

人 蔘 의 藥 理 作 用

趙 恒 英

충북대학 약학과

Pharmacological Activities of Ginseng

Hang Yong CHO

Faculty of Pharmacy, Chung Buk National College, Cheong Ju, Korea

차 례

서 론

인삼의 약리작용에 관한 실험적 연구

1. 인삼의 독성에 대하여
2. 중추신경계에 미치는 영향
3. 각종 스트레스(stress)에 대한 방어작용
4. 발육 성행동 및 기초대사에 미치는 영향
5. 피로회복 및 수명연장에 미치는 영향
6. 당질대사와 과혈당에 미치는 영향

7. 지질대사와 동맥경화증에 미치는 영향
 8. *histamine* 및 *serotonin* 유리작용과 혈압에 미치는 효과
 9. 위장운동 및 평활근에 미치는 효과
 10. 조혈작용 및 혈액에 미치는 효과
- 총괄 및 결론
문 헌

서 론

인삼이 의약으로 사용된 기록은 멀리 2000여년전 중국의 前漢時代(B.C. 33~48)에 史遊의 저서인 急就章에 蔘이라고 기록된 것을 찾아볼 수 있다.

그후로 수 많은 한방의서에 인삼의 약효가 수록되어 있고 靈藥 또는 仙藥으로서의 주요한 위치를 차지하고 있다.

현대의학이 소개되어 한방의학이 古典化한 감이있는 오늘에 있어서도 인삼이 보약으로서 인기가 줄어들지 않는 점은 인삼의 가치를 재인식하게 한다.

이처럼 신비스러운 전통을 지닌 인삼의 약효와 가치성에 관한 과학적인 연구는 그 역사가 극히 짧아서 50여년에 불과하다.

특히 이차대전 이후에 국내는 물론이고 쏘련, 일본, 서구에서도 수 많은 논문이 보고되었고 광복할만한 업적이 축적되었다.

그러나 이들 보문은 인삼이 생체에 미치는 약리작용의 방향을 제시하고 있을 뿐이고 아직도 많은 의문점을 남기고 있다고 본다.

인삼의 효과를 편이상 강장효과라고 생각한다. 그러나 이 강장효과라는 용어는 현대 약리학적으로 애매하고 추상적인 개념이어서 무슨 작용을 가진 것인지는 확실하지 않다.

인삼의 약리작용을 뚜렷하고 간략하게 표현하지 못하는 이유는 인삼이 어떤 특정된 질병에 효과가 있거나 생체부위에 선택적으로 작용하는 효과가 있는 것이 아니고 생체 전반에 걸쳐 영향을 미치는 것으로 생각되고 또한 인삼의 효과가 완만하여 정상상태에 생체에는 미약한 작용밖에 나타나지 않고 그 작용기전이 아직 설명하지 않기 때문이라고 생각된다.

많은 학자들에 의하여 발표된 인삼의 약리작용에 관한 보문은 인삼의 효력을 여러방면으로 검토하고 있어서 산만하고 단편적인 느낌을 준다.

그러나 일반적으로 정상적인 생체에는 작용이 미약하나 생체에 이상이 생겼을 때는 회복을 촉진시킨다는 점은 많은 보문에서 일치하고 있다.

그러므로 많은 보문에서 실험적으로 동물에나 여러

가지 병변을 일으키고 이에 대한 인삼의 약리작용을 관찰하였고 대체적으로 생체를 보호하고 회복시키는 방향 즉 좋은 방향으로 작용하는 점을 지적하고 있다.

최근에는 인삼의 효과가 생체 전반에 걸쳐 영향을 미친다는 관점에서 세포 또는 세포 이하의 수준에서 인삼이 나타내는 효과를 검토하고 있으며, 특히 인삼이 DNA와 RNA의 함량에 영향을 미친다는 사실을 지적하고 있다.

DNA와 RNA가 생체의 단백질 합성의 원천이고 생리활성 물질인 효소와 홀몬합성의 근원이라는 점으로부터 인삼이 생체가 생리활성 물질을 합성하는 능력에 작용하거나 인삼자체에 새로운 형태의 생리활성물질이 존재할 수 있다는 가능성을 제시해주고 있다.

인삼의 약리작용을 검토하는데 있어서 인삼이 단일 물질이 아닌 식물 생약이고 또 한방에서 사용되는 약재중의 하나라는 점에서 몇가지 고려해야 할 문제를 갖는다.

일반적으로 생약의 약효를 과학적으로 검토하려면 식물생약에서 생리적으로 활성을 갖는 물질을 먼저 분리하고 그 다음에 이 물질의 약리학적인 활성과 작용기전을 연구한다.

이와 같은 연구방법의 예로서는 Morphine, ephedrine, reserpine, 및 *Digitalis glycoside* 등이 각각 그 모체식물에서 활성물질로 분리되어 그 성분에 약리작용과 작용기전이 검토된 예이다.

한방에서 사용되는 약재는 대부분이 식물생약이다. 그러나 상술한 예와 같이 준열한 작용을 갖는 성분을 함유한 한방 생약은 일부분에 지나지 않는다.

한방에서 사용되는 대부분의 생약은 이들의 주성분이 나타내는 생리적인 활성이 극히 완만하기 때문에 정상적인 생체에는 변화를 가져오지 않고 비정상적인 생체를 정상적으로 회복시키는 효과를 나타낼 뿐이다.

인삼의 작용이 이들 대부분의 생약과 같이 그 작용이 정상상태에서 극히 완만하다는 점에서 약리작용을

검토하는데 어려움을 예상하지 않을 수 없다.

다음에 우리는 하나의 활성물질을 어떤 생약에서 분리하였다 하더라도 이 활성물질이 그 생약이 나타내는 모든 약리작용과 일치하지 않는다는 점을 묵과할 수 없다.

일반적으로 각각 다른 약리작용을 갖는 성분들이 한 식물생약에 함유되어 있다.

이들 성분 중에는 협동적으로 작용하는 성분, 길항적으로 작용하는 성분, 물리적이거나 화학적으로 활성물질을 보호하는 성분 및 다른 성분의 독성을 약화시키는 성분들이 공존되어 있다.

약리적으로 활성이 있는 물질이 주로 배당체일 것이라고 많은 학자들이 긍정을 하고 있으나 단언을 못하는 이유는 인삼 자체를 투여했을 때의 제반 약리작용과 인삼 배당체의 작용이 많은 점에서 같지 않다는 사실이라고 본다.

다음으로 한방에서는 생약 한가지를 투여하는 예는 극히 드물고 대개는 다른 생약과 병용하여 투여한다. 이때 병용되는 생약에 따라서 하나의 생약이 전혀 상반되는 약효를 나타내는 예도 있고 다른 약효를 나타내는 예도 많다. 이와같은 약효의 변화를 과학적인 방법으로 규명하는데 어려움이 있게 된다.

현재로서는 인삼 단독 투여시의 약리작용을 검토하고 나가서 인삼에서 분리한 활성물질의 약리작용과 기전을 검토하고 신약으로서의 가치를 검토하는데 만족하는 단계라고 생각한다.

인삼에 관한 많은 논문에서 인삼분말이나 인삼 에타놀 엑기스를 동물에 투여하여 작용을 관찰한 예가 많고 인삼에서 물질을 분리하고 이를 분획이나 순수물질을 가지고 약리작용을 관찰한 것은 많지 않으나 근래에 이르러 많아지는 경향이 있다.

편이상 인삼의 약리작용을 몇가지로 나누어 많은 학자들의 업적을 소개하기로 한다.

인삼의 약리작용에 관한 실험적연구

1. 인삼의 독성에 대하여

인삼을 한번에 많이 복용하든가 장기간 계속투여해도 인삼으로 인한 부작용이나 독성은 극히 적다고 할 수 있다.

洪(1963)¹⁾ 등은 인삼에서 분리한 saponin과 길경, 원지 및 *Gypsophila* saponin이 나타내는 치사량, 어독작용 및 용혈작용을 비교한바 인삼 saponin을 생쥐 복강내에 주사한 LD₅₀는 272±52mg로서 다른 saponin보다

독성이 가장 약하며 울쟁이와 금붕어에 대한 어독작용도 가장 약하고 소, 물뿔트, 토끼 및 흰쥐의 섬유소를 제거한 혈액에 대한 용혈작용에서도 인삼 saponin이 다른 saponin보다 가장 약하다고 보고하였고 林(1963)²⁾도 송사리에 대한 어독시험과 소의 혈액에 대한 용혈작용에서 유사한 보고를 하였다.

BREHKMAN(1969)³⁾은 인삼근의 LD₅₀는 10~30g/kg라고 하였고 高木(1966)⁴⁾는 인삼배당체에서 분리한 분

획들의 마우스의 LD₅₀는 150~900mg/kg 라고 하였다.

사람에게 인삼을 투여하였을 때의 부작용에 관한 보고는 安(1963)⁹⁾에 의하는데 성인 남자에게 인삼을 경구적으로 상용량을 투여할 때 한번(單回) 투여한 때는 19명중 2명이 일시적인 현기와 惡心이 있었으나 곧 회복되고 다른 이상은 없었으며 30일간 계속 투여했을 때 약간이 복용초기의 실사, 현기, 오심 및 하복부의 경한 팽만감을 호소했으나 곧 회복되었고 특기할만한 이상은 없었다고 하였다.

이들의 문헌으로 미루어봐서 인삼의 삼용량이 하루 10g 이내이고 saponin의 약리작용이 일반적으로 10mg/kg 이하에서 현저하게 나타나므로 인삼의 독성은 거이 없다고 할 수 있고 부작용도 우려할만한 점이 없는 안전한 생약이라 하겠다.

2. 중추신경계에 미치는 영향

1900년 이래로 인삼의 약리작용에 대하여 여러방면으로 시도된 검토중에서 이 중추신경계에 대한 인삼의 작용은 연구자들의 관심을 집중시켰던 연구과제중의 하나였다.

인삼이 중추신경외에 작용한다는 실험적 근거는 藤谷(1905)⁷⁾이 인삼에서 분리한 panaquilon을 개구리에 투여했을 때 마비적으로 작용한다는 보고에서 비롯된다. 酒井(1914)⁸⁾은 panacen이 소량에서는 주로 연수중추를 흥분시키고 대량에서는 마비되며 대뇌의 모든 중추는 처음부터 진정적으로 작용한다고 하였고 panax 산은 소량에서는 운동, 혈관 및 호흡중추를 항진시키고 대량에서는 마비시킨다고 하였다. 米川(1926)⁹⁾은 ginsenin이 개구리에서는 일반적으로 마비상태가 오나 사망적 전에는 경련이 오고 마우스에서는, 소량으로는 흥분, 대량으로는 마비상태가 온다고 하였다. 酒井(1915)⁸⁾은 인삼은 인체에 대하여 진정작용이 있음을 예상하고 panax 산과 panacen을 각종 동물에 투여한 결과 대뇌에서는 진정 및 최면적으로 작용하며 연수에는 흥분적으로 작용한다고 하였다. 閔(1930)¹⁰⁾은 조선인삼으로 사육한 흰쥐를 관찰하고 중추신경 흥분작용은 강화되고 마비작용은 감소시키는 사실을 들어 인삼을 흥분적으로 작용한다고 보고했다.

金(1931)¹¹⁾은 panax 산, panacen 및 saponin이 개구리, 마우스 및 토끼의 중추신경에 미치는 효과는 모든 동물이 초기에는 흥분작용이 특징적으로 관찰되나 점차 마비작용에 빠진다고 보고하였다. 金(1960)¹²⁾은 인삼에 타늘엑기스를 투여한 마우스에 hexobarbital을 투여하였더니 hexobarbital에 의한 수면시간이 연장되는 것을 관찰하고 인삼이 중추신경계에 억제적으로 작용할 것으로 추정하였다.

