

## 홍삼류의 섭취가 사람 혈소판의 응집반응 및 혈중 지질에 미치는 영향

이정희<sup>1</sup> · 박화진<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>천안 외국어 대학 외식산업과, <sup>2</sup>인제대학교 보건대학 임상병리학과  
(1998년 4월 22일 접수)

## Effects of Intaking of Red Ginseng Products on Human Platelet Aggregation and Blood Lipids

Jung-Hee Lee<sup>1</sup> and Hwa-Jin Park<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Service Industry, Chonan College of Foreign Studies, Chonan, Korea

<sup>2</sup>Department of Medical Laboratory Science, College of Health Science, Inje University, Kimhae, Korea

\*\*To whom correspondence should be addressed

(Received April 22, 1998)

**Abstract :** Thrombogenesis and atherosclerosis are mainly caused by platelet aggregation, blood coagulation, and hyperlipidemia. Platelet aggregation, activated platelet thromboplastin time (APTT) were measured as indexes of blood coagulation and lipid contents in the subjects who have taken red ginseng products (e.g. water extract, tea, drink etc.) for 4 to 5 years. The platelet aggregation in the red ginseng-taking group was significantly decreased, as compared with the non-red ginseng-intaking group, when platelets were stimulated by 100 µg/ml of collagen (P<0.01). The atherogenic index and the ratio of triglyceride to HDL-cholesterol in blood, the risk factors of atherosclerosis, were decreased in the subjects of ginseng group, compared with that in control group. APTT was also prolonged to greater extent in ginseng group than in control group. These results suggest that long-term intake of ginseng products may help to prevent the risks of thrombogenesis and atherosclerosis.

**Key words :** Red ginseng products, long term intake, platelet aggregation, activated partial thromboplastin time, TG/HDL-cholesterol, atherogenic index.

## 서 론

혈전증, 동맥경화증, 심근경색 및 고혈압 등과 같은 순환기질환의 발병율은 최근 수 십년동안 계속 증가되어왔으며, 현재 한국에서 뿐만 아니라 서구사회에서 가장 높은 사망 원인이 되고 있어,<sup>1,2)</sup> 그 예방대책이 논의되고 있다. 혈전증 및 동맥경화증은 과도한 혈소판 응집과 혈액응고 및 혈중지질의 상호작용에 의해 발생된다는 것이 잘 알려져 있다.<sup>3-6)</sup> 또한 고혈압 및 흡연도 동맥경화의 위험인자로 알려져 있어,<sup>7-9)</sup> 동맥경화의 발생에는 단일의 원인 인자가 아니라 극히

다양한 인자가 관여하고 있음을 알 수 있다. 관상동맥성 심장질환자에서는 혈중의 cholesterol, triglyceride, low density lipoprotein(LDL) 및 very low density lipoprotein의 농도가 상승되고, high density lipoprotein(HDL)의 농도가 감소한다.<sup>1,10)</sup> 홍삼의 지용성분획(lipophilic fraction)은 thromboxane A<sub>2</sub>의 생성억제와 cyclic guanosine monophosphate (cGMP)의 생성촉진에 기인한다고 보고되었다.<sup>11,12)</sup> 마찬가지로 홍삼의 지용성분획을 rat(Sprague Dawley rat, male)에 식이시켰을 때, collagen 및 thrombin에 의한 혈소판 응집반응이 억제되었고, 동시에

cGMP 및 cAMP의 생성이 증가되었다.<sup>121)</sup> 우리는 홍삼의 지용성분획을 이용하여 홍삼이 *in vitro* 및 *in vivo*에서 항혈전작용이 있음을 밝혔다.<sup>11,12)</sup> 인삼의 사포닌 등은 고콜레스테롤혈증을 경감시킨다는 많은 보고가 있다.<sup>14,15)</sup> 또한 본 연구자들은 홍삼의 지용성분획을 rat(Sprague Dawley, male)에 total diet의 0.0025%를 고지방(corn oil, 15%)과 더불어 3주일동안 식이시켰을 때 triglyceride, total cholesterol 및 LDL-cholesterol의 혈중농도가 대조군에 비해 유의성있게 저하되었음을 보고했지만,<sup>13)</sup> 실제 임상에서도 홍삼제품류를 섭취하면 항혈전 및 항동맥경화효과를 나타내는지 의문을 가지고 인삼류를 장기 복용한 건강한 사람과 인삼류를 복용한 경험이 없는 건강한 사람들을 선발하여 혈소판의 응집반응, 혈액응고 및 혈중 지질의 농도 변화에 미치는 영향을 검토하였다.

## 실험재료 및 방법

### 1. 인삼장기복용자의 선발

인삼의 장기복용효과를 보기위해 한국 부여에 있는 고려인삼창 검사실에 근무하는 사람들과 인삼을 수년간 복용한 사람들, 대조군으로 인삼을 복용하지 않은 일반식을 하는 사람들로 구성하였다. 신체검사를 실시할 때 신체계측과 혈압을 측정하였으며, 개인면담으로 설문지를 기입하였다. 신체대사에 관한 연구이기 때문에 혈액 화학적으로 건강한 사람과 순환기 치료약, 각종 약물을 복용한 경험이 없는 건강한 남자를 본 연구 대상으로 하였다. 조사대상자 수는 일반음식섭취자로서 홍삼제품류를 장기(4~5년) 복용한 남자 10명, 홍삼제품류를 복용하지 않은 남자 7명을 대상으로 하여 혈소판응집반응, 혈액응고(fibrin clot 형성)시간 및 혈중지질의 농도를 측정했다.

