

원저

## 현삼이 갑상선기능항진 유발 백서에 미치는 영향

박찬욱, 조충식, 김철중

대전대학교 한의과대학 신계내과학교실

### The Effects of *Radix Scrophulariae* (玄蔘) on the Hyperthyroidism of Rats

Chan-Uk Park, Chung-Sik Cho, Cheol-Jung Kim

Department of Internal Medicine, College of Oriental Medicine,  
Daejeon University, Daejeon, Korea.

**Objective:** The aim was to study experimentally the effects of *Radix Scrophulariae* (玄蔘) induced by Sodium levothyroxine.

**Methods:** Sprague-Dawley rats were separated into four groups. Except for the normal group, the other three were treated with sodium levothyroxine 160 $\mu$ g/kg for 5 days. Among the three groups, two (except the control) were treated with *Radix Scrophulariae* extract 0.5g/kg (HNS I) or 1.0g/kg (HNS II). T<sub>3</sub>-uptake, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH, total cholesterol, glucose, ALP, AST, ALT, free fatty acid,  $\beta$ -lipoprotein, and change in the serum of rats were measured after medication of solid extract of *Radix Scrophulariae*.

**Results:** As a result of this study, HNS II showed significant decrease in comparison with the control in the serum T<sub>3</sub>-uptake, T<sub>3</sub> ALP and free fatty acid content. HNS I and HNS II showed significant decrease in comparison with the control in the serum of T<sub>4</sub> and glucose content. HNS I and HNS II showed significant increase in comparison with the control in the serum of TSH and total cholesterol content. In body weight, HNS I and HNS II showed significant increase in comparison with the control.

**Conclusion:** These results suggest that *Radix Scrophulariae* is effective to cure hyperthyroidism.

**Key Words:** Hyperthyroidism, *Radix Scrophulariae* (玄蔘), sodium levothyroxine.

## 서론

갑상선기능항진증은 갑상선 자체에서 갑상선호르몬(T<sub>3</sub>·T<sub>4</sub>)을 과잉생산하여 나타나는 일련의 갑상선 중독증을 말한다<sup>1,2)</sup>.

갑상선기능항진증은 갑상선 자체에서 여러가지

원인에 의해 갑상선 호르몬이 과잉생산되는 갑상선기능항진증에 의한 갑상선중독증과 갑상선 자체의 호르몬 생산증가없이 혈중 갑상선 호르몬의 증가로 인한 갑상선중독증을 일으키는 경우로 크게 나눌 수 있다<sup>1,3,4)</sup>.

갑상선기능항진증은 국내 전 인구의 1~2% 정도이고, 20세에서 50세 사이의 여성에서 好발하며<sup>1-3,5)</sup>, 원인으로는 유전, 자가면역성 병인론 등이며<sup>1,3,5)</sup>, 증상으로는 환자는 식욕이 왕성하며 쉽게 배고픔을 느끼고, 심계항진, 운동시 호흡곤란, 신경과민, 불안증, 발한증가 등이 나타나며, 특이한 증상으로는 체중감소와 열불내성이 있다<sup>1-3,6)</sup>.

· 접수 : 2006년 8월 29일 · 논문심사 : 2006년 8월 29일  
· 채택 : 2006년 9월 9일  
· 교신저자 : 조충식, 충남 천안시 두정동 621번지 대전대학교  
부속천안한방병원 신계내과  
(Tel: 041-521-7531, Fax: 041-521-7007  
E-mail: cho1o2@chol.com)

한의학에서 갑상선기능항진증은 크게 癭氣의 범주<sup>7)</sup>에 속하며, 임상증상에 따라 癭病<sup>7,9)</sup>, 兎眼<sup>7,8)</sup>, 消渴<sup>7,8)</sup>, 怔忡<sup>3,7,8)</sup>, 驚悸<sup>3,7,8)</sup>, 煩燥<sup>7,8)</sup> 등의 범주에 포함된다<sup>3)</sup>. 병인은 칠정내상이 주요원인이며 情志所傷, 飲食所傷, 體質素因으로 나눌 수 있고, 기본병리는 대부분 陰虛가 본이 되고 火旺이 표가 되는 것으로, 陰虛, 火, 氣滯, 痰으로 나뉜다<sup>3,7,9)</sup>. 치법으로는 淸肝瀉火, 生津解鬱, 疏肝淸肝, 滋陰生津, 祛痰利濕, 軟堅化癥한다<sup>3,7,9,10)</sup>.

최근의 갑상선기능항진증에 응용되는 치료방제에 관한 연구를 살펴보면, 金<sup>11)</sup>이 십육미유기음 및 해조옥호탕, 高 등<sup>12)</sup>이 소음인 보중익기탕 십전대보탕과 소양인 형방지황탕 및 십이미지황탕, 金<sup>13)</sup>이 갑항방이 廬<sup>14)</sup>가 산중궤견탕, 朴<sup>15)</sup>이 순기귀비환, 崔<sup>16)</sup>가 육울탕이 갑상선기능항진증에 미치는 영향등을 보고가 있었지만, 각각의 단미가 갑상선기능항진증에 미치는 영향에 대한 연구는 접하지 못하였다.