文(1960)¹³⁾은 인삼에 타늘엑기스를 투여한 개구리에 경련을 일으키는 약물인 metrazol 및 picrotoxin을 투여하고 개구리의 경련발작을 관찰하였는데 인삼이 이들 약물에 의한 경련발작을 억제하였다고 보고하였고 李와 崔(1965)¹⁴⁾는 인삼에 타늘엑기스가 흰쥐의 Strychnine 주사에 의한 경련발작을 억제하였다고 발표하였다.

1966년 태평양과학회에서는 소련의 BREHKMAN (1966)¹⁵⁾ 등은 인삼배당체가 마우스에 대해서 흥분작용을 나타낸다고 주장한 데 반해서 일본의 高木(1966)⁴⁾는 오히려 진정작용이 나타난다는 상반된 주장을 발표하였다.

뮷(1969)¹⁶⁾ 등은 인삼의 에타늘엑기스와 이에서 분리한 각 분획이 마우스의 nembutal에 의한 수면시간에 미치는 효과를 관찰하였는데 인삼투여가 소량(10mg/kg)인 경우는 nembutal에 의한 수면시간이 단축되었으며, 대량(50mg/kg)일 경우에는 수면시간이 오히려 연장됨을 관찰하였다. 그외에 metrazol과 cocaine에 의한 발작에 대한 인삼의 영향은 인삼을 소량투여했을 때 이들 약물에 의한 경련발작의 발현시간 또는 사망에 소요되는 시간이 하등의 변화를 초래하지 않으나 대량투여(10mg/kg) 특히 인삼 saponin 분획에서는 경련발현시간 및 사망에 소요되는 시간이 연장되는 것을 관찰하여 인삼투여가 소량일때는 중추신경계에 흥분작용이 주요하고 대량의 경우는 진정작용이 나타날 것으로 판단하고 인삼의 이러한 작용은 주로 saponin 분획에 기인한다고 하였다.

金(1966)¹⁷⁾은 숫흰쥐에 인삼에 타늘엑기스를 투여하고 체온을 하강시키는 각종 약물을 투여할 때 체온의 변화를 관찰한바 인삼으로 인하여 nembutal과 Chlorpromazine에 의한 체온하강도가 현저하게 억제되었으며 meprobamate, reserpine, phenacetin 및 aspirin에 의한 체온하강도는 촉진시켰는데 이는 각 약물의 작용기전이 상이한데 기인할 것으로 추측하였다.

洪(1969)¹⁸⁾ 등은 이들 약물에 대한 체온하강작용에 미치는 인삼의 효과가 인삼의 어느 성분에 기인하는지를 알아보려고 마우스에 인삼의 각 분을 투여하고 nembutal, chlorpromazine 및 reserpine 투여로 인한 체온하강작용을 관찰한 결과 인삼성분중 saponin 분획이 에타늘엑기스와 유사하게 뚜렷한 영향을 미쳤는데 이들의 체온하강에 미치는 인삼의 작용기전은 인삼투여로 인하여 생체에서 유리되는 serotonin과 histamine에 영향받는다고 추정하였다.

BREHKMAN (1969)⁸⁾은 인삼은 narcotics의 작용에 길항하고 뇌파를 활성화시키며 자발적 이동성이 증가되며 중추흥분작용을 나타낼뿐 아니라 chloral hydrate,

medinal 및 aminasin 과 같은 진정제의 작용을 약화시키고 이와 같은 인삼의 흥분작용은 benzedrine 과 같이 정상수면을 방해하지 않는다고 보고하였다.

한편 柴田(1967)⁵⁾는 인삼의 Saponin 중에서 ginsenoside Rg 에서는 Pole climb test, hole cross test, 자발적 이동성 측정에서 흥분작용이 관찰되었고 ginsenoside Rb, Rc 에서는 조건회피반응, Pole climb test 에서 진정작용을 확인하였다.

이상의 여러 보문들은 인삼이 정상동물에 영향을 미치는 것은 확실하나 그 작용하는 방향은 상반되는 작용을 보고할 정도로 복잡한 감을 준다.

이들을 구분하여 보면 첫째 흥분한다. 둘째 진정시킨다. 셋째 투여량에 따라서 소량에서는 흥분작용이 대량에서는 진정작용이 나타난다. 넷째 이중작용(dualaction)이다. 다섯째 중추신경의 부위에 따라서 흥분하는 부위 진정되는 부위가 따로 있다. 여섯째 인삼성분중에 흥분하는 성분과 진정하는 성분이 혼잡되어 있다는 주장으로 구분된다. 이와 같은 주장이 실험적인 근거를 바탕으로 추리되는 결론이만큼 설혹 상반되는 것이 있다하더라도 사실은 사실로써 인정하고 소홀히 할 수는 없다.

앞에서 제시된 여러 보고들은 거의 모두가 인삼이 중추신경계에 진정적으로 작용하는가 또는 흥분적으로 작용하는가를 주된 문제로 삼아온 감이 있다.

그러나 인삼이 나타내는 진정, 흥분작용은 다른 약물들의 흥분, 진정작용과는 여러가지로 다르다는 점에서 다른 관점에서 검토할 필요가 있다.

Петков (1959)¹⁹⁾(1961)²⁰⁾가 한국산 인삼 에타놀 엑기스를 사람과 동물에 투여하여 얻은 결과를 요약하면 인삼은 신경계통 특히 대뇌피질의 통합작용(integrating activity)에 자극적인 효과와 antinarcotic action 이 있다고 하였으며 인삼이 고차신경활동(higher nervous activity)에 대하여 전반적인 흥분작용이 우선적이나 경우에 따라서는 억제작용이 나타나기도 한다. 또 인삼은 정적조건방어반사(positive conditioned defensive reflex)와 차이억제(differential inhibition)와 같은 고등정신현상에 촉진적인 효과를 가진다고 했으며 뇌파검사(EEG)조건에서 인삼투여의 경우 동기성뇌파(Synchronized EEG)의 출현이 두드러진 것으로 미루어 대뇌가 편안한(entonic) 상태로 될 것으로 짐작한다. 또한 뇌파조건에서 대뇌의 반응성(brain reactivity)이 전반적으로 증진되는 모습이 보인다고 하였다.

또한 Петков(1961)²¹⁾는 개구리 복부근육의 수축현상과 acetyl cholinesterase 작용이 없는 점, 장관운동에서

의 antihistamine 의 작용이 없다는 점등의 몇가지 실험의 결과를 고찰하여 인삼의 효과는 직접적인 자극효과는 극히 일부분이며 보다 중요한 효과는 다른 자극들에 의하여 반응하는 신경계통의 준비성(readiness of nervous system)에 지대한 영향을 미친다고 해석하였다.

한편 洪(1970)²²⁾등은 인삼 에타놀 엑기스가 흰쥐의 조건회피반응(Conditioned avoidance response)에 의한 학습활동에 미치는 영향을 관찰한바 인삼투여 동물이 대조군에 비하여 학습율이 향상되었으며 조건회피수거성적이 낮은 경향이였다.

조건회피 학습기간중의 배변량은 대조군이 인삼투여군보다 유의하게 많은 것으로 보아 인삼을 투여할 때 공포심이 대조군보다 적은 것으로 추측하였다.

金(1971)²³⁾등은 인삼을 투여한 흰쥐의 open-field 에 미치는 효과와 전기충격에 대한 반응시험을 통하여 인삼이 정서면에 미치는 영향을 검토한 결과 인삼투여군이 Open-field 에서 탐색량과 이동성이 대조군보다 증가되고 배변량이 감소되었고 전기충격에 대한 반응역치는 인삼투여군이 대조군보다 높아져서 충격에 대한 반응이 둔한 것을 관찰하였다.

Open-field 의 활동성이 증가하는 것은 흥분효과로 볼 수 있으나 배변량의 감소와 전기충격에 대한 역치상승은 진정효과로 볼 수 있다. 이는 진정효과라기보다는 유해한 자극에 대한 안전성을 갖기 때문이라고 해석할 수도 있다.

洪(1972)²⁴⁾등은 흰쥐가 야간행동동물(nocturnal animal)이라는 점을 고려하여 흰쥐에 인삼에타놀엑기스를 혼합한 사료로 사육하고 낮과 밤을 통털어 계속하여 일반행동을 관찰한 결과 낮부분(취로서는 수면시간)의 수면에는 대조군과 다를바 없으나 밤부분(각성시간)에는 대조군에 비하여 수면이 현저하게 줄어들었다.

이것은 정상수면에는 지장을 주지 않고 인삼이 정상상태의 상성수면을 높여 각성상태의 유지에 효과적으로 작용한다는 것을 암시한다.

이와 같은 일련의 정신약리학적인 검토에서는 일반적으로 인삼이 고차신경에 흥분적으로 작용한다고 본다.

그러나 이 흥분작용은 benzedrine 이나 Amphetamine 과 같이 정상수면을 방해하거나 흥분후의 허탈이 오는 현상이 전혀 없는 점으로 미루어봐서 인삼이 나타내는 흥분작용은 대뇌피질에 직접적으로 자극하지 않고 간접적으로 대뇌피질의 기능을 항진시킨다고 보는 것이 타당할 것 같다.

전기충격에서의 역치상승이나 외적자극에 의한 배변

수 감소와 같은 현상은 일견 진정효과라고 할 수 있으나 이보다는 생체에 대한 스트레스 방어효과와 관련시켜 생각하는 편이 타당하리라고 생각한다.

상술한 바와 같이 인삼이 중추신경계에 작용하는 양상이 직접작용이 아니라 간접적인 대뇌피질기능항진이라는 관점을 뒷받침해주는 근거로 대뇌피질을 세포단위와 세포이하의 수준에서의 인삼의 효과에 대한 논문을 찾아볼 수 있다.

朴(1969)²⁵⁾은 인삼 saponin이 흰쥐의 대뇌피질·절편의 산소소비량과 Na^+ , K^+ 소장에 대한 morphine 작용에 미치는 영향을 관찰한 결과 인삼 saponin은 morphine에 의하여 억제되었던 대뇌피질 절편의 산소소비량을 피진시키고 Na^+ , K^+ 의 함량은 산소 소비량에 대응하는 변화가 뚜렷하지 않았음을 관찰하고 인삼 saponin이 시험관내에서의 작용은 대뇌 자극과정에 대한 효과보다 오히려 대사과정에 영향을 미칠 것으로 추정하였다.

鄭(1971)²⁶⁾도 인삼 saponin은 amphetamine에 의하여 억제되었던 대뇌피질절편의 산소소비량을 회복시킴을 관찰함과 아울러 amphetamine 및 saponin 투여로서 Na^+ , K^+ 농도에 별 영향이 없음을 관찰하였다.

柳(1971)²⁷⁾는 대뇌피질에서 mitochondria를 분리하고 mitochondria ATPase에 대한 인삼 saponin의 영향을 관찰한 결과 인삼 saponin은 saponin을 mitochondria와 preincubation시켰을 때 ATPase의 활성도가 현저하게 증가하였고 DNP 또는 oubain에 의하여 억제된 ATPase 활성도를 증가시켜주는 것으로 미루어봐서 인삼 saponin은 mitochondria membrane에 변화를 초래하기 보다는 ATPase system에 직접 작용하여 ATPase 활성도를 증가시킨 것으로 생각한다고 하였다.