### 2. 조사내용 및 방법

#### (1) 신체계측

신을 벗은 가벼운 옷차림으로 키, 몸무게, 허리둘레와 엉덩이둘레를 측정하였다.

#### (2) 설문지

설문지는 조사대상자의 일반건강상태와 식품의 섭취빈도, 인삼의 복용빈도와 그 양에 대한 조사를 할 수 있는 항목을 포함했다. 일반적 사항으로 성별, 연령, 직업, 학력, 월수입, 자녀수, 건강상태 등을 기입토록 하였고, 식품과 영양소 섭취사항을 알아보기 위해 식

품의 섭취빈도와 24시간 recall 방법을 이용하였다. 식품섭취빈도는 과거 10년전 식품섭취빈도와 최근의 식품섭취빈도로 지난 1주일간의 식품의 섭취빈도를 해당란에 기입하도록 하였고, 하루에 섭취한 식품의 종류, 재료, 목적량을 조사원으로 하여금 상세하게 기록하도록 하였다. 인삼복용에 대한 것으로는 별도로 1주일간 복용한 인삼제품명, 복용해 온 기간을 적도록 하였고, 이들을 가지고 1주일간 복용한 양을 계산하였다. 1주일간 해당 식품섭취 빈도와 인삼복용 횟수를 점수화한 방법은 1주일 중 하루도 먹지 않은 경우는 0점, 하루 먹었다고 답한 경우는 1점, 이를 먹었으면 2점 등의 계산으로, 먹은 날 수에 해당하는 점수를 최대 7점으로 하였다. 식품별로 이들 점수를 합산하여 평균치를 내고 이를 식품의 섭취빈도 값으로 비교하여 보았다.

### (3) 혈액성분의 분석

#### (가) platelet-rich plasma의 제조

조사전날 자정부터 조사당일 아침까지 8시간이상 금식한 대상자로부터 10 ml의 혈액을 채취하였다. 혈액은 항응고제인 3.8% sodium citrate로 처리된 시험관(blood : 3.8% sodium citrate=9 : 1)에 넣고 상온에서 800 rpm으로 10분간 원심분리한 후 그 상층액을 취하여 PRP(platelet rich plasma)로 하였다.

#### (나) 혈소판 응집 측정

PRP(platelet rich plasma) 1 ml에 혈소판 수를  $1 \times 10^6$  platelet/ml가 되도록 조정하여 실험에 사용하였다. 혈소판 응집반응은 Chronolog Lumi-aggregometer를 이용하여 측정하였다. 500  $\mu$ l의 PRP를 37°C로 3분간 preincubation한 후 100  $\mu$ l/ml의 collagen reagent(Sigma, diagnostic No. 885-1)를 첨가하여 5분간 반응시켰다. Reference로는 platelet poor plasma(PPP)를 이용하였고 PRP blank를 10에 맞추었을 때 PRP baseline이 90에 자동적으로 맞추어지므로 응집율(%)은 다음의 공식을 이용하여 구하였다.

$$\% \text{ aggregation} = \frac{90 - \text{CR}}{80} \times 100$$

(CR : final chart reading)

(다) Activated partial thromboplastin time (APTT) 측정

Citrated plasma 0.1 ml를 37°C에서 1분간 incubation한 다음 0.1 ml의 APTT reagent(Sigma, di-

agnostic No. A1801/A1926)를 넣고 37°C에서 정확하게 3분간 incubation하고 난 다음 20 mM CaCl<sub>2</sub> 용액 0.1 ml를 첨가하여 응고되기까지 시간을 CM-2 coagulator(Behnk Elektronik, France)를 사용하여 자동기록하였다.

#### (라) 혈청의 분리

조사전날 자정부터 조사당일 아침까지 8시간 이상 금식한 대상자로부터 10 ml의 혈액을 채취하였다. 혈액은 냉장 방치한 후 3,000 rpm에서 10분간 냉장 원심분리한 후 혈청을 분리하였다.

#### (마) 혈청지질분석

Lipid assay kits(Nissui Pharm. Co., Ltd. Tokyo, Japan)을 이용하여 혈액에서 분리한 혈청중의 lipids의 농도를 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 신체 조건 및 기호품 섭취상태

Table 1에서 표시한 바와 같이 일반음식 섭취자로서 인삼 제품 복용자군(ginseng군)과 복용하지 않은 군(control군)의 신장, 체중, body mass index에 있어서는 서로 유의적인 차이가 없었고(Table 1), 간이 손상 또는 기능이 저하되었을 때 혈중에 증가하는 glutamic oxaloacetic transaminase(GOT)도 ginseng군에서 17.0±1.5(IU/L)로서 유의적인 차이가 없었다. 이것은 건강한 사람의 혈청 GOT level의 범위(8-40 IU/L)에 들어가는 것으로서 적어도 ginseng군 및 control군은 간장해를 받지 않은 건강한 사람으로 생각할 수 있다.

