

# **Improvement of metabolic syndrome markers through altitude specific hiking vacations**

## **ABSTRACT**

To study the influence of a 3-week hiking vacation at moderate (1700 m) and low altitude (200 m) on key-markers of the metabolic syndrome. 71 male volunteers (age: 36-66) with the metabolic syndrome (according to the NCEP- or WHO-definition) participated in the study and were randomly assigned into a moderate altitude group (1700 m, N=36) and a low altitude group (200 m, N=35). The 3-week vacation program included 12 moderate intensity guided hiking tours (4 times per week, 55-65%  $HR_{max}$ ) with a total exercise time of 29 hours plus moderate recreational activities. Both study groups had a comparable and balanced nutrition with no specific dietary restrictions. Anthropometric, metabolic and cardiovascular parameters were measured 10-14 days before vacation, several times during the 3-week vacation, 7-10 days and 6-8 weeks after return. All participants tolerated the vacation sojourn without any adverse effects. Body weight, body fat, waist-circumference, fasting glucose, total cholesterol, LDL-C, plasma fibrinogen, resting systolic and diastolic blood pressure were significantly decreased over time in both study groups. Fasting insulin and HOMA-index were significantly decreased one week after return in the low altitude group. Relative cycle ergometry performance was significantly increased after return compared to baseline. Waist-hip-ratio, 2 hours OGTT, HDL-C, and triglycerides remained unchanged in both study groups. The 3-week vacation intervention at moderate and low altitude had a positive influence on all key-markers of the metabolic syndrome. No clinically relevant differences could be detected between both study groups. A hiking vacation at moderate and low altitude can be recommended for people with stable, controlled metabolic and cardiovascular risk factors.



# **Verbesserung von Kernparameter des Metabolischen Syndroms durch höhenspezifische Wanderurlaube**

## **ABSTRACT**

Ziel der Studie war die Untersuchung der Effekte eines 3-wöchigen Wanderurlaubes in moderater (1700 m) und niedriger Höhenlage (200 m) auf Kernparameter des Metabolischen Syndroms. 71 männliche Studienteilnehmer (Alter: 36-66) mit Metabolischem Syndrom (nach der NCEP- oder WHO-Definition) nahmen an der Studie teil und wurden randomisiert in eine Studiengruppe „Moderate Höhenlage“ (1700 m, N=36) und „Niedrige Höhenlage“ (200 m, N=35) zugeteilt. Das 3-wöchige Urlaubsprogramm beinhaltete 12 moderat-intensiv geführte Wandertouren (4 mal pro Woche, 55-65% HRmax) mit einer Gesamtbelastungsdauer von 29 Stunden, sowie zusätzliche regenerationsfördernde Aktivitäten. Beide Studiengruppen hatten eine vergleichbare und ausgewogene Ernährung mit keinen spezifischen diätetischen Einschränkungen. Anthropometrische, metabolische und kardiovaskuläre Parameter wurden 10-14 Tage vor dem Urlaub, zu einigen Zeitpunkten während des 3-wöchigen Urlaubes, 7-10 Tage und 6-8 Wochen nach der Urlaubsrückkehr erhoben. Alle Studienteilnehmer tolerierten den Urlaubsaufenthalt ohne das Auftreten von nachteiligen Effekten. Körpergewicht, Körperfett, Taillenumfang, Nüchtern-Glukose, Gesamt-Cholesterin, LDL-Cholsterin, Plasma-Fibrinogen, systolischer und diastolischer Blutdruck in Ruhe waren in beiden Studiengruppen signifikant erniedrigt. Nüchtern-Insulin und HOMA-Index waren eine Woche nach Urlaubsrückkehr in der Gruppe „Niedrige Höhenlage“ signifikant reduziert. Die relative Leistung der Fahrrad-Ergometrie war in Bezug zur Ausgangsleistung in beiden Gruppen signifikant erhöht. Waist-hip-ratio (WHR), 2 Stunden OGTT, HDL-Cholesterin und Triglyzeride blieben in beiden Studiengruppen unverändert. Die 3-wöchige Aktiv-Urlaubsintervention in moderater und niedriger Höhenlage hatte positive Einflüsse auf alle Kernparameter des Metabolischen Syndroms (Körpergewicht/Körperfett/Taillenumfang, Nüchtern-Glukose, Ruhe-Blutdruck, Lipidprofil). Es konnten keine klinisch relevanten Unterschiede zwischen den beiden Studiengruppen festgestellt werden. Ein Wanderurlaub in moderater und niedriger Höhenlage kann für Personen mit stabilen und kontrollierten metabolischen und kardiovaskulären Risikofaktoren empfohlen werden. Wichtig ist, die körperliche Aktivität und das Regenerationsprogramm individuell auf den Grad der vorhandenen Fitness und der Erkrankungen abzustimmen.