이와 같이 세포 또는 세포내 mitochondria에서의 인삼의 효과가 산소소비량을 증가시키고 ATPase의 활성을 증가시키는 점으로 미루어봐서 직접적인 자극효과보다 오히려 대사과정에 영향을 미친다고 할 수 있다. 이점은 후술하는 인삼이 당질대사를 촉진시킨다는 사실과 연관지어 생각할 수 있고 또한 인삼의 중추신경의 작용이 대뇌피질세포에 활성을 부가해준다는 것을 입증해 준다고 생각된다.

3. 각종 스트레스(stress)에 대한 방어작용

스트레스(외적자극)가 각종 동물에 미치는 영향에 대해서는 SELYE (1936)²⁸⁾가 범 적응 증후군(general adaptation syndrome)의 개념을 제창한 이래 많은 연구업적이 보고되었다. 일반적으로 가해지는 스트레스의 종류나 방법이 다를지라도 스트레스를 받은 동물은 대체로 공통된 증상을 나타내며 그 발현의 기전을 대체

로 뇌하수체와 부신피질계의 영향으로 이루어진다. 각종장기 또는 조직들은 감수성의 차이는 있을지라도 유의할만한 반응을 일으킨다고 알려져 있으며 SELYE (1956)²⁹⁾에 의하면 스트레스로 말미암아 부신피질의 증대, 흉선 및 일과선의 위축, 위장계의 기능저하, 심하면 계양발생등을 지적하였고 세포재생속도를 감소시키고 신진대사에 변화를 나타낸다는 등의 보문이 속출되었다.

인삼은 각종 스트레스에 의하여 동물의 생체가 해로운 변화를 일으켰을 때 예방 또는 회복시키는 효과가 있다.

이와 같은 인삼의 스트레스에 대한 방어 효과에 대한 실험적 근거는 국내외를 막론하고 그 정도의 차이는 있으나 거의 일치하고 있다.

스트레스에 미치는 인삼의 효과에 관한 문헌을 살펴보면 閔(1929)³⁰⁾의 흰쥐에 대한 실험에서 비롯된다.

인삼을 투여한 흰쥐를 굶겼을 때 대조군보다 저항력이 증가되고 사망율이 감소되었다고 보고하여 절식과 같은 스트레스에 저항성이 있다고 하였다.

또한 물리적인 스트레스로서 추위(金: 1963)³¹⁾, X선(朴, 1962)³²⁾, 또는 양성가속도(金: 1966)³³⁾와 같은 생체에 유해한 외적자극에 동물을 폭로시킬때 인삼을 투여한 동물이 대조군보다 저항력이 커지고 사망율이 줄어든다고 한다.

다음은 화학적인 스트레스로서 생체에 유해하고 독성이 강한 물질인 nitramine과 neoarphenamine(朴: 1962)³²⁾ strychnine, picrotoxin, 및 sodium caffeine benzoate(金: 1966)¹⁷⁾, metrazol, cocaine 및 amphetamine(吳: 1969)¹⁶⁾등을 각종 동물에 투여할 때의 치사량이 인삼투여로 인하여 증가되고 수명을 연장시켰다는 사실은 생체에 해로운 독성물질이 체내에 투여될 때 방어적인 효과가 있다는 것을 의미한다.

吳(1964)³⁴⁾등은 산란하기 시작한 닭에게 인삼에타놀 에기스를 사료에 섞어서 사육하고 환경조건에 따른 닭의 산란율을 비교한 결과, 대체적으로 환절기의 털갈이기간, 추운 겨울, 고온다습한 여름과 같이 닭의 산란에 유해한 환경조건일 때에는 인삼을 투여한 닭이 대조군의 닭보다 산란율이 증가됨을 관찰하였으나 그 이외의 양호한 외적조건에서는 차이가 없었다고 하였다.

전술한 바와 같이 스트레스의 방어기전은 뇌하수체 전엽에서 분비되는 ACTH와 부신피질에서 분비되는 corticoid 홀몬에 영향을 받는다. 일반적으로 생체에 유해한 자극이 가해질 때 부신의 아스콜빈산(vitamin C) 함유량이 감소되고 이런 스트레스가 만성적으로 작용

할 때 부신이 비대해지며 아스콜빈산의 함량이 증가하고 호산구세포(eosinophyl cell) 수가 증가 된다.

이와 같은 사실에 기초를 두고 인삼투여동물과 대조동물을 추위(-10°C)에 폭로하여 스트레스를 가한후 부신의 아스콜빈산의 함량을 조사한 결과 인삼투여군이 대조군보다 아스콜빈산 회복이 빨랐다고 한다. (鮮于: 1965, 鮮于와 金: 1965, 金: 1965, 허와김, 1967)³⁵⁻³⁸⁾

더위(35°C)에 한시간씩 5일간 폭로했을 경우에도 추위에 폭로했을 때와 유사하게 대조군에 비해서 인삼투여동물의 부신 아스콜빈산 함유량이 더욱 신속하게 회복되었다. (李와 金: 1968)³⁹⁾

PETROV (1963)⁴⁰⁾ 등은 인삼은 정상상태의 동물에 대하여는 인삼투여군과 비투여군간에 말초혈액중의 호산구세포, 부신피질중의 콜레스테롤(cholesterol) 및 아스콜빈산과 뇨중의 corticoid 배설량에 차이를 보이지 않는데 흰쥐를 강열한 열자극(70°C의 물에 1분간 한쪽 다리를 담근다)을 주면 호산구수가 41~45%나 증가하고 30%의 동물이 주는 반면에 10일간 인삼을 투여한 흰쥐는 오히려 9~12% 감소되고 전혀 죽지 않았다 한다. 이것은 인삼이 스트레스(Stress)에 대한 생체의 방어력을 증진시킨 효과이고 ACTH와 부신피질호르몬과 관계가 있다는 것을 의미한다. 따라서 인삼은 항염증 작용이 있다고 하였다.

이와 같은 인삼의 스트레스에 대한 방어효과의 작용점이 말초적(target gland)이나 중추적(tropic gland)이나 하는 문제에 관한 언급은 Petkov (1963)⁴⁰⁾와 李와 金(1968)³⁹⁾의 보고에서 찾을 수 있다.

李와 金의 보고에서는 뇌하수체를 제거한 동물에 ACTH를 투여하여 나타나는 부신 아스콜빈산의 감소현상과 감소된 아스콜빈산의 회복과정에서 인삼투여군이 대조군보다 모두 촉진된 사실로 미루어서 이들의 stress 기전에 대한 인삼의 작용점이 말초적이라고 추측하였다.

이와는 달리 PETKOV 등은 인삼이 대뇌피질세포의 기능을 촉진시키므로 스테레스에 대한 인삼의 작용점은 중추적일 것으로 추측하였다.

그러나 BRERHMANN (1969)³¹⁾은 뇌하수체와 부신피질기타의 홀몬 분비기관에 작용하여 기능항진이나 기능저하에 모두 작용하여 정상화시킨다고 주장하였다.

인삼이 부신의 기능을 활성화시킨다면 어떤 기전으로 작용하는가 하는 문제에 대해서는 인삼이 생체내에서 생체세포의 DNA와 RNA의 합성에 영향을 미친다는 사실이 알려지고 있어서 인삼의 작용기전의 실마리가 풀리는 가능성이 있으나 아직 확인하기에는 불충분한 점이 있는 것 같다.

大浦(1967)⁴¹⁾ 등은 조선인삼을 완충액으로 추출한 추출용액에 의하여 간조직의 세포질에 polyribosome이 증가되고 이곳에서의 단백질합성능도 증가되었으며 세포핵의 RNA 증합효소 활성이 증가되고 핵의 DNA/RNA의 비율은 대조군과 같이 거의 일정함을 관찰하고 인삼이 정상 흰쥐의 간세포 RNA 합성을 촉진한다고 하였으며 혈청 단백질의 합성능도 증가시켰고 신장세포에 있어서도 간과 같이 RNA 단백질합성이 인정되었으며 간에서 현저한 당대사의 변화가 생겼다고 하였다.

또한 인삼중에서 분리한 F-3 분획이 가장 현저한 생물활성을 나타내고 이를 prostisol이라 명명하였는데 이는 saponin 분획에 속하며 이 prostisol의 생물활성은 cortisone, insulin과도 다르고 肝중의 핵 RNA 합성은 testosterone과 androsterone에 의해서는 전혀 활성을 볼 수 없는 점으로 미루어 기지의 hormone과는 다른 전혀 새로운 형의 대사촉진물질이라고 추정하였다.

李(1969)⁴²⁾ 등은 방사선 생체장해에 대한 인삼의 방어작용 유·무를 검색할 목적으로 토끼에 방사선을 조사하고 방사선에 가장 예민하게 반응한다는 조직내의 아스콜빈산과 DNA·RNA의 양을 조사하였다. 실험결과는 방사선을 조사하지 않은 인삼투여군과 대조군토끼의 간·비장 및 부신의 아스콜빈산 함량과 대퇴골수 및 비장의 핵산의 함량에는 별로 변화를 일으키지 않았고 조직아스콜빈산이나 핵산량은 500R나 800R의 방사선 전신조사로 현저하게 감소되는데 인삼을 미리 투여했을 때는 방사선 조사로 인한 조직중의 아스콜빈산과 핵산량의 감소가 대조군보다 훨씬 경감되었고 이와 같이 조직 아스콜빈산 및 핵산량에 나타난 인삼의 방사선 방어작용은 조사한 방사선의 양과 무관하게 방어하였다고 보고하였다.

서와 정(1969)⁴³⁾은 인삼을 투여한 마우스는 대조군보다 위장점막 상피세포의 DNA 합성능을 촉진시키고 동통 및 결박과 같은 스트레스에 폭로했을 때 스트레스를 주지 않고 인삼만 투여한 마우스보다 현저하게 증가시켰다고 하였다.

박과 김(1970)⁴⁴⁾은 정상흰쥐에 인삼을 투여했을 때 장기핵산량의 변동을 조사하고 아울러 인삼을 투여받은 흰쥐에 RNA를 투여할 경우에 장기핵산량의 변동을 관찰한 결과 인삼투여는 부신 및 비장조직에서 RNA를 정상군보다 증가시켰으나 간 및 췌장조직에서는 오히려 현저하게 감소시키고 인삼은 대조군에 비하여 부신조직에서만 현저하게 증가시켰으며 나머지 조직에서는 상당히 감소시켰다고 하였다. 한편 RNA/DNA는 인삼에 의하여 부신, 비장 및 췌장에서 현저하게 증가하였으나 간 조직에서는 반대로 감소하였다. 또한

ACTH를 투여받은 정상군의 부신, 간, 비장 및 취장 조직의 핵산함유량은 ACTH를 투여받지 않은 정상군보다 일반적으로 감소되는 경향을 나타내고 인삼투여군에 대한 인삼투여후 ACTH 투여군의 부신 및 취장 조직의 핵산감소율은 대조군에 대한 ACTH 투여군의 감소율보다 초기에 현저하게 컸고 간 및 비장조직의 핵산함유량의 감소율은 다른 실험군보다 적은 경향이 있었다고 한다. 강(1970)⁴⁵⁾은 인삼에 타늘엑기스를 마우스에 투여하고 스트레스를 준 후에 기관점막상피세포의 DNA 합성에 미치는 효과를 관찰한 바 정상군과 인삼투여군 사이에는 기관지 상피세포내의 DNA 합성능에는 차이가 없고 스트레스를 받은 동물에서는 점차 감소되다가 정상치로 회복이 매우 지연되는 데 인삼투여후에 스트레스를 받은 동물은 감소하는 경향이 미약하고 회복하는 속도가 빨랐다고 하였다.

