

성인 남성에서 흡연에 따른 백혈구증가증 빈도

아주대학교 의과대학 가정의학교실

김귀순 · 박일중 · 공미희 · 이태영 · 주남석 · 김광민[†]

연구배경: 흡연은 폐에서 폐포성 대식세포를 활성화시키며 이로 인해 염증성 사이토카인 및 혈액형성 조혈인자를 분비시켜 결과적으로 골수에서 백혈구의 증가를 유도한다. 외국의 역학 연구에서 백혈구증가증과 하루 흡연량 및 총흡연량이 관련있음이 알려졌으나 현재 우리나라 남성을 대상으로 시행된 연구 결과는 없다. 이에 본 연구에서는 한국 성인 남성에서 흡연에 따른 백혈구수 증가, 백혈구증가증 유병률을 알아보려고 한다.

방법: 2005년 1월부터 12월까지 일개 대학병원 건강검진센터를 방문한 20세 이상의 건강한 성인 남성 2,270명을 대상으로 신체검사와 흡연행태에 대한 설문지 및 혈액검사 결과를 구했다. 흡연여부에 따라 백혈구수를 비교하였으며, 하루 흡연량과 총흡연량에 따라 백혈구증가증(>9,300/uL) 유병률 및 백혈구증가증에 이환될 교차비를 알아보았다.

결과: 평균 백혈구수는 흡연군에서 $6,500 \pm 169/uL$ 로 비흡연군($6,014 \pm 147/uL$)과 과거흡연군($6,182 \pm 159/uL$)보다 높았다. 흡연군의 하루 흡연량이 증가할수록, 총흡연량이 커질수록 평균 백혈구수와 백혈구증가증 유병률이 증가하였다($P=0.000$). 비흡연군을 기준으로 비교하였을 때, 하루 흡연량이 반갑~한갑 흡연자의 백혈구증가증에 이환될 교차비는 1.98 (95% 신뢰구간 1.01~3.88), 한갑 이상 흡연자의 교차비는 4.17 (95% 신뢰구간 1.83~9.48)로 높은 수치를 보였고, 총흡연량이 20~30갑년 흡연자의 백혈구증가증에 이환될 교차비는 2.58 (95% 신뢰구간 1.22~5.42), 30~40갑년 흡연자의 교차비는 3.31 (95% 신뢰구간 1.38~7.93), 40갑년 이상 흡연자의 교차비는 5.17 (95% 신뢰구간 2.00~13.32)로 총흡연량이 증가하면서 백혈구증가증에 이환될 위험도도 현저히 높아졌다.

결론: 한국 성인 남성흡연자에서 비흡연군에 비해 하루 흡연량 증가 및 총흡연량의 증가는 백혈구수와 백혈구증가증 유병률을 증가시켰다.

중심 단어: 흡연, 백혈구수, 백혈구증가증, 남성

서 론

흡연은 비흡연군과 비교하여 말초혈액의 백혈구수를 약 20~25% 정도 증가시키는 것으로 보고되었다.^{1,2)} 이는 흡연에 의해 활성화된 폐포성 대식세포가 전구성 염증 매개체로 작용하여 종양괴사인자- α , 인터루킨-1, 인터루킨-6, 인터루킨-8 등의 요소와 과립구-대식구 집락 자극인자, 과립구 집락자극인자 등의 혈액형성 성장인자를 생산하며 이러한 요소들은 골수에서 백혈구의 유출과 증식을 가속화하는 기전에 의해 백혈구수 증가를 가져오는 것으로 설명된다.³⁻⁶⁾ 백혈구의 증가는 일반적으로 감염이나 염증 질환이 있음을 의미하나, 실제로 일차의료의에 의해 전문가에게 위탁되는 백혈구증가증을

가진 환자의 경우, 가장 많은 수를 차지하는 원인이 흡연인 것으로 나타났다.⁷⁾

우리나라의 경우, 그동안 점진적으로 증가하던 흡연율이 2001년 들어서 감소하는 추세로 나타났으나 20세 이상 남자의 흡연율이 65.4%, 여성은 3.9%로, OECD 국가와 비교해 볼 때 우리나라 남성의 15세 이상 흡연율이 전체 31개 국가들 중 가장 높았으며, 전체적으로 일본 및 덴마크 다음으로 높은 수준이다.⁸⁾ 이런 통계결과로 유추해 볼 때 한국인의 높은 흡연율이 백혈구증가증에 이환되는 빈도를 높일 수 있다고 추정할 수 있겠다.

