

인삼의 약리작용과 장내세균

김 동 현

경희대학교 약학대학

I. 서론

고려인삼의 학명은 1843년 러시아의 식물학자인 C. A. Meyer에 의해 *Panax ginseng* C.A. Meyer로 명명하였다. 이 고려인삼의 속명인 *Panax*는 그리스어의 Pan (모든)과 Axos (치료한다)의 복합어로서 "모든 병을 치료한다"라는 의미를 갖고 있고 종명을 나타내는 "ginseng"은 인삼의 중국어 발음을 영문으로 표기한 것이다.

모든 질병을 치료한다는 학명을 갖는 고려인삼은 동양에서 예로부터 불로(不老), 장생(長生), 익기(益氣), 경신(輕身)의 명약으로 알려져 있는데, 이는 약 2천년 전 중국의 신농본초경(神農本草經)에서 "補五藏氣不足..."라고 기술되어 있는데에서 비롯하며 동의보감 등 한의학서에 기재되어 있는 효능은 대체로 보기구탈(補氣救脫), 익혈복맥(益血復脈), 양심안신(養心安神), 생진지갈(生津止渴), 보폐정단(補肺定喘), 건비지사(健脾止瀉), 탁독합창(托毒合瘡) 등이다.

서양에서는 150여년 전인 1854년에 미국의 Garriques가 사포닌을 처음 보고한 이래 지금까지 인삼의 유효성분과 그 약리작용에 대한 연구를 꾸준히

진행해 왔다. 인삼의 효능으로는 인체의 병적 인자에 대하여 비특이적으로 저항하는 면역력을 갖고 있으며, 정신신경계, 순환기계, 대사계, 소화기계의 기능의 억제와 항진 및 각종 스트레스에 대처하는 항상성(恒常性 Homeostasis) 등 다양한 효능을 보고하고 있으며 인삼과 같이 항상성 약리 효능을 소련의 Brekman은 애덱토젠 효과 (adaptogen effect)라고 설명하였다.

인삼의 효능과 관련해서 과연 어떤 성분이 인삼의 활성 성분인가에 대해서는 많은 연구가 이루어져왔으며, 특별한 경우를 제외하고는 인삼의 약리 효능은 인삼이 생산하는 사포닌, 폴리아세틸렌 등의 이차대사산물에 기인하는 것으로 밝혀지고 있다.

II. 본론

1. 인삼은 왜 이차대사물을 생산하는가?

인삼을 비롯한 모든 식물들은 모두 이산화 탄소를 이용하여 탄수화물을 만들고, 이를 이용하여 피루빈산 (pyruvic acid) 더 나아가 플라보노이드, 알카로이드, terpenoid, saponin 등의 이차 대사물

을 만든다. 식물들이 이 이차 대사산물을 만드는 이유로는 자신을 보호하기 위해서 또는 분화인자로 작용하기 위해서 또는 일차대사물을 배설하기 위해서 만드는 것으로 생각되고 있다. 해충 등이 식물에 공격을 해오면 저장하고 있던 이차대사산물을 이용하여 해충을 공격하여 식물 자신을 보호한다. 이와 같은 이유로 식물들은 이차 대사산물을 독성이 낮은 배당체 형태로 저장하고 있는 경우가 많다는 것을 저자 등의 연구를 통해서 밝혀지고 있다.

인삼의 경우도 타 식물과 마찬가지로 이차대사물로 사포닌을 대량 생산해놓고 있다. 이 사포닌들은 독성이 강한 물질이므로 당을 수식하여 인삼 자체에 독성이 적은 사포닌 배당체로 저장하고 있다. 그러므로 인삼 자체에 함유하고 있는 사포닌을 그대로 이용한다면 활성이 없거나 아주 낮은 것이다.