### 2. 기호식품의 섭취

Ginseng군의 10명 중 4명은 3~4년간, 6명은 5년이상 홍삼제품을 복용했으며, ginseng군중 6명은 흡연을, 5명은 알코올을 장기간 섭취했으며, 반면 인삼을 복용하지 않은 control군의 7명중 2명은 흡연을, 1명은 alcohol을 섭취한 것으로 설문조사에서 나타났다

**Table 1.** Clinical description of the subjects

Parameter	Control (n=7)	Ginseng (n=10)
Age (years)	45.1±1.5	39.2±2.0
Height (cm)	167.5±1.3	171.2±1.0
Weight (kg)	61.5±2.4	61.2±1.8
Bodymass index <sup>1)</sup>	22.0±0.4	21.1±1.5

<sup>1)</sup> Bodymass index=weight(kg)/height<sup>2</sup>(m)

**Table 2.** Numbers of subjects in ginseng-, alcohol-intake and cigarettes-smoking

Classification of Intakings	Control (Numbers)	Ginseng (Numbers)
Smokers	2	6
Alcohol	1	5
Ginseng		
Above 3-4 years	0	4
Above 5 years	0	6
Total subjects	7	10

(Table 2). 그러나, control군의 흡연과 알코올 섭취 빈도는 일주일에 1.35±0.84일로서 ginseng군의 그것(2.30±0.71일)과는 Scheff' test에서 통계적인 유의성이 없었고, 이들이 섭취한 알코올의 양과 흡연의 정도는 정확히 파악할 수 없었다.

### 3. 조사대상자가 섭취한 인삼제품류

Table 3은 조사대상자가 3~5년간 섭취한 인삼제품류를 설문지로 조사하여 분석한 것을 나타낸다. 인삼섭취자는 단일 인삼제품류를 섭취한 것이 아니라 하루에도 몇 종류의 인삼제품류를 섭취한 것으로 나타났다으며, 즉 홍삼원(HSW)과 홍삼엑기스(RGE)를 섭취한 빈도가 백삼류(WG) 및 홍삼차(RGET)보다 높았다(Table 3). 인삼제품류의 섭취 빈도와 섭취대상자의 수를 비교해 보면, 백삼류를 섭취하는 사람은 2명으로서 약 10%, RGE는 6명으로서 30%, HSW는 8명으로서 40%의 섭취 빈도를 나타내었다(Table 3). 이것은 인삼 복용자는 백삼류보다 홍삼류를 더 많이 섭취한 것을 의미하며, 이것은 홍삼류를 많이 섭취하는 사람을 조사대상으로 한 것에 기인할 수 있다. 그

**Table 4.** Average values daily-intaking of nutrients from the total diets

Nutrients	Control	Ginseng	
Calories (Cal)	2276.2±199.3	2224.0±101.7	NS
Protein (g)	87.9±9.4	87.8±5.8	NS
Fat (g)	54.3±9.9	48.3±5.2	NS
Carbohydrate (g)	360.2±33.3	354.5±18.7	NS
Fiber (g)	8.1±4.2	7.4±0.9	NS
Ca (g)	0.6±0.1	0.6±0.1	NS
P (g)	1.3±0.1	1.3±1.1	NS
Fe (g)	29.4±2.8	28.7±1.9	NS
Vit. A (RE)	667.8±125.2	794.3±160.2	NS
Vit. B <sub>1</sub> (mg)	1.5±0.1	1.5±0.1	NS
Vit. B <sub>2</sub> (mg)	1.5±0.2	1.7±0.2	NS
Niacin (mg)	18.2±1.8	25.5±1.9	NS
Vit. C (mg)	114.0±13.1	111.6±16.0	NS

**Table 3.** Frequencies and amounts of ginseng products intaked for one week. The number in the parenthesis shows the amount of red ginseng

Ginseng products	One dosage	Numbers of subjects	Taking days (frequency)	Total amounts of ginseng products (g)
White ginseng (WG)	1 pack (13 mg)**	2	7	182
Extracts of red ginseng (RGE)	1 g (2100 mg)**	6	7	88.2
Tea of red ginseng (RGET)	1 pack (2630 mg)**	4	7	73.64
Hongsamwon (HSW)	1 bottle (720 mg)**	8	7	40.32

\*\* The number in the parenthesis shows the contents of white- and red-ginseng products.