이에 본 연구에서는 한국 성인 남성에서 흡연유무 및 흡연정도에 따라서 백혈구수와 백혈구증가증 유병률의 차이가 있는지 살펴보고자 한다.

방 법

1. 연구대상

2005년 1월부터 12월까지 일개 대학병원 건강검진센터를 방문한 20세 이상의 성인 남성 7,547명을 대상으로

접수일: 2006년 8월 30일, 승인일: 2007년 9월 18일

[†]교신저자: 김광민

Tel: 031-219-5306, Fax: 031-217-2418

E-mail: gaksi@ajou.ac.kr

하였다. 이 중 설문에 응하지 않거나 백혈구수에 영향을 줄 수 있는 염증상태가 판명된 경우는 대상군에서 제외하였다. 염증상태는 설문지에 급성감염과 관련된 증상을 기재한 경우(기침, 열감, 설사 등), 류마티스 관절염, 통풍, 천식, 만성폐쇄성 폐질환, 폐결핵, 허혈성 심질환, 심근경색, 뇌경색 등과 각종 염증성질환의 과거력 혹은 현재병력이 있는 경우, ESR>20 mm/hr, hs-CRP>0.22 mg/l 등이 있는 경우로 하였다. 그리고 악성종양 및 전이성 암, 용혈성 질환 및 출혈성 질환, 신기능 이상이 있는 경우와 백혈구수에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용(항암제, 항생제, 항경련제, 항히스타민제, 스테로이드)하는 경우 등의 5,277명을 제외한 2,270명을 대상으로 자료를 구하였다.

2. 방법

정형화된 설문지를 통하여 나이, 흡연력, 음주력, 운동상태, 체질량지수, 질병의 유무를 조사하였고, 키, 체중 등은 신체계측기(Fanics, KOREA)를 이용하여 구하였다. 체지방률은 Inbody 3.0 (Biospace, KOREA)를 이용하여 측정하였고, 혈압은 TM-2655P (PMS, Tokyo, JAPAN)를 이용하여 측정하였다. 현재 흡연하는 사람을 흡연군, 과거에

흡연을 하였고 금연한 지 1개월 이상된 사람을 과거흡연군, 한 번도 흡연하지 않은 사람을 비흡연군으로 분류하였다. 일반혈액검사를 위해 정맥혈을 potassium ethylenediaminetetraacetic acid (K2EDTA) tube에 채혈하여 실온 4시간 이내에 분석하였다. 백혈구수는 ADVIA 120 (Bayer Diagnostics, USA)을 이용하여 측정하였다. 성인에서 백혈구증가증의 정의는 9,300/ul 이상인 경우로 하였다. 그리고 총콜레스테롤, 고밀도지단백콜레스테롤, 저밀도지단백콜레스테롤, 중성지방, 공복혈당, 호모시스테인, C-반응성단백 등을 측정하였다.

3. 통계분석

통계를 위한 프로그램은 SPSS 13.0을 사용하였다. 흡연 여부 및 흡연량에 따른 백혈구수의 비교는 일원변량분석(one-way ANOVA)을 시행하였고 각 군에 대한 차이는 사후검증(post hoc test)으로 확인하였다. 백혈구증가증에 이환될 교차비를 구하기 위해 다중 로짓회귀분석(multiple logistic regression analysis)을 이용하였다. 통계적 유의성은 P<0.05로 하였다.

Table 1. Clinical characteristics of the study subjects.