1.1 인삼 함유 이차대사물

인삼의 성분은 인삼 특유의 이차대사산물인 인삼사포닌 (ginsenoside)과 타 식물에도 존재하는 폴리아세틸렌(polyacetylene), 알카로이드, 페놀성 화합물, 다당체, 향기성분 등이 밝혀져 있다 (표1).

인삼의 특이성분으로 알려진 ginsenoside의 종류는 34종 (백삼 22종, 홍삼 30종) 분리하였으며, 그 외에 최근에 compound K와 같은 인삼 사포닌 대사체들이 분리되어 보고되고 있다.

인삼의 사포닌 중 대표적인 ginsenoside의 함유 조성 분포를 보면 G-Rb1 23%, G-Re 15%, G-Rg1 19%, G-Rc 12%, G-Rb2 11% 등 다양한 ginsenoside를 함유하고 있다.

인삼 사포닌 (ginsenoside)은 비당체 (aglycone) 부분이 dammarane 계인 protopanaxadiol (PD),(PT) 및 oleanane 계로 구성되어 있고 olenane계 사포닌은 dammarane 계에 비해 극미량 함유되어 있다. PD계 사포닌과 PT계 사포닌의 비율에 있어서 인삼 (홍삼)의 PD/PT 비율은 1.34이다.

1.2 백삼과홍삼의 성분 차이점

백삼은 수삼을 거피를 하거나 하지 않을 것을 잘 건조한 것이며, 홍삼은 수삼을 찌서 잘 말린 것을 말한다.

백삼과 홍삼의 성분의 차이는 백삼에는 ginsenoside Ra, Rb1, Rb2, Rc, Rg1, Re 등이 주성분이며, 홍삼은 이 백삼에 있는 성분들이 찌는 과정에서 물리화학적 전환체가 형성되어 ginsenoside Rg3가 다

표 1. 인삼 함유 이차대사물

분류	이차대사물
탄수화물	Acid polysaccharides, fiber, pectin
합질소화합물	Alkaloids (Gomisin...)
지용성 물질	Essential oils, phytosterols, phenolics, polyacetylenes, terpenes
사포닌	Protopanaxadiols (Ginsenoside Ro, Ra, Rb, Rc, Rd, Rf, Rh2,...), Protopanaxatriols (Ginsenoside Re, Rg1, Rh1,...), oleanolic acid (Ginsenoside Ro)
폴리아세틸렌	Panaxydol,

량 생성되고 그외에 ginsenoside Rh2, Rh1 등을 소량 함유하고 있다. 이러한 성분들은 전혀 다른 생리활성을 갖고 있어 활성의 차이를 보일 수 있다. 다당체는 백삼에는 분자량이 크고, 산성다당체는 홍삼에 비해 낮다. 홍삼에는 분자량이 백삼에 비해 작은 다당체를 다량 함유하고 있다.

그럼에도 불구하고 백삼과 홍삼을 구입하여 그대로 (분말 등) 섭취하는 경우를 제외하고는 성분에 큰 차이를 보이지 않을 것으로 보인다. 그 이유는 백삼을 구입하여 가정에서 섭취하는 경우에는 끓은 물로 추출하는 과정을 거치고 시판하는 백삼 엑스의 경우에도 제조하는 과정에서 끓이므로 홍삼과 유사한 사포닌 성분들을 함유하게 된다.

2. 인삼은 먹어야 (경구투여) 약효가 나타난다?

