

人蔘의 藥理作用

洪思岳 · 林定圭 · 朴贊雄 · 車仁濬

서울대학교 醫科大學 藥理學教室

(1979년 4월 10일 접수)

Pharmacological Action of Ginseng

by

S.A.Hong, J.K. Lim, C.W. Park, and I.J. Cha

Department of Pharmacology College of Medicine, Seoul National University Seoul, Korea

(Received April, 10, 1979)

Abstract

Panax ginseng C.A. Meyer, which has been known for more than 2000 years, occupies a particular place in folk medicine as so called tonic remedy. The pharmacological investigations of ginseng, based on the scientific concepts and methodology, have been performed by many researchers through the past 50~60 years at different parts of the world. The pharmacological action of *Panax ginseng* compiled from the numerous reports can be summarized as follows:

1. On central nervous system, the effect of *Panax ginseng* is stimulatory in smaller doses and somewhat depressive in larger doses. From the psychopharmacological aspect, ginseng seems to increase the mental efficiency of man.

2. Ginseng has the effect tending to protect organism from various physical and chemical stresses.

3. The growth and basal metabolic rates of experimental animals are stimulated by ginseng. Ginseng also prolongs the survival time of animals under adverse influences.

4. Increasing the physical and mental efficiency, ginseng postpones the onset of fatigue and increases the working capacities.

5. In the case of the intravenous administration of ginseng, a transitory and slight hypotensive effect is observed. These hypotensive effects seems to include that of a direct action and actions related to the release of histamine and/or serotonin by ginseng.

6. It is presumed that ginseng lowers the elevated blood sugar and cholesterol level.

7. Ginseng tends to increase the gastrointestinal motility and tone.

8. It is presumed that ginseng promotes the iron metabolism and activates the hematopoietic factors.

9. Ginseng tends to stimulate the biosynthesis of nucleic acid and release of

histamine and serotonin.

10. The toxicity and adverse reactions of ginseng appear to be nothing that warrants apprehension.

11. Anticancer effects of ginseng seem to be due to indirect action rather than direct action on cancer cell, by improving the host condition.

12. Recent clinical trials of ginseng have obtained some good results, but present trial is still limited in its range, so it is necessary to broaden the scope of trial covering many kinds of organs and diseases.

From the above, although it appears that substantial advancements have been achieved in the studies on the pharmacological actions of *Panax ginseng* there are many discrepancies noticed in the reported data. Furthermore the precise mechanisms of actions of ginseng are sometimes obscure, even unknown in other actions as the studies stand now.

The main reasons for this are considered to be that even though saponin has been identified as one of the active substances of ginseng, other components have not fully been identified and that the experimental approaches of the investigations varied with different researchers. Thus a thorough analysis of the chemical components and newer standardized concepts and methods appear to be the pre-requisites for further study of the pharmacological effects and mechanisms of *Panax ginseng*.

I. 序 論

人蔘은 植物分類學上 *Panax ginseng* C.A. Meyer(*Panax schinseng* Nees)라는 五加科(Araliaceae)에 屬하여 在來의 동양민속의 학에서는 仙藥 또는 靈藥으로 알려진 藥材 가운데 가장 有名한 것으로 그 전통이 오늘날까지 維持되어왔을 뿐 아니라 특히 韓國이라면 人蔘을 聯想시킬 정도로 우리나라와 人蔘은 不可分의 관계에 있음은 周知의 사실이다. 人蔘이 本草家の 認識을 받기 시작한 최초의 年代는 추정키 어려우나 약 5천년전부터 經驗적으로 사용되었을 것으로 생각된다. 그러나 실제 人蔘에 關한 醫療史的 記錄이 文字화된것은 지금부터 약 2000년전이라고 추정된다. 역사적 觀點에서 몇몇 漢方古典에서 다룬 人蔘의 藥効에 關한 記錄의 一部를 소개하면 本草學 文獻으로 가장 오래된 中國 齊나라 武帝때 陶弘景이 지은 神農本草經에는 人蔘이 「補五臟六腑, 安精神, 定魂魄, 止驚悸, 除邪氣, 明目開心益智, 久服輕身延年」 즉 五臟과 六腑의 機能을 도와 주며 精神을 맑고 安定시키며 心悸抗進症을 鎮靜시키고 모든 外部로 부터의 病毒에 대한 低抗力을 길러주고, 視力을 밝게 하고, 頭腦를 明澈하게 해 줄 뿐 아니라 長服하면 몸이 경쾌해지고 長壽할 수 있다고 기술되어 있다. 名醫別錄에는 人蔘은 慢性的인 胃腸無力症 胃腸內에 가스가 膨滿하는 膨脹症의 治療, 消化不良, 元氣不足 등으로 가슴이 답답하거나 呼吸困難을 느낄 때, 吐하고 泄瀉할 때, 甚한 口渴을 느낄 때 有效할 뿐 만 아니라 強心作用과 體內的 여러가지 腫瘍을 파괴 소멸 회복시키는 作用이 있다고 언급되어

있다. 日華本草에는 人蔘은 胃을 도와 食慾을 增進시키고 消化機能을 향진시킬 뿐 아니라 鑛物質에 한 中毒症에 解毒作用이 있다고 기재되어 있으며 唐宋時代 李珣이 지은 海藥本草에는 人蔘은 精神的 不安을 해소시켜주며 胃酸過多時에는 制酸의 効能이 있다고 기술되어 있다. 金·元時代 張元素가 지은 「珍珠囊」에는 人蔘을 呼吸困難이나 肺活量이 不足할 때 사용하면 肺의 기능을 補強시켜주며 身體虛弱이나 過勞 등이 原因이 되어 心肺 또는 消化器系統이 과중한 부담을 느끼는 데서 오는 熱症에 사용하면 解熱作用이 있고 體力消耗에서 오는 體液不足시에는 體液의 恢復을 促進시킨다고 기록되어 있다. 本草學史書로 가장 權威있는 明朝때 李時珍이 저술한 「本草綱目」에는 人蔘은 虛症, 發熱, 自汗, 眩暈, 頭痛, 不胃吐食, 痰虛, 滑瀉, 久痢, 小便頻數, 淋瀝, 勞倦, 內傷, 中風, 中暑, 痿痺, 吐血, 嗽血, 下血, 血淡, 血崩, 胎前, 產後의 모든 병에 治療의 效果가 있다고 기술되어 있다. 最近 中國에서는 經驗에 의한 體驗的 사실과 現代藥理學的인 研究를 종합하여 人蔘의 効能을 人蔘七効說로 要約하고 있다.

- 1) 補氣救脫: 強壯, 體力增進 皮努回復
- 2) 溢血復脈: 造血作用이 있고 脈이 弱함을 復한다. 즉 貧血, 低血, 症心臟衰弱에 効能이 있다.
- 3) 養心安神: 精神을 安定시킴으로써 神經쇠약 노이로제, 自律神經失調에 有効하다.
- 4) 生津止渴: 分泌作用을 促進시키고 渴症을 없애게 한다.
- 5) 補肺定喘: 肺의 기능을 補하고 喘息을 가라 앉힌다.
- 6) 健脾止瀉: 胃腸을 튼튼히 하여 食慾을 增進시키며 설사를 멈추게 한다.
- 7) 托毒合瘡: 毒을 解毒시키며 거친 皮膚를 곱게하며 化膿을 멈추게 한다.

以上の 여러 東洋藥物誌와 醫書에 기록되어 있는 것 처럼 人蔘도 그 語源인 panacea가 意味하듯 萬能藥으로 長久한 세월동안 취급되어 왔으나, 現代自然科學의 側面에서 人蔘의 藥效와 가치를 본격적으로 연구한 역사는 극히 짧아서 50~60년에 불과하며 그나마도 西洋에서는 20여년에 지나지 않는다. 이렇듯 人蔘연구의 역사가 日淺함에도 불구하고 많은 研究者들은 現代의 生理·生化學的 모든 醫學知識을 바탕으로 부단히 연구 노력한 결과 오늘날에는 수없이 많은 논문들이 보고되고 있으며 점차 국제적인 學問으로 發展되어 巴야호로 東西洋醫學의 接點으로 대두되고 있다. 人蔘의 藥理學的 作用에 관한 연구보고들은 前述한 여러 東洋醫書에 수록된 人蔘의 藥効에 理論的 근거를 두고 있으며 연구범주는 中樞神經系에 對한 作用을 主課題로 하여 위장관계, 心血管및 造血作用, 各種 代謝活動에 미치는 영향, 나아가서는 抗癌作用과 臨床的 治療效果에 이르기까지 多方面에 걸쳐 활발한 연구가 진행되고 있는 것이 작금의 現實이다. 이처럼 광범위한 연구결과로 人蔘의 藥効에 관한 現象論的 觀察에는 많은 發展을 가져왔다고 생각되나 아직까지도 作用의 단편적인 나열에 불과하거나 學者에 따라 서로 相反되는 결과를 보고하고 있는 경우도 허다하며 더군다나 그 基本的인 藥理機轉의 究明에는 아직도 尠원하다할 정도로 定見을 찾지 못하고 있다. 여기에는 몇가지 理由가 있으며 이러한

문제점의 해결만이 人蔘研究에 획기적인 發展을 가져올 試金石이 되리라고 생각된다.

첫째 自然科學的인 人蔘研究의 理論的 근거가 되는 漢方醫書에 수록된 人蔘藥効를 한 마디로 要約한 “強壯効果”라는 것이 너무도 막연하여 구체적으로 무슨 효과를 의미하는지 확실하지가 않다는 것이다. 人蔘이 오랜 역사의 흐름속에서 漢方과 民間療法에서 널리 사용되어 오고 있다는 사실은 人蔘의 藥効 다시 말해서 強壯効果가 科學的인 證明에 앞서 이미 경험적으로 인정되었음을 말해주는 것이기는 하지만 現代藥理學의 견지에서 볼 때는 抽象的이고 막연한 개념이어서 구체적으로 무슨 效果를 의미하는지가 확실하지 않기 때문에 일관된 方向으로 人蔘研究를 수행하는 데 곤란한 점이 많았다. 最近에는 Brekman¹⁾을 中心한 일련의 學者들이 強壯이란 非特異的으로 신체의 抵抗力을 亢進시키는 現象(increase of non-specific resistance)이라 하였다. 즉 生體가 疾病이나 각종 스트레스 등 有害한 환경에 처했을 때 非特異的으로 作用하여 生體의 抵抗力을 增進시키고 나아가서 이들 有害한 狀況에 대한 生體의 방어능력을 증가시켜주는 작용이라고 하였다. 이는 다시말해서 주위환경으로 부터 오는 모든 有害要因에 대하여 生體가 보다 쉽게 적응토록 하는 能力을 의미하며 이같은 작용에 관여하는 要素를 「adaptogen」이라고 表現하고 있다. 人蔘을 포함한 在來의 東洋民俗藥 중에는 adaptogen에 의해 adaptogenic action을 나타내는 것이 많으며 이런 生藥劑들의 주요성분은 配糖體라고 말하고 있다. 그러나 이런 개념적인 설명은 藥理機轉을 구체적으로 설명할 수 없고 現象論에 불과한 것으로 萬能藥 또는 強壯劑라는 개념과 하등 다를 바 없다. 따라서 人蔘研究에는 自然科學的 견지에서 새로운 개념의 도입과 더불어 일관된 方向으로 研究가 절실하다.

둘째로는 人蔘成分을 化學的으로 分析하여 그 주된 活性物質 또는 有效成分을 아직도 明確히 밝혀내지 못했다는 것이다. 人蔘의 主活性物質이 配糖體인 saponin일 것이라는 것이 많은 學者들의 共通된 見解로서 人蔘研究의 主課題중의 하나가 되어 있다. 지금까지 알려진 바로 人蔘 saponin중에는 구조를 달리하는 13~14種의 亞型이 있으나 研究者들에 따라 分離方法, 命名法 등을 달리하고 있으며 그 각각의 개별적인 性狀 및 作用도 완전히 밝혀내지 못하고 있는 실정이다. 한편 人蔘 자체를 투여하였을 경우의 諸般 藥理作用과 人蔘 saponin成分의 作用이 같지 않은 점도 있기 때문에 saponin成分이 외의 다른 活性物質이 人蔘에 함유되어 있을 가능성도 전혀 배제할 수 없다. 어떤 生藥에서 하나의 活性物質을 분리해낼 경우 그 生藥이 나타내는 모든 藥理作用과 일치할 수도 있으나(예를들면 阿片의 몰핀, 麻黃의 에페드린, 디기탈리스의 強心配糖體 등) 대개는 그렇지 않은 경우가 더 많다. 일반적으로 한 植物生藥中에는 각기 다른 藥理作用을 가진 여러 成分이 主活性物質과 混在되어 있어 서로 協同的으로 作用하거나 또는 한 成分이 主活性物質을 物理的 내지는 化學的으로 보호해주거나 그의 毒性을 弱화시켜 주거나 하는 것이 보통이며 더구나 漢方에서 처방조제하는 藥劑들은 어느 한種類의 生藥材만을 사용하는 것이 아니고 대개는 다른 것들과 併用하기 때문에 併用되는 生藥에

따라 한가지 生藥의 單獨투여 때와는 전혀 달라질 수도 있을 것이다. 따라서 漢方이나 民間療法에서 경험적으로 얻어진 人蔘의 藥効도 併用되는 다른 生藥材와의 復合作用일 가능성도 전혀 배제할 수 없으며, 또 지금까지 실험에 사용된 것은 인삼분말이나 엑기스였으며 이는 조제상의 기술적 문제에 있어서 活性物質의 파괴나 변질 또는 溶出되어 나오는 量의 다과, 各成分의 추출비율에 따라 다를 수 있기 때문에 實驗結果들을 분석할 때 부수되는 곤란점과 복잡성을 또한 면치 못하고 있다.