Variables	Mean±SD			P value
	Never (n=454)	Ex-smoker (n=770)	Current smoker (n=1,046)	
Age (yr)	46.1±9.8	46.5±8.6	43.6±8.6*†	0.000
BMI (kg/m ²)	24.4±2.8	24.2±2.7	24.1±2.9	0.166
Systolic BP (mmHg)	123.3±15.4	122.5±14.5	121.2±14.6*	0.022
Diastolic BP (mmHg)	81.9±11.6	81.3±11.7	80.1±11.1*	0.012
LDL-C (mg/dl)	111.0±29.2	111.5±31.3	107.1±30.3†	0.004
Triglyceride (mg/dl)	135.0±75.0	142.1±83.4	154.3±94.3*†	0.000
HDL-C (mg/dl)	53.1±13.0	53.6±12.9	52.7±12.3	0.331
Total cholesterol (mg/dl)	191.1±32.6	192.6±34.5	190.9±34.0	0.531
FPG (mg/dl)	100.2±21.2	100.1±20.1	100.7±22.4	0.793
Hemoglobin (g/dl)	14.9±1.1	14.9±1.1	15.1±1.2†	0.004
WBC (/ul)	6,014±147	6,182±159	6,500±169*†	0.000
hs-CRP (mg/l)	0.07±0.05	0.08±0.05*	0.08±0.05	0.003
Homocysteine (umol/l)	9.3±3.6	9.0±3.2	9.8±4.4†	0.000
Alcohol intake (g/day)	15.2±17.4	20.0±19.5*	25.3±25.2*†	0.000
Activity grade [†]	1.6±1.0	1.7±1.0	1.6±1.0	0.042

P values for comparison between groups; one-way ANOVA for variables. *P<0.05 versus never smoker, †P<0.05 versus ex-smoker, †No physical activity: 0, sedentary activity: 1, mild activity: 2, moderate activity: 3, severe activity: 4. SD: standard deviation, BMI: body mass index, BP: blood pressure, LDL-C: Low-density lipoprotein cholesterol, HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol, FPG: fasting plasma glucose, WBC: white blood cell, hs-CRP: highly sensitive C-reactive protein.

결 과

1. 인구학적 특성

대상자들은 흡연군 1,046명, 과거흡연군 770명, 비흡연군 454명이었다. 나이는 흡연군이 43.6±8.6세로 비흡연군(46.1±9.8세)과 과거흡연군(46.5±8.6세)보다 적었다. 평균 백혈구수는 흡연군이 6,500±169/ul로 비흡연군(6,014±147/ul)과 과거흡연군(6,182±159/ul)보다 더 높았다. 중성지방과 하루 알코올 섭취량은 흡연군이 비흡연군과 과거흡연군보다 높았다. 수축기 혈압 및 이완기 혈압은 흡연군이 비흡연군과 과거흡연군보다 낮았다. 체질량지수, 고밀도지단백콜레스테롤, 총콜레스테롤, 공복혈당 등은 각 군 사이에 차이가 없었다(표 1).

2. 흡연정도에 따른 백혈구수의 변화

흡연군의 하루 흡연량에 따라 반갑 이하, 반갑~한갑, 한갑 이상 군으로 나누어 분석하였을 때, 비흡연군과 비교하여 하루 흡연량이 반갑 이상인 경우부터 백혈구수가 유의하게 상승되었다(P=0.000). 총흡연량에 따라 10갑년 미만, 10~20갑년, 20~30갑년, 30~40갑년, 40갑년 이상으로 나누어 분석하였을 때, 총흡연량이 20갑년 이상인 경우부터 백혈구수가 유의하게 상승되었다(P=

Table 2. Mean leukocyte count differences (/mm³) according to smoking status and amount.