사람이 인삼을 입을 통해서 섭취하게 되면 비극성이 높은 알카로이드 등은 위에서 흡수될 수 있으나 대부분의 다당체, 사포닌 등은 흡수되지 않는다. 그러므로 장내에 서식하고 있던 균주들이 이 성분들과 접하게 되고 이 세균들은 쉽게 이용할 수 있는 당 부분을 이용하고 나머지는 버리게 된다. 그러면 사람은 이용하고 남은 부분 (예 compound K 등)을 혈액 내로 흡수되고 우리 몸속으로 약효를 발휘하게 된다. 이런 장내세균 전환체 또는 대사체들은 경구투여 되기 전의 사포닌들과 비교해서 대부분이 약효가 상당히 증가된다. 예를 들면 인삼 중에 가장 많이 함유하고 있는 사포닌은 ginsenoside Rb1이다. 이 성분은 위나 소장에서 쉽게 흡수되지 않은 성분이다. 그러므로 사람이나 동물에게 투여를 하면 흡수가 되지 않고, 소장하부나 대장으로 이동하게 되고 여기에 서식하는 세균들과 만나게 되고 장내세균의 대사를 받게 되는 것이다.

2.1 소화관에서 인삼의 대사체를 만드는 장내세균

사람이 살아가는 환경에는 세균을 포함한 수많은 미생물이 살아가고 있으며, 사람의 피부에서부터 소장관에 이르기까지도 다양한 세균들이 서식하고 있으며, 이 세균들을 정상세균총이라고 한다.

사람의 소화관은 입에서 항문까지 꾸불꾸불 하면서 터져있는 길다란 관이며, 입에서부터 시작하여 식도, 위, 소장, 맹장, 대장, 항문 순으로 이어져 있으며, 건강한 상태에서 대장균과 같이 유해균과 유산균과 같이 유익균이 적당히 균형을 이루어 서식하고 있다. 입안에는 Streptococcus, Lactobacillus, Veillonella, Fusobacterium 등의 균주가 서식하고 있다. 위 안에는 유산간균, Streptococcus, yeast 등 내산성균들이 위 내용물 1g 당 102-103개 정도 검출된다. 소장 상부에 서식하는 균주는 공복시 유산간균, 연쇄상 간균, 효모 등이 장내용물 1g 당 104개 이하이다. 소장 하부에는 공복시 세균이 107개 정도 검출되며, 소장 윗부분에 있던 유산간균, 연쇄상구균과 함께 대장의 우세균인 Bacteroides, Eubacterium 등이 서식하고 있다. 맹장에 이르게 되면 세균의 수는 적어도 장내용물 1g 당 1010개 이상 검출된다. 여기에서 보이는 균총의 양상은 대변 중의 것과 비슷하다. Bacteroides, Bifidobacterium, Eubacterium, Clostridium, 대장균, 연쇄상구균, 유산간균, Veillonella, 포도상구균 등이 검출된다. 소화관에 서식하는 세균의 종류와 수가 모든 사람에게 다르며, 같은 사람의 경우도 변하기 쉽다. 또한 장내세균 중 일부는 먹는 음식물에 따라 환경에 따라 변화되기 쉽다. 인삼을 섭취하는 사람과 그렇지 않은 사람 사이에도 차이가 있을 수 있다.

