九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

喫煙の血圧・脈拍に対する急性効果とその喫煙時刻による差異

上園, 慶子
Institute of Health Science Kyushu University

佐々木, 悠
Institute of Health Science Kyushu University

川崎, 晃一
Institute of Health Science Kyushu University

浦江, 明憲
Kyushu Pharmacological Laboratory

他

https://doi.org/10.15017/593

出版情報：健康科学. 15, pp.85-89, 1993-02-15. 九州大学健康科学センター
バージョン：
権利関係：

喫煙の血圧・脈拍に対する急性効果とその喫煙時刻による差異

上園慶子　佐々木　悠　川崎晃一
浦江明憲*　天本敏昭*

Acute Effect of Cigarette Smoking on Blood Pressure and Pulse Rate, and Its Phase-dependency

Keiko UEZONO, Haruka SASAKI, Terukazu KAWASAKI, Akinori URAE* and Toshiaki AMAMOTO*

Summary

Six young normotensive males who consumed about one pack of cigarettes per day were studied twice;10:00 and 14:00. Smoking a cigarette raised blood pressure and pulse rate acutely, with a peak elevation ranging from 5 to 43 mmHg systolic, 3 to 26 mmHg diastolic and 4 to 32 beats/minute, and a 10- to 30-minute duration. The peak elevation of systolic blood pressure significantly correlated with the pre-smoking systolic blood pressure. The acute effect of smoking a cigarette on blood pressure and pulse rate was not circadian phase-dependent.

Key words: Smoking, Blood pressure, Pulse rate, Circadian phase

(Journal of Health Science, 15 : 85-89, 1993)

はじめに

喫煙により血圧・脈拍が急性に上昇することはよく知られているが，この効果の喫煙時刻による差異にかんする報告はない。そこで正常血圧の男子学生を対象に喫煙の血圧・脈拍に対する急性効果とその喫煙時刻

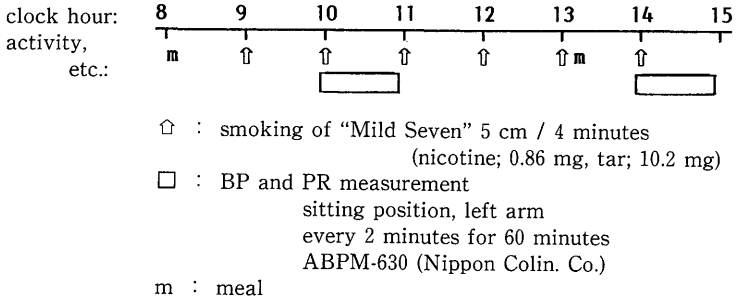

Fig 1. Study design

Insitutute of Health Science, Kyushu University 11, Kasuga 816, Japan.
*Kyushu Pharmacological Laboratory, Fukuoka 814, Japan.

Table 1. Subjects profile

Indices	(unit)	Mean ± SD	range
Age	(years old)	21.2 ± 1.2	20 - 23
Body height	(cm)	174.2 ± 6.2	167.0 -182.6
Body weight	(kg)	61.0 ± 5.5	55.0 - 69.0
BMI	(kg/m²)	20.1 ± 1.6	18.3 - 22.2
period of smoking	(year)	2.1 ± 1.1	1.0 - 3.6
Fagerstrom score		5.0 ± 1.4	4 - 6

subjects: 6 male students, BMI: body mass index.

による差異を検討した。

対象と方法

毎日15本以上,25本未満の紙巻たばこを継続して1年以上肺喫煙している20歳から23歳までの健康な正常血圧男子6名を対象にし，試験前に目的・方法などを十分に説明して文書による同意を得た。

検査前日1日間禁煙をして喫煙の影響を取り除いた後，図1中，上向き矢印で示すように9：00から1時間毎にニコチン1.1mg・タール13mg を含む市販のマイルドセブン(日本たばこ産業製)を1本ずつ正確に4分間かけて長さ8cm のうち5cm 分(ニコチン量として0.86mg, タール10.2mg)を,各自の通常の喫煙方法で喫わせた。そのうち10：00と14：00の2回，血圧・脈拍を携帯型自動血圧連続測定装置 ABPM-630(コーリン電子社製,小牧市)を用いて,喫煙10分前から喫煙開始後60分まで2分毎に左上腕・安静座位にて測定した。

結　　果

対象者の喫煙歴は1年から3年7か月まで,平均2.1年,喫煙に対する依存度の指標であるファガストローム度[4]は11点満点の4点から6点で依存度は高くなかった。表1に示すように対象者はやや痩せ型で比体重は平均92%, BMI(Body Mass Index)は20.1kg/m²であった。なお血圧・脈拍は喫煙開始後60分まで測定したが，測定の後半には眠ったあるいは排便のためドロップアウトした被験者が出たので喫煙開始後30分までの結果のみを示す。