	No.	WBC count (/mm ³) Mean±SD	P value
Amount of smoking per day (pack)			
Never	454	6,014±147	
<1/2	311	6,285±158	0.163
1/2~1	611	6,492±165	0.000
>1	124	7,080±202	0.000
Period of smoking (pack years)			
Never	454	6,014±147	
<10	240	6,356±167	0.317
10~20	359	6,365±150	0.150
20~30	262	6,482±185	0.030
30~40	114	6,776±162	0.003
>40	71	7,290±193	0.000

P values for comparison between Never-smoked and the other groups, one-way ANOVA test. No.: number, SD: standard deviation.

0.030) (표 2).

3. 흡연여부 및 흡연정도에 따른 백혈구증가증 유형별

비흡연군의 백혈구증가증의 유병률은 2.9%, 과거흡연군은 3.8%, 흡연군은 6.1%로 증가하였다(P=0.008). 하루 흡연량이 증가할수록, 총흡연량이 커질수록 백혈구증가증 유병률이 유의하게 증가하였다(P for trend=0.000). 비흡연군의 백혈구증가증 유병률이 2.9%인데 반하여 하루 흡연량이 한갑 이상인 경우 12.1%였으며, 총흡연량이 40갑년 이상인 경우는 14.1%였다(표 3).

4. 비흡연군과 흡연군의 흡연정도에 따른 백혈구증가증 이환에 대한 교차비

비흡연군을 기준으로 나이, 체질량지수, 수축기 혈압 및 이완기 혈압, 저밀도 지단백콜레스테롤, 중성지방, 혈색소, C-반응성단백, 호모시스테인, 하루 음주량, 운동상태를 보정하고 흡연정도에 따라 구분한 후 다중 로짓회귀분석을 시행하였다(표 4). 하루 흡연량 및 총흡연량에 따라 백혈구증가증 이환 위험은 유의하게 증가하였다. 비흡연군을 기준으로 하였을 때 하루 흡연량이 반갑~

Table 3. Prevalence of leukocytosis (>9,300/ul) according to smoking status and amount.

	No.	No. of elevated WBC count (%)	P value
Smoking status			0.008*
Never	454	13 (2.9)	
Ex-smoker	770	29 (3.8)	
Current smoker	1,046	64 (6.1)	
Amount of smoking per day (pack)			0.000 [†]
Never	454	13 (2.9)	
<1/2	311	12 (3.9)	
1/2~1	611	37 (6.1)	
>1	124	15 (12.1)	
Period of smoking (pack years)			0.000 [†]
Never	454	13 (2.9)	
<10	240	10 (4.2)	
10~20	359	14 (3.9)	
20~30	262	19 (7.3)	
30~40	114	11 (9.6)	
>40	71	10 (14.1)	

*Pearson Chi-square, cross tabulation, [†]P value for linear trend. No.: number.

Table 4. Odds ratios and 95% confidence intervals for leukocytosis (>9,300/ul) according to smoking amount in current smokers.

Variables	Odds ratio	95% CI	P value*
Amount of smoking per day (pack)			
Never	1.00		
< 1/2	1.28	0.56~2.91	0.548
1/2~1	1.98	1.01~3.88	0.045
>1	4.17	1.83~9.48	0.001
Period of smoking (pack years)			
Never	1.00		
< 10	1.26	0.53~3.02	0.597
10~20	1.27	0.58~2.80	0.544
20~30	2.58	1.22~5.42	0.012
30~40	3.31	1.38~7.93	0.007
>40	5.17	2.00~13.32	0.001

*Multiple logistic regression. Adjusted for age, body mass index, systolic and diastolic blood pressure, low density lipoprotein cholesterol, triglyceride, hemoglobin, highly sensitive C-reactive protein, homocysteine, daily alcohol intake and physical activity. CI: confidence interval.

한갑인 흡연자의 백혈구증가증 이환 교차비는 1.98 (95% 신뢰구간 1.01~3.88), 한갑 이상 흡연자의 교차비는 4.17 (95% 신뢰구간 1.83~9.48)로 하루 흡연량이 증가하면서 백혈구증가증 이환 위험이 높아졌다.