2.2 장내세균에 의한 인삼의 사포닌 (ginsenoside) 들의 대사 과정

인삼의 주성분은 사포닌인 ginsenoside 들이며

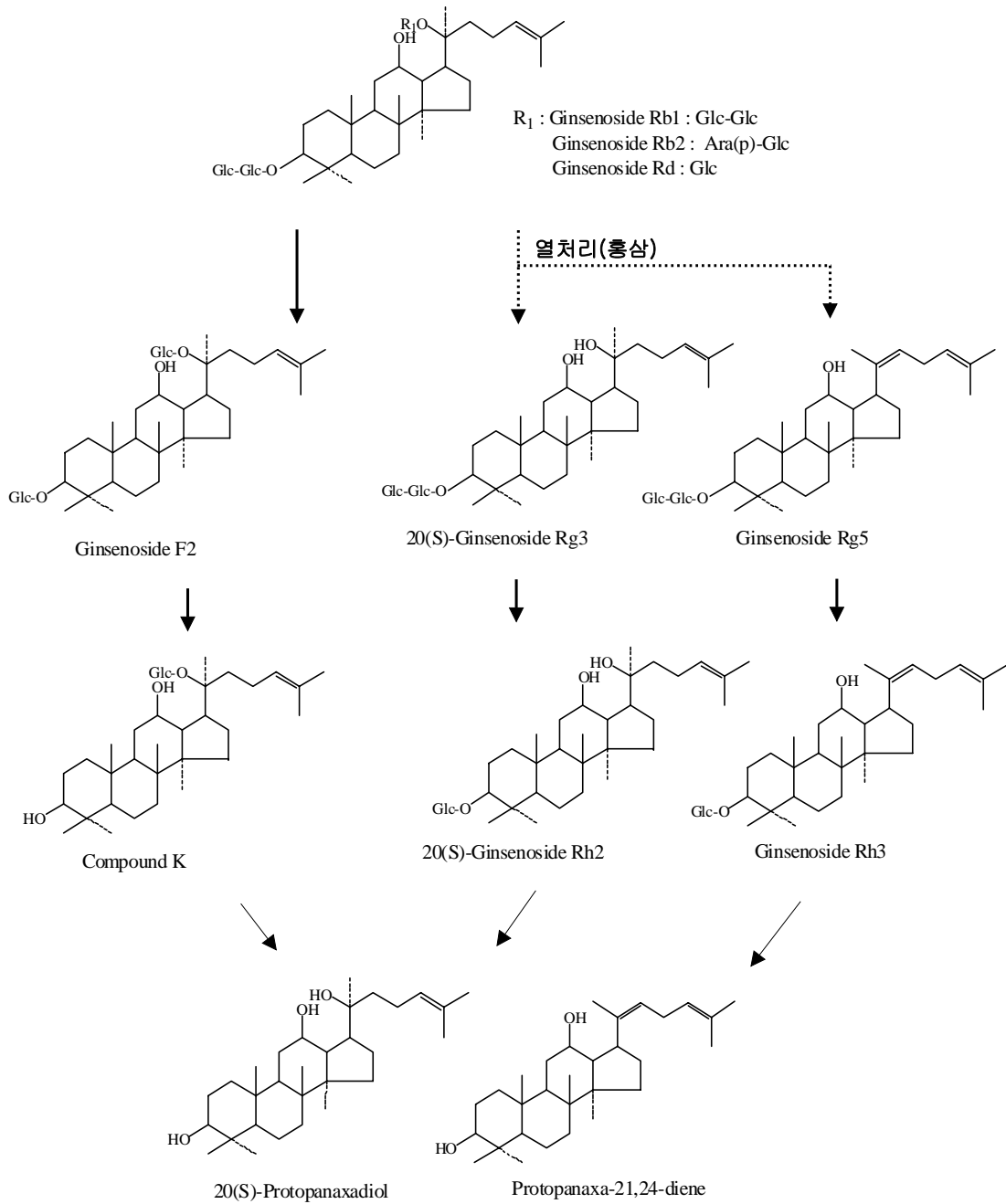


그림 1. 인삼 및 홍삼의 장내세균에 의한 대사과정

- 인삼 열처리 (스팀처리과정)로 홍삼제조과정의 반응
- 사람의 장내세균총에 의한 주 반응과정
- 사람의 장내세균총에 의해 진행될 수 있는 약한 반응과정