전(1970)⁴⁶⁾은 인삼이 심한 스트레스를 준 마우스의 입파결, 비장 및 흉선내의 입파구의 DNA 합성능을 조사한 결과 인삼은 정상생쥐의 입파구 DNA 합성능에는 별다른 영향을 미치지 못하나 스트레스로 인한 생쥐 입파구 DNA의 합성능 감소를 어느정도 억제하고 회복을 촉진시키는 작용이 있다고 인정하였다.

이상을 종합하여보면 생체가 스트레스를 받으면 세포내의 RNA와 DNA의 함량이 감소된다. 이는 핵산의 합성능력이 저하되었다고 할 수 있다.

그런데 인삼을 미리 투여한 동물에서는 세포내의 RNA와 DNA의 양이 감소되는 현상을 경감시켜주고 정상으로 회복시켜준다는 사실은 상술한 논문들에서 모두 일치한다.

그러나 정상상태의 동물에 있어서의 인삼의 핵산함량에 미치는 영향은 大浦의 보문을 제외하고는 대조군과 별 차이가 없는 것으로 인정하고 있다.

각 장기에 따라서 핵산 함유량의 변동에 차이가 있다는 점과 같은 장기에서도 학자에 따라서 측정방법에 따라서 차이가 생기기도 한다. 그러나 대체적으로 인삼이 비정상상태의 생체를 정상적으로 회복시켜주는 저항력을 증가시키는 효력이 있다는 점에 잘 부합된다고 할 수 있다.

4. 발육 성행동 및 기초대사에 미치는 영향

閔(1929)³⁰⁾은 조선인삼으로 4주간 사육한 흰쥐가 대조군보다 신체발육의 모든 면에서 증가되고 절식시켰을 때의 사망률이 대조군보다 현저히 줄어든다고 보고하여 인삼이 발육과 절식에 대하여 저항력이 증가된다는 보문을 전술한 바 있다.

朴(1962)⁴⁷⁾은 백색레그혼의 종란에 인삼엑기스를 주사하여 종란을 부화시키면서 태자가 발육하는 무게를

관찰하였더니 인삼투여 종란의 무게가 대조군보다 무거워짐을 관찰하여 인삼이 종란의 발육에 촉진적으로 작용한다고 하였다.

吳(1964)⁴⁴⁾도 발육과정의 닭에게 인삼엑기스를 사료에 섞어서 사육하고 체중을 측정하였든바 인삼투여 용량이 1kg 당 22.4mg의 소량투여군에서는 대조군의 체중의 증가보다 유의하게 증가되는 있는데 투여량이 44.8mg/kg인 대량투여시에는 오히려 대조군보다 체중 증가율이 감소되는 경향을 관찰하였다.

또한 金(1970)⁴⁸⁾은 어린 흰쥐에 인삼에 타늘엑기스를 54일간 계속주사하면서 대조동물과의 체중증가율을 비교하였는데 인삼주사후 30일 이전에는 체중증가에 별 차이가 없었으나 30일 이후에는 대조군보다 몸무게가 현저하게 증가되었다고 보고하였다.

韓과 趙(1957)⁴⁹⁾는 흰쥐의 체중 및 기초대사율에 대한 인삼의 효과는 인삼을 경구투여한 흰쥐의 체중과 기초대사율이 대조군과 통계적으로 유의한 차가 없었다고 하였다.

이와는 달리 李(1962)⁵⁰⁾는 인삼수성엑기스를 증류수 1:200과 1:500으로 희석한 용액을 흰쥐 한마리당 20ml씩 1개월간 먹이고 체중과 기초대사를 대조군과 비교한 바 인삼투여로 인하여 기초대사를 항진시키고 감소선 또는 교환의 제거로 인하여 생기는 실험적 만성 저대사증이나 절식으로 유발되는 기초대사저하는 인삼수성엑기스 투여로 현저하게 정상치로 회복된다고 하였다. 한편 인삼이 성행위 및 생기관 발육에 미치는 영향에 관한 보고로서는 野津(1941)⁵¹⁾의 연구가 있는데 조선인삼의 주정엑기스를 마우스의 암컷에 사료와 함께 먹인후 정상마우스와 비교한바 교미기간이 대조마우스보다 길어지고 이에 따라 교미휴지기(交尾休止期間)이 감소되며 또 인삼투여군이 대조군에 비하여 자궁의 무게가 더 무겁고 여포 및 황체형성의 수도 인삼군이 증가된다고 하였다.

李(1941)⁵²⁾는 어린 숫토끼에 인삼분말을 사료와 함께 투여하면서 대조군과 체중증가 도발의 발육정도 교환 및 부고환의 중량을 비교관찰하였던바 인삼투여 토끼는 체중증가가 현저하며 도발의 발육 및 윤택에 있어서도 인삼투여군이 대조군보다 더 양호하며 교환 부고환의 무게 및 정자생활지속시간도 더 유의하게 양호하였다고 하였다.

山田(1955)⁵³⁾는 조선인삼을 투여한 마우스 숫컷이 대조군의 마우스보다 교미를 명확히하고 아울러 암놈을 추적하는 회수도 더 많아짐을 관찰하여 인삼이 성행동을 촉진한다고 하였다. 이밖에 미국인삼 *Panax quinquefolia*에서 분리한 배당체가 성육기능을 항진시키고

고 (EIBENOFI)⁵⁴⁾ 려인삼에서 얻은 배당체가 흰쥐에 거머반응(攀尾反應)을 일으키고 최음작용(催淫作用)이 있으며 (米川: 1927)⁵⁵⁾, 발기(勃起)에 효과가 있다고 하였다. (橋本)⁵⁶⁾, (関: 1926, 金: 1931)⁵⁰⁾¹¹⁾

이와 같은 보분은 한결같이 인삼이 성행동에 촉진적으로 작용하는 경향을 제시해주고 있다. 그러나 이와는 달리 安(1962)⁵⁷⁾은 어린 흰쥐 숫컷을 거세(去勢)하고 인삼분말을 혼합한 사료로 1달간 사육하고 흥문거상근(Levetor Animuscle)과 정낭을 절출하여 중량을 조사했더니 거세하고 사료로만 사육했던 대조군과는 별 차이가 없었으므로 인삼은 testosterone 과 같은 성호르몬 작용은 없음을 확인하였다.

柴田(1964)⁵⁸⁾ 등은 어린 흰쥐 암컷과 숫컷에 인삼분말을 2달간 경구투여하면서 그 동안의 체중변화, 절개구 및 초회발정시일과 그 후의 성주기를 조사하였으나 대조군과 특기할만한 차이가 없었다고 하였다.

이와 같이 柴田는 인삼의 체중증가와 성행동촉진 효과를 부정하고 있고 安을 testosterone 과 같은 작용은 없다고 했으나 다른 간접적인 작용에 의하여 영향을 미칠 수 있다고 하였다.

李(1970)⁵⁹⁾는 성숙한 숫흰쥐에 인삼에 타늘에기스틀 한달간 투여하고 따로 숫흰쥐를 거세한후 인삼과 testosterone 을 각각 투여하고 이들의 위체부, 유문부, 십이지장 및 결장의 조직중에 함유된 장 크롬친화세포(enterochromaffin cell)의 태도를 조직학적으로 비교 관찰했더니 거세한 흰쥐의 친크롬친화세포의 출현수는 정상흰쥐보다 약 32%의 감소를 보였으며 정상흰쥐에 인삼을 투여한 군은 정상군과 별 차이가 없었으나 거세한 흰쥐에서 인삼투여군과 testosterone 투여군을 친크롬친화세포의 출현수, 분량, 염색성 및 공포등의 파괴현상이 정상상태로 회복되었다고 하였다. 이것은 친크롬친화세포가 serotonin 을 주로 생산하는 분비세포로 알려져 있고 인삼이 거세된 흰쥐의 testosterone 결핍으로 인한 생체의 이상을 회복시켜준 것을 암시하고 있다.

이상을 종합하여보면 발육과 기초대사에 있어서 정상동물에 있어서는 촉진작용이 미약하나 생체에 병변을 일으키거나 자극을 가할때는 현저히 촉진된다고 할 수 있고 성행동과 성선자극효과에 있어서는 testosterone 과 같은 직접적인 발정(發情)효과가 있는 것이 아니라 testosterone 이 결핍됐을 때에 생체 전반에 나타나는 이상을 회복시켜주는데 좀더 광범위하고 간접적인 효과가 있다고 보는 것이 타당하다.

5. 피로회복 및 수면연장에 미치는 영향

앞서 소개한 関(1929)⁸⁰⁾의 보고서에 결식시킨 흰쥐의 수명을 연장하는 인삼의 효과를 언급한 바 있고 먼

저 스트레스에 미치는 영향을 소개한 항(項)에서 동물에 독성물질을 투여하거나 심한 물리적인 외적자극을 가했을 때 동물의 수명이 연장되고 사망율이 감소된다는 문헌을 소개하였다.

동물실험에서 수명연장현상을 관찰한 방법은 앞에서 언급한 바와 같이 굶거나 독성물질을 투여하거나 동물을 해열치게 하여 지쳐서 죽는 현상을 관찰하는 (BREKHMANN, 1967)⁶⁰⁾ 등의 단시일내에 행할수 있는 실험을 통하여 관찰되었다.

이들 대부분이 한결같이 수명시간 연장과 사망을 감소현상을 인정하고 있다. 인삼의 피로회복한 노동능력에 미치는 효과는 BREKHMANN (1967)⁶⁰⁾의 보고가 흥미를 이끈다.

인삼을 투여한 흰쥐를 완전히 피로할 때까지 반복하여 수영시켰을 때 대조군에 비하여 수영시간이 연장되었다고 하였고, 수직으로 된 상자의 중앙에 줄(로-루)을 달아놓고 일정한 간격으로 전류가 통하게하여 흰쥐가 줄을 타고오르는 동작을 계속하다가 피로하여 상자 바닥에 쫓아 앉는 시간을 인삼투여군과 대조군과 비교하였더니 인삼투여군이 확실히 피로하는 시간을 연장시켰다고 한다.

사람의 노동력에 미치는 영향을 조사한 결과는 校正 시험에 있어서 인삼을 투여받은 사람은 투여받지 않은 사람보다 같은 시간에 글을 읽고 字數는 12%가 증가하였으나 그중에 잘못 읽는 자수는 51%나 감소하였다고 한다. 즉 교정시험에서 인삼의 효과는 읽는 글자수를 증가시키는 것 보다 잘못읽는 글자수를 감소시키는 효과가 크다고 하겠다. 전신기사에게 인삼을 투여하고 일정한 시간내에 특별한 text 를 송신하게한 경우에 투여받지 않을 때보다 틀리는 것이 명백히 줄었다고 하였다.

이상은 單回 투여한 경우이고 계속 투여했을 경우에는 흰쥐의 수영시간 측정실험에서 육체적인 인내력과 정신적인 능력이 증대한다고 하였으며 노동능력이 향상되는 현상을 장기간 투여한 투여기간은 물론이고 투여가 끝난 후에도 (한달 내지 한달 반) 지속된다고 하였다. 이는 한번 투여했을 때는 중추신경 흥분작용이 주고 피로회복이 부차적이나 계속투여시에는 노동력증가와 수면연장이 주된 작용이라고 여겨진다.

山田(1965)⁶¹⁾는 한국산 인삼을 간호원과 수영선수에 투여하고 포도당과 비타민 B₁ 등과 비교하여 피로회복에 미치는 효과를 관찰한 바 인삼투여군이 대조군에 비하여 현저하게 피로회복이 빨랐다고 하였다.