비흡연군을 기준으로 총흡연량이 20~30갑년 흡연자의 백혈구증가증 이환 교차비는 2.58 (95% 신뢰구간 1.22~5.42), 30~40갑년 흡연자의 교차비는 3.31 (95% 신뢰구간 1.38~7.93), 40갑년 이상 흡연자의 교차비는 5.17 (95% 신뢰구간 2.00~13.32)로 총흡연량이 증가하면서 백혈구증가증 이환 위험도 현저히 높아졌다.

고 찰

본 연구에서 비흡연군에 비해 흡연군에서 흡연여부와 흡연 정도에 따라서 평균 백혈구수와 백혈구증가증 유병률이 증가하였다. 하루 반갑 이상 흡연량이 많을수록, 20갑년 이상 총흡연량이 많을수록 비흡연군에 비해 평균 백혈구수가 유의하게 증가하였다.

이러한 용량-반응 관계는 이전에 시행된 단면연구에서도 같은 결과를 보여주었다.⁹⁻¹³ 백혈구증가증 유병률에 있어서도 하루 흡연량이 반갑~한갑 흡연자의 백혈구증가증 이환 교차비는 1.98 (95% 신뢰구간 1.01~3.88), 한갑 이상 흡연자의 교차비는 4.17 (95% 신뢰구간 1.83~

9.48)이었으며, 총흡연량이 20~30갑년 흡연자의 백혈구증가증 이환 교차비는 2.58 (95% 신뢰구간 1.22~5.42), 30~40갑년 흡연자의 교차비는 3.31 (95% 신뢰구간 1.38~7.93), 40갑년 이상 흡연자의 교차비는 5.17 (95% 신뢰구간 2.00~13.32)으로 하루 흡연량이 증가함에 따라, 그리고 총흡연량이 커질수록 백혈구증가증 유병률의 높은 교차비를 관찰할 수 있었다.

흡연에 의해 백혈구수가 증가하는 기전에 대해선 아직 명확히 밝혀지지 않는 것은, 담배 성분의 하나인 니코틴에 의해 카테콜아민의 방출 및 코르티솔 분비가 증가하며, 이 두 호르몬의 작용으로 백혈구수가 증가하는 것으로 알려져 있다.⁹ 십대 청소년에서도 흡연군의 백혈구수가 증가하고, 단지 짧은 기간 동안 흡연을 한 경우라도 백혈구수가 증가하는 것으로 보아¹⁴ 흡연의 급성 효과는 이런 호르몬에 의해 매개되는 것으로 추정되고 있다. 그러나 금연 이후 혈중 니코틴 농도는 급격히 떨어지는 데 반해 백혈구증가증은 1년 이상 지속되는 점^{1,15} 담배 성분에 의해 싸이토카인이나 C-반응성단백과 같은 다른 염증 표지자가 염증이나 골수의 자극 등을 통해 백혈구증가증에 직접적 영향을 끼칠 것으로 생각한다.³⁻⁶

총 백혈구수가 심근경색의 중요한 예측인자가 될 수 있음이 발표된 이래(1974년, Friedman 외), 다른 전향적 연구들에서 총 백혈구수가 악성종양이나 심혈관 질환, 혹은 모든 원인으로 인한 사망률의 독립적 예측인자임을 보고하였다.¹⁶⁻²⁴ 백혈구수 증가가 있는 사람들에게서는 혈압의 상승, 높은 혈중 지단백콜레스테롤 농도가 동반되고 있었으며, 이러한 점은 인슐린 저항성이나 다른 심혈관계 질환의 위험 요소가 되는 대사적 상황과 일치하고 있다.²⁵ 백혈구의 증가가 질병의 전 과정에 있어서 원인으로 작용하는지, 중간단계로 작용하는지에 대해 명확히 알 수는 없으나¹⁶, 질병의 원인-결과 관계에 있어 이전에 전통적으로 평가되어온 위험요소인 혈압이나 콜레스테롤보다 백혈구수의 증가가 더욱 큰 의미를 갖게 되었다.²⁰