현삼은 苦鹹·涼·無毒하고<sup>17,18)</sup>, 滋陰降火의 요약으로 潤燥·軟堅散結의 효능이 있어 咽喉腫痛, 口乾, 癰癤, 溫病發癥, 口渴煩熱, 夜寐不安, 神昏 등에 응용한다<sup>17,19)</sup>.

이에 저자는 현삼의 효능을 실험적으로 구명하고자 sodium levothyroxine을 투여한 동물실험을 통하여 갑상선기능항진증에 미치는 영향을 T<sub>3</sub> (triiodothyronine)-uptake, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>(thyroxine), TSH (thyroid stimulating hormone), total cholesterol, free fatty acid, β-lipoprotein, glucose, AST(aspartate transaminase), ALT(alanine transaminase), ALP (alkaline phosphate), 체중 등을 측정하여 관찰한 후 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

#### 1) 실험약재

본 실험에 사용된 현삼은 대전대학교 부속 한방병원에서 구입한 것을 사용하였다.

### 2) 실험동물

실험동물은 체중 180±20g의 옹성 Sparque-Dawley계 백서를 한국 화학연구소에서 공급받아 사용하였다. 사육환경은 멸균한 polycarbonate cage (대중기기, Korea)에 넣어 멸균한 시판 실험동물용 고형사료(삼양사료 Co., 조단백질 22.1% 이상, 조지방 8.0% 이하, 조섬유 5.5% 이하, 조회분 8.0% 이하, 칼슘 0.6% 이상, 인 0.4% 이상)를 물과 함께 충분히 공급하였고, 실험전 실험실 환경(항온·항습조건 23±2℃, 50±10%)에서 4주간 적응시킨 후 실험에 사용하였다.

## 2. 방법

### 1) 검액의 제조

현삼 200g을 한약추출기를 이용하여 2시간 동안 가열하여 추출하여 얻은 여액을 여과하여 rotary vaccum evaporator(Büchi Co., Switzerland)에서 감압농축하였다. 이 농축액을 -85℃ deep freezer (Sanyo Co., Japan)에서 1시간 동안 방치하고 freeze dryer(EYELA Co., Japan)로 동결건조하여 건조액기스 현삼 58g을 얻어 실험에 필요로 하는 농도로 생리식염수에 녹여 검액으로 사용하였다.

### 2) 갑상선기능항진증 유발

백서 8마리를 1군으로 하여 정상군(normal group), 대조군(control group), 현삼 저농도 투여군(HNS I) 및 현삼 고농도 투여군(HNS II) 등으로 나누었고, 갑상선기능항진증 유발은 정상군을 제외한 모든 동물군에 sodium levothyroxine, 썬지로이드(부광약품(주), Korea) 160μg/kg을 1일1회 5일간 경구투여하여 갑상선기능항진증을 유발시켰다.

### 3) 검액의 투여

검액은 sodium levothyroxine 최종 투여일부터 HNS I 군에는 현삼 0.5g/kg, HNS II 군에는 현삼 1.0g/kg의 농도로 1일 1회 3일간 경구투여하였고, 대조군에는 동량의 생리식염수를 경구투여하였다.

### 4) 채혈 및 혈청분리

각군의 백서는 검액을 3일간 매일 경구투여한

**Table 1.** Effects of *Radix Scrophulariae* on Serum T<sub>3</sub>-uptake, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> and TSH in Hyperthyroid Rats Induced by Sodium Levothyroxine

Group	No. of nimals	T <sub>3</sub> -uptake(%)	T <sub>3</sub> (ng/dl)	T <sub>4</sub> (μg/dl)	TSH(μIU/ml)
Normal	8	43.5±2.01a)	59.9±3.45 <sup>a)</sup>	2.01±0.34 <sup>a)</sup>	0.125±0.012 <sup>a)</sup>
Control	8	59.2±1.60	85.5±3.25	3.51±0.42	0.067±0.010
HNS I	8	53.4±4.34	81.4±3.61	2.66±0.23	0.105±0.011
HNS II	8	50.9±1.99	76.7±3.78	2.51±0.15	0.117±0.005

a) Mean ± standard error

Normal: untreated group.

Control: treated with 160μg/kg sodium levothyroxine.

HNS I: treated with 160μg/kg sodium levothyroxine and 0.5g/kg *Radix Scrophulariae*.

HNS II: treated with 160μg/kg sodium levothyroxine and 1.0g/kg *Radix Scrophulariae*.

P-value: statistically significant value compared with control data.

후 3일째 투여 후 24시간에 ether 마취하에 심장 천자하여 10ml의 혈액을 1회용 주사기(23G×1¼, Samwoo Co.)로 채혈하였다. 혈액을 실온에서 1시간 정도 방치한 다음 centrifuge tube에 넣고 냉장원심분리기(Beckmann Co., U.S.A.)에서 3000rpm으로 혈청을 분리하여 혈청을 얻었다.