이상과 같이 인삼은 수명을 연장시키고 피로를 회복시키고 노동능력을 향상시키는 효과가 있다고 인정된다

6. 당질대사와 과혈당에 미치는 영향

인삼이 당질대사에 관하여 齊藤(1916, 1922)⁶¹⁾ 등은 인삼이 epinephrine 과혈당, 식이성과혈당에 대하여 억제적으로 작용한다고 보고한 이래 阿部(1922)⁶²⁾와 近藤(1927)⁶³⁾은 인삼의 제당작용의 유효성분은 알콜엑기스 중 어떤 glycoside에 있고 수침액기스에는 그러한 성분이 없다고 하였다.

今村(1923)⁶⁴⁾은 인삼의 epinephrine 과혈당 억제기전은 epinephrine에 의한 당 생성을 억제하기 때문이라고 보고하였고 金(1932)⁶⁵⁾도 인삼 Saponin이 epinephrine 과혈당을 현저히 저하시킨 것을 관찰하고 그 작용을 간과 근육에서 해당작용을 억제하기 때문이라고 하였다.

姜(1952)⁶⁶⁾은 간 절편에 있어서 인삼이 glucose의 산화를 직접적으로 촉진한다고 보고하였다.

Petkov (1959)¹⁰⁾는 실험적으로 유도한 과혈당에 대하여 인삼은 억제적으로 작용하고 insulin의 효과에 상승적으로 작용하며 대량에서는 그 자체에 저혈당작용이 있다고 보고한바 있고 山田(1955)⁵⁹⁾는 대량의 인삼을 투여할 때 저혈당효과가 있으나 epinephrine 과혈당에 대하여 더욱 현저한 작용이 있다고 보고하였다.

禹(1957)⁶⁷⁾ 등은 인삼을 계속투여한 흰쥐의 간 Glycogen의 함량을 대조군과 별 차이가 없다고 하였으며 近藤(1927)⁶³⁾은 인삼을 피하주사하면 경미한 과혈당이 나타난다고 하였다. HAIPEN LEI (1959)⁶⁸⁾도 소량의 인삼은 개에 경미한 과혈당을 일으켰다고 보고하였고 丁(1965)⁶⁹⁾은 인삼이 epinephrine 및 morphine에 의한 과혈당토끼의 혈당을 오히려 상승시켰다고 하였다.

金(1962)⁷⁰⁾은 epinephrine 투여로 인하여 대동맥, 심장, 위장, 비장, 간, 폐, 갑상선, 고환, 부신 및 뇌하수체 등의 장기에 발생하는 병변이 인삼투여로 인하여 현저히 경감되고 저이 소갈되는 사실을 조직학적으로 검토하였다. 이상을 총괄하면 인삼이 당대사에 미치는 효과는 과혈당을 정상혈당치로 억제해주는 효과가 가장 뚜렷하다. 정상동물의 혈당량에는 별 변화가 없는 것으로 추정되나 간에서의 직접적인 당의 산화는 인정된다.

이밖에 당대사와 관련이 있는 논문은 丁(1961)⁷¹⁾ 등이 토끼에 에타놀을 투여하고 인삼이 이에 미치는 효과를 관찰한 보고가 있다. 인삼을 투여한 토끼는 토끼 혈액내의 에타놀함량을 대조군보다 급격히 감소시킨다고 보고하고 있다.

이는 술마시기 전후에 인삼을 복용하면 숙취나 술탈이 생기지 않는다는 점을 과학적으로 입증한 예이기도 하다.

대사와 관련지어 세포내의 근수축기전에 대한 인삼

의 효과를 검토한 논문으로는 林(1970)⁷²⁾ 등이 인삼 saponin이 골격근 actomyocin의 superprecipitation에 미치는 영향을 관찰한 바 있다. 근육담백질중 actin과 myosin의 복합체인 actomyosin은 ATP가 가수분해될 수 있는 조건하에서 Mg^{+} 및 ATP와 반응하여 수축을 일으키게되며 볼래 투명하였던 이 담백질의 suspension이 혼탁하게되는 현상을 superprecipitation이라고 한다.

인삼 saponin은 actomyosin의 superprecipitation rate를 촉진시키며 actomyosin의 ATP 가수분해율에는 영향이 없다고 하였다.

이 방법의 일은 앞으로 좀더 탐구해볼 필요가 있다고 생각한다.

7. 지질대사와 동맥경화증에 미치는 영향

인삼이 지질대사에 관여한다는 보문은 여러편에 달하고 있다. 고혈압 및 동맥경화증이 지질대사이상과 밀접한 관련성이 있는 것등 토대로 실험적으로 동물에 파롤레스테롤혈증(hypocholestermia)과 동맥경화증을 일으키고 인삼에 의한 예방 및 치료효과를 관찰한 연구는 많은 관심을 갖게한다.

많은 연구자들은 토끼, 개, 닭, 코끼리, 흰쥐, 원숭이 등의 동물에 cholesterol을 계속 투여하던 파롤레스테롤혈증을 일으키고 그 정도에 따라서 동맥경화 양변화를 일으킨다고 하였다.

金(1962)⁷²⁾은 정상으로 성숙한 숫토끼를 인삼분말을 성은 사료로 두달간 사육하였더니 혈청내의 cholesterol, phospholipid, β -lipoprotein 및 총 lipid는 대조군보다 약간 감소된다고 하였다.

金(1962)⁷³⁾은 숫토끼에 cholesterol을 섞은 사료로 사육하였을 때 혈청중의 cholesterol의 양이 점차 증가함과 동시에 phospholipid 총지질, β -lipoprotein 등의 함량이 점차 증가되고 GOT의 활성이 투여후 18일부터 증가하기 시작하여 그후 격증되었는데 사료에 cholesterol과 같이 인삼분말을 혼합하여 사육하면 혈청내의 이들 성분의 양이 감소하였고 정상치 만큼은 감소되지 않으나 cholesterol 투여로 야기된 이들의 상승치의 2/3는 감소시킨다고 하였고 GOT의 활성을 격감되어 정상치와 같았다고 하였다. 일반적으로 혈관중에 어떤 퇴행성 변화가 오면 세포등의 파괴로 인하여 혈청 GOT 활성이 증가되고 고혈압 또는 동맥경화증의 수단으로 혈청 cholesterol 양의 측정과 혈청 phospholipid의 측정이 가능하다는 것은 이미 많은 문헌에서 증명되었다. 이와 같은 사실로 미루어 보아서 인삼을 코레스테롤 투여로 인하여 생긴 파롤레스테롤 혈증과 동맥경화증을 예방 또는 치료하는 효과가 인정된다.

南(1961)⁷⁴⁾은 cholesterol 장기투여로 인한 파롤레스테

불혈증 토끼의 대동맥, 심장, 관상동맥 및 간장의 동맥경화량 변화의 소견을 조직학적으로 조사하고 인삼 분말과 코데스테롤을 혼합한 사료로 사육한 토끼의 그것과 비교 관찰한바 과콜레스테롤혈증토끼에서 관찰된 동맥경화량 변화와 Sudanophilia의 소견이 인삼투여로 인하여 발견할 수 없었으며 간장에 있어서는 모두 심한 지방침착이 나타났었고 혈청내의 콜레스테롤치는 감소시키나 적혈구수나 hematocrit 치에는 변화가 없었다고 하였다. 丁, (1964)⁷⁵⁾도 과콜레스테롤혈증토끼와 인삼과 콜레스테롤을 같이 계속 투여한 토끼의 간조직 및 혈청의 콜레스테롤, 인지질 및 중성지질의 양을 비교한 결과 간의 콜레스테롤양과 중성지질의 양을 인삼투여군이 대조군보다 감소되어 거의 정상치에 가깝고 간 인지질은 도리어 증가하였으며 혈청콜레스테롤양은 南 및 金과 같이 감소되나 인지질은 증가된다고 하였다. 인삼투여군에 있어서 간조직중에 인지질이 증가되고 중성지질이 감소되나 혈청중성지질이 증가되는 사실을 인지질이 지방층원에 관련되어 있는 것으로 미루어볼 때 인삼이 간조직의 지질대사를 향진시키고 간기능이 비교적 보호되어 지방을 혈류로 통하여 말초조직으로 운반하고 그 대사를 촉진시킨다고 추정하였다. 李(1964)⁷⁶⁾ 등은 숫병아리에 인삼에타늘엑기스를 섞은 사료로 사육한 숫닭에 방사선을 조사한 후 간, 소장 및 혈청의 콜레스테롤양, 인지질양, 중성지질의 양을 측정 한 결과 콜레스테롤의 양은 각 장기 모두 인삼투여군이 비투여군보다 적었으며 정상에 가까웠고 중성지질도 인삼투여군이 대조군보다 낮은 값을 보이고 인지질에는 별 변화가 없었다고 하였다.

이는 방사선 조사에 의하여 지방질의 간 및 혈청중에 축적되는 것을 인삼이 억제하고 지질대사 장애를 보호하는 것을 의미한다. 이들 보문을 종합하여 보면 인삼을 정상동물에 투여했을 때의 혈청내 콜레스테롤, β -lipoprotein 및 총지질은 약간의 감소가 있으나 과콜레스테롤혈증 또는 외적 자극에 의한 간기능장애시의 간이나 혈청중의 이들의 양은 정상치로 회복되는 효과가 두드러진 것을 알 수 있다. 다음은 이들 지방대사에 미치는 인삼의 효과가 인삼성분중 어느 성분에 기인하는가를 알기 위하여 崔(1968)⁷⁷⁾는 인삼의 정유 및 지방유를 權(1968)⁷⁸⁾은 알카로이드분획을, 朴(1969)⁷⁹⁾은 Saponin 분획을 각각 실험동물에 투여하여 지질대사에 미치는 영향을 관찰하였다.

혈청 및 간조직의 총콜레스테롤의 양은 알카로이드와 saponin 분획에서는 감소하나 정유 및 지방유 분획에서는 흰쥐에 경구투여시 처음에는 감소하다 후에는 증가하였고 간조직의 총콜레스테롤은 전부 감소현상을

나타냈고 중성지질의 양은 정유 및 지방유분획, 알카로이드분획에서는 처음에 증가하다 후에 감소하였고 saponin 분획에서는 혈청내에서는 처음에 증가하다 후에 감소하고 간조직에서는 증가되고 있어서 중성지질의 축적을 알 수 있었다. 이와 같이 명확한 결론을 얻을 수 없었으며 인삼분말을 투여시의 간 및 혈청내 지방성분합량에 미치는 경향과 유사한 영향을 나타내는 분획을 찾을 수가 없었다.

8. Histamine 및 Serotonin 유리작용과 혈압에 미치는 효과

인삼이 혈압에 미치는 영향을 연구한 보문을 살펴보면 우선 정상동물에 투여했을 때의 일과성인 혈압강화작용과 이때 동물의 생체에서 유리되는 histamine 및 serotonin에 관한 검토를 들 수 있고 다음에 실험적으로 일으킨 고혈압동물에 인삼을 투여했을 때의 혈압강화작용을 들 수 있다.

먼저 정상동물에 인삼을 투여했을 때의 영향에 대하여 김(1931)¹¹⁾은 인삼의 에테추출물과 saponin이 토끼에서 일과성 혈압강화작용이 있고 호흡을 촉진시키는 데 이는 중추적 마비작용에 기인한다고 주장하였다.