일반적으로 백혈구증가증은 감염이나 염증 질환이 있음을 의미하나, 백혈구수에 영향을 주는 가장 중요한 요인은 흡연인 것으로 나타났다.⁷ 흡연 이외에도 백혈구수는 성별, 인종, 나이, 비만도(체질량지수), 음주력 등에 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 나이가 어릴수록⁹, 남성일수록^{9,10}, 비만도가 증가할수록^{9,10}, 음주소비가 감소할수록¹¹ 백혈구수는 증가하는 것으로 역학연구에서 나타났다. 또한 인종에 따라 동양인, 흑인, 백인의 순으로 증가하는 것으로 조사되었다.¹² 이 연구에서는 남성만을 대상으로 하였으며, 흡연군과 비흡연군, 과거흡연군 사이에 체질량지수 차이는 없었다.

흡연자의 평균 백혈구수는 비흡연군의 평균 백혈구수보다 8% 정도 상승하였으며 그 차이는 약 500/ul 정도이다. 이전에 시행된 외국의 연구결과에서는 흡연자의 백혈구수가 20~25% 정도 상승하였고, 그 차이는 1,600/ul로 나타났다.^{1,2)} 이런 결과 값의 차이는 연구대상군의 특징에서 비롯된 것으로 생각한다. 이러한 차이가 나는 첫 번째 이유로 생각해 볼 수 있는 것은 각 연구에서 비교된 흡연군의 하루 흡연량과 총흡연량의 차이이다. 이 연구에서도 하루 흡연량과 총흡연량이 증가할수록 백혈구수가 증가하여, 비흡연군의 백혈구수와 차이가 커졌다. 그리고 두 번째로 연령의 차이로, 이 연구에서 흡연군의 평균 연령은 43.6±8.6세이나, 외국의 연구에서 대상군은 56.4±8.7세였다.¹⁾ 또한 체질량 지수에 있어서도 이 연구의 흡연군은 체질량 지수가 24.1±2.9 kg/m³이나 25.8±3.2 kg/m³로 차이가 있었다. 그리고 인종의 차이에 따라서도 백혈구수의 차이가 있을 수 있다. 이러한 이유들로 인해서 흡연군과 비흡연군의 백혈구수 차이가 나타나는 것으로 추정된다.

이 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 단면연구이기 때문에, 흡연과 백혈구증가증의 인과관계에 대한 명확성을 제공하지 못한다. 이러한 단점을 보완하기 위해 흡연인구에 대해 병력, 신체적 계측, 검사실 검사 및 장기간의 추적 관찰을 바탕으로 한 전향적 연구가 필요하겠다. 둘째, 일반 인구를 대상으로 하지 않고, 남성이라는 제한된 대상을 선택하였다. 같은 방법의 연구를 시행한 경우, 여성의 표본에 있어 흡연자의 비율이 지나치게 낮아 통계적 유의성을 나타내지 못하였으며, 분석을 시행하는데 어려움이 있었다. 또한 본 연구의 대상연령은 20세 이상의 성인에 한정된 것으로 청소년 흡연율이 증가하고 있는 현상을 고려해본다면 향후 흡연 청소년을 대상으로 한 연구도 필요할 것이다. 셋째, 흡연에 대한 자가보고 형식에 대한 설문지의 정확성 등이 지적될 수 있을 것이다. 흡연여부를 진단하는 준거기준은 없지만, 최근의 질 높은 연구들은 요나 타액의 코티닌측정 등 실험실 측정방법을 선호하고 있다.²⁶⁾ 그러나 집단을 대상으로 하는 흡연을 조사에서는 자가보고도 정확하고 또 실험실 측정법보다 비용-효과적이므로 이에 대해서는 좀 더 논의가 필요하다고 하였다.^{27,28)}

결론적으로, 한국 성인남성에게 있어 흡연자는 비흡연군나 과거흡연자보다 백혈구증가증의 유병률이 높으며, 하루 흡연량이 많을수록, 총흡연량이 커질수록 백혈구증가증 이환 위험도는 현저히 높아진다. 흡연과 백혈구증가증의 관계에 대한 인식은 중요한 임상적 영향을 가지게 되는데, 임상적는 다른 이상소견 및 질병을 의심할만한 상황이 아니라면 백혈구가 증가해 있는 경우 흡

연의 가능성을 염두해 두어야 한다.