5) 혈청중 T<sub>3</sub>-uptake, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH 함량측정

Radioimmunoassay법에 의하여 Coat-A-count T<sub>3</sub> uptake kit(DPC, U.S.A.)를 사용하였고, 혈청중 T<sub>3</sub>-uptake, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>는 Gamma count(Cobra II, Packard Co., U.S.A.)를 이용하여 측정하였고, TSH는 Gamma counter(Wizard 1470, Wallac)를 이용하여 측정하였다.

6) 혈청중 total cholesterol, glucose, ALP, AST, ALT 함량측정

혈청중 total cholesterol은 자동분석기용 시약 kit를 이용하여 측정하였고, 사용기기는 자동생화학분석기, Olympus Au5200(Olympus Co., Japan)를 사용하였다.

7) 혈청중 free fatty acid, β-lipoprotein 함량측정

혈청중 free fatty acid 함량은 효소법에 의하여 V-NEFA kit(일수제약, Japan)를 사용하여 측정하였고, β-lipoprotein 함량은 비색법에 의하여 β-lipoprotein C kit(Wake Pure Chemical Industries, LTD., Japan)를 사용하여 측정하였다.

8) 체중 측정

실험동물의 체중측정은 실험시작전과 실험종료 후 채혈직전 전자저울(CAS 2.5D, Korea)을 이용하여 체중을 측정하였다.

9) 통계처리

각 결과의 통계적 유의성 검정은 Student's T-test를 이용하여 통계처리 하였다.

성 적

1. 혈청중 T<sub>3</sub>-uptake, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> 및 TSH 함량에 미치는 영향

혈청중 T<sub>3</sub>-uptake 함량은 대조군이 59.2±1.60%이고 HNS I 은 53.4±4.34%로 대조군에 비해 감소하였지만 유의성은 없었고, HNS II는 50.9±1.99% (p<0.01)로 유의성 있게 감소하였다(Table 1).

혈청중 T<sub>3</sub> 함량은 대조군이 85.5±3.25ng/dl이고 HNS I 은 81.4±3.61ng/dl(P<0.05)으로 대조군에 비해 감소하였지만 유의성은 없었고, HNS II는 76.7±3.78ng/dl(p<0.05)로 유의성 있게 감소하였다(Table 1).

혈청중 T<sub>4</sub> 함량은 대조군이 3.51±0.42μg/dl이고, HNS I 은 2.66±0.23μg/dl(p<0.05), HNS II는 2.51±0.15μg/dl(p<0.05)로 대조군에 비해 모두 유의성 있게 감소하였다(Table 1).

**Table 2.** Effects of *Radix Scrophulariae* on Serum Total Cholesterol, Free Fatty Acid,  $\beta$ -lipoprotein and Glucose in Hyperthyroid Rats Induced by Sodium Levothyroxine

Group	No. of animals	Total Cholesterol (mg/dl)	Free Fatty Acid ( $\mu$ Eq/ $\ell$ )	$\beta$ -lipoprotein (mg/dl)	Glucose (mg/dl)
Normal	8	75.4 $\pm$ 4.12 <sup>a)</sup>	825.5 $\pm$ 25.2 <sup>a)</sup>	85.4 $\pm$ 3.01 <sup>a)</sup>	110.4 $\pm$ 5.24 <sup>a)</sup>
Control	8	66.5 $\pm$ 2.54	1145.4 $\pm$ 28.4	74.1 $\pm$ 5.22	140.2 $\pm$ 4.23
HNS I	8	75.6 $\pm$ 4.23	1114.5 $\pm$ 31.2	75.6 $\pm$ 5.63	121.4 $\pm$ 7.34
HNS II	8	75.4 $\pm$ 3.56	1045.9 $\pm$ 19.5	76.5 $\pm$ 4.87	125.3 $\pm$ 5.26

a) Mean  $\pm$  standard error

Normal: untreated group.

Control: treated with 160 $\mu$ g/kg sodium levothyroxine.

HNS I: treated group with 160 $\mu$ g/kg sodium levothyroxine and 0.5g/kg *Radix Scrophulariae*.

HNS II: treated group with 160 $\mu$ g/kg sodium levothyroxine and 1.0g/kg *Radix Scrophulariae*.

P-value: statistically significant value compared with control data.

혈청중 TSH 함량은 대조군이 0.067 $\pm$ 0.010 $\mu$ IU/ml이고 HNS I 은 0.105 $\pm$ 0.011 $\mu$ IU/ml( $p$ <0.05), HNS II 는 0.117 $\pm$ 0.005 $\mu$ IU/ml( $p$ <0.001)로 대조군에 비해 모두 유의성 있게 증가하였다(Table 1).

2. 혈청중 total cholesterol, free fatty acid,  $\beta$ -lipoprotein 및 glucose 함량에 미치는 영향

혈청중 total cholesterol 함량은 대조군이 66.5 $\pm$ 2.54mg/dl이고 HNS I 은 75.6 $\pm$ 4.23mg/dl( $p$ <0.05), HNS II 는 75.4 $\pm$ 3.56mg/dl( $p$ <0.05)로 대조군에 비해 모두 유의성 있게 증가하였다(Table 2).