한편 BURKAT (1947)⁸⁰⁾은 인삼이 소량에서는 혈압을 상승시키고 대량에서는 혈압강하를 야기시킨다고 하였고 이(1960)⁸¹⁾ 등은 개에 인삼알콜엑기스를 정맥내에 주사하면 주사후 20~30초에 급격한 혈압하강이 나타나며 동시에 호흡촉진을 일으키고 점차 혈압과 호흡이 정상치로 회복하는 데 이는 혈장속에 상당량의 histamine이 유리되었음을 관찰하고 인삼중에는 생체내의 histamine을 유리시키는 물질이 함유되어 있을 것으로 추측하고 혈압강화작용은 이때 유리되는 histamine의 作用이 원인인 것이라고 하였으나 그후(1966)⁸²⁾의 보고에서 인삼을 장기투여한 토끼에 있어서 혈압, 적출심방 및 대동맥표본 epinephrine의 감수성은 정상동물과 별 차이가 없었다고 발표하였다.

또한 黃(1960)⁸³⁾도 인삼알콜엑기스가 histamine 유리작용이 있음을 보고하고 아울러 serotonin도 유리한다고 보고하였다.

金(1960)⁸⁴⁾은 적출토끼 심장에 대하여 인삼엑기스는 heart rate를 decrease 시킨다고 하였고 serotonin과 유사한 작용이 있다고 하였다.

노(1964)⁸⁵⁾등도 토끼와 개에서 혈압강화작용을 관찰하고 항히스타민제에 의하여 억제되지 않는 사실로 미루어 histamine 유리가 혈압을 하강시키는 일차적인 원인이 아니라고 하였고 PETKOV (1961)⁸⁶⁾은 건강한 동물에 인삼투여시에 일과성 혈압하강이 즉시 일어나고 이차적으로 혈압상승이 뒤따른다고 하였다.

林(1963)⁸⁷⁾은 인삼을 saponin, non-saponin 및 oil fraction으로 나누고 이 분획들이 혈압에 미치는 영향과 histamine 및 Serotonin 유리작용을 관찰하였더니 알콜엑기스와 oil 분획은 가토 혈압강화작용이 지속적이고 서로 유사하였으나 saponin과 non-saponin fraction은 일과성으로 가토혈압을 하강하고 경미하였다고 한다.

토끼의 뇌에 인삼알콜엑기스 및 각 분획을 관류시켰을 때 모두 serotonin을 유리시키고 장관내의 serotonin의 함량을 감소시키고 혈액내의 serotonin 함량은 증가시켰다고 하였다. 한편 histamine 유리는 non-saponin fraction에서만이 유리된다고 하였으며 인삼의 혈압에 대한 영향은 serotonin 유리가 주된 원인일 것이라고 시사하였다.

金(1962)⁸⁸⁾은 인삼에타놀엑기스는 흰쥐의 적출 콩팥 동맥을 확장하였다고 보고하여 혈압강화작용과 유관성을 시사하였다. 安(1962)⁸⁾을 사람에게 장기적으로 인삼을 복용시키고 혈압과 심전도를 관찰하였으나 대조군에 비하여 별다른 변화를 볼 수 없었다고 하였다.

이상을 종합하면 인삼을 정상동물에 투여시 혈압에 미치는 영향을 일정치 않은 감을 주나 일관적인 혈압 강화작용이 있다는 점은 많은 문헌에서 일치한다.

인삼투여시 생체에서 유리되는 histamine과 serotonin에 대해서는 주로 serotonin 유리작용이 유력하며 혈압에 미치는 효과가 많은 점에서 serotonin의 작용과 유사하고 histamine 유리는 무차적인 것으로 추측된다.

이들의 보문은 대부분이 인삼의 알콜엑기스나 각 분획을 정맥내주사하거나 혈관관류시켰을 때의 결과이다.

장기투여나 경구투여시에는 혈압 또는 호흡에 별 영향이 없다고 보는 것이 타당하다.

다음으로 실험적으로 일으킨 고혈압 동물에 대한 인삼의 영향을 살펴보면

吳(1968)⁸⁹⁾등은 흰쥐에 60일간 계속하여 콜레스테롤, Thyroxine 및 콜레스테롤과 Thyroxine을 투여하여 실험적고혈압을 유발시키고 이들의 혈압과 동맥변화를 인삼에타놀엑기스를 상기물결과 병합투여한 흰쥐들과 비교한 결과 인삼투여로 Thyroxine 및 Cholesterol 식이성고혈압은 억제하였으나 콜레스테롤 식이성고혈압은 억제되지 않았다고 하였다.

이(1971)⁹⁰⁾는 암흰쥐의 오른쪽 콩팥을 제거하고 왼쪽 콩팥주위를 묶어서 실험적 신장성고혈압을 유발시키고 매일 인삼알콜엑기스 20mg/kg을 피하주사하고 혈압을 측정 한 결과 신장성고혈압을 인삼이 유의하게 억제하였다 한다.

이들 문헌은 실험적으로 유발한 고혈압동물의 혈압 상승을 억제하고 고혈압을 예방하는 경향이 있다고 시

사한다.

인삼은 민간에서 염증성질환이나 고혈압에 대체적으로 사용을 피하는 것이 통례로 되어왔고 고혈압에 금기인 것 같이 전해내려온 근거가 어디에 있는지 알 수 없으나 이상에 예시한 근거로는 고혈압에 치료 내지는 예방하는 효과가 있으므로 이들 통념은 시정할 필요가 있다고 생각한다.

9. 위장운동 및 평활근에 미치는 영향

金(1961)⁹¹⁾은 인삼의 흰쥐, 고양이, 닭 및 개구리의 위근편에 대하여 강력한 흥분작용을 나타내고 마우스와 토끼의 위편에는 경한 흥분작용 혹은 억제작용을 나타내어 동물에 따라 작용이 다르다고 하였다.

朴()⁹²⁾은 인삼이 고양이와 개의 적출장관과 흰쥐, 닭 및 개구리의 적출 직장편에 대하여 강력한 수축작용이 있다고 하였다.

安(1962)⁵⁶⁾⁹³⁾은 사람의 적출위편, 충양돌기편 및 자궁편은 인삼에타놀엑기스에 대하여 운동항진 또는 tone의 상승으로 반응하였고 적출마우스의 자궁에는 일반적으로 수축적으로 작용하나 자궁근이 발달되지 않은 유약한 마우스의 자궁은 억제적으로 작용하였다고 한다.

윤(1960)⁹⁴⁾은 인삼에타놀엑기스용액을 관류시킨 개의 위액분비에는 별다른 영향을 주지 않았으나 histamine을 관류시킨 개의 위액분비 증가현상은 인삼이 억제시켰다고 하였으며 이런 작용은 Serotonin과 유사하다고 하였다.

윤(1960)⁹⁵⁾은 잇다른 논문에서 인삼에타놀엑기스를 정맥주사한 고양이의 생체내 위장운동을 검토한 결과 일시적인 억제후에 흥분작용이 계속되며 이는 인삼이 위장근에 대한 직접 작용이라고 하였다.

安(1962)⁶⁾은 사람에게 인삼을 한달간 계속 먹이고 위장운동을 X-선으로 관찰한 결과 대조군에 비하여 장내용물의 이동이 빨랐으며 이점으로 미루어 인삼복용으로 장운동이 항진된 것으로 추측하였다.

이상을 종합하여 보면 일반적으로 인삼은 평활근 운동을 항진시키거나 동물에 따라서 차이가 있고 정상시에는 위액분비에는 별 영향이 없으며 사람에게 있어서의 위장운동이 항진된다고 할 수 있다.

10. 조혈작용 및 혈액에 미치는 영향

金(1931)¹¹⁾은 인삼을 투여한 토끼에 있어서 적혈구, 백혈구 및 혈소판의 변동이 없음을 보고하였다.

Петров(1959)¹⁰⁾도 적혈구수에 현저한 변화를 보지 못하였다고 하였으나 吳(1962)⁹⁶⁾등은 성숙한 암흰쥐에 인삼분말을 사료에 섞어서 한달간 사육하고 파수혈시킨 흰쥐에 방사선철(Fe^{59})를 주사하고 Fe^{59} 의 적혈구 섭

취율을 측정하여 인삼의 철대사 및 조혈기능에 미치는 효과를 관찰한 결과 hematocrit 치에는 변동이 없으나 Fe⁶⁰의 적혈구 섭취율이 증가되었으므로 철대사에 영향을 미친다고 하였다.

김과 김(1969)⁸⁷⁾은 인삼을 투여한 흰쥐에서 적혈구의 증가를 보았다고 하였고 김(1969)⁸⁸⁾도 인삼에 타늘액기스가 조혈인자활성 및 적혈구의 방사성철 섭취율을 증가시킨다고 보고하였다.

박(1970)⁸⁹⁾은 인삼의 각 분획물을 정상토끼, 과수혈토끼, 사혈토끼 및 용혈성토끼에 투여하고 조혈인자 활

성을 측정한 바 인삼에 타늘액기스를 투여한 모든 토끼는 일반적으로 조혈인자의 활성을 현저히 증가시키고 분획물중 water fraction 이 인삼에 타늘액기스와같이 활성을 증가시켰으나 panaquilon 은 영향이 없거나 도리어 감소되는 경향이라고 보고하였습니다.

이들을 종합하여 보면 인삼은 혈액의 적혈구, 백혈구, 혈소판 및 hematocrit 치에는 별 변동이 없으나 철대사를 촉진시키고 조혈인자를 활성화시키는 효과가 있다고 인정된다.

총괄 및 결론

인삼은 독성이 극히 약하고 우려할만한 부작용도 없는 극히 안전한 생각이다.

뿐만 아니라 생체에 독이 될만한 독성물질이 생체에 투입되었을 때는 이 독성 때문에 생기는 생체의 이상변화를 보호하고 회복시켜주는 효력이 있다.

일반적으로 해독작용으로 알려진 약리기전은 해독물질이 독성물질과 결합하거나 또는 독성물질을 무독한 물질로 변화시키는 것이 대부분이다.

그러나 인삼의 효과는 독물이 생체에 투여했을 때 이와 직접적으로 결합하거나 변화시키는 것으로는 보이지 않고 생체에 이들을 해독시킬 수 있는 저항력을 증진시켜준다고 보는 것이 타당하다.

때문에 본론에서 독성물질이 외부에서 투입되는 것을 일종의 스트레스로 간주해서 화학적인 스트레스로 보고 이에 대한 방어효과가 있다고 하였다.

또한 일반적으로 알려진 스트레스에 알맞는 것은 물리적인 스트레스라 하겠다.

앞서 열거한 더위, 추위 기압의 변동 습도의 변화 및 상체의 강제적인 이동등과 같이 물리적으로 가하는 스트레스에서도 인삼은 방어효과를 갖는다.

또 X-선, 방사선 기타 유해한 이온자극(ion irritation)과 같은 선(線)의 장애에 있어서도 현저한 생체보호작용이 있다. 뿐만 아니라 이종혈청, 박테리아 또는 종양물질과 같은 생물체가 생체에 투입되었을 때도 이들을 방어하고 생체를 보호하는 저항력을 갖게 하는 효과가 있다.⁹⁾

이와 같이 인삼을 외부에서 생체에 투입되는 여러가지의 유해한 자극을 방어하고 생체를 보호하는 저항력을 증진시킨다.

인삼은 성호르몬과 같이 직접적인 발정효과는 없으나 성선의 기능이 저하되거나 거세되어서 성호르몬이 결핍될 때 나타나는 생체의 제반 이상을 정상상태로 회복시키려는 효과가 있다.

이 외에도 부신피질(corticoid), 뇌하수체(ACTH), 췌장(insulin) 및 갑상선(thyroxine)과 같은 홀몬분비기관의 기능이 저하됐을 때 성선에서와 마찬가지로 정상기능으로 회복시키려는 작용이 있다.

