporthochschule Köln****Am Sportpark Müngersdorf 6****50933 Köln****E-Mail: wallmann@dshs-koeln.de**