셋째로는 인삼의 生體內에서의 작용이 대단히 緩慢하여 어떤 現象을 觀察한다 하더라도 그 判斷이 곤란한 경우가 많다는 점이다. 따라서 人蔘은 長期間 투여할 경우 耐性으로 因하여 藥物自體가 가지고 있는 固有의 藥理作用이 내약해지거나 오히려 相反된 作用을 나타내는 수도 있다. 以上과 같은 理由에서 人蔘의 研究가 일관된 方向으로 萬人이 共感할 수 있는 定見을 얻지 못하고 단편적이고 산만한 것이 作금의 現實이다. 다음 章부터는 현재까지 수행되어온 많은 國內外 學者들의 人蔘의 藥理作用에 대한 實驗的結果와 臨床藥理關係를 綜合 要約하여 記述코져 한다.

I. 人蔘成分(saponin)分劃의 分類 및 그 作用

人蔘의 主活性 物質이 saponin일 것이라는 것은 많은 學者들의 共通된 見解이며 최근에는 이 分野의 研究에 關心이 集中되고 있다. Elyakov²⁾ 등은 人蔘 methanol에기스를 1次元인 박층크로마토그래피法에 의해 分析한 결과 6種의 配糖體를 分離해내고 이들 各分劃을 panaxoside A, B, C, D, E, F, 라고 命名하였다. Panaxoside A, B, C, 는 極성이 弱하고 糖이 적은 配糖體로서 加水分解에 의해 panaxatriol이 分離되며 panaxoside D, E, F, 등은 極성이 強하고 糖이 많이 함유되어 있으며 panaxadiol이 분리된다. 이들 配糖體 및 genin 成分은 水浸엑기스보다 지속적인 자극작용을 갖고 있으며 triol群은 diol群보다 高活性을 나타낸다는 것이 마우스의 수영시간, 줄올라타기 등의 實驗 등에서 밝혀졌다. 또 panaxoside E, F 및 그 genin에서는 抗警告作用(antialarm action)이 나타나며 panaxoside D, E, F는 赤血球가 放射性物質에 曝露되었을 때 強한 방어작용을 나타내었다고 한다. 한편 加來³⁾ 등은 人蔘에서 6種의 配糖體(ginsenoside B群 diol系 saponin 3種, ginsenoside G群 triol系 saponin 3種)를 분리하여 그 藥理作用을 검토한 결과 成分에 따라 그 藥理作用이 다르게 나타나며 어느 成分은 일과성의 血庄하강과 심맥수의 감소 및 말초혈류량의 증대를 나타냈으며 어느 成分은 guinea pig의 摘出回腸에 對한 acetylcholine의 收縮作用을 拮抗하고 抗疲勞作用, 條件迴避抑制, righting behavior 抑制 등 中樞神經抑制作用을 나타낸다고 하였다. Shibata⁴⁾ 등은 一次元 박층크로마토그래피法에 의해 13種의 ginsenosides를 분리해 내었으나 그중 상당수는 二次元 박층크로마토그래피法이나 물리·化學적 性狀을 비교한 결과 Elyakov가 분리한 panaxosides와 一致하는 것으로 判明되었다. 難波⁵⁾ 등에 의하면 triol系の 어느 saponin은 사람

의 血球에 대하여 強力한 溶血作用을 나타내나 diol系의 어느 것은 오히려 溶血防禦作用이 있다고 보고하였다. 한편 高木⁶⁾등은 人蔘에서 藥理的 活性을 가진 물질을 검색하기 위하여 여러가지 方法으로 人蔘成分의 分劃을 얻어 實驗 觀察하였던 바 panaxadiol系의 配糖體는 中樞神經抑制를 panaxatriol系의 配糖體는 中樞神經興奮을 나타내었으며 protopanaxadiol系와 protopanaxatriol系의 配當體는 中樞에 대해 拮抗的으로 作用한다고 보고하고 있다.

Ⅲ. 中樞神經系, 各種스트레스, 疲勞 및 生存期間에 미치는 영향

人蔘의 藥理作用을 人體의 各臟器別로 多角度로 研究 檢討한 결과 많은 研究者들은 中樞神經系에 關心을 갖게 되었다. 그러나 中樞神經系는 解剖學的 구조의 複雜性 뿐만 아니라 100億個 以上の 뉴우론이 펼치는 통합된 기능의 신비함에 대해서 現代醫學이 밝혀낸 것은 빙산의 一角에 불과한 現實이다. 따라서 中樞神經系를 대상으로 한 人蔘의 藥理作用의 규명과 研究결과와 分析 評價에는 많은 어려움이 介在하리라는 것은 당연하다 하겠다.

人蔘이 中樞神經系에 作用할 것이라는 實驗的 근거는 Chernen' kII이 Panax Ginseng을 人體에 투여했을 때 興奮作用과 동시에 不眠症을 일으킨다는 보고에서 비롯된다. 藤谷⁸⁾은 人蔘에서 분리한 panaquilon($C_{32}H_{56}O_4$)을 개구리에 투여시 興奮狀態가 나타남이 없이 처음부터 隨意運動이 弱화되고 呼吸이 알아지면서 점차 중지하게 되고 이에 정신이완이 뒤따르고 終局에는 完全히 마비상태에 빠진다고 보고함으로써 人蔘이 중추신경계에 抑制 또는 鎮靜作用을 나타낼것이라고 推定하였다. 酒井⁹⁾은 panax酸과 panacene이 少量에서는 血管運動中樞, 呼吸中樞, 運動神經中樞 및 연수에 있는 自律神經中樞를 처음에는 興奮시키고 大量을 투여시는 上記 中樞들에 대해 抑制的으로 作用하며, 大腦皮質에 있는 여타의 中樞는 처음부터 鎮靜 또는 抑制的으로 作用한다고 하였다. 米川¹⁰⁾은 마우스와 개구리에 ginsenin을 투여하여 中樞神經의 흥분 및 진정작용을 관찰하였는데 人蔘이 少量에서는 흥분상태의 諸症候를 보이며 大量일 경우는 呼吸이 不規則하고 잇달아 불안을 나타내며 경련발작을 보인후 곧 마비상태에 빠진다고 하였다. 개구리에서도 마우스와 비슷하며 특히 大量에서는 呼吸率의 低下가 현저하고 기타 일반적인 마비현상이 관찰된다고 보고하였다. 또 Konstantinov등은 마우스에 人蔘엑기스를 투여하여 호흡의 향진, 酸素소모량의 증가, 탄산가스배설량의 증가 및 조직호흡이 향진됨을 보고하였다. 한편 閔¹²⁾은 흰쥐를 朝鮮人蔘으로 사육한 결과 中樞神經의 興奮作用도 強化되고 마비작용은 감소되는 사실을 들어 人蔘은 興奮的으로 작용한다고 보고하였다. 金¹³⁾은 人蔘에서 분리한 panax酸, panacene 및 saponin을 개구리 마우스 토끼 등에 투여하고 中樞神經系에 대한 영향을 관찰하였던 바 모든 동물이 上記 3가지 人蔘成分에 의하여 초기에는 興奮狀態가 특징적으로 관찰되나 점차 마비상태로 빠진다고 보고하였

다. 金¹⁴⁾은 人蔘의 에탄올엑기스를 마우스에 투여했을 때 hexobarbital에 의한 수면시간이 延長됨을 관찰하여 人蔘은 中樞神經系에 抑制的으로 작용할 것으로 推定하였으며 文¹⁵⁾은 人蔘에 탄올엑기스를 투여한 개구리에 痙攣誘發藥物인 metrazol과 picrotoxin을 투여하고 경련발작을 관찰한 결과 人蔘은 이들 藥物에 의한 경련발작을 억제한다고 하였고 李¹⁶⁾등은 人蔘에 탄올엑기스가 흰쥐의 strychnine주사에 의한 경련발작의 역치를 상승시켰다고 보고하고 있다. 吳¹⁷⁾등은 人蔘의 에탄올엑기스와 여기서 분리한 各分劃이 마우스의 nembutal에 의한 수면시간에 미치는 효과를 관찰한 實驗에서 人蔘투여가 少量(10mg/kg)인 경우는 nembutal에 의한 수면효과가 단축되었으며 大量(50mg/kg)에서는 오히려 수면시간이 연장되었다고 하였다. 또 이들은 metrazol과 cocaine에 의한 發作을 관찰한 實驗에서 人蔘을 少量투여하면 이들 藥物에 의한 경련발작의 發現時間 또는 死亡에 소요되는 시간이 연장됨을 관찰하여 인삼투여가 소량일때는 中樞神經系의 흥분작용이 증가되며 대량의 경우는 진정작용이 주로 나타난다고 하였다. 이러한 작용은 주로 saponin분획에 기인된다고 하였다. 한편 reserpine, nembutal 및 chlorpromazine과 같은 中樞神經系에 진정작용을 주로 나타내는 藥物에 人蔘이 어떠한 작용을 나타내는가를 알아본 洪¹⁸⁾등의 실험결과에 의하면 첫째 人蔘자체에 의한 마우스의 體溫下降은 에탄올엑기스나 saponin 분획에서 현저하였는데 각각 100mg/kg, 20mg/kg일때 체온하강현상이 가장 현저하였다. 이는 saponin의 경우 少量으로서도 體溫下降효과를 나타내며 人蔘투여에 의한 이같은 體溫下降효과는 saponin 분획이 가장 有効하였다.

둘째로 reserpine투여후 나타난 체온하강에 대해서는 에탄올엑기스 100mg/kg, saponin 20mg/kg때 체온하강을 促進하였다. 셋째로 nembutal 및 chlorpromazine 투여에 의한 體溫下降에 있어서는 위와 同量의 에탄올엑기스와 saponin분획이 오히려 抑制작용을 나타내었다. 이러한 사실로 미루어 볼 때 體溫下降효과를 가지는 人蔘의 有効成分도 주로 saponin분획일 것으로 추측된다. 以上の 여러보고들의 人蔘의 中樞神經系에 對한 작용에 있어 그 나타나는 現象이 단순히 흥분적인가 진정적인가 하는 것을 在來의 姑息的인 方法에 의해 기존 中樞神經系에 작용하는 藥物들과 比較 觀察한 것으로 이같은 現象論的 고찰보다는 그 작용기전의 구체적 규명이 더욱 요구되고 있다. 近者에 東歐圈의 Petkov를 中心한 일단의 연구자들과 著者등도 인삼의 中樞神經系에 대한 작용을 心理學的 實驗方法을 이용하여 精神藥理學的인 새로운 각도에서 人蔘의 中樞神經에 대한 작용을 설명하려고 시도하고 있다. Petkov¹⁹⁾는 韓國產 人蔘의 水浸 및 alcohol엑기스를 사용하여 일련의 실험을 한 결과 人蔘의 中樞神經에 대한 작용을 다음과 같이 보고하고 있다. 人蔘은 大腦皮質의 統合作用(integrating activity)에 자극적인 효과와 抗嗜眠作用(anti-narcotic action)이 있고 사람과 動物의 正的條件防禦反射(positive conditioned defensive reflex)와 差異抑制(differential inhibition)와 같은 高等精神現象에 촉진적인 效果를 가진다고 하였다. 그리고 人蔘投與시 同期性 腦波(synchronized EEG)의 出現이 두드러진 것으로 미루어 볼 때 人蔘投與로 大腦는 安靜狀態를 가질 것으로

推定하였으나 그의 腦波所見으로는 大腦의 活動性(brain activity)이 전반적으로 增進되는 양상이 보인다고 하였다. 이어서 人蔘의 主作用은 統合된 神經活動에 영향을 미침으로써 총괄적으로는 자극작용을 나타내지만 大腦邊緣系(limbic system)에 存在하는 興奮 및 抑制系의 기능을 모두 抗進시키는 작용이 있어 人蔘은 大腦皮質 전반의 活性狀態를 유지시키는 데 有效하여 이같은 効果는 amphetamine과 같은 合成된 興奮劑와는 달리 作用의 지속시간이 길고 副作用이 없어 心理的인 安靜과 精神的 緊張 解消에 有效하다고 하였다. 以上の 보고들은 人蔘은 高次神經活動(higher nervous activity)에 대하여 전반적으로 興奮作用이 우선 적이나 경우에 따라서는 抑制作用도 나타난다는 것을 시사하는 것이라 생각된다. 또한 Brekhman은 家兎에서 人蔘이 어느정도 활성화된 腦波所見을 보이게 한다고 하였으며 chloral hydrate, medinal 및 aminasin의 抑制作用을 輕減시킨다고 보고하면서 人蔘은 中樞神經系에 대해 興奮의으로 작용하며 이같은 興奮作用은 benzedrine과 같은 合成興奮劑와는 달리 자각적인 흥분이나 正常的인 수면에 별 영향을 주지않고 長期間 계속투여할 수 있는 利點이 있으므로 이같은 人蔘의 作用은 精神的 肉體的 勞動의 效率 및 作業의 正確度を 높일 뿐 아니라 注意集中과 疲勞를 방지하는 데 효과적이라고 하였다. 한편 高木⁶⁾ 등은 人蔘 saponin에 對한 광범위한 精神藥理學的 研究에서 protopanaxadiol의 ginsenoside Rb, Rc는 中樞神經系에 鎮靜作用을 나타내고 protopanaxatriol의 ginsenoside Rg는 興奮作用을 나타내는 것으로 보아 人蔘中에는 興奮 및 抑制의 相反되는 作用을 가진 成分이 共存하고 있음을 시사하였다. Ginsenoside Rg는 pole climbing test, hole cross test등에서 自發運動의 증가, 경계심의 증대, 몸의 자세이완 筋力減少, 眼瞼下睡 등을 관찰함으로써 中樞抑制作用을 確認하였다.