protopanaxadiol계인 ginsenoside Rb1, Rb2, Rc 등과 protopanaxatriol계인 ginsenoside Re, Rg1, Rf 등이 알려져 있다. 이 성분들의 대표적인 약리작용으로는 항암활성, 항염증, 항당뇨작용 등이 알려져 있다. 이 성분들을 직접 암세포를 이용하여 *in vitro* 에서 항암활성 등을 측정하면 활성은 없다. 그러나, 이 성분들이 경구투여되는 경우에는 장내세균의 대사를 받아 compound K와 같은 화합물로 전환되면 강한 암세포독성과 암전이 억제 활성을 나타낸다. 또한 이 장내세균의 대사를 받는 과정을 보면 먼저 protopanaxadiol계 화합물인 ginsenoside Rb1, Rb2, Rc 등은 ginsenoside F2를 경유하여 compound K로 대사시킨다 (그림 1). 이러한 대사 반응은 장내에 우세균인 *Bacteroides* 속, *Fusobacterium* 속, *Provetella* 속 균주 등에 의해 촉매된다. 또한 Protopanaxatriol계 화합물인 ginsenoside Re, Rg1, Rf 등은 이들 속 균주들에 의해 ginsenoside Rh1 또는 F1로 대사되고 더 나아가 protopanaxatriol로 대사되었다.

인삼은 물리화학적인 방법에 의해서도 인삼은

전환된다. 예를 들면 인삼 중의 ginsenoside Rb1, Rb2, Rc 등은 열처리에 의해 ginsenoside Rg3로 전환된다 (그림 1). 이렇게 전환된 인삼사포닌을 함유한 인삼을 복용하게 되면 장내에서 장내세균 중의 의해 ginsenoside Rh2 나이가 protopanaxadiol로 전환될 수 있다.

이러한 차이는 인삼의 약효의 차이와 밀접한 관계가 있다. 만약 ginsenoside Rb1, Rb2, Rc가 많이 함유한 인삼(백삼)의 경우에는 compound K가 혈액 중으로 많이 이행될 수 있고 ginsenoside Rg3가 많은 인삼(홍삼)의 경우에는 ginsenoside Rh2가 혈액 중으로 많이 이행될 수 있다. 그 외에도 다른 인삼 사포닌들이 혈액 중으로 이행되는 양상이 다를 수 있어 인삼의 약효를 평가하는 데에 이런 점을 고려해야 할 것이다.

인삼사포닌과 이 사포닌들의 장내세균 대사체들에 대해 암세포에 대한 세포독성을 비교한 결과 대사체인 compound K와 ginsenoside Rh2가 원화합물에 비해 우수한 결과를 나타내었다 (표 2).

표 2. 인삼사포닌들의 암세포에 대한 세포독성

	EC ₅₀ (mM)							
	With FBS				Without FBS			
	A549	P388	HeLa	HepG2	A549	P388	HeLa	HepG2
Ginsenoside Rb1	>50	>50	>50	>50	>50	-	>50	>50
Ginsenoside Rb2	>50	>50	>50	>50	>50	-	>50	>50
Ginsenoside Rc	>50	>50	>50	>50	>50	-	>50	>50
Ginsenoside Rd	>50	>50	>50	>50	>50	-	>50	>50
Ginsenoside Rg3	>50	>50	>50	>50	28.9	-	>50	>50
Compound K	27.9	31.6	27.1	28.8	0.1	^a	0.1	0.6
Ginsenoside Rh2	>50	37.6	>50	>50	3.4	-	0.7	7.2