**Table 5.** Average values daily-intaking of fatty acids from the total diets (unit : g/day)

Fatty acids	Control	Ginseng	
14:0	0.82±0.23	0.83±0.18	NS
16:0	10.48±2.25	10.96±1.24	NS
18:0	4.05±1.41	4.23±0.51	NS
18:1	18.59±3.95	18.11±2.19	NS
18:2(n-6)	9.67±1.32	9.67±1.15	NS
18:3(n-3)	0.76±0.40	0.75±0.31	NS
20:4(n-6)	0.14±0.03	0.16±0.04	NS
20:5(n-3)	0.40±0.22	0.39±0.15	NS
22:6(n-3)	0.52±0.28	0.52±0.24	NS
ΣSFA	13.83±3.74	14.42±2.01	NS
ΣPUFA	14.32±2.07	14.40±1.06	NS
P/S	1.04	1.00	NS
n-6 fatty acid	9.81	9.83	NS
n-3 fatty acid	1.42	1.66	NS
(n-6)/(n-3)	6.91	5.92	NS

NS : not significant

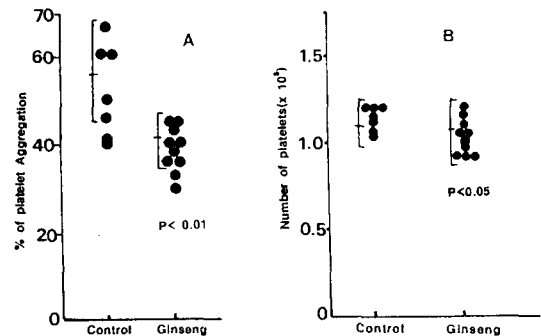
리고, 홍삼 복용자 한사람이 7일 동안에 하루 평균 약 1,600 mg의 홍삼류를 섭취한 것으로 계산된다 (Table 3). 이 홍삼류의 섭취량은 혈중지질의 개선효과를 나타낸 홍삼성분 캡슐의 하루 섭취량(2,700 mg)보다 약 1.7배 낮은 양이다.<sup>16)</sup>

#### 4. 조사대상자의 영양성분

조사대상자들이 섭취한 육류, 채소류, 과일류등으로부터 하루 영양소 섭취량을 분석해 본 결과(Table 4), ginseng군과 control군 사이에 있어서 단백질, 탄수화물, 지방 등의 3대 영양소와 섬유소, 미네랄류 및 비타민류의 하루 섭취량은 ginseng군과 control군에 있어서 유의성있는 차이가 없었다.

#### 5. 조사대상자가 섭취한 지방산의 비교

혈전유발에 중요한 작용을 하는 혈소판 응집반응은 섭취한 지방산의 종류에 따라 차이가 있다. 즉, 혈소판의 응집촉진 물질인 thromboxane A<sub>2</sub>(TXA<sub>2</sub>)의



**Fig. 1.** Effects on aggregation and number of platelets. Data are given as the dotted points which present the numbers of searched-subjects. Data are given as the mean±S.D, respectively.  $P < 0.01$  compared with that of control.

전구물질은 linoleic acid(18:2)와 arachidonic acid(20:4)이며, 한편 eicosapentanoic acid(20:5) 및 linolenic acid(18:3)는 혈소판 응집반응을 억제시킬 뿐만 아니라 동맥경화의 주요원인인 low density lipoprotein을 감소시킨다.<sup>17,18)</sup>

이들의 지방산 중 TXA<sub>2</sub>의 전구물질인 20:4는 식사 중의 18:2가 대사된 것으로 혈소판막의 인지질에 결합되고,<sup>19-21)</sup> collagen, thrombin 및 기타 혈소판 자극물질에 의해 phospholipase C 또는 A<sub>2</sub>가 활성화되면 혈소판막 인지질에 결합되어 있던 20:4가 분해된다.<sup>19-21)</sup> 이 20:4는 cyclooxygenase의 기질이 되어 TXA<sub>2</sub>로 변하기 때문에 지방산 섭취에 의한 혈소판 응집반응에 미치는 영향을 검토하기 위해 조사대상자들이 섭취한 식품을 가지고 그들이 섭취한 지방산의 조성을 조사했다(Table 5). 그 결과 ginseng군과 control군에 있어서 하루 평균 섭취한 지방산, 즉 TXA<sub>2</sub>의 전구물질인 18:2 및 20:4을 섭취한 양은 거의 유의성이 없었다(Table 5).