또한 인삼이 thyroxine 을 과량투여하여서 생기는 고혈압이나 기초대사저하증을 정상으로 회복시키거나 epinephrine 을 과잉투여해서 생기는 고혈압 또는 이로 인한 병변을 회복시키는 예와같이 이들 홀몬분비가 과잉으로 분비될때에 피해도 막아준다.

생체에서 대사를 조절하는 물질이 홀몬이고 인삼이 각 홀몬분비선에 미치는 효과가 과잉이건 결핍이건 간에 정상화시키는 작용을 나타내므로 대사에 있어서도 홀몬에 대한 작용과 유사하게 작용한다. 인삼이 대사에 미치는 영향을 기초대사, 당대사, 지질대사 및 단백질대사 모두가 정상상태에 있어서는 인삼의 효과가 미약하고 또 측정치가 구구하나 생체가 어떤 병적인 조건이나 기계적인 손상에 의하여 대사이동을 갖을 때는 생체를 정상화하려는 쪽으로 촉진된다.

이는 인삼이 생체의 과한 것은 주리고 모자라는 것은 보태는 작용 즉 중화작용이라 하겠다.

고환이나 갑상선 제거시의 기초대사저하증의 회복, 인슈린결핍에 의한, 당뇨병 및 epinephrine 과혈당의 정상화, 과코레스테롤 중에 의한 지질대사 이상의 정상화 및 출현시 혈액담백 및 혈구등의 혈압성분의 신속한 회복등의 예가 이에 속한다.

인삼은 세균의 감염에 의한 질병에서 항생물질과 같은 항균작용은 없다.

그러나 생체가 이들 세균에 대한 방어기전에 관련된 백혈구합성, 항체산생 및 염증제거등에 촉진적으로 작용한다.⁹⁾

인삼은 동맥경화증이나 epinephrine 과량투여에 의한 제반 병변 또는 외적손상 등과 같이 질병에 의하여 생긴 병변을 정상적으로 회복시키는 저항력을 증진시켜

준다. 이는 한방에서 병전 병후의 허약한 것을 보한다는 뜻을 설명하는데 충분하리라 생각된다.

Brekhman (1969)³⁾은 그의 증설에서 인삼의 작용이 첫째 생체의 정상기능의 조화를 특이성 있게 변화시키지 않는 용량에서 생체가 질병이나 손상에 의하여 이상이 생겼을 때 일어나는 혼돈이나 대사이상을 정상적으로 조절하고 둘째 각종 스트레스에 대하여 방어효과가 있고, 셋째 질병이나 손상이 어떤 방향으로 진행되고 있든간에 생체를 정상적인 방향으로 이끌어 간다는 점과 같이 좋은 방향으로 작용하는 것을 검토하고 LAZAREV 가 제창한 「생체의 저항력」이 「비특이적으로 증진되어 있는 상태」(a state of non-specifically increased resistance of organ, SNIR)라는 새로운 생리개념을 인삼의 효과에 적용시켰다.

즉 비정상상태의 생체를 비특이적으로 정상상태로 회복시켜주는 저항력을 SNIR 라 하고 이를 유발시켜주는 약물은 adaptogen 이라 하는 정의이다.

인삼이 SNIR 을 유발시키는 adaptogen 이라는 것이다.

이 개념은 「보약」이나 「강장제」라는 막연한 개념을 좀더 구체화 시켜주고 생체에 작용하는 방향을 다른 약물들과 구분해 주었다.

그러나 그 작용기전이나 작용점에 대한 구체적인 언급은 없다.

다만 지금까지의 adaptogen 들이 나타내는 작용이 다른 특이적으로 작용하는 약물들과 구분해서 규정된 개념이 아닌가 생각된다.

지금까지 인삼의 비정상상태에서의 생체에 대한 작용에서 좋은 방향으로 작용한다고 언급하고 정상상태에서는 뚜렷한 작용이 없는 것 같은 감을 주게 했으나 정상상태에서도 뚜렷히 작용하는 몇가지 작용을 목과할 수는 없다.

인삼은 정상상태의 생체에 있어서 중추신경중의 대뇌피질의 기능을 활성화 시키고 안정상태를 유지시키며 정신집중력 증가시킨다.

이는 대뇌피질세포의 산소비량의 증가 mitochondria의 ATPase의 활성화등으로 미루어 봐서 직접적인 자극에 기인하는 것이 아니라 간접적으로 대사외에너지공급에 촉진적으로 작용하여 세포기능을 향진 시키는 것으로 생각된다.

인삼은 생체의 피로를 빨리 회복시켜주며 장기복용시에 노동능력을 향상시켜주고 복용후에도 인삼의 약효

기간동안 계속된다.

인삼은 외적자극에 의한 수명단축현상을 연장시켜주며 발육장애를 회복시켜서 발육을 촉진시킨다.

현대 생활이 다양하고 복잡해짐에 따라서 스트레스를 받는 일이 증가 일로에 있느니만큼 이런 상태에서는 수명이 연장되고 발육이 촉진된다고 봐서 좋을 것 같다.

인삼은 또한 위액분비에는 별 변화가 없으나 위장계통의 운동을 촉진시켜준다. 또 동물이 먹이를 먹는 회수를 증가시키는 것으로 미루어봐서 식욕을 촉진시킨다고 할 수 있다.

인삼은 적혈구수나 적혈구 평균용적은 증가 시키지 않으나 철대사가 촉진되는 현상으로 미루어 적혈구의 갱생속도가 빨라 진다고 볼 수 있다.

이는 낡은 것을 없애고 새로운 것으로 가라앉는다는 의미를 내포하므로 한방에서 「補血」이라는 언급에 해당되는 것으로 생각된다.

이와 같이 정상상태에 있어서도 인삼이 생체에 미치는 영향은 확실히 생체가 필요로 하고 생체에 유익한 방향으로 작용하는 것을 암시해 준다.

그러면 이와 같은 인삼의 모든 효과가 생체에 어떻게 작용하여 나타나는 효과나, 즉 그 작용기전이 어떻게 되는가 하는 점은 앞으로의 많은 연구가 필요하겠으나 지금까지 알려진 것으로는 세포내의 RNA 와 DNA 의 합성능을 촉진시킨다는 사실이다.

생체에서의 DNA 와 RNA의 역할이 유전 단백질합성 생명현상을 영위하는 근원이라는 점으로 미루어보면 인삼이 이들을 필요시에 증가 시켜준다는 사실은 의미 있는 일이라 하겠다.

RNA의 DNA에 의하여 유전정보를 받고 단백질합성을 하는데 이 단백질중에는 생체의 제반 반응을 조절하는 효소나 효모나 같은 생체활성물질이 포함되어 있다는 점으로 봐서 인삼은 지금까지 알려진 생체활성물질과는 다른 새로운 어떤 생체물질이거나 또는 생체활성물질에 영향을 주는 물질이 아닌가하는 추측이 가능하게 한다.

인삼의 신비성이 생체의 신비성과 같이 앞으로 밝혀지리라 믿는다.

필자의 지식이 천박하여 어떤 전망이나 주관을 제시하지 못하고 연구부문의 소개로 그치는 것을 부끄럽게 생각한다.

문 헌

1) 洪思岳, 金濟勲의 8인 : 인삼, 길경 및 원지 saponin 에 대한 독성비교. 중의학학, 5 : 609(1963)는 상당

2) 林定奎 : 인삼 각 fraction 이 histamine, serotonin 유리에 미치는 영향. 서울의대 잡지, 4 : 9(1963)

- 3) I.I. BREKHMAN and I.V. DARDYMOV: *New substances of plant origin which increase nonspecific resistance: Ann. Rev. Pharmacol.* 9: 419 (1969)
- 4) Takaki, K: *Proceeding of the 11th Pacific Science Congress.* 8. (Tokyo) (1966)
- 5) 柴田承二: 藥用ニンジンの有効成分, 蛋白質, 核酸, 酵素 12: 32 (1967)
- 6) 安光薫: 고려인삼의 인체위장운동 및 평활근육 절편에 미치는 영향, *중앙의학* 3: (1962)
- 7) 藤谷功彦: 朝鮮人蔘 及 雲州人蔘研究報告. 京都醫學會誌, 2: 43 (1905)
- 8) 酒井和太郎: 東京醫學會雜誌, 28: 8 (1914); 29: 8 (1915); 3, 224, 331 (1917)
- 9) 米川稔: 人蔘より抽出せる 配糖體ツソセニンの藥物學的研究, 慶應醫學 6: 773(1926) 日本醫學(1927)
- 10) 関丙祺: 朝鮮人蔘 實驗的研究 其二, 三. 朝鮮人蔘ヲ以テ, 飼育セル「ランテ」ニオケル 二三痙攣毒中毒現象 及ビ 致死量ニ就テ 日本藥物學雜誌 9:282, 310, (1930).
- 11) 金夏植: 朝鮮人蔘의 各種成分의, 藥理學的作用ニ就テ 朝鮮醫學會雜誌 21: 148, 647, 873(1931)
- 12) 金喆: The similarity of Panax Ginseng with hydroxytryptamine in some pharmacological aspects; *綜合醫學* 5: 85 (1960)
- 13) 文榮壁: Metrazol 및 picrotoxin 경련에 미치는 조선인삼 및 chlorpromazine 의 영향, *전남의대 잡지* 1:31 (1964)
- 14) 李東俊, 崔 炫: *中央醫學* 9:591 (1965)
- 5) I.I BREKHMAN and I.V. DARDYMOV: *Proceeding of the 11th Pacific Science Congress* 8. (Tokyo) (1966)
- 16) 吳鎭燮, 朴贊雄, 文東淵: 인삼의 중추신경계에 대한 작용: *대한약리학잡지* 5: 23 (1969)
- 17) 金映洙: 인삼의 각종 약물투여로 인한 체온하강에 미치는 영향, *대한약리학잡지* 2: 83 (1966)
- 18) 洪思岳, 趙恒英, 洪淳根: 인삼 각 fraction 이 Nembutal, Chlorpromazin 및 Reserpine 투여로 인한 mouse 체온하강에 미치는 영향, *대한약리학잡지* 5: 19 (1969)
- 19) PETKOV, W: *Arzneimittelforschung* 9:305 (1959)
- 20) PETKOV, W: *Archiv. für Pathologie und Phama-cologie* 236:289 (1959)
- 21) PETKOV: *Arzneimittel forschung* 11:418 (1961)
- 22) 洪思岳, 吳鎭燮, 朴贊雄, 張鉉甲, 金應贊: 인삼의 중추신경에 대한 작용, 인삼이 흰쥐의 조건회피반응에 미치는 영향: *대한약리학잡지* 6: 2(1970)
- 23) 金應贊, 趙恒英, 金周明: 인삼의 중추신경계에 대한 작용, 인삼이 흰쥐의 정서반응에 미치는 영향 *생약학회지* 2: 23(1971)
- 24) 홍사악, 장현갑, 홍순근: 인삼이 흰쥐의 일반행동 및 굶주림에 대한 생존기간에 미치는 영향, *최신의학*, 15: 187 (1972)
- 25) 朴贊雄: 人蔘 saponin 이 morphine 에 依한 rat 大 腦皮質切片 酵素消費 및 Na⁺, K⁺ 消長에 미치는 影響. *대한약리학잡지*, 5: 29 (1969)
- 26) 鄭英相, 인삼 saponin 이 rat 대뇌피질절편 산소소비량 및 Na⁺, K⁺, 소장에 대한 Amphetamine 작용에 미치는 영향, *서울의대잡지*, 12:81 (1971)
- 27) 유순용: 인삼 saponin fraction 이 흰쥐 대뇌피질 mitochondrial ATPase 에 미치는 영향, *서울의대잡지*, 12: 173 (1971)
- 28) SELYE, H; *The alarm reaction, Canada M.J.* 34: 706 (1936)
- 29) SELYE, H. *The Stress of Life*, McGraw Hill Co., N. Y 173 (1956)
- 30) 関丙祺: 조선인삼의 실험적연구 其一, *朝鮮醫學會雜誌* 19:781, 68 (1929)
- 31) 김병일: 마우스의 내력에 미치는 인삼 기타 약물의 영향: *종합의학* 8: 107 (1963)
- 32) 朴東霖: 고려인삼의 X-선 조사에 미치는 영향 및 Nitromin 에 대한 길항능에 관한 실험적 연구. *가톨릭대학의학부 논문집* 5-6: 201 (1962)
- 33) 김경진: Studies on the effects of temperature and some drugs on tolerance and the Serum Protein of mice exposed to positive radial acceleration. *종합의학* 11: 173 (1966)
- 34) 吳鎭燮, 洪思岳, 林定圭, 金洛斗, 成樂應, 韓大燮: 인삼의 가계에 관한 실험적연구 제1보 인삼의 가계 발육에 미치는 영향, *서울대학교논문집(C)* 15:(1964)
- 35) 鮮于昌源: *綜合醫學* 10:83(1965)
- 36) 선우창원, 김 철: 고려인삼이 추위에 폭로된 흰쥐의 부신 아스콜빈산 및 혈청담백질에 미치는 영향, *가톨릭의대 의학부 논문집* 8: 1185 (1965)
- 37) 金 喆: *最新醫學* 8:1185 (1965)
- 38) 허창용, 김 철: 고려인삼이 더위 혹은 추위에 폭로된 흰쥐의 부신 아스콜빈산 함유량에 미치는 영향: *가톨릭의대 의학부 논문집* 12:49(1967)
- 39) 이종수, 김 철, 더위에 폭로된 흰쥐의 스트레스 반응에 미치는 고려인삼의 영향 및 스트레스기전에 있어서의 고려인삼의 작용점, *가톨릭의대 의학부 논문집* 11:15 (1968)