Saito²⁰⁾는 흰쥐에 ginsenoside Rb₁을 투여했을 때 鎮靜作用을, ginsenoside Rg₁의 투여시는 위치의 感知 및 條件迴避反應의 속도가 항진됨을 관찰하였다. 著者 등은 人蔘에 탄올엑기스를 투여한 흰쥐의 條件迴避反應實驗에서 人蔘이 學習活動에 미치는 영향을 관찰하였던 바 人蔘투여군이 대조군에 비하여 學習率이 향상되었으며 條件迴避消除成績이 늦는 경향이 있었고 條件迴避學習期間中の 排便量도 대조군이 人蔘투여군보다 有意하게 많은 것으로 보아 人蔘투여시 공포심이 대조군보다 적어지는 것으로 추측하였다. 金²³⁾등도 人蔘을 투여한 흰쥐의 開野(open field)에서의 行動과 전기충격에 대한 反應試驗을 통하여 人蔘이 情緒面에 미치는 영향을 검토하였던 바 人蔘투여군의 開野에서의 探索과 移動性이 대조군보다 증가되었으며 排便量도 減少되었고 전기충격에 대한 閾值가 상승됨을 관찰하였다. 특히 전기충격에 대한 閾值상승은 鎮靜效果로 생각할 수도 있겠지만 그보다는 有害한 刺戟에 대해 安定性을 갖게하기 때문일 것으로 생각된다. 洪²⁴⁾등은 흰쥐가 夜間活動動物이라는 점을 고려하여 흰쥐에 人蔘에 탄올엑기스를 混合한 사료로 사육하고 낮과 밤을 통하여 계속 一般行動을 관찰한 결과 주간 수면시간에는 대조군과 다를 바 없으나 야간 活動時間에는 대조군에 비해 수면이 현저하게

줄어들었음을 관찰하였다. 이같은 현상은 人蔘이 정상수면에는 지장을 주지 않으며 活動時에는 覺醒水準을 높임으로써 覺醒狀態의 유지에 效果的으로 作用한다는 것을 암시하는 것으로 생각된다. 沈²⁴⁾ 등은 人蔘 saponin이 흰쥐 一般活動에 미치는 영향을 관찰한 결과 人蔘 saponin이 一般活動에 미치는 양상으로 보아 中樞神經系에 興奮的으로 作用할 것이라고 하였으며 특히 chlorpromazine의 錐體外路作用에 대하여 抑制的으로 作用할 것이라고 보고하였다.

人蔘이 各種스트레스에 대한 防禦作用을 살펴보면 스트레스(外的刺戟)가 各種 動物에 미치는 영향에 대해서 Selye²⁵⁾가 汎適應症候群의 개념을 도입한 이래 많은 研究業績이 보고되고 있다. 일반적으로 가해지는 스트레스의 종류나 가하는 方法이 다를지라도 스트레스를 받은 動物이 各種 臟器 組織들은 감수성의 차이는 있지만 유의할 만한 반응을 일으키며 기타 細胞再生速度의 감소 및 新陳代謝의 變化를 招來한다고 알려져 있으며 이런 反應들의 發現機轉도 대체로 腦下垂體와 副腎皮質 系統의 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 人蔘은 動物 生體가 各種 stress에 폭로됐을 때 야기되는 有害한 反應 및 變化를 예방내지는 회복시키는 效果가 있는 것으로 인정되는데 이러한 人蔘의 stress에 대한 방어효과에 관한 實驗의 근거는 國內外 여러 學者들의 研究報告에서 찾을 수 있다. 卽 閱²⁶⁾이 人蔘으로 사육한 흰쥐를 절식시켰을 때 대조군보다 저항력이 증가되고 사망율이 감소되었다고 報告한 이래 金²⁷⁾ 朴²⁸⁾ 金²⁹⁾ 등도 物理的 stress로서 추위, x -선, 陽性加速度를 각각 적용시켰을 때 人蔘을 투여한 群이 대조군보다 저항력이 커지고 사망율이 줄어든다고 보고하였으며 朴²⁸⁾ 金³⁰⁾ 吳¹⁷⁾ 등은 化學的인 stress로서 毒性이 강한 藥物인 nitramine, neo-arsphenamine, strychnine, picrotoxin, metrazol, cocaine 및 amphetamine 등을 各種 動物에 투여할 때 致死量이 人蔘투여로 인하여 증가되고 수명도 연장되었다고 보고하고 있다. 또 Chang³¹⁾ 등도 人蔘투여 마우스에서 trypanosome에 의한 trypanosomiasis의 發生程度가 약화되고, typhoid vaccine과 paratyphoid vaccine 혼합액을 정맥내로 투여했을 때 發熱이 억제되었고 히스타민 투여에 의한 低血壓의 發生과 장경련을 억제하였다고 보고하였다. 한편 吳³²⁾ 등도 產卵하기 시작한 닭에 人蔘에 탄 올엑기스를 사료에 섞어서 사육하고 환경조건에 따른 닭의 산란율을 비교한 결과 대체로 환절기의 털갈이기간, 추운겨울, 高溫多濕한 여름과 같이 有害한 환경조건일 때는 人蔘을 투여한 닭이 대조군의 닭보다 產卵率이 증가되었음을 관찰하였으나 이와는 달리 良好한 환경조건하에서는 차이가 없었다고 하였다. Brekhman³³⁾은 人蔘에서 얻은 配糖體인 panaxoside C와 F 및 이것의 genin이 stress에 있는 動物의 副腎의 위축 및 cholesterol과 ascorbic acid의 감소를 억제하고 尿中 17-ketosteroid배설을 감소시킴을 관찰하였으며 이어서 胸腺 및 여러 淋巴器管의 退行性 變化와 各種 代謝의 變化가 경감됨을 관찰하고 人蔘도 抗警告作用(anti-alarm action)이 있다고 하였다. 그러나 人蔘의 이와같은 抗警告作用은 人蔘配糖體 자체의 stress에 대한 直接的인 作用결과가 아니고 個體의 저항력을 非特異的으로 增加시킨 결과라고 추론하였다. 같은 Brekhman³⁴⁾은 생

취를 일정기간동안 수영훈련을 시킨다음 인삼엑기스를 투여하였더니 대조군에서 수영 시간이 47~67分인데 비해 人蔘투여군은 96~111分이었으며 實驗期間中 致死率도 대조군이 20마리중 8마리가 익사한 반면 인삼투여군은 4마리밖에 익사하지 않은 것으로 보아 인삼엑기스의 투여는 탁월한 운동지구력의 증가효과를 나타내었다고 보고하고 있다. Medvedev³⁵⁾는 잘훈련된 무선통신사에 人蔘을 1時間전에 二重盲檢法으로 투여한 후 부호전달속도를 觀察한 결과 人蔘투여군이나 대조군사이에 별차이가 없었으나 피로로 인한 부호전달착오율은 대조군이 31%인데 비하여 인삼투여군은 17%로 현저히 낮은 착오율을 보였다. 이는 人蔘이 일의 量에는 영향이 없으나 능률에 대해서는 현저한 效果를 보임을 나타낸다.

전술한 바와같이 stress시에 나타나는 모든 반응은 뇌하수체와 副腎系統의 영향을 받는 것으로 알려져 있는 데 특히 副腎에서는 生體가 有害한 자극을 받을 경우 ascorbic acid함유량이 감소되며 만일 이런 stress가 만성적으로 加해질 때에는 副腎이 肥大해지고 ascorbic acid함량은 오히려 증가하여 好酸球細胞數가 증가하는 것으로 되어 있다. 이와같은 사실에 기초를 두고 鮮于³⁶⁾ 金³⁷⁾ 許와金³⁸⁾ 등은 人蔘투여 動物과 대조動物을 추위(-10°C)에 폭로시켜 stress를 加한후 副腎의 ascorbic acid함량을 조사한 결과 人蔘투여군이 대조군보다 ascorbic acid회복이 빨랐다고했으며 李³⁹⁾와 金은 더위(35°C)에 한시간씩 5日間 폭로했을 경우에도 추위에 폭로했을 때와 유사하게 대조군에 비하여 人蔘투여 動物의 副腎 ascorbic acid함유량이 신속하게 回復되었다고 보고하였다. 그리고 Petkov⁴⁰⁾ 등은 人蔘은 정상상태의 흰쥐에 대하여는 人蔘투여군과 비투여군사이에 있어서 말초혈액중의 好酸球細胞, 副腎皮質中の ascorbic acid 및 cholesterol과 尿中の corticosteroid홀몬 배설량에 차이를 보이지 않으나 흰쥐를 강렬한 熱刺戟(70°C 물에 1分間 한 쪽 다리를 담근다)을 가하면 好酸球數가 41~45%나 증가하고 30%의 동물이 죽는 반면 人蔘을 10日間 투여한 흰쥐는 오히려 好酸球數가 9~12% 감소되고 전혀 죽지도 않았다고 하였으며 위와같이 대조군의 혈액 好酸球數가 過度하게 증가하는 것은 심한 stress로 인한 副腎皮質의 急性 機能不全에 의한 것으로 보고, 人蔘투여群에서 好酸球數가 줄어들었다는 것은 부신의 기능이 健在하다는 의미가 된다고 해석하였다. Rosin⁴¹⁾은 인삼투여 개구리群에서 gitalin의 毒性作用에 대해 저항력이 현저히 증가했으며 이런 效果는 개구리의 體溫을 하강시켰을 때 증가하였으나 中樞神經系를 파괴하거나 뇌하수체와 부신을 절제했을 때는 저항력의 증가가 소실됨을 보고하였다. 한편 stress방어에 대한 人蔘의 作用部位는 李와 金³⁹⁾ 및 Petkov⁴⁰⁾ 등의 보고에서 찾을 수 있다. 卽 李와 金은 뇌하수체를 절제함으로써 stress 이전에 있어서 中樞神經系의 영향을 차단했을 때 ACTH투여에 의한 副腎 ascorbic acid의 감소가 人蔘에 의해서 경감되었고 감소된 ascorbic acid가 다시 증가하는 回復過程에 있어서도 人蔘群이 대조군에 비해서 촉진적이었다고 보고하고 있으며 Chai⁴²⁾ 등은 人蔘투여 마우스에서 副腎皮質 DNA cycle이 단축되었으며 동시에 ACTH투여에 의한 DNA cycle의 지연을 막는다고 보고하였

다. 최근 Saito⁴³⁾ 등은 ginsenoside Rb₁이 증추억제, 항경련, 항스트레스 및 항소염작용과 장운동을 증가시키는 作用이 있으며 疲勞로부터 회복 및 學習反應習得過程을 촉진시켰으며 神經成長因子(nerve growth factor)의 기능을 현저히 강화시켰다고 보고하고 있다. Fulder⁴⁴⁾ 등은 부신피질을 절제한 쥐에 人蔘 saponin을 8일간 투여한 결과 腦組織 특히 海馬, 扁桃核, 腦下垂體에 corticosteroid호르몬의 결합이 현저히 증가된과 동시에 血中 corticosteroid호르몬도 현저히 증가되는 것으로 미루어 人蔘의 항스트레스 및 抗疲勞效果는 副腎에 대한 直接的 作用뿐 아니라 스테로이드호르몬의 代謝 및 組織의 感受性에도 변화를 미침으로써 나타나리라고 보고하고 있다.

生存期間에 미치는 人蔘의 效果는 앞서 소개한 閱²⁶⁾은 人蔘으로 사육한 흰쥐를 결식시키거나, 毒性物質을 투여하거나 심한 物理的 勦斃를 加하였을 때 대조군에 비해 生存期間이 연장되고 死亡率이 감소된다고 보고하였다. 生存期間 연장현상을 관찰한 실험은 앞서도 언급한 바와 같이 動物을 굶기거나, 毒性物質을 투여하거나, 수영을 시켜 지쳐서 죽는 현상을 관찰하는 등의 단시일내에 행할 수 있는 方法을 통하여 많은 研究者들에 의하여 관찰되었는데 이들 대부분에서 한결같이 生存期間 연장과 死亡率 감소 현상을 認定하고 있다.

한편 疲勞 및 勞動能力에 대한 人蔘의 效果에 대해서는 Brekhman⁴⁵⁾의 보고가 흥미를 끈다. 即 人蔘을 투여한 흰쥐를 完全히 피로할 때까지 반복해서 수영시켰을 때 대조군에 비하여 수영시간이 연장되었다고 하였고, 상자의 중앙에 수직으로 줄을 매달고 일정간격으로 전류가 통하게 하여 흰쥐가 줄을 타고 오르는 동작을 반복하다가 피로하여 상자바닥에 주저앉는 시간을 관찰한 결과 人蔘투여군에서 대조군보다 피로가 출현하는 시간이 현저히 연장되었다고 하였으며, 사람의 勞動能力에 미치는 영향을 조사하기 위하여 校訂試驗을 치루게한 결과 人蔘을 투여받은 사람은 대조군에 비해 단위시간에 글 읽는 字數가 증가하였고 그중에 誤讀된 字數는 12%나 적었다고 하였다. 또 전신 기사에게 人蔘을 투여하고 일정한 時間內에 지정된 文案을 송신하게한 경우에 人蔘투여군이 대조군에 비해 틀리는 것이 명백히 줄었다고 하였다. 以上은 人蔘을 단시간 투여한 경우이고 長期間 계속 투여했을 경우 肉體의인 忍耐力과 精神의인 能力의 增大와 勞動能力의 向上이 人蔘투여가 끝난 1개월내지 1개월반 까지도 지속된다고 하였다. 山田⁴⁶⁾은 한국산 人蔘을 간호원과 수영선수에게 투여하고 포도당, 비타민B₁ 등과 비교하여 피로에 미치는 人蔘의 效果를 관찰한 바 人蔘투여군이 대조군에 비하여 현저하게 피로회복이 빨랐다고 하였다.