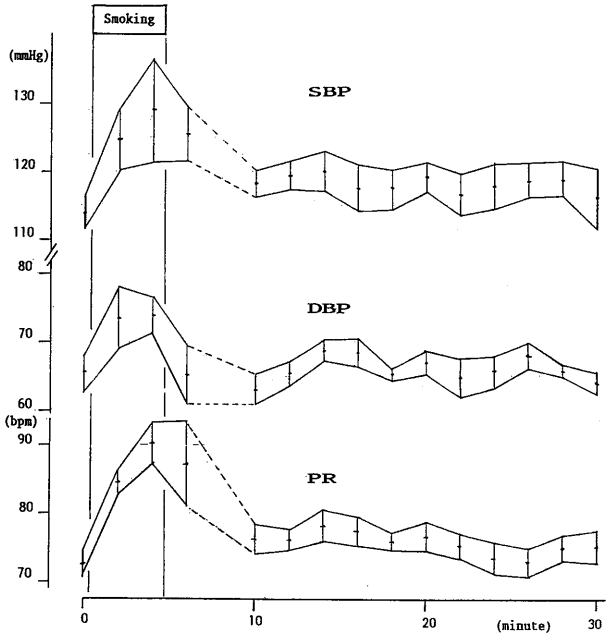

Fig 2. Effect of smoking on blood pressure and pulse rate
(10:00, Mean ± SEM)

Table 2. Effects of smoking on blood pressure and pulse rate by blood pressure level.

Indices	(unit)	Group: higher BP	Group: lower BP	p
No. of subjects		3	3	
vor SBP	(mmHg)	117.7± 7.1	109.7± 2.5	*
DBP	(mmHg)	71.0± 2.7	59.7± 3.5	***
PR	(/min)	74.3± 0.6	70.3± 5.5	
AM max SBP	(mmHg)	30.0±13.5	11.0± 2.0	***
max DBP	(mmHg)	14.3± 6.1	9.7± 3.5	
max PR	(/min)	24.7±11.0	18.7± 8.0	
PM max SBP	(mmHg)	20.0± 6.1	16.0± 9.6	
max DBP	(mmHg)	19.0± 6.2	12.3± 9.0	
max PR	(/min)	18.7±17.5	14.0± 6.9	

vor:Averages before smoking, AM max:maximal increase at 10:00, PM max:maximal increase at 14:00. Mean±SD.
p: higher BP vs lower BP, * : $p<0.05$, *** : $p<0.001$.

10：00の喫煙結果は図2に示すように血圧・脈拍は喫煙開始後急激に上昇し4分後には収縮期血圧は平均15 mmHg(9～43)，拡張期血圧は9mmHg(6～21)，脈拍は18拍/分(10～30)増加して最高値になり，2分後・4分・6分後の値は前値に比べて有意差を認めた。いずれの変数も10分以内に増加分の60～80%が下降したが，収縮期血圧および脈拍は30分後も喫煙前値より僅かに高い値を示した。

また喫煙前の平均血圧により，高い3名と低い3名の2群間の反応性を比較すると収縮期血圧・拡張期血圧・脈拍とも最大反応は高い群が有意に大きく(表2)，収縮期血圧および脈拍上昇は低い群では10～12分しか持続しないのに比べ，高い群では30分後も前値より高い傾向が認められた。拡張期血圧は両群とも10分後には前値に戻った。10：00の喫煙における収縮期血圧の最大増加は，図3に示すように喫煙前の平均血圧と相関係数0.89，危険率2%以下の有意の正相関をした。拡張期血圧・脈拍については有意の関係は得られなかった。10：00に比較して14：00は喫煙前の拡張期血圧は低く脈拍が多いが，個人の反応はばらついており有意の傾向を認めなかった。また喫煙による血圧・脈拍の反応は10：00，14：00とも同様の変化を示し，いずれの時点でも2つの時刻間に有意の差を認めなかった(図4)。