- 40) PETKOV, W. and STANEVA-STAIČHEVA .D: *Arznei-mittel forschung* 13:1078(1963)
- 41) 李基寧, 金漢燮, 全榮元, 安賢璠, 崔永祚: The effect of Panax Ginseng on the ascorbic acid and nucleic acid contents of various tissues in the ⁶⁰Co irradiated rabbits. 한국생화학회지, 2: 35 (1969)
- 43) 서병호, 정일천: 인삼이 정상 및 스트레스를 받은 생쥐 위장관 점막상피세포에 미치는 영향에 대한 자기 방사법적 연구, 가톨릭대학 의학부 논문집 17:17 (1969)
- 44) 박원호, 김 철: 고려인삼이 흰쥐의 장기조직핵산 함유량에 미치는 영향, 가톨릭대학 의학부 논문집 19:83(1970)
- 45) 강희륜: 인삼이 동통 또는 결박스트레스를 받은 생쥐 기관상피에 미치는 영향, 가톨릭대학 의학부논문집 19:139(1970)
- 46) 전중수: 인삼이 정상 및 동통 또는 결박스트레스를 받은 생쥐 임파조직에 미치는 영향 가톨릭대학 의학부논문집 19:317(1970)
- 47) 朴東霖: 고려인삼의 鷄胎仔發育에 對한 實驗的 研究, 가톨릭대학 의학부 논문집 5:197(1962)
- 48) 김주영: 대한생리학잡지 4:1 (1970)
- 49) 韓龜東, 趙馨遠: 대사과정에 미치는 인삼의 영향에 관한 연구 제1보, 서울대학교 논문집 (자연과학계) 15:20(1957)
- 50) 李明秀: 인삼의 기초대사에 미치는 영향, 중앙의학 2: 5 (1962)
- 51) 野津辰郎: 日藥理誌 34:69 (1941)
- 52) 李容謙: 日本內分泌會誌 17:82 (1941)
- 53) 山田昌之: 日藥理誌 51:390 (1955)
- 54) Eibenhof: 日本약리학회지 39:469 (1943)에서 引用
- 55) 案川: 慶應醫學 6:733 (1926), 日新醫學 1:119 (1927)
- 56) 橋木理作: 治療醫學 9:781 (1932)
- 57) 安光薰: 고려인삼의 Testosterone 樣作用유무에 관한 검토, 중앙의학 3: 2 (1962)
- 58) 柴田勝博: 田所作太郎, 栗原喜雄, 小川治克, 官下景司, Kitakanto Medical Journal 14:9 (1964)
- 59) 이승호: 인삼과 Testosterone 이 거세된 성숙, 수컷 흰쥐 장크롬친화세포에 미치는 영향, 가톨릭대학 의학부논문집 4:69 (1970)
- 60) BREKHMANN I.I.: 藥用人蔘, 중앙전매기술연구소, 인삼문헌특집 4:165 (1971)에서 引用
- 61) 齊藤系平: 朝鮮人蔘ノ實驗的過血糖ニ及ボス作用ニ就テ(1922)
- 62) 慶應醫學 8:822 (1916). 1:699 (1921) 2:149 (1922) 阿部勝馬, 齊藤系平: 朝鮮人蔘, 有効成分ニ就テ, 慶應醫學 2:263 (1922)
- 63) 後藤治三郎: 朝鮮人蔘, 制糖作用ニ就テ, 日本藥物學雜誌 5:201 (1927) *ibid.* 5: 389 (1927)
- 64) 今村靈美: 朝鮮人蔘 配糖體, adrenaline 糖原糖化作用ニ及ボス影響ニ就テ, 日本藥物學雜誌 3:1017 (1923)
- 65) 金夏植: 조선인삼 各種成分 制糖作用ニ就テ, 朝鮮醫學會雜 22: 221 (1932)
- 66) 誌姜洙: The action of Panax Ginseng on the glucose oxidation of the rat liver in Vitro 서울의 대잡지 3:152 (1962)
- 67) 禹源植, 趙馨遠: 人蔘이 rat의 肝 Glycogen 量에 미치는 影響에 對하여 서울대학교 논문집 자연과학 6: 129 (1957)
- 68) Hai-penLEI, Chen-Kang WANG: Effect of ginseng on normal and alloxan-diabetic dogs, *Chung Hua Nei Ko Tsa chih*, 5:861 (1957). Quoted from *Chemical Abstracts* (1959)
- 69) 丁東均: 인삼, Reserpine 및 Chlorpromazine 이 epinephrine 및 morphine 과 혈당에 미치는 영향, 대한약리학잡지 1:17(1965)
- 70) 金東旭: 고려인삼이 Adrenalin 投與로서 발생된 各藏器의 변화에 미치는 영향에 관한 실험적 연구, 中央醫學 2: (1962)
- 71) 丁東均, 千, 朴, 申: 中央醫學 4:3 (1961)
- 72) 林定圭, 朴贊雄, 金明石, 劉巡鏞: 人蔘 Saponin 분획이 골격근 Actomycin 의 Superprecipitation 에 미치는 영향, 대한약리학잡지 6:7 (1970)
- 73) 金蕙昌, 人蔘과 Niacin 이 토끼의 지질대사에 미치는 영향에 대하여, 한국의학 5:1 (1962)
- 74) 南廷直: 고려인삼이 동맥경화증에 미치는 영향에 관한 실험적 연구, 대한내과학회 잡지 4:3 (1961)
- 75) 丁海源: 인삼, 도라지(桔梗) 및 INH 가 토끼의 지질대사에 미치는 영향, 대한 생화학회 잡지 1:1 (1964)
- 76) 李基寧, 吳鎮燮, 成樂應, 洪思岳, 金楨鎮 人삼의 家鷄에 관한 실험적 연구 (제2보), 서울대학교 논문집(C) 15: 26 (1964)
- 77) 崔澤圭, 洪思岳: 脂質代謝와 人蔘脂肪酸類 및 精油에 관한 研究, 대한 약리학 잡지 4:1 (1968)
- 78) 權寧韶, 吳鎮燮: 人蔘 Alkaloidal Fraction 이 脂質代謝에 미치는 영향, 대한 약리학 잡지 5:1(1969)
- 79) 朴鍾玩: 人蔘 Saponin Fraction 이 白鼠脂質代謝에

- 미치는 영향, 中央醫學 17:41 (1969)
- 80) Burkat, M.E. and Saksnow, P. Pharmacological Properties of root. *Farmakol. Toksikol* 10. 7: (1947)
- 81) 李宇柱, 張雲燮, 李世珪, 人蔘의 Histamine 遊離作用에 관한 研究, 最新醫學 3. No.1, 37 (1960)
- 82) 李宇柱: 大韓藥理學會 18次 學術發表要旨 人蔘의 家兔 循環系統에 미치는 影響에 關한 檢討(1966).
- 83) 黃雲澤: The relationship of 5-hydroxytryptamine with some action of panax Ginseng. 綜合醫學 5: 39 (1960)
- 84) 金 喆: The similarity of panax ginseng with 5-hydroxytryptamine in some pharmacological aspects 綜合醫學 5: 85 (1960)
- 85) WILLIAM, W.B., ROH, B.L., and WHITE, R.P.: Cardiovascular action of panax ginseng in dogs. *J. Pharmacol.* 14: 289 (1964)
- 86) PETKOV, W: Pharmacol Studies of the drug Panax ginseng. *Arzneimittel Forschung*, 11: 419 (1961)
- 87) 林定圭: 人蔘 各 Fraction 이 Histamine, Serotonin 유리에 미치는 영향, 서울의대잡지 4:1 (1963)
- 88) 金憲斗: 剔出 Rat 腎血管에 미치는 고려인삼의 작용, 中央醫學 1: No.6 (1961)
- 89) 吳鎭燮, 林定圭, 朴贊雄, 韓敏子: 人蔘이 高血壓에 미치는 영향, 대한 약리학 잡지 4:1 (1968)
- 90) 李상복, 조규철: 인삼이 실험적 동관성 고혈압에 미치는 영향, 가톨릭대학 의학부논문집 20: 86 (1971)
- 91) 金炯洵: 고려인삼의 各種動物 胃片에 대한 作用, 中央醫學 1:6 (1961)
- 92) 朴
- 93) 安光燾: 고려인삼의 剔出 Maus 子宮에 對한 收縮作用, 中央醫學 3:2 (1962)
- 94) 尹聖錄: The effect of panax ginseng on gastric secretin in dogs. 종합의학 5:12 (1960)
- 95) _____: 5-Hydroxy tryptamine and panax on the motility of the stomach and intestine 綜合醫學 5: 11 (1960)
- 96) 吳鎭燮, 李文鎬: 인삼 및 鹿茸의 鐵代謝에 對한 作用, 서울의대잡지 3:2 (1962)
- 97) 김익제, 김학현: Walker Carcinosarcoma 256 이 백서 골수이식에 미치는 고려인삼의 영향에 관한 연구, 가톨릭대학 의학부 논문집 16:161 (1969)
- 98) 金潤根: 고려인삼이 토끼의 조혈인자 및 방사성철 섭취에 미치는 영향, 가톨릭대학醫學部 論文集 18: 103 (1970)
- 99) 박정순: 고려인삼의 각 분류물이 토끼의 조혈인자에 미치는 영향, 가톨릭대학의학부 논문집 19:55 (1970)