#### 6. 혈소판의 응집반응에 미치는 영향

Ginseng군과 control군의 혈액으로부터 제조한 PRP( $10^8$  platelets/ml)에  $100 \mu\text{l/ml}$ 의 collagen을 첨가하여  $37^\circ\text{C}$ 에서 5분간 반응시키면 ginseng군의 혈소판응집( $41.4 \pm 3\%$ ,  $n=7$ )은 control군( $57 \pm 8\%$ ,  $n=5$ )에 비해 유의성( $P < 0.01$ )있게 저하되었고(Fig. 1A), 또한 혈소판에 의한 혈전형성 이상증은 항상 혈소판 수와 그 기능에 따라 분류하기 때문에,<sup>221</sup> 혈소판의 수를 측정해 본 결과 ginseng군에서 유의성( $P < 0.05$ ) 있게 감소했다(Fig. 1B). 이것은 ginseng군에서 collagen에 의한 혈소판응집반응이 억제된 결과(Fig. 1A)를 반영해 주고 있다. 왜냐하면 혈소판의 수가 감소하면 할수록 응집반응이 약해지기 때문이다.<sup>222</sup> 혈소판 응집을 촉진시키는 물질(TXA<sub>2</sub>)의 전구물질인 18:2 또는 20:4와 혈소판 응집을 억제시키는 18:3 및 20:5의 섭취량은 ginseng군 및 control군에서 거의 변화가 없지만 ginseng군에서 혈소판 응집이 억제되었다는 것(Fig. 1A)은 섭취한 지방산에 기인하는 것이 아니라 홍삼제품의 섭취에 의해 혈소판 응집이 억제되어짐을 의미한다. 특히, ginseng 군에서 혈전의 위험인자인 흡연<sup>223</sup>을 하는 사람이 6명으로 control군의 그것(2명)보다 많음에도 불구하고(Table 2) 전반적으로 ginseng군에서 collagen에 의한 응집반응이 control군에서보다  $P < 0.01$ 에서 낮아진 것은 흥미롭다. 왜냐하면 collagen은 혈관이 손상되었을 때 혈관벽에서 방출되기 때문에 혈관 손상에 의한 혈전의 형성을<sup>224</sup> 홍삼제품류를 섭취함으로써 억제시킬 수 있다는 가능성을 내포하고 있기 때문이다. 즉, 혈전과 동맥경화는 밀접한 관계가 있다. 다시 말하면 hypertension, hyperlipidemia, 흡연등의 혈관 손상인자에 의해 혈관이 손상되었을 때 그 손상 부위에서 분비되는 collagen에 의한 혈소판의 점착 및 응집반응이 혈전과 동맥경화의 원인이며,<sup>224-227</sup> collagen에 의해 혈소판에서 생성·분비된 TXA<sub>2</sub>는 혈소판을 강력하게 응집시키고, 동맥혈관을 수축시킴으로서 혈전의 형성에 깊이 관여한다.<sup>228</sup> 또한 혈소판이 응집될 때 분비되는 PDGF(platelet derived growth factor)에 의한 혈관 평활근 세포의 증식이 동맥경화의 원인이 된다는 것도 잘 알려져 있다.<sup>229</sup> 우리들은 홍삼의 lipophilic fraction은, *in vivo* 및 *in vitro*에서, thrombin 및 collagen에 의한 혈소판 응집반응에서 cGMP의 생성을 촉진시킴으로서 TXA<sub>2</sub>의 생성을 억제시키고 있음을 발표한 바 있다.<sup>12, 13</sup> 이와 같은 *in vivo* 및 *in vitro*에서의 결과는 ginseng군에서

collagen에 의한 혈소판의 응집반응이 ginseng을 복용하지 않은 대조군에 비해 유의성 있게 억제된 것(Fig. 1A)과 일치한다.

### 7. 혈액응고에 미치는 영향

위에서 기술한 바와 같은 혈소판의 응집반응은 혈전형성의 초기 반응이지만,<sup>230</sup> 혈전이 크게 형성되기 위해서는 혈액응고인자에 의해 fibrin이 형성되어야 한다.<sup>231</sup> 다시 말하면, 혈소판 응집은 혈액응고 인자에 의존한다. 본 연구에서 혈액응고의 조사를 위해 측정된 activated partial thromboplastin time(APTT)는 외인성 및 내인성 혈액응고 pathway에서 혈액응고시간으로 정의된다.<sup>232</sup> Thromboplastin은 혈액응고 인자Xa와 Va의 존재하에서 prothrombin을 thrombin으로 전환시키며, thrombin은 fibrin clot을 형성시킬 뿐만 아니라 혈소판응집 촉진물질인 TXA<sub>2</sub>의 생성을 촉진시킨다.<sup>233</sup> 따라서 혈액응고시간 즉 APTT를 측정하였다. Fig. 2에서 표시한 바와 같이 control군( $30 \pm 3.7$ ,  $n=7$ )에서 보다 ginseng군( $36 \pm 5.0$ ,  $n=10$ )에서 APTT가 유의성 있게 연장되었다. 이것은 ginseng을 장기복용함으로써 혈액응고와 동시에 일어나는 thrombin에 의한 혈소판응집반응도 억제될 수 있음을 의미한다. Dietary n-3 fatty acid가 blood viscosity와 혈장 fibrinogen의 level을 감소시키며, dietary palmitic acid(16:0)와 stearic acid(18:0)는 응고

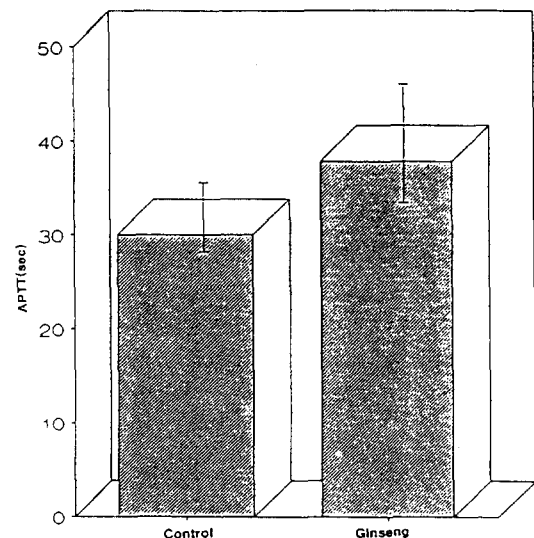
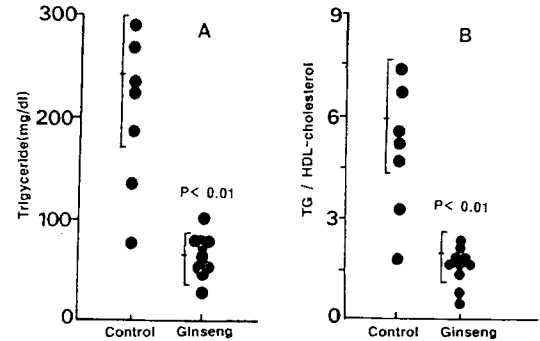