ABSTRACTS

Leukocytosis Prevalence according to Smoking among Men

Gwi Sun Kim, M.D., Il Joong Park, M.D., Mi Hee Kong, M.D., Tae Young Lee, M.D., Nam Seok Joo, M.D., Kwang Min Kim, M.D.[†]

Department of Family Practice and Community Health, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Background: Cigarette smoke exposure accelerates the release of leukocytes from the bone marrow, which is postulated to be mediated by inflammatory cytokines and haematopoietic growth factors released from the lung.

Methods: The study population consisted of 2,270 healthy men above 20 years of age who had visited a health promotion center in a university hospital from January 2005 to December 2005. Baseline health check, self-reported cigarette smoking habit and blood sample were evaluated. The mean count of leukocytes and the leukocytosis prevalence according to smoking amounts were investigated.

Results: As the daily smoking amount was increased and as pack years smoked was increased, the mean total WBC count values and the prevalence of leukocytosis were higher ($P=0.000$). The odds ratio (OR) for leukocytosis according to daily smoking amount compared to no smokers was 1.98 (95% confidence interval (CI) 1.01~3.88) in those who smoked 1/2~1 pack per day and 4.17 (95% CI 1.83~9.48) in those who smoked more than 1 pack per day. The OR for leukocytosis according to smoking pack years compared to no smokers was 2.58 (95% CI 1.22~5.42) in those who smoked 20~30 pack years, 3.31 (95% CI 1.38~7.93) in those who smoked 30~40 pack years and 5.17 (95% CI 2.00~13.32) in those who smoked more than 40 pack years.

Conclusion: The mean count of leukocytes and the prevalence of leukocytosis were higher in current smokers than no smokers and ex-smokers. (J Korean Acad Fam Med 2007;28:762-767)