^a 측정할 수 없음

ED₅₀, 50% 세포독성을 나타내는 농도

표 3. 현재까지 보고된 인삼 ginsenoside 들의 약리작용

종 류	효 능
Ginsenoside-Rb1	중추억제 및 정신안정, 중추성 섭식억제, 공격성 행동억제, 진통, 항경련, 항불안, 부신피질 자극호르몬과 코티코스테론 분비촉진, 콜레스테롤 생합성촉진, 기억력 개선, 고코레스테롤과 중성지방 및 유리지방산의 저하, 신경세포생존촉진, 간상해 보호, 골수세포의 DNA, RNA, 단백질 및 지질합성 촉진, 아세틸콜린 방출촉진, 혈관 확장, 혈소판 응집억제, 지질과산화억제, 콜레스테롤 대사촉진, 항염증, 탐식기능활성화, 신장사구체 비대억제.
Ginsenoside-Rb2	당 및 지방대사 촉진, 항당뇨 작용, 질소대사 평형유지, 단백질 및 지질합성촉진, 고콜레스테롤 저하 및 항동맥경화, 암독소 호르몬의 길항 작용, 평활근세포 증식억제, DNA, RNA, 부신피질자극호르몬 및 코티코스테론 분비촉진, 스트레스성 식욕감퇴개선, 중앙혈관 신생억제, 항산화활성물질 생성촉진, 간조직의 ATP공급활성화, 면역조절, 콜레스테롤 대사촉진, 간세포증식 및 DNA합성 촉진, 혈소판 응집억제, 진통작용
Ginsenoside-Rc	간, 혈청콜레스테롤 및 RNA합성 촉진, 골수세포DNA, RNA, 단백질 및 지질합성 촉진, 진통작용, 코티코스테론 분비촉진, 프로스타사이클린 생합성 촉진, 신장사구체 비대억제
Ginsenoside-Rd	부신피질 자극호르몬 및 코티코스테론 분비촉진, 신장사구체비대억제
Ginsenoside-Re	부신피질 자극호르몬 및 코티코스테론 분비촉진, 진통, 혈관 확장, 항 고온스트레스, 평활근 세포증식 억제, 골수세포 DNA, RNA, 단백질 및 지질합성 촉진, 간상해보호, 콜레스테롤 대사촉진
Ginsenoside-Rg1	면역기능 증강, 혈소판 응집억제, 항 트롬빈, 선용활성화, 기억 및 학습기능증진, 항피로, 항스트레스, 중추흥분, 혈관 확장, 항염증, 항신염 및 신혈류량 증대작용, 고온환경 및 내인성 발열물질 등 유해자극 방어작용, 스트레스성 서행동장해 개선, 신경세포 생존을 촉진, 간세포 증식과 DNA합성 촉진, 부신피질 자극호르몬 분비촉진, 콜레스테롤 대사촉진, 간장해 보호작용
Ginsenoside-Rh1	실험적 간상해 억제작용, 중앙세포 분화촉진, 혈소판 응집억제, 선용활성화작용
Ginsenoside-Rh2	암세포 증식억제, 암세포 재분화 유도촉진, 암세포 침윤억제, 중앙증식 억제작용, 항암제의 항암활성 증대작용

2.3 고려인삼의 약리 효능

인삼의 생리활성 연구는 인삼, 홍삼, 선삼, 흑삼 등 다양한 재료를 사용하여 *in vitro* 실험, 동물실험, 임상연구가 이루어지고 있어 이 모든 연구를

정리할 수는 없으나 *in vitro* 연구와 동물실험은 인삼 사포닌을 중심으로 이루어지고 있어 인삼의 전반적인 효능을 이해하는 데에 도움이 되나, 임상실험에서는 다양한 재료를 이용하고 있어 이 연

구들의 결과를 모두 인삼의 효능으로 인정해야 하는지에 대해서는 자세한 검토가 필요할 것이다.

지금까지의 인삼의 모든 연구를 모두 다 소개하는 것은 쉽지않을 뿐만 아니라 기존의 보고서 또는 교재들의 내용을 간략하게 정리한 것을 소개하는 것으로 대처하고자 한다 (표 3). 여기에서는 최근 관심 있게 연구가 다루어지고 있는 효능 연구들에 대해서 소개하고자 한다.

■ **항당뇨효과** - 인삼의 항당뇨효과에 대한 연구는 오래 전부터 이루어져왔으며, 특히 인삼 중의 ginsenoside Rb2 등이 활성 성분으로 주목받아 왔으며 이 사포닌은 혈당을 저하시키는 효과가 있다고 보고되었다. 그외에도 혈당강화 성분으로 인삼다당체가 소개되기도 했다.