Fig. 2. Effect on activated partial thromboplastin time(APTT). Data are given as the mean  $\pm$  S.D. \* $p < 0.05$  compared with that of control.

시간을 촉진시킨다고 한다.<sup>30,31)</sup> Ginseng군과 control 군이 섭취한 지방산의 하루 평균량에는 거의 유의성이 없으나(Table 5), control군에서 보다 ginseng군에서 APTT가 연장되었다는 것은 홍삼제품류를 섭취함으로써 혈소판 응집억제와 마찬가지로 fibrin clot의 형성이 억제되어질 수 있음을 반영해 주는 것이다. 동맥경화성 환자와 hypercholesterolemia 환자에서는 혈소판의 응집반응이 촉진되기 때문에,<sup>32,33)</sup> 혈소판 응집반응이 억제되는 홍삼장기복용자(Fig. 1-A) 즉, ginseng군의 혈중 cholesterol 및 triglyceride의 농도가 홍삼을 복용하지 않은 control군에 비해 어떻게 변하는지 검토했다(Fig. 3, 4).

**8. 혈청 cholesterol에 미치는 영향**

Fig. 3에서 표시한 바와 같이 혈청의 total cholesterol 및 HDL cholesterol은 control군에서보다 ginseng군에서 약간 감소하는 경향이 있고, HDL cholesterol의 양은 양 군에서 거의 유의적인 차이가 없었다(Fig. 3A, B). 그러나 동맥경화지수는 control군에서보다 ginseng 군에서 10명중 5명이 유의성 있게 ( $P < 0.01$ ) 저하되었다(Fig. 3C). Oleic acid 및 linoleic acid의 섭취는 혈중 콜레스테롤의 양을 감소시켜 동맥경화 위험을 억제시키고, palmitic acid 및 stearic acid의 섭취는 혈중 콜레스테롤의 양을 증가시켜 동맥경화의 발생 위험도를 증가시킨다.<sup>17,18,22,34)</sup> Control군과 ginseng군이 섭취한 지방산의 종류 및 그 양은 유의적인 차이가 없지만(Table 5), control군에서보다 ginseng군에서의 동맥경화지수가 감소하는 것



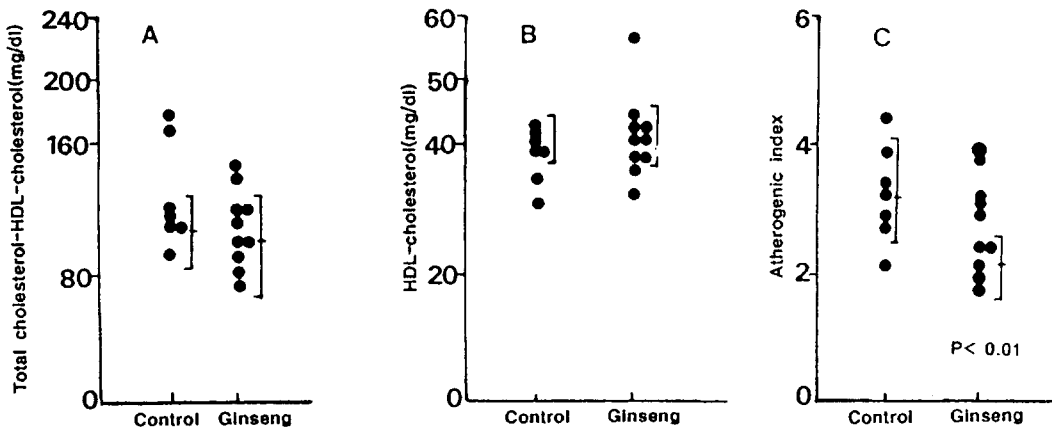
**Fig. 4.** Effects on triglyceride/HDL cholesterol. Data are given as the dotted points which present the numbers of searched-subjects.  $p < 0.01$  compared with that of control.

은 홍삼의 섭취가 동맥경화의 예방에 관여할 수 있을 것으로 생각한다.

**9. 혈청의 triglyceride 와 HDL-cholesterol**

혈청의 triglyceride(TG)는 동맥경화 발생의 주요 원인이 된다고 한다.<sup>17,18,22)</sup> 그리고 TG/HDL cholesterol의 비가 증가하면 할수록 동맥경화의 발생위험이 증가한다.<sup>17,18)</sup> Fig. 4A, B에서 표시한 바와 같이 혈청 TG 및 TG/HDL cholesterol의 비는 control군에서 보다 ginseng군에서 감소했다. 따라서 홍삼 섭취에 의해 atherogenic index와 TG/HDL cholesterol의 비가 감소하는 것은 홍삼류를 섭취함으로써 동맥경화를 예방할 수 있음을 알 수 있다.