以上의 結果들을 綜合해 볼 때 人蔘이 中樞神經系에 作用하는 것은 확실한 것 같으며 그 作用樣狀은 研究者들에 따라 興奮的의다, 抑制的의다, 또는 興奮的일 수도 抑制的일 수도 있다는 등 意見이 구구한 형편이지만 대체로 흥분작용이 강한 것으로 보여진다. 精神藥理學的인 側面에서 中樞神經系에 대한 人蔘의 作用은 정상적인 精神神經活動을 촉진시키며 覺醒狀態의 유지와 精神集中 및 心理的 安定狀態유지에 有效한 것으로

로 思料된다. 各種 物理 化學的 스트레스에 대한 人蔘의 抗스트레스效果는 認定되나 그 作用部位에 있어서는 末梢部位인가 또는 中樞部位인가에 대한 확실한 作用點을 究明하지 못하고 있다.

人蔘은 有害한 환경조건에서의 生存期間을 연장시키고 피로회복 및 勞動能力을 向上시키는 效果가 있는 것으로 인정되는 데 특히 노동력의 向上은 단순한 통상적인 능을 증진시키기 보다는 노동시의 잘못된 점을 감소시키는 效果가 더 현저한 것으로 인정되며 長期間 투여시에는 투여후에도 상당한 期間동안 勞動能力向上이 지속되는 것으로 여겨진다.

IV. 發育, 各種代謝作用 및 性行動에 미치는 영향

閔²⁶⁾은 조선인삼으로 4주간 사육한 흰쥐가 대조군보다 身體發育이 모든 면에서 증가되고 絶食시켰을 때의 사망율이 대조군보다 현저히 줄어든다고 보고하여 人蔘이 發育을 증가시키고 絶食에 대하여 저항력을 증가시킨다는 점은 전술한 바 있다. 朴⁴⁷⁾은 백색 레그혼의 種卵에 人蔘액기스를 주사하여 종란을 부화시키면서 胎仔의 發育하는 무게를 관찰한 결과 人蔘투여 종란의 무게가 대조군보다 무거워짐을 관찰하여 人蔘이 胎仔의 發育에 促進的으로 作用한다고 하였다. 吳³²⁾도 發育過程의 닭에 人蔘액기스를 사료에 섞어서 사육하고 體重을 측정하였던 바 人蔘투여 용량이 22.4mg/kg의 少量투여 群에서는 체중증가가 대조군보다 有意한 반면 투여량이 44.6mg/kg인 大量투여군에서는 오히려 대조군보다 體重증가율이 감소되는 경향을 관찰하였다. 또한 金⁴⁸⁾은 어린 흰쥐에 人蔘에탄올액기스를 54일간 계속 주사하면서 대조군과 體重增加率을 비교하였는데 人蔘주사후 30일 이전에는 體重증가에 별차이가 없었으나 30일 이후에는 대조군보다 몸무게가 현저하게 증가되었다고 보고하였다. 또 文⁴⁹⁾ 등은 인삼액기스를 흰쥐에 투여하였을 때 투여 35일째부터 體重, 고환 및 비장의 무게가 증가하였으나 심장, 폐, 간, 신장 및 부신의 무게증가는 없었다고 보고하였다. 한편 韓과 趙⁵⁰⁾은 人蔘을 경구 투여한 흰쥐의 체중과 기초대사율이 대조군과 통계적으로 유의한 차가 없었다고 하였다. 이와는 달리 李⁵¹⁾는 1:200과 1:500으로 희석한 人蔘수침액기스를 흰쥐에 마리당 20ml씩 1개월간 먹이고 체중과 기초대사를 대조군과 비교한 바 인삼투여로 인하여 基礎代謝가 항진되며 갑상선 또는 고환의 제거로 인하여 發生하는 실험적 慢性 低代謝症과 絶食으로 誘發되는 基礎代謝低下는 人蔘水沈액기스 투여로 현저하게 정상치로 회복된다고 보고하였다.

人蔘의 糖質代謝에 관하여 齊臟⁵²⁾ 등은 人蔘이 epinphrine過血糖, 食耳性 過血糖에 對하여 억제적으로 작용한다고 보고한 이래 Brekhman⁵³⁾도 家兔와 사람에서 동일한 결과를 보고하였으며 阿部⁵⁴⁾와 近藤⁵⁵⁾은 人蔘의 低血糖作用의 유효성분은 알콜액기스중 어떤 glycoside에 있고 수침액기스에는 그러한 성분이 없다고 하였다. 今村⁵⁶⁾은 人蔘의

epinephrine過血糖 억제기전은 epinephrine에 의한 糖生成을 억제하였기 때문이라고 보고하였고 金⁵⁷⁾도 人蔘 saponin이 epinephrine過血糖을 현저히 저하시킨 것을 관찰하고 그 作用을 肝과 筋肉에서 解糖作用을 억제하기 때문이라고 하였다. 그리고 姜⁵⁸⁾은 肝切片에 있어서 人蔘이 glucose산화를 직접적으로 촉진한다고 보고하였으며 鄭⁵⁹⁾은 시험관내(in vitro)에서의 실험으로 효모배양의 glucose배지에서 人蔘이 세포내 투과를 증가시키기를 보고하였다. Petkov¹⁹⁾는 실험적으로 유도된 過血糖에 대하여 人蔘은 억제적으로 作用하고 insulin의 효과에 상승적으로 작용하여 대량에서는 그자체에 低血糖作用이 있다고 보고한 바 있고 山田⁴⁶⁾은 대량의 人蔘을 투여할때 저혈당 효과가 있으며 epinephrine과혈당에 대하여는 더욱 현저한 작용이 있다고 보고하였다. Lei⁶⁰⁾ 등은 人蔘은 過血糖 상태에서는 혈당강화작용을 나타내나 alloxan처치에 따라 나타나는 고혈당에는 영향을 미치지 못한다고 보고하였으나 Sung⁶¹⁾ 등과 Pegel⁶²⁾은 人蔘이 alloxan 및 2,4-dinitrophenol처치에 의한 고혈당을 정상화한다고 보고하였으며 Tsuao⁶³⁾ 등도 alloxan으로 糖尿病을 유발시킨 마우스에 人蔘을 투여하면 혈당증가를 억제하고 당뇨병으로 인한 제반증상을 경감시켜 줄 뿐 아니라 alloxan투여로 인한 당뇨병의 유발을 지연시킨다고 하였다. Liu⁶⁴⁾ 등은 당뇨병을 誘發시킨 흰쥐에 人蔘을 투여하면 과혈당을 억제시키고 alloxan처치로 인한 사망율을 저하시켜주지만 alloxan과 人蔘을 동시에 투여하면 alloxan의 糖尿病誘發作用을 억제하지 못한다고 하였다. 한편 菊谷⁶⁵⁾은 糖尿病患者에 人蔘을 투여한 결과 피로감이 전례에서 호전되었고 정력감퇴, 구감, 다뇨 등의 자각증상이 투여례의 83%에서 호전되었다고 보고하고 있다.

Bykhoutsova⁶⁶⁾는 人蔘을 30일간 경구투여한 家兎에서 血中 glucose 및 肝과 筋肉 glycogen의 함량의 증가를 나타낸다고 하였으나 한편 禹⁶⁷⁾ 등은 人蔘을 계속 투여한 흰쥐의 肝 glycogen함량은 대조군과 차이가 없다고 하였으며 近藤⁵⁵⁾은 人蔘은 피하주사하면 경미한 過血糖이 나타난다고 하였다. Haipen-Lei⁶⁸⁾는 소량의 人蔘은 개에 경미한 過血糖을 일으킨다고 보고하였고 丁⁶⁹⁾은 人蔘이 epinephrine 및 morphine에 의한 過血糖 토끼의 혈당을 오히려 상승시켰다고 하였다.

人蔘의 脂質代謝에 미치는 영향을 近者에 임상에서 문제가 되고있는 질병중의 하나인 高血壓, 動脈硬化症 등과 脂質代謝가 밀접한 관계를 가지고 있다는 점에서 많은 人蔘藥理學者들에 의하여 연구되어 왔다.

金⁷⁰⁾은 정상으로 성숙한 숫토끼를 人蔘분말을 섞은 사료로 2個月間 사육하였더니 血清內 cholesterol, phospholipid, β -lipoprotein 및 總 lipid가 대조군보다 약간 감소된다고 하였고 cholesterol을 섞은 사료로 사육한 경우에는 이들의 함량이 점차 증가되고 GOT의 活性도 투여 18일부터 증가하기 시작하는 데 사료에 cholesterol과 人蔘분말을 혼합하여 사육하면 이들 血清成分의 함량의 증가가 cholesterol 단독 투여시의 1/3밖에 안되었으며 GOT活性은 정상치를 보였다고 하였다. 또한 정⁷¹⁾은 사료에 cholesterol을 혼합 사육시 人蔘의 동시 투여는 혈중 cholesterol치의 상승을 경감시켰으며 이때 人蔘

투여군에서는 肝內 phospholipid의 상승을 보였으나 triglyceride量은 감소를 보였다고 하였다.

한편 南⁷²⁾은 cholesterol을 장기간 투여하여 過 cholesterol血症을 일으킨 토끼의 대동맥, 심장, 관상동맥 및 간장의 動脈硬化樣所見을 조직학적으로 조사하고 人蔘분말과 cholesterol을 혼합한 사료로 사육한 토끼의 그것과 비교관찰한 바 過 cholesterol血症 토끼에서 관찰된 動脈硬化樣 변화와 sudanophilia의 所見을 人蔘투여시에는 발견할 수 없다고 하였다.

그리고 李⁷³⁾는 人蔘에 탄을 엑기스를 섞은 사료로 사육한 숫닭에 放射線을 조사한 후 肝, 小腸 및 血清의 cholesterol, phospholipid 및 중성지질의 量을 측정된 결과 cholesterol量은 각 장기 모두 人蔘투여군이 비투여군보다 적었으며 정상에 가까웠고 중성지질도 인삼투여군이 낮은 값을 보였으나 인지질에는 별 변화가 없다고 하였다.

한편 崔⁷⁴⁾ 權⁷⁵⁾ 朴⁷⁶⁾ 등은 이들 지방대사에 미치는 人蔘의 效果가 인삼성분중 어느 성분에 기인하는지를 알기 위하여 각각 人蔘의 정유 및 지방유, alkaloid분획, saponin분획을 실험동물에 투여하여 지질대사에 미치는 영향을 관찰한 바 혈청 및 간조직의 總 cholesterol량은 alkaloid와 saponin분획에서는 감소하나 정유와 지방유 분획에서는 처음에는 감소하다 후에는 증가한다고 하였고 중성지질의 量은 정유 및 지방유, alkaloid분획에서는 처음에는 증가하다 후에 감소한다 하였으며 saponin분획에서는 血清內에서는 처음에 증가하다 후에 감소하고 간조직에서는 증가된다고 하여 명확한 결론을 내리기가 힘들다.

임상실험으로 Popov⁷⁷⁾는 血中 cholesterol치가 약간 높은 患者에서 식이요법과 약물투여군 보다는 人蔘을 병용시킨群에서 血中 cholesterol치의 감소가 현저함을 보고하였다. Yokozawa⁷⁸⁾ 등은 흰쥐에 인삼을 투여한 후 간의 지질합성의 증가, 혈청 triglyceride의 감소, 血糖 및 肝의 glycogen 감소등이 동반되는 것을 관찰하여 당이 지질로 변화되는 것을 촉진시킬것이라고 설명하고 이는 흰쥐의 영양상태와 밀접한 관련을 갖는다고 하였다.

각종 代謝作用에 대한 人蔘의 영향을 총괄하면 人蔘은 正常動物에서는 基礎代謝에 대한 촉진작용이 미약하나 생체가 병변이 있거나 자극을 가할 때는 현저히 촉진된다고 할 수 있으며 당대사에 미치는 效果는 과혈당을 정상혈당치로 억제해주는 효과가 있을 뿐이고 정상 血糖量에는 별 영향이 없는 것으로 추정된다.

脂質代謝에 있어서는 人蔘도 확실히 脂質代謝에 관여하며 이와관련하여 동맥경화증 및 고혈압에 영향을 미칠 것으로 생각된다. 그러나 작용의 기전은 밝혀지지 못하고 있으며 人蔘의 어느 成分이 이같은 작용을 나타내는 것인지 더 추구하여야 할 것이다.

한편 人蔘이 성행위 및 성기관 發育에 미치는 영향에 관한 보고로는 Kuzminsk⁷⁹⁾의 보고가 있으며 人蔘을 인체에 투여했을 때 性無起力症의 회복에 효과적이었다고 했다. 또 野津⁸⁰⁾도 조선인삼에 탄을엑기스를 암컷마우스에 사료와 함께 먹였을 때 교미기간이

대조군보다 길어지고 이에따른 교미휴지기간이 감소되며 子宮의 무게가 무거워지고 여포 및 황체형성의 수도 人蔘群이 증가된다고 하였다.