혈청중 glucose 함량은 대조군이 140.2 $\pm$ 4.23mg/dl이고, HNS I 은 121.4 $\pm$ 7.34mg/dl( $p$ <0.05), HNS II 는 125.3 $\pm$ 5.26mg/dl( $p$ <0.05)로 대조군에 비해 모두 유의성 있게 감소하였다(Table 2).

혈청중 free fatty acid 함량은 대조군 1145.4 $\pm$ 28.4  $\mu$ Eq/  $\ell$  로, 대조군에 비해 HNS I 은 1114.5 $\pm$ 31.2  $\mu$ Eq/  $\ell$  로 유의성이 없고 HNS II 은 1045.9 $\pm$ 19.5  $\mu$ Eq/  $\ell$  ( $p$ <0.01)로 유의성 있게 감소하였다(Table 2).

혈청중  $\beta$ -lipoprotein 함량은 대조군이 74.1 $\pm$ 5.22mg/dl이고 HNS I 은 75.6 $\pm$ 5.63mg/dl, HNS II 는 76.5 $\pm$ 4.87mg/dl로 모두 대조군에 비해 유의성 있는 변화가 없었다(Table 2).

**Table 3.** Effects of *Radix Scrophulariae* on Serum AST, ALT and ALP in Hyperthyroid Rats Induced by Sodium Levothyroxine

Group	No. of animals	AST(U/L)	ALT(U/L)	ALP(U/L)
Normal	8	196.5 $\pm$ 5.67 <sup>a)</sup>	53.3 $\pm$ 3.61 <sup>a)</sup>	380.3 $\pm$ 16.2 <sup>a)</sup>
Control	8	145.2 $\pm$ 6.53	43.3 $\pm$ 3.25	439.5 $\pm$ 14.8
HNS I	8	130.3 $\pm$ 6.14	50.3 $\pm$ 3.51	430.2 $\pm$ 21.4
HNS II	8	150.5 $\pm$ 6.14	47.3 $\pm$ 3.24	391.5 $\pm$ 14.4

a) Mean  $\pm$  standard error

Normal: untreated group.

Control: treated with 160 $\mu$ g/kg sodium levothyroxine.

HNS I: treated with 160 $\mu$ g/kg sodium levothyroxine and 0.5g/kg *Radix Scrophulariae*.

HNS II: treated with 160 $\mu$ g/kg sodium levothyroxine and 1.0g/kg *Radix Scrophulariae*.

P-value: statistically significant value compared with control data.

Table 4. Effects of *Radix Scrophulariae* on Body Weight in Hyperthyroid Rats Induced by Sodium Levothyroxine

Group	No. of animals	Body Weight(g)		p-value
		Day 1	Day 8	
Normal	8	258.5±2.74 <sup>a)</sup>	268.5±3.23	
Control	8	260.1±3.42	248.5±2.24	
HNS I	8	261.1±2.87	255.5±2.51	<0.05
HNS II	8	262.4±2.87	260.5±2.23	<0.01

a) Mean ± standard error

Normal: untreated group.

Control: treated with 160µg/kg sodium levothyroxine.

HNS I: treated with 160µg/kg sodium levothyroxine and 0.5g/kg *Radix Scrophulariae*.

HNS II: treated with 160µg/kg sodium levothyroxine and 1.0g/kg *Radix Scrophulariae*.

P-value: statistically significant value compared with control data.

### 3. 혈청중 ALP, AST, ALT 함량에 미치는 영향

혈청중 ALP 함량은 대조군이 439.5±14.8U/ℓ로, 대조군에 비해 HNS I은 430.2±21.4U/ℓ로 유의성이 없었으며 HNS II는 391.5±14.4 U/ℓ (p<0.05)로 유의성 있게 감소하였다(Table 3).

혈청중 AST 함량은 대조군의 145.2±6.53U/ℓ이고 HNS I은 130.3±6.14U/ℓ, HNS II는 150.5±6.14U/ℓ로 모두 대조군에 비해 유의성 있는 변화가 없었다(Table 3).

혈청중 ALT 함량은 대조군이 43.3±3.25U/ℓ이고 HNS I은 50.3±3.51U/ℓ, HNS II는 47.3±3.24U/ℓ로 모두 대조군에 비해 유의성 있는 변화가 없었다(Table 3).

### 4. 체중에 미치는 영향

현삼 투여후(Day 8) 체중은 대조군이 248.5±2.24g이고 HNS I은 255.5±2.51g(p<0.05), HNS II는 260.5±2.23g(p<0.01)로 대조군에 비해 유의성 있게 증가하였다(Table 4).