상술한 바와 같이 ginseng군에서 혈청의 TG농도와 TG/HDL cholesterol의 비의 감소 및 동맥경화지



**Fig. 3.** Effects on atherogenic index. Atherogenic index=(Total cholesterol-HDL cholesterol)/HDL cholesterol. Data are given as the dotted points which present the numbers of searched-subjects.  $p < 0.01$  compared with that of control.

수의 감소가 Table 1에서 표시한 ginseng군의 평균연령(39.2±2.0)이 control군의 평균연령(45.1±1.5)보다 낮은데 기인할 수 있다고 생각된다. 그러나 연령이 30대 및 40대의 남성의 혈중 total cholesterol 과 HDL cholesterol 및 TG의 농도는 거의 유의성있는 차이가 없다고 한다.<sup>35,36)</sup> 따라서 ginseng군에서 동맥경화의 위험인자인 혈중의 TG와 total cholesterol 및 HDL cholesterol의 농도가 control군에서의 그것들보다 낮아진 것은(Fig. 3, 4)연령의 차이에 의한 것이 아니라 홍삼류를 장기 복용한 결과인 것으로 간주할 수 있다. 또한 흡연을 하면 할수록 동맥경화의 발생위험이 증가한다고 하지만,<sup>29)</sup> Table 2에서 볼 수 있듯이 ginseng군에서 10명중 6사람이 흡연을 하고 있었지만, control군의 5명 보다 ginseng군에서 흡연을 한 6명을 포함하여 8명 이상이 통계적으로 P < 0.01의 유의성을 가지고 혈중의 TG농도와 TG/HDL cholesterol의 비가 낮아지는 것은(Fig. 4) 흡연을 하는 사람이라도 홍삼류를 섭취하면 동맥경화의 발생위험이 낮아진다는 것을 알 수 있다. Alcohol을 섭취하면 할수록 혈중의 triglyceride의 농도가 높아지고, HDL cholesterol의 농도가 낮아져 동맥경화의 위험이 증가한다고 알려져 있다.<sup>37)</sup> 그러나, Table 2에서 볼 수 있듯이, ginseng군에서 5명이 alcohol을 섭취해도 이 5명을 포함한 8명이상이 control군에서 보다 통계적으로 P < 0.01의 유의성을 가지고 혈중 TG의 농도가 감소하고 TG/HDL cholesterol의 비가 감소했다(Fig. 4). 여기서 위의 결과(Fig. 5)를 인삼복용자중 alcohol을 섭취한 5명 모두가 alcohol의 섭취량이 적고, 대조군에서 alcohol을 섭취한 1명(Table 1)의 alcohol 섭취량이 많았을 경우의 결과로 가상하면, ginseng군 중 5명만 TG의 농도가 낮아져야 하고, control군의 1명만 TG의 농도가 높아야 한다. 그러나, ginseng군에서는 alcohol을 섭취한 5명을 포함하여 10명 모두가 control군의 6명 보다 TG의 농도는 P < 0.01의 유의성을 가지고 낮아졌다(Fig. 5).

이것은 control군의 1명이 아닌 6명이 ginseng군의 10명보다 TG의 농도가 높다는 것을 의미하는 것으로서 alcohol을 섭취해도 홍삼류를 복용하면 혈중의 TG의 농도가 낮아진다는 것을 알 수 있다.

결론적으로, 홍삼류를 섭취한 군에서 collagen에 의한 혈소판의 응집억제, 혈액응고시간(APTT)의 연장, TG/HDL cholesterol ratio의 저하 및 동맥경화

지수의 저하가 나타났기 때문에 홍삼류를 섭취함으로써 적어도 혈전 및 동맥경화를 예방할 수 있을 것으로 사료된다.

## 요 약

혈전과 동맥경화증은 혈소판응집반응과 혈액응고 및 고지혈증 등에 의해 일어난다. 본 연구에서는 홍삼제품류를 4 또는 5년 동안 복용해 온 건강한 사람(ginseng군)과 홍삼제품을 복용하지 않은 건강한 사람(control군)을 대상으로 혈소판응집반응 및 혈액응고의 지표로서 APTT(activated partial thromboplastin time), 그리고 혈액의 지질성분을 측정했다. Ginseng군에서 얻은 혈소판 collagen(100 µg/ml)으로 응집시켰을 때 control군에서 얻은 혈소판의 응집보다 유의성있게 낮았다(P < 0.01). APTT 역시 control군에서보다 ginseng군에서 더욱 더 연장되었다. Ginseng군에서는 동맥경화의 위험인자인 동맥경화지수, 혈중의 triglyceride에 대한 HDL cholesterol의 ratio가 control군에서 보다 유의성(P < 0.01)있게 저하되었다. 이들의 결과는 홍삼제품류를 장기 복용하면 혈소판응집반응, 혈액응고 및 혈중지질 등의 혈전 또는 동맥경화의 위험인자가 억제된다는 것을 의미한다. 따라서 홍삼제품류를 장기 복용하면 혈전 및 동맥경화를 예방할 수 있다는 것을 알 수 있다.