임상연구에는 2002년 캐나다의 벽산 교수가 고려인삼은 지금까지 많은 연구자들이 발표했던 것처럼 항당뇨효과가 있다고 발표했다. 특히 단기 투여에서는 혈당을 저하시키고 장기투여 시에는 혈당저하와 함께 인슐린 내성을 개선시키는 효과가 있다고 발표하였으며, 이와 함께 HbA1c도 개선되었다고 보고했다.

■ **면역증강 및 항암효과** - 일본 구마모토대학 우에케교수가 1961년에 고려홍삼이 에를리히 (Ehrlich) 복수암 세포에 대해 항암효과가 있다고 발표한 이래 고려홍삼의 항암효과에 대한 연구는 많다. 그 중에서 항암효과와 관련하여 흥미있는 연구는 인삼사포닌의 장내세균체인 compound K, protopanaxatriol 등을 이용한 항암 효과 연구와 인삼다당체 ginsan 또는 산성다당체를 이용한 항암실험 연구이다. 모두 *in vitro* 실험, 동물실험이 이루어졌으며 임상연구가 부분적으로 이루어졌거나, 임상연구에 진입 예정이다. 저자 등에 의해 compound K는 기

존에 알려진 인삼사포닌들보다 가장 강한 암세포 사멸효과를 갖고 있으며, 사이끼교수 그룹에 의해 이 compound K는 암세포를 이식한 생쥐의 생존율을 현재 항암제로 사용하는 5-fluorouracil과 비할 정도로 우수한 효과를 나타내고 또한 암전이 억제효과가 우수했다고 발표했다. 아울러 이들은 protopanaxatriol은 암세포의 사멸효과는 낮으나 암전이억제효과가 우수하다고 밝혔다.

한편 KT&G 중앙연구소에서는 인삼의 산성다당체가 원자력병원의 윤연숙박사팀에서는 인삼다당체인 ginsan을 면역세포에 처리하거나 또는 생쥐의 복강내에 투여했을 때 면역세포의 활성을 증가시킬 뿐만 아니라 활성화된 면역세포들이 암세포의 사멸을 증가시킨다고 발표했다.

이러한 결과들과 직접 관련된 보고는 아니지만 1987년 당시 원자력병원의 윤택구 박사팀은 인삼 복용군과 비복용군과를 비교하여 인삼 복용군이 암 발생 확률이 대조군 인삼 비복용군 (1.0)에 비해 현저히 낮은 0.56(0.45-0.69)이었다고 발표했으나 아직까지 인삼으로부터 항암성분은 밝혀 내지 못하고 있다. 최근 고려대학교의 서성욱 교수팀은 소화기계암 대상으로 항암제 (5-fluorouracil, cisplatin)와 면역요법제(picivanil, leukovorin)를 투여하면서 동시에 홍삼투여한 군과 투여하지 않은 군간에 면역세포수를 비교했다. 홍삼분말 복용군에서는 수술후 6개월째에 조력성 Th 면역세포가 증가했고, 12개월째에 Tc 면역세포가 증가했다고 보고했다.

■ **뇌보호 및 학습능력 촉진 효과** - 1989년 불가리아 페트코프박사가 인위적으로 건망증을 일으킨 쥐와 22~24개월 노령쥐의 기억상실증에 인삼이 기억력 증진과 학습능력 촉진에 매우 유효하다고 보고했고, 일본의 사이토교수도 유사한 실험을 통하여 뇌기능 활동에 인삼이

효과가 있다고 보고했으며, ginsenoside Rg₁, Rb₁이 유효하다고 보고하였다. 니타 팀은 생쥐에 스크폴라민으로 유도한 기억손상에 대해 인삼 추출물 중 수용성 성분이 개선 효과가 있다고 보고하였다. 저자 등은 홍삼 및 홍삼발효물에 대해 뇌허혈 모델 동물에 투여하여 홍삼발효물이 효과가 있고 활성성분으로 ginsenoside Rh₂를 확인하였다.