## 고 찰

갑상선기능항진증은 갑상선 자체에서 갑상선호르몬(T<sub>3</sub>·T<sub>4</sub>)을 과잉생산하여 나타나는 병적상태를 지칭하는 것으로<sup>1-3,7,20-22)</sup>, 기전은 명확히 알려져

있지 않으나 일종의 자가면역질환으로 甲状腺 자가항원에 감작된 자가 T 림프구가 증식되어 B 림프구를 자극하여 갑상선자극호르몬수용체항체를 생산하고, 갑상선자극호르몬 대신 갑상선자극호르몬수용체와 결합하여 갑상선을 계속적으로 자극하여 갑상선 세포의 성장과 기능을 촉진시킴으로써 갑상선기능항진증을 유발하는 것으로 인식되고 있다<sup>1-3,5,6,22,23)</sup>.

증가된 갑상선호르몬의 효과로 인하여 기초대사율이 증가되며 순환 시간이 빨라지므로<sup>1,23,24,25)</sup>, 불면, 신경과민, 운동항진, 심계항진, 식욕증가, 근위축, 체중감소, 허약감, 발한과다, 월경변화, 수지의 미세진전, 안구 및 갑상선의 돌출 등<sup>1-7)</sup>이 나타나며, 청년층은 신경증상이 많고, 장년층은 폭넓은 맥압과 심계항진, 부정맥, 심부전 등의 심장질환이나 근육신경계의 증상이 많이 나타난다<sup>1-4,24-26)</sup>.

또한 대부분 방사능요오드섭취율의 증가, 혈청내의 총 T<sub>4</sub>, 총 T<sub>3</sub>, 유리 T<sub>4</sub>, 유리 T<sub>3</sub>의 증가와 TSH의 감소, 기초대사율의 증가 등이 나타난다<sup>1-5,23,24,27)</sup>. 생화학적 간기능 검사상의 이상도 약 반수에서 발견되는데, 콜레스테롤의 저하, ALP 및 기타 간효소치의 증가가 흔하며<sup>2,4,11)</sup>, 당불내성이 나타나기도 한다<sup>2,23,24,25)</sup>.

치료는 갑상선호르몬의 분비과정을 억제하여 정상기능을 억제하는 항갑상선제료법, 갑상선조직자

체를 파괴시키는 수술요법, 방사선요오드요법 등이 있으나 현재로는 대증치료에 국한되어 있을 뿐 근본적인 치료방법은 아직 없다<sup>1-6)</sup>. 국내에서는 주로 항갑상선제를 이용한 치료가 대부분으로 6-propyl-2-thiouracil(PTU: Antiroid)와 1-methyl-2-mercaptoimidazole(MMI: methimazole) 등이 사용되고 있다<sup>2,6)</sup>.

董<sup>28)</sup>은 瘰癧의 증상을 “頸前經度或中度腫大, 柔軟, 光滑, 無結節, 無根, 可隨吞咽動作而活動, 煩熱, 心悸, 失眠, 自汗, 急燥易怒, 眼球突出, 手指顫抖, 多食易飢, 甚至消瘦, 乏力, 月經量少, 閉經, 陽痿”라고 하고, 원인 및 병리기전을 憂患鬱怒, 情志內傷, 痰氣壅結, 鬱久化火, 火旺陰傷한다고 하여 한의학에서 갑상선기능항진증은 瘰癧<sup>7)</sup>와 가장 부합된다.

瘰癧는 瘰癧의 한 부분으로 瘰癧의 발생병인은 憂患氣鬱<sup>11,28,29)</sup>, 飲沙水<sup>22,30)</sup>, 水土之使然<sup>29)</sup>, 山居<sup>30)</sup> 등이며, 병기는 濕痰<sup>31)</sup>, 痰氣<sup>32,33)</sup>, 氣血凝結<sup>28,31,32,34)</sup>, 瘀血濁氣<sup>33)</sup>, 肝火<sup>35,36)</sup>, 氣陰兩虛<sup>32,34)</sup>, 心肝腎陰虛<sup>9,33,36,37)</sup> 등이고, 치법은 消癭散結<sup>28)</sup>, 滋陰生津<sup>8,9,37)</sup>, 理氣化痰<sup>28,37)</sup>, 平肝潛陽을 주로 하여 活血化癭<sup>30)</sup>, 寧心安神<sup>8,9)</sup>, 滋陰生津<sup>8,9,37)</sup> 하는 등 변증에 따라 사용된다.

瘰癧과 갑상선기능항진증을 비교하여 보면, 병인과 갑상선종대에서 유사점이 있지만, 각각의 의가들은 瘰癧를 설명하면서 갑상선종의 형태에 따른 분류만 하였고 갑상선기능항진증에 나타나는 증상에 대한 기술은 없으므로 瘰癧는 갑상선기능항진증뿐 만 아니라 갑상선기능저하증, 갑상선염, 갑상선종, 갑상선종양 등의 갑상선질환을 모두 포괄할 수 있다<sup>7)</sup>.