## 인 용 문 헌

1. Inner-Society for Heart Disease Resources. Optimal resources for primary prevention of atherosclerotic disease. *Circulation* 70, 155A (1984).
2. 경제기획원 조사통계청, 사망원인 통계연보 (1991).
3. Moria, S. I.: Prostaglandin의 생화학, 동경화학 동인(Japan). p. 81 (1982).
4. Philip, J. G., William, C. H., Kathleen, M. K., Dorothy, J. V. and Brumo J. W.: *Am. J. Clin. Nutr.*, **55**, 682 (1992).
5. Hoak, J. C.: *Semin Thromb. Hemost.* **14**, 202 (1988).
6. Rian, V. H. and Hans, Z.: *Am. J. Clin. Nutr.*, **51**, 393 (1990).
7. Dawer, T. R.: The framingham study: the epidemiology of atherosclerotic disease. Harvard university press. Cambridge, p. 267 (1980).

8. Doyle, J. T., Dawber, T. R. and Kannel, W. B. : *N. Engl. J. Med.*, **226**, 796 (1962).
9. 劑藤康 : *The Lipid (Japan)*, **4**, 12 (1993).
10. Anthony, K., Ilias, K., Ioannis, V., Chrisanthi, T. and Demetre, L. : *Am. J. Clin. Nutr.*, **54**, 591 (1991).
11. Park, H. J., Rhee, M. H., Park, K. M., Nam, K. Y. and Park, K. H. : *Korean Biochem. J.*, **26**, 681 (1993).
12. Park, H. J., Rhee, M. H., Park, K. M., Nam, K. Y. and Park, K. H. : *J. Ethno Pharmacology*, **49**, 157 (1995).
13. Park, H. J., Lee, J. H., Song, Y. B. and Park, K. H. : *Biol. Pharm. Bull.*, **19**, 1434 (1996).
14. 山本昌弘 : 日本臨床代謝學會記錄 **19**, 46 (1983).
15. 윤수희, 주충노 : *Korean J. Ginseng Sci.*, **17**, 1 (1993).
16. 金子仁 : 고려삼의 임상효과(임상실험연구제1집), 한국담배인삼공사, 47 (1993).
17. Lands, W. E. M. : *Fish and Human Health, Section I. Relating Diets and Disease*, p. 7~90, Academic press, Inc., (1986).
18. Lee, R. S. and Karel, M. K. : *Omega-3 Fatty acid in Health and Disease. Part I. Health Effects of Omega-3 Fatty acids*. p. 1~156, Marcel Dekker, Inc., (1990).
19. Kito, M., Narita, H., Ishinaga, M., Park, H. J. and Takamura, H. : *J. Biochem (Tokyo)*, **97**, 765 (1985).
20. Kinsella, J. E. : *Food Technology, May*, 89 (1981).
21. Willis, A. L. : *Nutrition Rev.*, **39**, 289 (1981).
22. Yamanaka, M. : 血小板, p. 189, 醫齒藥出板 株式會社(日本).
23. Anderson, P. J., Wilson, J. D. and Hiller, F. C. : *Ann. Rev. Resp. Dis.*, **140**, 202 (1989).
24. Murota, S. I. : "platelets and atherosclerosis" in *The Saishin-IgaGu (Japan)*, **39**, 1801 (1984).
25. Ross, R. and Glomset, J. A. : *N. Engl. J. Med.*, **295**, 369 (1976).
26. Ishii, Y. and Tanaka, K. : "Thrombosis and atherosclerosis" in *The Saishin-IgaGu (Japan)*, **39**, 1862 (1984).
27. Baumgartner, H. R. : *Thromb. Diath. Haemorrh (suppl)*, **59**, 91 (1974).
28. Hamberg, M., Svensson, L. and Wakabayashi, T. : *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, **71**, 345 (1974).
29. Shinha, A. K., Rao A. K., Willis J. and Colman R. W. : *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, **80**, 6086 (1983).
30. Semplicini, A. and Valle, R. : *Pharmacol. Ther.*, **61**, 385 (1994).
31. Mcgreger, L. Morazain R. and Renand, S. : *Lab Invest.*, **43**, 483 (1980).
32. Carvalho, A. C. A., Colman, R. W. and Less, R. S. : *N. Eng J. Med.*, **290**, 434 (1974).
33. Thremoli, E., Folco, G., Agradi, E. and Galli, C. : *Lancet.*, **1**, 107 (1979).
34. Sugano, M. : "Oil & Fat in Nutrition and Disease", Ed. by Hara I., Shimasaki, H. and Machida, Y., Saiwai Shobo Co., Ltd., Tokyo, pp150-168 (1990).
35. 中村治雄 : *The Lipid (Japan)*, **4**, 23 (1993).
36. 寺本民生 : *The Lipid (Japan)*, **4**, 29 (1993).
37. Mabuchi, H. : *The Lipids (Japan)*, **4**, 14 (1993).