李⁸¹⁾는 어린 숫토끼에 人蔘분말을 사료와 함께 투여하면서 대조군과 체중증가, 모발의 발육정도, 고환 및 부고환의 무게를 비교관찰하였던 바 人蔘투여군에서 체중증가, 모발의 발육 및 윤택이 대조군보다 훨씬 양호하며 고환, 부고환의 무게 및 精子生活 지속시간도 유의하게 양호하였다고 하였다. 山田⁴⁶⁾은 人蔘을 투여한 마우스의 수컷이 대조군보다 교미를 정확히하고 아슬러 암놈을 추적하는 횟수도 더 많아짐을 관찰하여 人蔘이 性行動을 촉진한다고 하였다. 이밖에 미국산인삼(panax quinquefolium)에서 분리한 배당체가 성욕을 항진시키고(Eibenhof)⁸²⁾, 고려인삼에서 얻은 배당체가 흰쥐에 攀尾反應을 일으키고 催淫作用이 있으며(末川)¹⁰⁾ 發起에 효과가 있다고 하였다. (橋木)⁸³⁾ Suh⁸⁴⁾ 등은 흰쥐숫컷에 人蔘엑기스를 투여하였을 때 짧은 시간의 mounting을 시도한 후 조기사정을 하는 것으로 부아 性的行爲를 촉진한다고 보고하였다. 이상은 人蔘이 性行動에 촉진적으로 작용하는 경향을 제시해 주고 있으나 이와는 달리 安⁸⁵⁾은 어린 흰쥐 숫컷을 去勢하고 인삼분말을 혼합한 사료로 한달간 사육하고 肛門攀上筋(levator ani muscle)과 精囊을 적출하여 중량을 조사하였더니 거세하고 일반사료로만 사육했던 대조군과 별차이가 없었다고 하여 인삼은 성호르몬 같은 작용은 없다고 하였고 柴田⁸⁶⁾ 등은 어린 흰쥐 암컷과 숫컷에 인삼분말을 두달간 경구투여하면서 그동안의 體重變化, 질개구 및 초회발정시일과 그 후의 성주기를 조사하였으나 대조군과 특기할 만한 차이가 없었다고 하였다.

한편 李⁸⁷⁾는 성숙한 흰쥐숫컷에 人蔘에 탄올엑기스를 한달간 투여하고 따로 숫컷흰쥐를 거세한 후 인삼과 testosterone을 각각 투여하고 이들의 위체부, 유문부, 십이지장 및 결장조직 중에 함유된 장크롬친화세포(enterochromaffin cell)의 태도를 조직학적으로 비교관찰했더니 거세한 흰쥐의 장크롬친화세포 출현수는 정상 흰쥐보다 약 32%의 감소를 보였으며 정상 흰쥐에 인삼을 투여한 群은 정상군과 별차이가 없었으나 거세한 흰쥐에서 인삼투여군과 testosterone투여군은 장크롬친화세포의 출현수, 분량, 염색성 및 공포등의 파괴현상이 정상상태로 회복되었다고 하였다. 따라서 그들은 人蔘이 거세된 흰쥐의 testosterone결핍으로 인한 生體의 이상을 회복시켜주는 것이라고 하였다.

性行動에 대한 人蔘의 영향을 綜合해보면 성행동과 생식자극 효과에 있어서는 人蔘이 성호르몬과 같은 직접적인 作用을 나타내는 것이 아니라 性호르몬이 결핍했을 때에 나타나는 異狀을 生體 전반에 걸친 광범위하고 간접적인 作用으로 회복시키는 효과가 있다고 보는 것이 타당할 것으로 생각된다.

V. Histamine 및 Serotonin遊離에 미치는 影響

金⁸⁸⁾은 人蔘을 경구투여한 흰쥐에서 histamine에 대한 표피 모세혈관의 투과성의 증

가가 나타난다고 報告하였으며 人蔘이 histamine유리작용에 관계한다는 李⁸⁹⁾ 등의 보고에 의하면 개의 정맥에 人蔘엑기스를 注射하였더니 혈장속에 상당량의 histamine이 유리되었음을 관찰하고 人蔘中에는 體内の histamine을 유리하는 물질이 함유되어 있을 것으로 추정하였다. 또한 黃⁹⁰⁾도 人蔘알콜엑기스가 histamine 및 serotonin 유리작용에 관여함을 보고한 바 있다. 林⁹¹⁾은 人蔘을 saponin, non-saponin 및 oil 3분획으로 분리 추출하여 histamine 및 serotonin유리작용에 미치는 영향을 관찰하였던 바 oil분획에서 serotonin유리가 현저하게 나타났다고 했으며 잇달아 宋⁹²⁾은 oil분획중 정유성분(essential oil)과 지방유성분(fat oil)의 serotonin유리작용을 관찰한 결과 흰쥐의 혈액내 serotonin함량은 정유성분에서 약간 증가하였고 장관내의 serotonin함량은 지방유에 있어서 상당한 증가를 보였다고 하였다.

한편 시험관내(*in vitro*)에서 腎臟을 적출하여 行한 실험의 結果로선, 정유와 지방유 모두 serotonin 생산량을 증가시키나 정유성분이 더 현저한 증가를 시켰다고 했으며 그의 하루 오줌속의 5-HIAA(5-hydroxy indole acetic acid)의 배설량은 지방유만이 현저한 증가를 보였다고 하였다.

이상의 결과들로 보아 인삼성분은 histamine 및 serotonin의 유리를 촉진시키는 작용이 있는 것으로 추측되나 그 기전에 있어서는 더욱 연구가 요구되는 바이다.

V. 血壓에 미치는 영향

정상적인 血壓을 가지고 있는 動物에 인삼을 투여했을 때 미치는 영향에 대하여 金¹³⁾은 人蔘에 탄올엑기스와 saponin이 토끼에서 일과성인 혈압강하작용이 있고 호흡을 촉진시키는 데 이는 중추적 마비작용에 기인한다고 주장하였고 Burkart⁹³⁾는 인삼이 소량에서는 혈압을 상승시키고 대량에서는 혈압강하를 야기시킨다고 하였으며 池米⁹⁴⁾는 人蔘엑기스를 血管灌流시킬 때 人蔘成分中 알콜에 이행되는 부분은 血壓上昇作用이 있고 水層에 이행되는 부분은 반대로 血壓降下作用이 있었으며 總括적으로 약간의 血壓降下作用이 인정된다고 하였다. 朴⁹⁵⁾은 흰쥐에 atropine 및 phenoxybenzamin을 전처리 후 인삼을 투여하면 血壓이 상승한다고 하여 人蔘成分中 血壓을 상승시키는 물질이 존재함을 암시하고 있다. Takagi⁹⁶⁾는 수용성 dialysable extract는 혈압강상을 undialysable 부탄올엑기스는 혈압상승을 나타낸다고 하여 혈압상승 및 혈압강상을 야기시키는 成分이 공존할 것이라고 보고하고 있다. Kaku⁹⁷⁾ 등이 추출한 Rg₁(β)이 소량에서는 혈압 및 심박수저하를 대량에서는 혈압상승을 나타낸다고 하여 量의 다과에 따라 作用機狀이 다르게 나타난다고 주장하고 있다. 한편 실험동물의 種의 차이에 따른 반응양상의 차이도 있어 고양이와 흰쥐에서는 人蔘투여시 처음 혈압강후 다시 약간 증가하였다가 그후 어느정도 지속되는 혈압강상을 보였으며 토끼 및 개에서는 급작스런 강후 다시 약간의 혈압상승을 보였다고 보고하고 있다.

한편 李⁹⁹⁾ 등은 개에 人蔘 알콜엑기스를 정맥내 주사하면 주사후 20~30초에 급격한 혈압하강이 나타나며 동시에 호흡축진을 일으키나 시간이 지남에 따라 점차 혈압과 호흡이 정상치로 회복하는 때 이들은 이때 혈장속에 상당량의 histamine이 유리되었음을 관찰하고 초기에 나타나는 혈압강하작용은 유리되는 histamine의 작용이 원인이 된다고 하였다. 그러나 노⁹⁸⁾ 등은 人蔘을 투여한 토끼와 개에서 관찰되는 혈압강하작용이 抗 histamine劑 투여에 의하여 억제되지 않는 사실로 미루어 histamine유리가 혈압을 하강시키는 일차적인 원인이 아니라고 하였고 林⁹¹⁾은 人蔘 saponin, non-saponin 및 oil 분획을 혈관 관류시켰을 때 혈압이 강하하고 혈액내 serotonin함량이 증가되었다하여 人蔘의 血壓에 대한 영향을 serotonin유리가 원인일 것이라고 시사하였다.

그리고 安⁹⁹⁾은 사람에게 장기적으로 인삼을 복용시킬 경우에는 혈압, 심전도 등이 대조군에 비하여 별다른 변화를 일으키지 않았다고 하였다.

以上の 결과를 종합해 볼 때 人蔘의 血壓에 대한 作用은 人蔘 각 추출물, 추출물의 量, 動物의 種類 및 동물의 生理狀態에 따라 다르게 나타날 수 있으나 總體的으로 볼 때 일과성인 혈압하강작용이 인정되며 이는 일차적으로 중추마비작용에 기인하고 부차적으로는 histamine 또는 serotonin 유리가 연관성이 있지 않을까 사료되며 장기적인 경구투여시에는 血壓에 별영향을 미치지 않을 것으로 믿어진다.

또한 實驗的으로 고혈압을 유발시킨 動物에 대한 人蔘의 영향을 살펴보면 吳 등은 흰쥐에 60일간 계속하여 cholesterol, thyroxine등을 투여하여 실험적으로 高血壓을 일으킨 후 人蔘에 탄올엑기스를 같이 투여하면 血壓上昇 및 동맥변화가 억제된다고 하였고 李¹⁰⁰⁾는 흰쥐암컷의 오른쪽 콩팥을 제거하고 왼쪽콩팥주위를 묶어서 실험적 腎性高血壓을 일으키고 매일 20mg/kg의 알콜엑기스를 피하주사한 결과 血壓上昇이 유의하게 억제되었다고 보고하였다.

이상의 보고들을 볼 때 人蔘이 실험적 高血壓을 下降시키고 動脈硬化에 방에 좋은 효과가 있는 것 같으나 아직 명확한 結論을 내리기는 곤란하다.

Ⅷ. 造血作用 및 血液에 미치는 영향

金¹³⁾은 人蔘을 투여한 토끼에 있어서 적혈구, 백혈구 및 혈소판의 변동이 없음을 보고하였고, Petkov¹⁹⁾도 적혈구의 현저한 변화를 보지 못하였다고 하였다. 그러나 Bykhovtsova¹⁰¹⁾는 人蔘을 투여 했을 때 정상시 및 출혈시의 조혈기능(적혈구, 망상적혈구, 백혈구, 혈소판수 및 헤모글로빈치)의 향진을 나타낸다고 보고하였다.

吳¹⁰²⁾ 등은 인삼으로 한달간 사육한 흰쥐에서 방사선 철(⁵⁹Fe)을 주사하고 ⁵⁹Fe의 적혈구내 섭취율을 측정하여 인삼의 鐵代謝 및 造血機能에 미치는 효과를 관찰한 결과 헤마토크릿치에는 변동을 주지않으나 ⁵⁹Fe의 적혈구내 섭취율이 증가되었으며 과수혈 토끼에서도 동일한 효과를 보고하였다. 한편 李¹⁰³⁾ 등은 人蔘투여 생쥐에서 적혈구내

^{59}Fe 섭취율은 증가했으나 과수혈시킨 상태에서는 반대로 낮았고, 신장제거 인삼투여군에서는 ^{59}Fe 섭취율이 신장제거 대조군보다 증가되었다고 보고하였다.

金과 金¹⁰⁴은 人蔘을 투여한 흰쥐에서 적혈구의 증가를 보였다고 하였고 金도 人蔘 ethanol엑기스가 造血因子活性 및 赤血球의 放射線纖 섭취율을 증가시킨다고 보고하였다. 朴¹⁰⁵은 人蔘의 각 분획물을 正常토끼, 과수혈토끼 및 용혈성 토끼에 투여하고 造血因子 활성을 측정하되 人蔘에 탄올엑기스를 투여받은 모든 토끼는 일반적으로 조혈인자의 활성이 현저히 증가되었고 분획물중 水浸物도 人蔘에 탄올엑기스와 같이 활성을 증가시켰다고 보고하였다. 金¹⁰⁶등도 가토에서 人蔘투여로 혈장 조혈인자의 활성이 현저히 증가하였고 肝, 腎臟, 비장 및 골수 homogenate에서 조혈능력이 항진되었음을 보고하였다. Yamata¹⁰⁷등은 혈액 및 골수에 대한 人蔘의 藥理作用은 말초망상적혈구수를 약간 증가시키고 골수 有核세포의 유의있는 증가를 일으키나 각종 세포수의 비율에는 영향이 없다고 하였다. 그는 人蔘의 조혈장기에 대한 일련의 실험을 종합하여 인삼추출물중 분획 3, 4 및 순수분리한 ginsenoside는 골수에서 DNA, RNA, 단백질 및 지질 합성을 촉진시키며 골수세포의 분열을 증가시키며 人蔘의 이러한 藥理作用은 c-AMP의 감소효과와 어떤 연관성이 있으리라고 보고하고 있다. 有地¹⁰⁸는 51예의 각종 빈혈환자에 人蔘을 투여한 결과 17예에서는 뚜렷한 치유효과가 나타났으며 나머지 환자에서도 자각증상의 현저한 호전을 보았다고 하였다.

이들 보고를 綜合해 볼 때 人蔘은 鐵代謝를 촉진시키고 造血因子를 활성화시켜 조혈장기에 대한 조혈기능을 항진시킬 것으로 생각된다.