현삼은 학명은 *Radix Scrophulariae*로 현삼과에 속한 다년생초본인 현삼 및 동속 근록식물의 뿌리고 성미는 苦鹹·涼 無毒하며 귀경은 肺腎의 二經으로 入한다<sup>17,18)</sup>. 《本草綱目》<sup>17,38)</sup>에서는 滋陰降火, 解斑毒, 利咽喉, 血滯를 통하게 한다고 하여 瀉火解毒하는 작용으로 咽喉腫痛, 口乾 瘰癧 또는 溫病發癧 등의 증을 다스리고 또한 온열병으로 열사

가 영분으로 들어가 상음으로 진액이 소모되어 口渴煩熱, 夜寐不安, 神昏 등의 증이 있을 때 응용한다<sup>17-19)</sup>.

이러한 현삼의 효능이 갑상선기능항진증에 치료효과가 있으리라 사료되어 T<sub>3</sub>-uptake, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH, glucose, free fatty acid, total cholesterol, ALP, AST, ALT, β-lipoprotein, 체중 등의 함량변화에 미치는 영향을 실험하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

혈청중 T<sub>3</sub>-uptake 함량은 대조군에 비해 HNS I 은 감소하였지만 유의성이 없었고 HNS II 는 유의성있게 감소하였다. T<sub>3</sub>-uptake는 갑상선호르몬 결합단백(TBG)의 결합능이 일정하다는 가정하에 TBG과 resin 사이에서 <sup>125</sup>I-T<sub>3</sub>가 결합하여 나타나는 것으로, TBG내의 비결합부위를 측정하여 간접적으로 갑상선 기능을 반영하는 상대적인 갑상선 기능검사법이다<sup>27)</sup>. 즉 <sup>125</sup>I-T<sub>3</sub>가 혈중에 증가하면 TBG에 결합하고 남은 <sup>125</sup>I-T<sub>3</sub>가 resin에 결합하는 양이 많게 된다<sup>6)</sup>. 따라서 현삼은 T<sub>3</sub>-uptake를 감소시켜 갑상선기능항진증에 치료효과가 있다고 보여진다.

혈청중 T<sub>3</sub> 함량은 대조군에 비해 HNS I 은 감소하였지만 유의성이 없었고 HNS II 는 유의성있게 감소되었으며, 혈청중 T<sub>4</sub> 함량은 대조군에 비해 HNS I 와 HNS II 모두 유의성있게 감소되었다. 갑상선에서 방출된 T<sub>4</sub>의 99.97%는 혈중에서 티록신결합단백과 결합하여 말초조직으로 이행하고 0.03%는 유리 T<sub>4</sub>로 세포막을 통과하여 세포내에서 T<sub>3</sub>로 탈요오드화되어 활성이 나타나게 된다<sup>2,26)</sup>. 갑상선기능이 항진되면 갑상선에서 나오는 T<sub>4</sub>와 T<sub>3</sub>가 증가하는데, 현삼은 증가된 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>를 감소시키는 작용이 있는 것으로 보아 갑상선기능항진증에 유효한 효과가 있다고 보여진다.

혈청중 TSH 함량은 대조군에 비해 HNS I 과 HNS II 모두 유의성있게 증가되었다. TSH의 분비는 혈액내 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>의 농도에 의하여 조절되므로 혈청 TSH의 농도는 간접적으로 갑상선에서의 갑상선호르몬 분비양상을 반영하고, 갑상선호르몬

농도가 약간만 변화해도 TSH 농도의 변화는 크게 나타나므로 임상적으로 유용하다. 갑상선호르몬의 분비가 많아지면 TSH의 분비는 감소하고 반대로 갑상선호르몬의 분비가 적어지면 TSH의 분비는 증가한다<sup>1,2,27)</sup>. 또한 갑상선기능항진증은 혈청 갑상선호르몬의 상승으로 뇌하수체가 억제되어 있는 상태이므로 TRH의 투여에서도 반응하지 않고, 반응해도 아주 낮다<sup>2)</sup>. 이것은 갑상선호르몬에 의한 뇌하수체 억제가 TRH 자극보다 왕성하기 때문인데<sup>27)</sup>, 현삼은 갑상선호르몬을 감소시켜 갑상선호르몬에 의한 뇌하수체 억제를 저하하고, 또한 TRH 자극을 촉진하여 TSH 분비를 상승시키는 작용이 있는 것으로 사료된다.

혈청중 total cholesterol 함량은 대조군에 비해 HNS I 과 HNS II 모두 유의성있게 증가되었다. cholesterol은 인지질과 함께 세포막의 성분, steroid hormone이나 담즙산의 전구체로 중요한 지질로 갑상선호르몬이 증가한 경우 cholesterol의 생성 및 분해가 증가되지만 담즙산으로의 이화도 왕성하게 촉진되므로 혈청중 total cholesterol과 triglyceride 함량은 감소하게 된다<sup>2,27)</sup>. 현삼은 감소한 cholesterol과 triglyceride의 이화를 억제<sup>39)</sup>시키는 효과가 있는 것으로 사료된다.