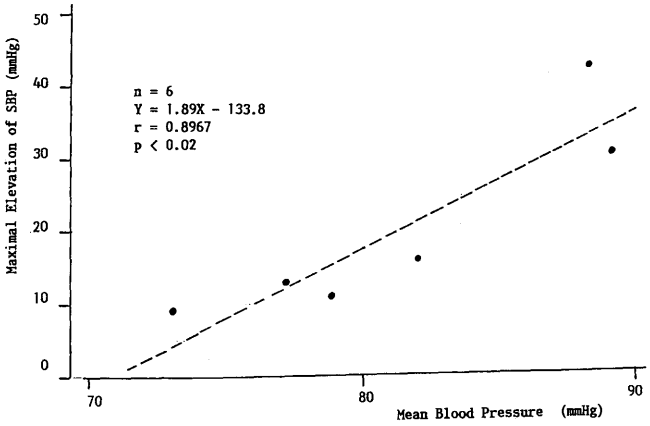

Fig 3. Correlation between pre-smoking mean blood prennure and maxmal elevation of systolic blood pressure after smoking at 10:00

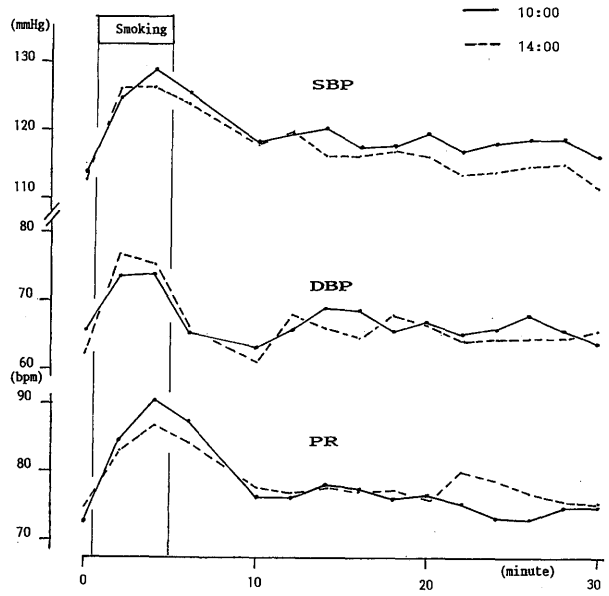

Fig 4. Effect of smoking on blood pressure and pulse rate
(10:00 & 14:00, Mean)

考　　案

1日およそ20本のたばこを1年以上肺喫煙している正常血圧男子6名において喫煙は血圧・脈拍に有意の急性上昇効果をおよぼし，いずれも喫煙開始2〜4分後に最大上昇を認めた。いずれの変数も10分以内に増加分の60〜80%が下降したが，30分後も喫煙前値より僅かに高い値を示し，前値に戻るには30分以上を要すると考えられた。

一般に喫煙をすると収縮期血圧は3〜12mmHg，拡張期血圧は5〜10mmHg 程度上昇し，その効果は喫煙中に最大となった後20〜30分持続すると報告されている[2),3),5),11)]。本研究の結果はおおよそ一致しているが，より大きかった。ニコチンおよびタールの負荷量は他の報告より少ないので，反応が大きいのは対象者の年齢が比較的若く喫煙刺激に鋭敏であったためではないかと考えられる。

また本研究では収縮期血圧の最大反応は喫煙前値と有意の正相関し喫煙前の血圧が高い者程反応が大きいという結果が得られた。喫煙の血圧上昇作用は正常血圧者に比べて高血圧者で大きいとの報告も有り[8)]，正常血圧者の中でも負荷前の血圧の高低により喫煙の作用が異なると考えられる。

喫煙による急性昇圧の機序としては，たばこに含まれる種々の化学物質のうち主としてニコチンによる交感神経節や神経終末の刺激作用が挙げられる[6)]。島尾ら[9)]は喫煙すると血中ニコチン濃度は急速に上昇して30分前後にピークに達すると報告している。本研究では昇圧反応のピークが4分後にあり，喫煙10分後には既に反応の60〜80%が前値に戻ったことを考慮すると，ニコチンは喫煙開始時の刺激として作用することが考えられる。

その他，喫煙の客観的な指標としてよく用いられるものに COHb（1酸化炭素ヘモグロビン）や SCN（シアン化合物），ニコチンの代謝物であるコチニンがある。COHb は喫煙によって直ちに血中濃度が上昇しその半減期は極めて短いと報告されている[13)]。 血圧・脈拍と血中 COHb 濃度との関係をみた報告は無いが，何らかの作用を及ぼした可能性はあると考えられる。一方，血中シアン化合物やコチニンの半減期はそれぞれ1〜2週間[12)]，20時間[1)]と長いため禁煙の順守状況の確認に用いられるが，時間的経過から見て血圧・脈拍に対する急性効果には関与していないと考えられる。

血圧・脈拍の反応には喫煙時刻による有意差を認めなかった。喫煙後血中ニコチン濃度の半減期は約1.5時間と報告されている[9)]。本研究のように1時間毎に喫煙した場合は蓄積が起こる。島尾ら[10)]によれば，本研究と同様の方法で喫煙した場合，14：00の喫煙前血中ニコチン濃度は10：00の2ないし3倍に達し，喫煙後の血中ニコチン濃度の増加は午後は午前より少なくなっている。本研究でも午後の血中ニコチン濃度が午前と異な