VIII. 胃腸運動 및 平滑筋에 미치는 영향

人蔘의 중추신경계에 對한 作用은 대뇌피질의 choline reactive system에 작용한다는 說로 미루어 중추신경계 뿐만 아니라 말초적으로도 작용할 가능성을 생각할 수 있으며 이같은 人蔘의 作用은 중추를 통하거나 末稍의으로 작용하거나 위장관의 운동에 영향을 미칠 수 있으리라 생각할 수 있다.

Sorokhtin¹⁰⁹은 일찌기 慢性胃炎患者에 人蔘을 투여한 결과 食慾의 亢進 및 諸症狀이 경감하였다고 보고하였다. 金¹¹⁰은 人蔘이 흰쥐, 고양이, 닭 및 개구리의 胃切片에 對하여 強力한 흥분작용을 나타내고 마우스와 토끼의 胃片에는 경한 흥분작용 또는 억제작용을 나타내어 動物에 따라 작용이 다르다고 하였고, 이러한 種에 따른 위장관 절편에 對한 相異한 작용의 樣相은 朴¹¹¹등도 보고하였다. 安¹¹²은 사람의 摘出胃片, 충양돌기편 및 자궁편은 人蔘 에탄올엑기스에 의하여 운동항진 또는 緊張度(tone)의 상승으로 반응하였고 적출마우스의 자궁에는 一般的으로 수축으로 작용하나 자궁근이 發達되지 않은 幻弱한 마우스의 子宮은 억제적으로 작용한다고 하였다.

卍¹¹³은 人蔘에탄올 엑기스 용액을 관류시킨 개의 위액분비에는 별다른 영향을 주지

않았으나 히스타민을 관류시킨 개의 胃液分泌 증가현상은 人蔘으로 억제되었다고 하였으며 이런 作用은 세로토닌과 유사하다고 하였다. 그러나 양¹¹⁴⁾은 人蔘은 위장관 장애를 가진 환자에서 대체로 위내 酸度의 증가 양상을 보인다고 하였다. 한편 黃¹¹⁵⁾ 등은 흰쥐 및 생쥐에서 인삼의 피하주사가 산도에는 별영향을 주지 않으나 위장출혈을 유발시켰으며 iproniazid와 동시에 투여시 이러한 현상은 심했고 미주신경을 절제하였을 때 경감된다고 하였다.

尹¹¹⁶⁾은 잇다른 論文에서 人蔘에 탄올엑기스를 靜脈注射한 고양이의 生體內 위장운동을 검토한 결과 일시적인 抑制後에 흥분작용이 계속되는데 이는 人蔘이 위장관에 對한 直接作用이라고 하였다. 安⁹⁹⁾은 사람에 人蔘을 한달간 계속복용시키고 위장운동을 X-선으로 관찰한 결과 대조군에 비하여 腸內容物의 이동이 빨랐으며 이점으로 미루어 人蔘복용으로 腸運動이 亢進된 것으로 추측하였다.

以上을 綜合하면 일반적으로 人蔘은 平滑筋運動을 항진시키나 動物에 따라서 차이가 있고 正常時의 胃液分泌에는 별영향이 없으며 사람에게 있어서의 위장운동은 항진된다고 할 수 있다.

IX. 各種 臟器 組織의 核酸 含有量 및 合成能에 미치는 영향

각종 스트레스 방어에 대한 人蔘의 作用點이 末梢部位인지 아니면 中樞部位인지 學者들에 따라 意見이 일치되지 못하고 있음은 前述한 바와 같으며 더욱이나 이들 작용점에서의 구체적인 人蔘의 작용기전에 관해서는 明確히 究明된 바가 거의 없는 형편이다. 그러나 최근에 많은 研究者들은 動物이 각종 stress에 폭로되었을 때 생체 조직세포 내의 핵산 함유량이 감소하고 그 합성능력이 저하한다는 사실에 착안하여 人蔘과 핵산의 관계에서 stress 방어기전의 일단을 설명하려 시도하고 있다.

李¹¹⁷⁾ 등은 토끼에 人蔘水浸物 20mg/kg을 10일간 經口投與하고 Co감마선을 全身 照射했을 때 대퇴골수 및 비장의 DNA, RNA함량의 감소가 人蔘을 투여치 않은 대조군보다 훨씬 경감되었다고 했으며 人蔘만을 투여하고 방사선은 照射치 않은 군에서는 조직내 핵산량에 별로 큰 변화를 야기치 않았다고 했다. 그리고 이와같은 人蔘의 방사선 방어작용은 照射線量의 다과에 무관하게 나타났다고 또한 보고하였다.

서와정,¹¹⁸⁾ 강,¹¹⁹⁾ 전¹²⁰⁾ 등, 이는¹²¹⁾ 人蔘에 탄올엑기스를 마우스에 10mg/kg 1주일 동안 복강내로 주사한 후 H³-thymidine을 이용한 자기방사법(autoradiograph)으로 각 위장관점막 상피세포, 기관점막 상피세포 및 임파선, 비장, 흉선등 임파조직에서의 DNA 합성능력을 관찰한 바 正常狀態에서는 이들 조직내 DNA 합성능력이 人蔘투여에 의해 약간 상승하거나 有意한 변동이 없는 데 반해 stress를 加한 경우에는 人蔘투여군에서 대조군 보다 DNA합성능력 저하가 有意하게 억제되고 正常으로의 회복도 촉진된다고 보고하고 있다.

Ohashi¹²²⁾ 등은 人蔘이 흰쥐 肝조직의 RNA 합성을 촉진한다고 보고하였으며, 한편 박과 김¹²³⁾, 조, ¹²⁴⁾ 金¹²⁵⁾은 흰쥐의 부신, 간, 비장, 췌장 및 악하선의 핵산 함유량에 대한 人蔘 ethanol추출물의 영향을 관찰한 실험에서 RNA는 부신 및 비장조직에서 人蔘群의 경우 正常群의 그것보다 증가 되었으며 DNA는 人蔘 투여시 副腎組織에서만 현저하게 증가되었고 나머지 조직에서는 상당히 감소하였다고 했으며 RNA/DNA비는 人蔘에 의하여 부신, 비장, 췌장, 악하선에서 현저하게 증가하였으나 간조직에서는 반대로 감소되었다고 발표했다.

또한 이들은 같은 실험에서 stress(ACTH 투여로 대신)를 가 할 경우 간, 비장, 췌장 및 악하선조직의 RNA, DNA 및 RNA/DNA비의 감소율이 人蔘투여에 의해서 적어지는 경향이 있다고 보고하였다. 山本¹²⁶⁾은 人蔘成分중 분획 4를 incubation mixture에 직접 첨가하면 DNA 및 단백질의 生體外(in vitro)合成이 증가하여 골수에서 보는 것과 비슷한 반응을 보였으나 단백질합성억제제인 cycloheximide를 전처치한 實驗에서는 人蔘의 DNA 및 단백질합성촉진작용을 볼 수 없었다고하여 人蔘이 고환내의 DNA 및 단백질합성에 관여하는 효소에 작용할 가능성을 제시하고 있다. 石神¹²⁷⁾은 人蔘의 알콜 추출물중 단백질합성을 촉진하는 성분으로 밝혀진 prostisol을 함유한 제제를 精子결핍증 및 無精子症患者에 투여한 결과 無精子症患者에는 효과를 나타내지 못했으나 정자결핍증환자에 있어서는 精子數 및 運動率에 현저한 효과를 보였다고 보고하고 있다. Oura¹²⁸⁾ 등은 저출흰쥐간장세포의 核에서 인삼투여로 인해 RNA合成酵素인 RNA polymerase증가가 투여후 2시간에 현저하게 나타나고 16시간이 경과해야 그 효과가 없어진다고하였으며 puromycin으로 핵단백합성을 억제시켜도 人蔘의 作用은 지속됨을 관찰하였다.

以上の 報文들을 종합해 볼 때 정상상태의 동물에서는 人蔘에 의한 여러 장기조직의 核酸含量 변동이 보고자에 따라 다소 一致되지 않는 점이 있다. 그러나 stress에 폭로된 動物의 경우 stress로 인한 조직의 핵산함량 및 합성능의 저하가 人蔘投與에 의하여 훨씬 경감되고 정상으로의 회복도 촉진된다는 점은 여러 學者들의 報告가 일치됨을 볼 수 있다.

前述한 바 처럼 人蔘과 核酸과의 관계에 관한 여러 실험들은 人蔘의 스트레스 방어기전을 규명코저하는 방향에서 시도되어 왔으나 DNA, RNA가 生體의 蛋白質合成의 원천이고 따라서 生體內 活性物質인 효소와 홀몬합성의 근원이라는 點을 생각하면 人蔘이 生體活性物質을 합성하는 능력에 깊이 관여할 수 있다거나 또는 새로운 형태의 生體內活性物質이 人蔘自體에 존재할 수도 있다는 가능성을 제시해주고 있다고 여겨진다.

X. 抗 癌 作 用

人蔘의 抗癌効果에 對한 보고는 Lazarev¹²⁹⁾가 人蔘엑기스를 Ehrlich씨 腹水腫瘍을 가진 흰쥐에 투여하여 腫瘍의 成長이 抑制됨을 관찰한 보고에서 비롯된다. 또 Lee¹³⁰⁾ 등은

Ehrlich씨 腹水腫瘍을 가진 마우스에 人蔘엑기스를 투여하고 肝과 腎臟에서 酸素소모량, 好氣性 解糖과 嫌氣性 解糖 및 核酸에 대한 영향을 生體內(in vivo)와 시험관내(in vitro)에서 관찰한 결과 산소소모량에는 變化가 없으나 好氣性 解糖은 어느정도 증가되었고, 核酸중 DNA는 약간 증가되었으나 RNA는 감소되었다고 보고하였다.

金¹³¹⁾ 등은 흰쥐의 骨髓에 Walker씨 癌肉腫 256을 이식후 人蔘엑기스를 투여하여 그 效果를 관찰했더니 종양이식으로 인한 貧血 및 白血球增加症이 완화되었고 血中 알부민은 증가되었으나 β -그로브린은 약간 감소되었으며 폐, 간, 신장, 비장, 부신 및 임파절에서 핵산의 완만한 증가가 있는 것으로 보아 人蔘엑기스는 腫瘍에 직접적인 作用은 없지만 腫瘍의 成長에 對한 間接的인 作用이 있을 것이라고 보고하였다.

Lee¹³²⁾ 등은 人蔘의 에탄올, 에테르 및 수침엑기스를 각각 肉腫(sarcoma) 180 腺癌(adenocarcinoma) 755, 白血病(leukemia) 1210을 가진 흰쥐에 투여하고 그 영향을 관찰한 결과 에테르엑기스는 肉腫 180, 腺癌 755에 대해 抑制效果를 나타내었고 에탄올 엑기스는 肉腫 180에 현저한 抑制效果를 나타내었지만 그 效果는 투여한 人蔘엑기스의 容量에는 비례하지 않았다고 보고하였다. 최근 黃¹³²⁾ 등도 마우스 백혈병 임파모세포(L5178Y)에 대해 人蔘의 석유에틸추출물을 배양액 1ml당 0.92~1.05 μ g을 첨가할 때 암세포증식시간이 2배로 길어졌으며 사람의 자궁경부암에서 유래된 Hela세포에 대해선 L5178Y세포에 비해 8배, 腹水肉腫細胞(sarcoma)에 대해선 6.5배의 양을 투여할 때 비슷한 효과를 나타낸다고 하여 人蔘추출물엔 암세포에 대해서 직접적인 成長抑制 내지 사멸시키는 成分이 함유되어 있으며 作用強度는 암세포의 種類에 따라 차이가 있으며 그 成分은 saponin이 아닌 脂肪溶解性 成分이라고 하였다.

村田 및 廣野¹³⁴⁾ 는 수술시 임파선 전이로 根治不能이었던 43례의 각종 癌患者에 人蔘成分中 단백질합성촉진성분인 prostisol을 처음 6개월은 항암제와 병용투여하고 그후엔 prostisol제제 단독으로 투여한 결과 43례중 30례(70%)에서 임상적 효과를 볼 수 있었으며 이러한 효과는 장기별로 달리 胃癌은 28례중 23례, 大腸癌이 7례에서 좋은 반응을 나타냈으나 胃장암, 육종 등에는 거의 효과가 없었다고 했으며 임상효과면에서 볼 때 투여 1~2주만에 식욕증진, 體重增加, 主訴회수의 감소를 볼 수 있었으며 검사소견상 헤모글로빈의 증가, 다른 항암제 투여로 인한 백혈구 감소의 억제 특히 임파구의 증가가 현저하였으며 血清蛋白質中 γ -globulin 특히 IgN의 증가가 임상조건 호전과 일치하였다고 하였다. 따라서 이들은 prostisol이 암환자의 면역기전 및 細網內皮系(reticuloendothelial system)에 어느 정도 관여하며 또 生體 방어능력향진으로 癌의 진행을 억제시킨다고 하였으며 全例에서 특기할 만한 副作用이 없어 앞으로 암치료에 응용하는 것이 바람직하다고 하였다. 최근 Odashima¹³⁵⁾ 등은 쥐간암세포인 MH₁C₁세포를 조직배양하여 ginsenoside와 24시간 배지내에서 반응시킨결과 암세포의 형태가 현저히 변화하였고, 변화된 세포의 집락형성속도(colony formation rate)가 MH₁C₁의 1/4정도로 감소되었으며 ginsenoside의 간암세포에 대한 작용부위는 미토콘드리아와 원형질막일 것이

라고 보고하고 있다.