혈청중 glucose 함량은 대조군에 비해 HNS I 과 HNS II 모두 유의성있는 감소되었다. glucose는 인체내의 중요한 에너지원으로 혈액에 당의 공급과 소비로 조절되며 주로 여러 가지 내분비 호르몬에 의해 조절되며, 인슐린에 의하여 혈중에서 세포내로 이동하는데 갑상선 호르몬은 항 인슐린 인자처럼 작용하지만<sup>2,27)</sup>, 갑상선호르몬이 직접 고혈당을 유발하는 것은 아니라고 생각된다<sup>2,39)</sup>. 현삼은 갑상선기능항진증에서 나타난 고혈당을 유의성있게 감소시켜 갑상선기능항진증으로 인한 이차적인 증상에도 효과적으로 작용하는 것으로 사료된다.

혈청중 ALP 함량은 대조군에 비해 HNS I 는 감소되었지만 유의성이 없었고, HNS II 는 유의성

있게 감소되었다. ALP는 생체내에 널리 분포하는 효소로 흡수, 분비가 활발한 부위에는 ALP가 풍부하게 존재하며 임상적 의의는 간담도계 질환, 골질환 등에서 증가한다<sup>2,27)</sup>. 갑상선기능항진증에서는 골흡수와 생성이 모두 증가되지만 흡수가 더욱 증가되므로 혈중에 ALP가 증가하게되어 성별과 연령에 관계없이 골다공증이 빈번하게 나타나고, 이러한 골대사의 이상은 갑상선상태가 정상화됨에 따라 같이 회복된다<sup>2)</sup>. HNS II 에서 ALP가 유의성있게 감소하였으므로 현삼은 갑상선기능항진증으로 인한 골대사의 이상을 억제하는 것으로 사료된다.

혈청중 AST, ALT 함량은 대조군에 비해 HNS I 과 HNS II 모두 유의성있는 변화가 관찰되지 않았다. 많은 수의 갑상선기능항진증 환자에서 생화학적으로 검사한 간기능상태의 이상이 나타나며 갑상선호르몬 과잉 자체로 인한 직접적인 간손상이 있는지의 여부는 아직 뚜렷하지 않지만, 갑상선기능이 정상화됨에 따라 생화학적 간기능 지표의 이상은 회복된다<sup>2)</sup>. 현삼의 투여로 인한 간기능 이상의 변화를 관찰할 수는 없었지만, 현삼을 고농도로 투여할수록 정상군의 수치와 근접하므로 향후 실험적 연구가 필요할 것으로 사료된다.

혈청중 free fatty acid 함량은 대조군에 비해 HNS I 은 감소하였지만 유의성이 없었고, HNS II 은 유의성있게 감소되었다. 갑상선호르몬이 증가하면 신체내의 이화작용이 증가하므로 신체에 에너지원을 공급하기 위하여 혈중의 free fatty acid 도 증가하게 된다<sup>2,27)</sup>. 따라서 현삼은 갑상선기능항진증에서 나타나는 지방 대사항진을 억제함을 알 수 있다.

혈청중  $\beta$ -lipoprotein 함량은 대조군에 비해 HNS I 과 HNS II 모두 유의성있는 변화는 관찰되지 않았다. 갑상선호르몬이 증가한 경우 모든 지질성분의 대사가 증가되어 cholesterol 수치가 저하되는<sup>2,24)</sup> 것과 마찬가지로 혈청중  $\beta$ -lipoprotein 의 함량도 감소하는 방향으로 나타난다. 통계적

유의성은 없었지만 고농도로 투여할수록 정상군의 합량수치와 근접하게 증가하였고, 현삼이 cholesterol를 유의성 있게 증가시키므로 향후 보다 많은 관찰시간과 다양한 분류군을 나누어 관찰이 필요하리라 생각된다.

체중은 대조군에 비해 HNS I와 HNS II 모두 유의성있게 증가되었다. 갑상선기능항진증은 신체의 대사를 항진되나 동화작용보다 이화작용이 더욱 항진되므로 식욕이 좋은데도 불구하고 체중의 감소가 온다<sup>2)</sup>. 따라서 현삼은 갑상선기능항진증으로 인한 이화작용의 항진을 억제하는 것으로 생각된다.

이상의 결과, 현삼은 T<sub>3</sub>나 T<sub>3</sub>-uptake, T<sub>4</sub> 합량을 감소시키고, TSH 합량을 증가시키므로 갑상선호르몬 생산을 억제시키는 효능이 있으며, 또한 혈청 free fatty acid, glucose, ALP 농도의 감소 및 체중증가 등의 효과로 볼 때 갑상선기능항진증에서 볼 수 있는 체내의 항진된 대사작용을 억제하는 작용이 있으리라 생각된다.

향후 갑상선기능항진증에 대한 현삼의 작용기전에 대하여 더욱 구체적인 실험연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 결 론

현삼이 갑상선기능항진을 유발시킨 백서에 미치는 영향을 관찰한 결과, 혈청중 T<sub>3</sub>-uptake와 T<sub>3</sub>, ALP, free fatty acid 합량은 HNS II군에서 대조군에 비해 유의성있게 감소하였고, 혈청중 T<sub>4</sub>와 Glucose 합량은 HNS I군과 HNS II 모두 대조군에 비해 유의성있게 감소하였으며, 혈청중 TSH와 total cholesterol 합량은 HNS I군과 HNS II 모두 대조군에 비해 유의성있게 증가하였다.