り既に高かったと考えられる。また食事後喫煙までの時間が午前は2時間，午後は1時間と異なっていたことや，食事内容が朝食と昼食で異なっていたこと，午後は喫煙という実験行為に対する心理的な慣れも影響したと考えられる。喫煙の脈拍に対する反応を3時間毎に検討した研究によればその反応は午前6時から午後3時までは高く午後9時に最低になるとされている[7]。血圧・脈拍が平行して反応することを考えると，本研究は血圧に対する喫煙時刻による差異の出にくい時間帯に行ったとも考えられ，血圧・脈拍の反応に対する喫煙時刻の効果は今後さらに検討の必要があると考えられる。

おわりに

喫煙の血圧・脈拍に対する急性効果とその喫煙時刻による差異を正常血圧の若年男性を対象に検討した。血圧・脈拍はいずれも喫煙開始2～4分後に最大上昇を認め，収縮期血圧は平均15mmHg，拡張期血圧は9mmHg，脈拍は18拍/分増加した。いずれの変数も10分以内に増加分の60～80%が下降した。また喫煙前の平均血圧が高いほど収縮期血圧の上昇が大きい傾向が認められた。午前と午後の喫煙に対する血圧・脈拍の反応は同様の変化を示し，いずれの時点でも2つの時刻間に有意の差を認めなかったが，喫煙時刻の影響については更に検討を要する。

文　献

1) Benowitz, N.L., Kuyt, F., Jacob, P.III., Jones, R.T., Osman A.-L.：Cotinine disposition and effects. Clin Pharmacol Ther, 34:604-611, 1973.
2) Berlin, I., Cournot, A., Renout, P., Duchier, J., Safar, M.：Peripheral haemodynamic effects of smoking in habitual smokers:a methodological study. Eur J Clin Pharmacol, 38:57-60, 1990.
3) Cellina, G.U., Honour, A.J., Littler, W. A.：Direct arterial pressure, heart rate, and electrocardiogram during cigarette smoking in unrestricted patients. Am Heart J, 89:18-25, 1975.
4) Fagerstrom, K.O.：Measuring degree of physical dependence to tobacco smoking with reference to individualization of treatment. Addictive Behaviors, 3:235-241,1978.
5) Freestone, S., Ramsey, L.E.：Effect of coffee and cigarette smoking on the blood pressure of untreated and diuretic-treated hypertensive patients. Am J Med, 73:348-353, 1982.
6) Grassi, G., Seravalle, G., Calhoun, D.A., Bolla, G., Mancia, G.：Cigarette smoking and the adrenergic nervous system. Clin Exp Hyper, A14:251-260, 1992.
7) Hildebrandt, G.：(unpublished data)
8) Roth, G.M., McDonald, J.B., Sheard, C.：The effect of smoking cigarettes, and of intravenous adminisration of nicotine on the electrocardiogram, basal metabolic rate, cutaneous temperature, blood pressure, and pulse rate of normal persons. JAMA, 125: 751-767, 1944.
9) 島尾忠男，五島雄一郎，青木正和，浅野牧茂，旗野修一，林 高春，森 亨，大久保千代次，富永祐民：禁煙補助剤ニコチン・レジン複合体の臨床第一相試験(第1報) ―健常人における単回投与試験成績・喫煙との関係― 臨床医薬，6:1097-1112，1990.
10) 島尾忠男，五島雄一郎，青木正和，浅野牧茂，旗野修一，林 高春，森 亨，大久保千代次，富永祐民：禁煙補助剤ニコチン・レジン複合体の臨床第一相試験(第2報) ―健常人における連続投与試験成績・喫煙との関係― 臨床医薬，6:1787-1801，1990.
11) Thomas, C.B., Bateman, J.L., Lindberg, E.F.：Observations on the individual effects of smoking on the blood pressure, heart rate, stroke volume, and cardiac output of healthy young adults. Ann Intern Med, 44: 874-892, 1956.
12) U.S.Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, Center for Helath Promotion and Education, Office on Smoking and Health：The Health Consequences of Involuntary Smoking. A report of the Surgeon General, pp.200-205, 1986.
13) Versey, C.J., Sajoojee, Y., Cole, P. V., Russell, M.A.H.：Blood Carboxyhaemoglobin, plasma thiocyanate, and cigarette consumption: implications for epidemiological studies in smokers. Br Med J, 284:1516-1518, 1982.