以上の 報告들을 綜合해 볼 때 人蔘의 抗癌效果는 腫瘍에 대한 直接的인 作用뿐 아니라, 숙주에 대한 生體방어능력의 向上이 주요 역할을 할 것이라고 思料된다.

Ⅺ. 인삼의 임상적 치료 효과

최근에는 人蔘製劑의 臨床的 시도가 행해지고 있으며, Schimert¹³⁶⁾ 등은 老年層에 人蔘을 투여하였을 때 血中脂質 特히 triglyceride와 脂肪酸을 減少시키며 저하된 炭水化物代謝를 회복시키고 老年層에서 볼 수 있는 수면장애나 우울증같은 症狀을 완화시키며, 肉體的, 精神的 能力이 개선됨을 관찰하였고, 젊은 층에게 투여한 경우, 皮膚의 色素沈着, 過角化症(hyperkeratosis) 및 脫毛症이 완화되었으며 머리털의 發毛가 促進되었다고 報告하였다. 또 Popov¹³⁷⁾는 再活(revitalization)治療를 받던 214名の 患者에게 비타민과 같이 人蔘엑기스를 투여한 결과 治療의 效果가 增進되었다고 보고하였다.

Sandberg¹³⁸⁾ 등은 學生들을 대상으로 33일 동안 人蔘을 복용시키고 spiral maze test와 文字交叉試驗을 시행한 결과 僞藥을 준 群에 비해 현저한 效果가 있음을 보고하였다.

한편 Shida¹³⁹⁾ 등은 臨床的 治療를 받고있는 246名の 男性不妊症患者에게 糞몬제제와 더불어 人蔘의 글루타민엑기스를 투여하였더니 70例에서 精蟲의 수적 증가가 관찰되었고, 25例에서 임신이 가능했다고 보고하였다. 또 그는 人蔘엑기스인 prostisol을 乏精液症(oligospermia)가 있는 흰쥐에 투여하고 精蟲形成에 대한 效果를 관찰한 결과 精蟲形成에 대한 prostisol의 效果는 테스토스테론製劑의 治療效果와 비견될 수 있다고 보고하였다. 최근 申¹⁴⁰⁾은 백삼 및 홍삼엑기스가 알콜로 인한 토끼 및 흰쥐의 마취유도 시간, 마취시간 및 회복시간을 의미있게 단축시켰으나 血中 알콜濃度에는 별 영향이 없었고 마우스의 中間致死量(LD₅₀)을 현저히 증가시켜 人蔘이 急性알콜中毒에 상당히 有效함을 보고하고 있다. 許¹⁴¹⁾ 등은 人蔘 saponin이 에탄올 전처리한 흰쥐의 肝 alcohol 및 aldehyde dehydrogenase의 活性을 현저히 증가시켰으며 또 alcohol전처리로 인한 血中尿酸値의 증가가 정상치로 떨어졌으며 이는 人蔘 saponin이 xanthine oxidase에 대한 억제효과에 기인한다고 보고하고 있으며 alcohol에 의한 高尿酸血症의 예방 및 治療에 人蔘이 利用될 가능성을 시사하고 있다. Nabata¹⁴²⁾ 등은 마우스에 人蔘을 투여한 결과 解熱效果 및 strychnine, nicotine, pentylenetetrazol에 의한 경련사망시간이 억제 또는 연장되는 抗경련效果가 있음을 보고하고 있다. 최근 張¹⁴³⁾ 등은 개복수술을 받은 산부인과환자에게 ginsenoside triol을 3주간 투여하고 대조군과 비교한 결과 人蔘투여군에서의 부작용은 전연 없었고, 혈청총단백량 特히 globulin의 증가가 현저하였고 혈청 cholesterol과 血糖量은 현저히 감소되었고 체중은 치료군에서 유의한 증가를 볼 수 있었다고 보고하고 있다. 이상의 보고에 의하면 人蔘은 臨床的인 면에서도 效果를 나타

내고 있으나 더욱 광범위하게 治療效果를 評價해야하며 특히 이에 따르는 毒性에 있어서도 研究가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

XII. 人蔘의 毒性 및 副作用

洪¹⁴⁴⁾ 등은 人蔘 saponin과 桔梗, 遠志 및 Gypsophila saponin의 致死量, 魚毒작용 및 溶血作用을 비교 관찰한 실험에서 마우스 복강내에 주사한 이들 saponin의 치사량은 人蔘 saponin이 $272 \pm 52 \text{mg/kg}$ 로서 桔梗 saponin($367 \pm 52 \text{mg/kg}$)보다는 강하나 Gypsophila 및 遠志 saponin(각각 $111.9 \pm 23.0 \text{mg/kg}$, $31.05 \pm 4.55 \text{mg/kg}$)보다는 그독성이 弱하다고 했으며 올챙이, 금붕어등에 대한 魚毒作用과 소, 물뿔트, 토끼 및 rat의 脫纖維素血液에 대한 溶血作用에 있어서는 人蔘 saponin의 作用이 가장 弱하다고 보고하였다.

Brekman¹¹⁾은 人蔘根의 치사량은 $10 \sim 30 \text{mg/kg}$, 그리고 panaxoside라고 명명한 人蔘 배당체의 치사량은 마우스에서 $1 \sim 4 \text{mg/kg}$ 라고 하였고 高木¹⁴⁶⁾은 역시 마우스에서 人蔘 배당체의 치사량을 $650 \sim 900 \text{mg/kg}$ 라고 하였다.

한편 安¹⁴⁷⁾은 成人 남자에게 常用量의 人蔘을 경구의로 투여할 때 單回투여한 경우 피험자 19명중 2명이 일시적인 현기와 惡心을 경험했으나 곧 회복되고 다른 이상은 없었으며 30日間 계속 투여했을 경우에도 若干名에서 복용초기에 설사, 현기, 오심 및 하복부의 경한 팽만감을 호소했으나 곧 회복되었고 특기할만한 副作用은 없었다고 하였다.

人蔘은 常用量이 보통 하루 10mg 以內이고 또 人蔘 saponin의 약리작용도 일반적으로 10mg/kg 以下에서 현저하게 나타난다는 점을 勘案하고 上記한 문헌들의 결과를 본다면 人蔘의 毒性은 거의 무시할 수 있고 副作用도 우려할만한 점이 없는 安全한 生藥이라 할 수 있겠다.

XIII. 要約 및 結論

數千年의 신비스런 傳統을 지닌 人蔘의 藥効에 관한 研究는 最近 50~60年間 수많은 國內外學者들에 의하여 시도되어 왔다. 지금까지의 人蔘의 研究는 藥効面에서의 現象論的인 발전은 많았으나 그 正確한 作用機轉에 關한 연구는 초보단계에 있다고 밖에는 말할 수 없다. 本考에서 소개한 여러 人蔘 研究者들의 연구 보고들을 요약하면 다음과 같다.

1) 中樞神經系에 대한 인삼의 작용양상은 學者에 따라 흥분적이다, 억제적이다 의견이 一致되지 않고 있으나, 대체로 볼때 興奮作用이 강한 것 같다. 특히 少量의 경우는 흥분작용이 두드러지고 過量의 경우는 다소 진정작용이 있는 것 같다. 精神藥理學的인

面에서 中樞神經系에 미치는 영향을 관찰한 研究들은 人蔘이 精神神經活動에 작용할 가능성을 충분히 인정하고 있으며, 正常的인 精神活動을 促進시켜서 精神力을 集中시키고 心理的 安定狀態를 유지하는 데 매우 有效하다고 推定하고 있다.

2) 物理的 化學的 各種 stress에 生體가 폭로됐을 때 人蔘은 이들 有害한 作用으로부터 生體를 방어하는 놀랄만한 效果가 있음은 인정되고 있으나 이같은 stress방어 작용의 精確한 作用機轉에 관하여는 아직 밝혀져 있지 않고 있으며, 단지 그 작용부위가 副腎을 中心으로한 末梢部位일 것이라는 見解와 人蔘이 대뇌피질의 기능을 촉진시키므로 中樞일것으로 추측하는 두가지 의견이 존재하고 있다.

3) 人蔘의 發育과 基礎代謝率에 미치는 영향은 正常動物에서는 促進作用이 미약하나 生體에 病變을 일으키거나 有害한 環境, 條件을 부여할 경우에는 그 促進作用이 현저하다. 性行動에 관해서는 促進的인 效果가 있는 것 같으나 現在로서는 結論的으로 말할 수 없으며 다만 人蔘自體가 性호르몬같은 直接的인 作用을 갖는 것은 아니며, 性호르몬의 결핍등 性행동에 異狀이 있을 경우 生體全般에 걸친 광범위하고 間接的인 效果에 의해서 性行動의 異狀을 回復시켜주는 것 같다.

4) 人蔘은 육체적 인내력과 精神力 집중력을 增大함으로서 피로출현시간을 연장시키고 노동력을 향상시킨다. 또 有害한 狀況에 對한 生體의 生存期間을 연장시키는 데에도 상당한 效果가 있음이 認定된다.

5) 人蔘이 糖代謝에 미치는 效果는 過血糖을 正常血糖值로 억제해 주는 效果가 認定되나 정상동물의 혈당량에 대한 영향은 아직 明確한 結論을 내리기가 곤란하다.

6) 人蔘은 正常動物의 血清內 cholesterol, β -lipoprotein 및 總脂質量을 약간 감소시키는 것 같으며 실험적으로 만든 hypercholesterolemia의 경우에는 人蔘에 의하여 cholesterol值의 상승정도가 훨씬 경감된다. 血壓 및 cholesterol量과 動脈硬化症 發生이 서로 因果關係가 있다는 사실을 勘案하면 人蔘에 의한 hypercholesterolemia의 억제효과를 동맥경화증을 예방 내지 치료하는 데 어느정도 效果가 있을 것으로 추측된다.

7) 人蔘을 正常動物에 투여할때 血壓에 미치는 영향은 學者에 따라 일정치 않으나 一過性인 血壓降下作用이 있다는 보고들이 많은 데 이것은 일차적으로는 인삼에 의한 중추마비작용에 기인한다고 생각되며 이차적으로는 histamin 및 seroconin 유리작용과 연관성이 있지않을까 추측된다. 그리고 이와같은 血壓降下作用은 alcohol엑기스나 기타 분획을 靜脈注射하거나 血管灌流시켰을 때의 결과로서, 장기적으로는 經口投與한 경우에는 血壓에 큰 變動이 없을 것으로 추측된다. 또 人蔘이 實驗的으로 유발한 高血壓動物의 血壓上昇을 억제하는 경향이 있다는 보고들이 있으나 확실치는 않다.

8) 일반적으로 人蔘은 平滑筋 運動을 항진시키나 動物에 따라 차이가 있고, 胃腸管의 運動과 緊張度(tone)를 항진시키는 경향이 있다.

9) 人蔘은 血液의 赤血球, 白血球, 血小板의 數 및 hematocrit值에는 별 변동이 없으나 鐵代謝를 促進시키고 造血因子를 活性化시키는 效果가 있는 것으로 추측된다.

10) 기타 人蔘은 生體 臟器組織內에서의 核酸 合成能을 촉진시키며 histamin 및 serotonin을 유리하는 作用이 있는 것으로 認定되며 毒性이나 副作用面에서는 우려할만한 점이 없는 安全한 生藥으로 여겨진다.

11) 최근 人蔘은 抗癌效果를 나타낸다는 報告들이 속출하고 있으며 이는 腫瘍에 대한 直接的인 作用과 숙주에 대한 作用으로 인한 間接적인 作用的 復合作用의 可能性이 있다고 思料된다.

12) 人蔘의 임상적 시도는 최근 활발히 진행되고 있으며 몇가지 임상적 효과를 얻고 있는 보고가 있지만 人體의 여러장기 및 질병에 광범위한 治療效果를 評價하여야하며 이에 따르는 毒性 研究가 이루어져야 할 것이다.

以上 지금까지 이루어진 人蔘의 연구보고들은 개괄한 바와같이 현재로서는 人蔘의 藥效에 관한 모든 學者들의 一致된 定見이 없는 형편이다. 앞으로의 人蔘研究에 있어서는 序論에서도 言及했듯이 傳來되어온 人蔘의 強狀效果라는 말의 抽象적이고 不透明한 개념에 現代自然科學의인 面에서 共感이 가는 구체적 의미를 부여함으로써 일관된 理論的 근거하에 수행하여야 할 것이며 精確한 化學的 成分分析에 의하여 有效活性物質을 分離하고 在來의 姑息的인 生理學的 研究方法에 좀더 과감하고 새로운 實驗方法을 도입시킴으로써 人蔘에 대한 신비의 베일을 벗겨가야 되리라 믿는다.

