



Doctoral Thesis

The acute and chronic effects of smoking on blood pressure and heart rate an ambulatory study

Author(s):

Jaquet Elser, Francine

Publication Date:

1993

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000902325> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

DISS. ETH Nr. 10202

**THE ACUTE AND CHRONIC EFFECTS OF SMOKING ON BLOOD PRESSURE
AND HEART RATE: AN AMBULATORY STUDY**

ABHANDLUNG
zur Erlangung des Titels
DOKTORIN DER NATURWISSENSCHAFTEN
der
EIDGENÖSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von
Francine Jaquet Elser
Dipl.Natw.ETH
geboren am 1. November 1965
von Vallorbe (VD)

Angenommen auf Antrag von:

Prof. Dr. Karl Bättig, Referent
PD Dr. Rico Nil, Korreferent

1993

SUMMARY

Smoking has been found to acutely increase blood pressure and heart rate in healthy subjects. Most studies investigating the short-term effects of smoking on the cardiovascular system are performed under laboratory conditions with subjects at rest. Little is known about the short-term effects of smoking under more naturalistic conditions when subjects are engaged in various activities. Studies on the long-term effects of smoking have found that compared to nonsmokers, smokers display lower levels of blood pressure in clinical and in natural settings, as well as higher heart rate levels. The present study aimed to answer questions in two areas. First, the short-term effects of smoking on blood pressure and heart rate in natural settings were investigated in a group of healthy smokers. The degree to which these effects are moderated by other factors known to affect the cardiovascular system were investigated as well. The second part of the study addressed the long-term effects of smoking on blood pressure and heart rate levels and some of the factors affecting differences or similarities between smokers and nonsmokers, including gender.

The subjects (N=45; males n=23; females n=22; smokers n=15; nonsmokers n=30) were dispatchers in the greater Los Angeles area. They wore an ambulatory blood pressure and heart rate monitor on two workdays for a total of 48 hours. Measurements were taken automatically four times per hour when subjects were awake and once per hour during sleep. After each measurement subjects filled out one page in a diary giving information about activities, posture, and consumption of cigarettes, caffeine, and alcohol.

The present study confirmed that the acute effects of smoking on blood pressure and heart rate under natural

conditions are similar to results from laboratory studies. Smoking acutely increased blood pressure and heart rate. Male and female smokers displayed similar cardiovascular reactivity to smoking. There was no indication of development of intraday tolerance with successive episodes of smoking. It was found that the acute action of smoking on blood pressure and heart rate was additive to the influence of posture on the cardiovascular system. The data suggested that hostility may contribute to the negative health consequences of smoking by augmenting the acute cardiovascular effects of smoking.

Comparisons between smokers and nonsmokers confirmed that smokers have lower diastolic blood pressure levels and higher heart rates. The data suggested that during different conditions of posture smokers compared to nonsmokers may have a deficit in autonomic regulation of the cardiovascular system. Hostility was found to elevate ambulatory blood pressure levels both in smokers and nonsmokers. Thus, hostility seems to be especially important in smokers as a possible mechanism of additional risk of cardiovascular disease and/or hypertension.

ZUSAMMENFASSUNG

Rauchen bewirkt in gesunden Versuchspersonen eine akute Zunahme von Blutdruck und Herzrate. Die meisten Studien, welche sich mit den akuten Effekten von Rauchen beschäftigen, werden in Laboratorien durchgeführt während die Versuchspersonen ruhig sitzen. Man weiss wenig über die akuten Effekte des Rauchens in natürlicher Umgebung wenn Versuchspersonen sich frei bewegen können und aktiv sind. Versuche über die chronischen Effekte des Rauchens haben gezeigt, dass Raucher im Vergleich zu Nichtrauchern im Laboratorium und in natürlicher Umgebung tiefere Blutdruckwerte zeigen. Es ist festgestellt worden, dass Rauchen eine chronisch erhöhte Herzrate bewirkt. Der Zweck der vorliegenden Arbeit war Fragen in zwei Gebieten zu beantworten. Zuerst wurden die akuten Effekte von Rauchen auf Blutdruck und Herzrate in natürlicher Umgebung untersucht. Diese Gruppe bestand aus gesunden Versuchspersonen. Es wurde untersucht, ob Faktoren, welche eindeutige Effekte auf das kardiovaskuläre System ausüben, die akute Aktion von Rauchen auf Blutdruck und Herzrate beeinflussen. Der zweite Teil dieser Studie beschäftigte sich mit den chronischen Effekten von Rauchen. Faktoren, welche Unterschiede oder Aehnlichkeiten zwischen Rauchern und Nichtrauchern beeinflussen, wurden ebenfalls untersucht.

Versuchspersonen (N=45) waren Angestellte von Notfallzentralen in der Grossumgebung von Los Angeles in den Vereinigten Staaten. Sie trugen ein ambulantes Blutdruck- und Herzrate-Messgerät während zwei verschiedenen Arbeitstagen für jeweils 24 Stunden. Beim Wachzustand der Versuchspersonen, wurden Blutdruck und Herzrate automatisch vier mal pro Stunde gemessen. Während der Schlafperiode wurde einmal pro Stunde eine Messung durchgeführt. Nach jeder Messung schrieben die Versuchspersonen ihre Aktivitäten, ihre Koerperposition und ihren Verbrauch an Zigaretten, Koffein

und Alkohol auf.

Diese Studie bestätigte, dass die akuten Einflüsse des Rauchens auf Blutdruck und Herzrate unter 'natürlichen' Bedingungen gleichartig sind mit denjenigen in Laboratorien. Männliche wie weibliche Raucher zeigten ähnliche kardiovaskuläre Reaktionen zum Rauchen. Kein Anzeichen von Entwicklung von Toleranzbildung innerhalb eines Tages bei aufeinander folgenden Zigaretten konnte festgestellt werden. Man konnte beobachten, dass die akuten Effekte von Rauchen auf Blutdruck und Herzrate additiv sind zu den Effekten der Körperposition auf das kardiovaskuläre System. Die Daten lassen vermuten, dass Feindseligkeit einen Einfluss auf die negativen Konsequenzen des Rauchens haben kann, durch Verstärkung der akuten kardiovaskulären Effekte von Rauchen.

Vergleiche zwischen Rauchern und Nichtrauchern bestätigen, dass Raucher einen tieferen diastolischen Blutdruck und einen höheren Herzschlag haben. Die Daten legen nahe, dass während verschiedenen Körperpositionen, Raucher ein Defizit in autonomischer Regulierung des kardiovaskulären Systems haben, im Vergleich zu Nichtrauchern. Es war ersichtlich, dass Feindseligkeit eine Erhöhung des ambulanten Blutdruckes provozierte, bei beiden, Rauchern und Nichtrauchern. Folgerichtig kann gesagt werden, dass Feindseligkeit einen wichtigen Einfluss auf Raucher zu haben scheint, als möglicher Mechanismus eines zusätzlichen Risikofaktors auf kardiovaskuläre Krankheiten und/oder auf Hypertonie.