체중에 있어서도 HNS I군과 HNS II 모두 대조군에 비해 유의성있게 증가하였다.

본 실험을 통해, 현삼이 갑상선기능항진증에 대해 효과적인 억제효과가 있음을 확인하였고, 향후

갑상선기능항진증에 대한 현삼의 작용기전에 대하여 더욱 구체적인 실험연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. 민헌기. 임상내분비학. 서울:고려의학. 1990 :155-9, 164-5.
2. 대한내분비학회. 내분비학. 서울:고려의학. 1999 :245, 269, 270-3, 284, 285, 290, 311, 312.
3. 두호경. 임상신계학연구. 서울:동양의학연구원. 1995:500-4, 507-8.
4. 송영기 외. 갑상선학. 서울:고려의학. 1995:132-7.
5. 해리슨 번역편찬위원회. HARRISON'S 내과학. 서울:정담 1997:2088-94, 2101-8.
6. 서울대학교 의과대학. 내분비학. 서울:서울대학교출판부. 1996:148-60.
7. 김철중. 갑상선기능항진증에 대한 문헌적 고찰. 대전대학교 한의학연구소 논문집. 1998 :807-15.
8. 구본홍 외. 동의내과학. 서울:서원당. 1980 :457-8, 462-3.
9. 두호경.동의신계학(하). 서울:동양의학연구원. 1991:858-67.
10. 한일수. 癩病에 관한 문헌적 고찰. 혜화의학. 1991;2(1):33.
11. 김호규. 심육미유기음 및 해조옥호탕이 갑상선기능항진증에 미치는 영향. 대구한외과대학 대학원. 1991.
12. 고병희 외 二人. 소음인 보중익기탕 및 십전대보탕과 소양인 형방지황탕 및 십이미지황탕이 갑상선기능항진증에 미치는 영향에 관한 실험적 연구. 경희한의대논문집. 1994;17(1) :201-23.
13. 김민석. 갑항방이 백서의 갑상선기능항진증에 미치는 영향. 대전대학교 대학원. 1998.
14. 노태석. 산중궤전탕이 갑상선기능항진증에



- 미치는 영향. 대전대학교 대학원 석사학위논문, 1995.
15. 박철훈. 순기귀비환이 실험적으로 유발한 갑상선기능항진증에 미치는 영향. 원광대학교 대학원 석사학위논문. 1995.
  16. 최훈섭. 육울탕이 백서의 갑상선기능항진증에 미치는 영향. 대전대학교 대학원 석사학위논문. 1999.
  17. 신민교. 원색림상분초학. 서울:영림출판사. 1989 :298-9.
  18. 신길구. 신씨본초학(각론). 서울:수문사. 1988 :731-2.
  19. 이상인 등. 한약임상응용. 서울:전통의학연구소. 1998:227.
  20. 권홍식. 인체해부학(II). 서울:수문사. 1992 :177-8.
  21. 이문호. 갑상선세포진. 서울:일조각. 1984:11.
  22. 길리화. 내과진단학. 서울:제일의학사. 1992 :534-42.
  23. 성호경 · 김기환. 생리학. 서울:의학문화사. 1997 :370-3.
  24. 김우겸. 내분비 · 생식. 서울:생명의 이치. 1994 :54, 60, 61.
  25. Guyton AC. Textbook of Medical Physiology. Philadelphia:WB Saunders Company. 1986 :819, 825, 897, 900-6.
  26. 대한병리학회. 병리학(II). 서울:고문사. 1995 :1044-7.
  27. 이귀녕 외. 임상병리과일. 서울:의학문화사. 1993 : 124, 126-8, 218, 328-9, 405, 417, 420, 422.
  28. 동려명. 실용중의내과학. 상해:상해과학기술출판사. 1986:494-6.
  29. 장자화. 유문사친. 태북:선풍출판사. 1978:21.
  30. 조길. 성제총록. 북경:인민위생출판사. 1987 :2107-11.
  31. 방광. 단계심법부여. 서울:대성문화사. 1982:355.
  32. 이천. 의학입문. 서울:한성사. 1983:391-2, 463.
  33. 진실공. 외과정중. 북경:인민위생출판사. 1983 :121.
  34. 허준. 동의보감. 서울:여강출판사. 1994:1775-6, 2093.
  35. 진사택. 석실비록. 서울:행림출판사. 1987:178.
  36. 임패금. 류증치재. 태북:선풍출판사. 1982:594-5.
  37. 장백유 외. 중의내과학. 태북:지음출판사. 1989 :482-3, 487.
  38. 이시진. 본초강목(상). 북경:인민위생출판사. 1982:754-6.
  39. 민현기. 내분비학. 서울:의학출판사. 1994:274-75.