XV. 문 헌

- 1) Brekhman, I.I. and Dardymov, I.V.; *Ann. Rev. Pharmacol.* 9, 419(1969).
- 2) Elyakov, G.B., Strigina, L.I. and Otdeleniza, Isz. sibirsk; *Akad. Nauk. USSR* 6, 126(1962).
- 3) 加來天民, 宮田健, 守留野強, 木之下明; 第92回 日本藥理學大會總會發表(1972).
- 4) Shibata, S. et al; *Chem. Pharm. Bull.* 14, 595(1966).
- 5) 難波恒雄, 吉崎正雄, 富森毅, 小橋恭一, 三井健一郎, 長谷純一; 第6回 和漢藥심포지움 發表(1972).
- 6) Takagi, K., Saito, H. and Nabata, H.; *Jap. J. Pharmacol.* 22, 245, 339(1972).
- 7) Chernen'kii I.K.; *Materialy k Izucheniyu Zhen-Schenyai Limonika* 35, 10484(1955).
- 8) 藤谷功彦; 京都醫學會誌 2, 43(1905).
- 9) 酒井和太郎; 東京醫學會雜誌 28, 8(1914); 29, 8(1915); 31, 224, 331(1917).
- 10) 米川稔; 京應醫學 6, 773(1926).
- 11) Konstantinov, A.A.; *Vopr Med. Khimii*, 2(4):287-93. BA 35; 34764(1976).
- 12) 関丙祺; 日本藥物學雜誌 3, 282, 310(1930).
- 13) 金夏植; 朝鮮醫學會雜誌 21, 148, 647, 873(1931).
- 14) 金 喆; 綜合醫學 5, 85(1960).
- 15) 文榮壁; 전남의대잡지 1, 31(1964).
- 16) 李東俊, 崔炫; 中央醫學 9, 591(1965).
- 17) 吳鎮燮, 朴贊雄, 文東淵; 대한약리학잡지 5, 23(1969).
- 18) 洪思岳, 趙恒英, 洪淳根; 대한약리학잡지 5, 19(1969).
- 19) Petkov, W.; *Arzneimittel forschung* 9, 305(1959).
- 20) Saito, H.; *Symposium of Gerontology, Lugano, Switzerland, April 9th~14th 1975*(Abstracts).

- 21) 洪思岳, 吳鎮燮, 朴贊雄, 張鉉甲, 金應贊; 대한약리학잡지 6, 2, 76(1970).
- 22) 金應贊, 趙恒英, 金周明; 생약학회지 2, 23(1971).
- 23) 홍사악, 장현갑, 홍순근; 최신의학 15, 87(1972).
- 24) 沈相政, 吳鎮燮; 대한약리학잡지 9, 9(1973).
- 25) Selye, H.; *Can. Med.* 34, 706(1936).
- 26) 閔丙祺; 朝鮮醫學會雜誌 19, 681781. (1929).
- 27) 김병일; 綜合醫學 8, 107(1963).
- 28) 朴東霖; 카톨릭대학 의학부논문집 5-6, 20(1962)
- 29) 김정진; 綜合醫學 11, 173(1966)
- 30) 金映洙; 대한약리학잡지 2, 83(1966).
- 31) Chang, D.H.; *Yao-hsueh Hsueh-pao(Acta, Pharm. Sinica)* 13, 49(1966).
- 32) 吳鎮燮, 洪思岳, 林定圭, 金洛斗, 成樂應, 韓大燮; 서울대학교논문집(C) 15(1964).
- 33) Brekhman, I.I., and Dardymov, I.V.; *Proc. 11th Pacific Sci. Congr.* 8, 11(1966).
- 34) Brekhman, I.I.; 人蔘문헌특집 20-24, (1974.)
- 35) Medvedev; Papers on the study of Ginseng and other medical plants of the far East Issue 5, (1963).
- 36) 鮮于昌源; 綜合醫學 10, 83(1965).
- 37) 金喆; 最新醫學 8, 1185(1965).
- 38) 허창용, 김철; 카톨릭대학 의학부논문집 12, 49(1967).
- 39) 이종수, 김철; 카톨릭대학 의학부논문집 11, 15(1968).
- 40) Petkov, W., and Stanea-Staicheva, D.; *Arzneimittelforschung* 13, 1078(1963).
- 41) Rosin, M.A.; Materialy k Izucheniyu Zhenshenyai Drugikh Lekarstvenii hastenii Dalného Vostoka 5, 62(1963).
- 42) Choi, C.K.; *Chóesin Uihak* 14, 77(1971).
- 43) Hiroshi Saito; The 2nd International Ginseng Symposium (1978.)
- 44) Stephen F. Fulder; The 2nd International Ginseng Symposium (1978.)
- 45) Brekhman, I.I.; 중앙전매기술연구소인삼문헌특집 4, 165(1971).
- 46) 山田冒之; 日本藥理學雜誌 51, 390(1955).
- 47) 朴東霖; 카톨릭대학 의학부논문집 5, 197(1962).
- 48) 김주영; 대한생리학잡지 4, 1(1970).
- 49) Moon, Y.B., and M.H. Park.; *Korean J. of Physiol.* 4(1970).
- 50) 한구동, 조형원; 서울대학교논문집(자연과학계) 15, 20(1957).
- 51) 李明秀; 中央醫學 2, 5(1962).
- 52) 齊藤承平; 京應醫學 1, 699(1921), 2, 149(1922).
- 53) Brekhman, I.I. and T.P. Oleinikova; Materialy k Izucheniuyu Zehn-Schenya i Drugikh Lekarstvenii Dálnego Vostoka(5) 249-251(1963).
- 54) 阿部勝男; 京應醫學 2, 263(1922).
- 55) 近藤治三郎; 日本藥理學雜誌 5, 201, 389(1927).
- 56) 今村靈美; 日本藥物學雜誌 3, 1017(1923).
- 57) 金夏植; 朝鮮醫學會誌 22, 221(1932).
- 58) 강수상; 서울의대잡지 3, 152(1962).
- 59) Jung, N.P.; *Korean J. Physiol.* 5(1):15-18, 1971.
- 60) Lei, H.P., and C.W. Wang; *Chung Hua Nei Kóisa Chih*(Chinese J. Internal. Med.) 5(11): 861-865(1957).
- 61) Sung, C.Y. and Chen; The 1st conference of the society of chinese physiological sciences

(Abstract) (1956.)

- 62) Pegel, N.B.; *Tomsk* 3:137-8 BA 27:83736(1964).
- 63) Tsuao, C. Yen, C.C. & Lei, H.P.; *Yao Hsiao Hsiao Pao* 7:208, (1959.)
- 64) Liu, C.T., Chi, H.C. & Sung, C.Y.; *Yao Hsiao Pao* 7:213, 1959.
- 65) 菊谷豊彦; 고려인삼 自強法(29)에서 引用.
- 66) Bykhovisava, I.L.; *Iza, AKad. Nkuk USSR, Ser. Biol.* 31(4):603-4(1966).
- 67) 우원식, 조형원; 서울대학교논문집(자연과학계) 6, 129(1957).
- 68) Penlei, Hai and Wang, Chen-Kang; Chemical abstract에서 引用.
- 69) 丁東均; 대한약리학잡지 1, 171(1965).
- 70) 金薰昌; 한국의학 5, 1(1962).
- 71) Johng, H.W.; *In Sam Munhun Teukjip* 2:38-50(1964).
- 72) 南廷植; 대한내과학회잡지 4, 3(1961).
- 73) 李基寧, 吳鎮燮, 成樂應, 洪思岳, 金植鎮; 서울대학교논문집(C) 15, 26(1964).
- 74) 崔澤圭, 洪思岳; 대한약리학잡지 4, 17(1968).
- 75) 權寧韶, 吳鎮燮; 대한약리학잡지 5, 1(1969).
- 76) 朴鍾玩; 中央醫學 17, 41(1969).
- 77) Popov, I.M.; *Symposium of Gerontology, Lugano Switzerland April 9th~14th* (Abstract) (1975.)
- 78) Yokozawa, T.; *Chem. Pharm. Bull.* 24, 987(1976).
- 79) Kuzminsk, P.A.; *Chien Kang Pao* 204 (Nov.) 22(1951).
- 80) 野津辰郎; 日本藥理學雜誌 34, 69(1941).
- 81) 李容謙; 日本內分泌會誌 17, 82(1941).
- 82) Eibenhof; 日本藥理學雜誌 39, 469(1943).
- 83) 橋木理作; 治療藥學 9, 781(1932).
- 84) Suh, C.M., and C. Kim; *Katorik Taehak Uihakpu Nonmunjip* 25:303-7(1973).
- 85) 安光薰; 中央醫學 3, 2(1962).
- 86) 柴田勝博, 田所作太郎, 栗原喜雄, 小川治實, 宮下景司; *Kitakanto Med. J.* 14, 9(1964).
- 87) 이승호; 카톨릭대학의 학부논문집 4, 69(1970).
- 88) Kim, H.S.; *Korean Choongang Uihak* 5(3):235-240(1963).
- 89) 李宇柱, 張雲燮, 李世珪; 最新醫學 3, 37(1960).
- 90) 黃雲澤; 綜合醫學 5, 39(1960).
- 91) 林定圭; 서울의대잡지 4, 1(1963).
- 92) 宋雄奎; 대한생화학회지 1, 1(1964).
- 93) Burkat, M.E. and Saksnow, P.; *Farmakol. Toksikol* 10, 7(1947).
- 94) 刈米達夫; 和漢生藥(廣川書店, 日本) p. 103(1972).
- 95) 박동일; 종합의학 5, 818 1009(1960).
- 96) Takagi, K.; *Korean Ginseng Studies(Chemistry Pharmacology)*. Il Hwa Co. Ltd, Seoul, Korea, 346~357, (1977.)
- 97) Kaku, T., Miyata, T., Urumo, T., Sako, I. Kinoshita, A.; *Arzneinittel for Schung.* 25, 539, (1975.)
- 98) Wood, W.B., Roh, B.L., and White, P.R.; *Jap. J. Pharmacol.* 14, 289(1964).
- 99) 安光薰; 중앙의학 3, (1962).
- 100) 이상복, 조규철; 카톨릭대학의 학부논문집 20, 86(1971).
- 101) Bykhovtsova, T.L.; *Izv Akad. Nauk USSR, Ser. Biol.* 5:713, 1971.
- 102) Oh, J.S., Moon, H.L., Lee, M.J. and S.S. Kang; 서울의대잡지, 3, 153 (1962).
- 103) Lee, S.B., Lee, D.H. and H.B. Lee.; *Choesin Uihak* 14, 317, (1971.)

- 104) 김익제, 김학현; 카톨릭대학의학부논문집 16, 161(1969).
- 105) 박정순; 카톨릭대학의학부논문집 19, 55(1970).
- 106) Kim, Y.K.; *Katorik Uihakpu Non-munjip*, 18, 103-12. (1969).
- 107) Yamamoto, M., Kumagai, A. & Yamamura, Y.; Proceindgs of International Ginseng symposium(The Research Institute, Office of Monopoly, p. 129, (1974).
- 108) 有地滋; 代謝 10, 596, (1973).
- 109) Sorokhtin, G.N.; *Biol. Abstract(B)* 32, 142(1958).
- 110) 金炯洵; 中央醫學 1, 6(1961).
- 111) Park, D.I., *Korean J. Med.* 5, 1003-6(1960).
- 112) 安光薰; 中央醫學 1, 6(1961).
- 113) 尹聖錄; 綜合醫學 5, 12(1960).
- 114) Yang, Y.K.; *Korean J. Intern. Med.* 12, 491(1969).
- 115) Hwang, W.T.; *Insam Munhun Teukjip* 1, 17-24.
- 116) 尹聖錄; 綜合醫學 5, 11(1960).
- 117) 李基寧, 金漢燮, 全榮元, 安賢瑠, 崔永祥; 한국생화학회지 2, 35(1969).
- 118) 서병호, 정일천; 카톨릭대학의학부논문집 17, 17(1969).
- 119) 강희륜; 카톨릭대학의학부논문집 19, 139(1970).
- 120) 전종수; 카톨릭대학의학부논문집 19, 317(1970).
- 121) Lee, I.G.; *Chóesin Uihak* 14(5):51-4. (1971).
- 122) Okashi, K. and H. Oura; *Japan* 31, 314 (1970)
- 123) 박원호, 김철; 카톨릭대학의학부논문집 19, 83(1970).
- 124) Cho, S.E.; *Chóesin Uihak* 14(4), 135-183. (1971).
- 125) Kim, S.H.; *Chóesin Uihak* 14(5), 55-59(1971).
- 126) 山本昌弘; 代謝 10, 581, 1973.
- 127) 石神襄次; 代謝 10, 590, 1973.
- 128) Oura, H.; *Chem. Pharm. Bull.* 20:219, 1972.
- 129) Lazarev, N.Y.; Mezhdunam Protivorkovyi Kongress (1962).
- 130) Lee, S.S.; *Korean Choongang Uihak* 8(12), 87-103, (1963).
- 131) Kim, I.J. and H.H. Kim; *Katorik Uihakpu Non-mun Jip*, 16, 161-686, (1969).
- 132) Lee, K.D. and R.P. Huemer; *Jap. J. Pharmacol.* 21(3), 299-301 (1971).
- 133) 황우익; 研報(전매기술연구소) 16, 17, 165, (1976).
- 134) 村田勇, 宏野禎介; 代謝 10, 601, (1973).
- 135) Odashima; The 2nd International Ginseng Symposium (1978). Seoul. Korea.
- 136) Shimert, G.; *Fortschr. Med.*, 70(1), 11 (1970).
- 137) Popov, I.M., Goldwag, W.J. and W. Lorenz; Proc. International Ginseng Symp. 중앙전매기술연구소인삼문헌특집 115-8, (1974).
- 138) Sandberg, F.; Proc. International Ginseng Symp. 중앙전매기술연구소인삼문헌특집 65-68, (1974.)
- 139) Shida, K., Shimazakii, J. and Z. Urano; *Jap. J. Fert. Stewl*, 15(2), 113-118, (1970).
- 140) 申萬鍊; 研報(전매기술연구소) 16, 17:211 (1976).
- 141) 허근 최종원; 제3회 고려인삼학회학술대회발표 (1978).
- 142) Nabata, H., Saito, H. & Takagi, K.; *Jap. J. Pharmacol.* 23, 29, (1973).
- 143) Yoon Seok Chang; The 2nd International Ginseng Symposium (1978.)
- 144) 홍사악, 김제훈, 김동수의; 중앙의학 5, 609(1963)