Key words: smoking, leukocyte count, leukocytosis, men

참 고 문 헌

1. Smith MR, Kinmonth AL, Luben RN, Bingham S, Day NE, Wareham NJ, et al. Smoking status and differential white cell count in men and women in the EPIC-Norfolk population. *Atherosclerosis* 2003;169(2):331-7.
2. Carel RS, Eviatar J. Factors affecting leukocyte count in healthy adults. *Prev Med* 1985;14(5):607-19.
3. Francus T, Romano PM, Manzo G, Fonacier IL, Arango N, Szabo P. IL-1, IL-6, and PDGF mRNA expression in alveolar cells following stimulation with a tobacco derived antigen. *Cell Immunol* 1992;145(1):156-74.
4. de Godoy I, Donahoe M, Calhoun WJ, Mancino J, Rogers RM. Elevated TNF- α production by peripheral blood monocytes of weight losing COPD patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153(2):633-7.
5. Platzer E. Human hematopoietic growth factors. *Eur J Hematol* 1989;42(1):1-15.
6. Cronkite EP. Analytical review of structure and regulation of hemopoiesis. *Blood Cells* 1988;14(2-3):313-328.
7. Herishanu Y, Rogowski O, Polliack A, Marilus R. Leukocytosis in obese individuals: possible link in patients with unexplained persistent neutrophilia. *Eur J Haematol* 2006;76(6):516-20.
8. 한국보건사회연구원. 한국인의 건강수준과 국민건강증진 방향. 2003;80(6).
9. Schwartz J, Weiss ST. Host and environmental factors influencing the peripheral blood leukocyte count. *Am J Epidemiol* 1991;134(12):1402-9.
10. Nieto FJ, Szklo M, Folsom AR, Rock R, Mercuri M. Leukocyte count correlates in middle-aged adults: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. *Am J Epidemiol* 1992;136(5):525-37.
11. Hansen LK, Grimm RH, Neaton JD. The relationship of white blood cell count to other cardiovascular risk factors. *Int J Epidemiol* 1990;19(4):881-8.
12. Yarnell JW, Sweetnam PM, Rogers S, Elwood PC, Bainton D, Baker IA, et al. Some long term effects of smoking on the haemostatic system: a report from the Caerphilly and Speedwell collaborative surveys. *J Clin Pathol* 1987;40(8):909-13.
13. Petitti DB, Kipp H. The leukocyte count: associations with intensity of smoking and persistence of effect after quitting. *Am J Epidemiol* 1986;123(1):89-95.
14. Tell GS, Grimm RH Jr, Vellar OD, Theodorsen L. The relationship of white cell count, and hematocrit to cigarette smoking in adolescents: the Oslo Youth Study. *Circulation* 1985;72(5):971-4.
15. Kawada T. Smoking-induced leukocytosis can persist after cessation of smoking. *Arch Med Res* 2004;35(3):246-50.
16. Grimm RH, Neaton JD, Ludwig W. Prognostic importance of the white blood cell count for coronary, cancer, and all-cause mortality. *JAMA* 1985;254(14):1932-7.
17. Friedman GD, Fireman BH. The leukocyte count and cancer mortality. *Am J Epidemiol* 1991;133(4):376-80.
18. Phillips AN, Neaton JD, Cook DG, Grimm RH, Shaper AG. Leukocyte count and risk of major coronary heart disease events. *Am J Epidemiol* 1992;136(1):59-70.
19. Danesh J, Collins R, Appleby P, Peto R. Association of fibrinogen, C-reactive protein, albumin, or leukocyte count with coronary heart disease: meta-analyses of prospective studies. *JAMA* 1998;279(18):1477-82.
20. de Labry LO, Campion EW, Glynn RJ, Vokonas PS. White blood cell count as predictor of mortality: results over 18 years from the normative aging study. *J Clin Epidemiol* 1990;43(2):153-7.
21. Weiss ST, Segal MR, Sparrow D, Wager C. Relation of FEV1 and peripheral blood leukocyte count to total mortality. The normative aging study. *J Clin Epidemiol* 1995;142(5):493-498.
22. Gillum RF, Ingram DD, Makuc DM. White blood cell count, coronary heart disease, and death: the NHANES I epidemiologic follow-up study. *Am Heart J* 1993;125(3):855-63.
23. Weijenberg MP, Feskens EJ, Kromhout D. White blood cell count and the risk of coronary heart disease and all-cause mortality in elderly men. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1996;16(4):499-503.
24. James AL, Knuiman MW, Divitini ML, Musk AW, Ryan G, Bartholomew HC. Associations between white blood cell count, lung function, respiratory illness and mortality: the Busselton health study. *Eur Respir J* 1999;13(5):1115-9.
25. Ogawa Y, Imaki M, Yoshida Y, Shibakawa M, Tanada S. An epidemiological study on the association between the total leukocyte and neutrophil counts, and risk factors of ischemic heart disease by smoking status in Japanese factory workers. *Appl Human Sci* 1998;17(6):239-47.
26. Pérez-Stable EJ, Marín G, Marín BV, Benowitz NL. Misclassification of smoking status by self-reported cigarette consumption. *Am Rev Respir Dis* 1992;145(1):53-7.
27. Vartiainen E, Seppälä T, Lillsunde P, Puska P. Validation of self reported smoking by serum cotinine measurement in a community-based study. *J Epidemiol Community Health* 2002;56(3):167-70.
28. Caraballo RS, Giovino GA, Pechacek TF, Mowery PD. Factors associated with discrepancies between self-reports on cigarette smoking and measured serum cotinine levels among persons aged 17 years or older: third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Am J Epidemiol* 2001;153(8):807-14.