■ **혈액순환 촉진효과** - 서울대학교 김낙두 교수 팀은 인삼이 흰쥐의 심장 수축력을 증가시키고 활성 성분이 인삼 사포닌을 가열하였을 때 생기는 ginsenoside Rg₃라고 하였다. 그러나, 그 외에도 일본의 오후다 등은 인삼 중의 arginine 과 당류가 가열하였을 때 생기는 arg-fru-glc 가 혈관을 확장하고 혈류량을 증가시키는 효과가 있다는 것을 밝히고 백삼보다는 홍삼에 이 활성성분의 양이 많다고 보고하였으며 임상연구에서 혈류량은 증가시키는 물질로도 주목받고 있다.

■ **항염증 및 항알러지 효과** - 인삼의 항염증 효과에 대해서는 1992년에 Wu 등이 인삼의 다당체에 항염증 효과가 있다고 보고하였으나, 인삼사포닌 관련하여서는 연구가 거의 없었다. 서울대학교 서영준 교수팀이 선삼과 ginsenoside Rg₃가 항염증 효과가 있고 이 효과는 암예방 효과와 관련성이 있을 것이라는 연구가 진행되었으며, 저자 등은 protopanaxatriol 사포닌들에 대해 항염증과 항알러지 효과를 연구하여 ginsenoside Rh₁이 가장 우수한 효과를 나타냈으며, 그 외에도 protopanaxadiol계 사포닌에 대해서도 같은 연구를 진행하여 compound K와 ginsenoside Rh₂가 우수한 항알러지 및 항암효과가 있다는 것을 발표하였다. 또한 서울대학교 서영준 교수팀도 같은 연구를 진행하여

compound K가 우수한 항염증 효과가 있으며 이는 암예방에 유효할 것이라는 것도 함께 발표하였다. 그외에도 2005년에 원광대학교의 정현택 교수팀이 protopanaxatriol의 iNOS 저해 효과가 있음을 발표하였다.

■ **간장(肝臟) 보호작용** - 일본 도야마대학의 오우라교수는 흰쥐의 간을 2/3 절개한 다음 홍삼을 투여한 결과, 간의 재생율이 인삼을 투여하지 않은 대조군(對照群)에 비해 34%나 촉진되는 것을 알았으며, 최근 서울대학교의 이승기 교수팀도 간세포의 세포주기에 관여하는 사포닌 등에 대해 연구해 각기 성분이 다양한 과정에 관여한다는 것을 밝혔다.

한편, 1987년 당시 중앙대학교 한덕룡교수는 홍삼의 투여가 사염화탄소에 의하여 야기되는 간세포의 괴사(壞死)를 개선하였다고 보고하였다. 최근 저자의 연구팀은 인삼 사포닌 대사체인 ginsenoside Rh₂와 compound K가 tert-butylperoxide로 유도한 간손상을 세포와 동물을 이용한 실험에서 유효하다는 사실을 밝혔다.

■ **항위궤양 효과** - 일본의 마쯔다(松田) 팀은 위궤양을 발생시킨 수컷 고양이에게 홍삼엑기스를 투여하였을 때 유의적으로 위궤양을 억제하였고, 위점막의 혈류를 개선한다고 보고하였다. 2003년에 덕성대 정춘식교수는 인삼의 ginsenoside Rb₂가 생쥐의 위궤양에 유효하다고 보고하였다.

한편 저자 등은 인삼의 사포닌, 폴리아세틸렌 성분 등에 대해 Helicobacter pylori (HP)의 성장억제효과를 조사하여 panaxydol 등의 성분이 항균력이 강하다는 사실과 다당체 성분이 HP 성장은 억제하지 못하나 감염을 억제한다는 사실을 보고하였다. 최근 아주대학교 함기백 교수팀은 홍삼이 HP의 성장을 일부 억제한다

다고 보고하고 임상실험에서 HP 기인성 위궤양에 대해 제균효과가 있었다고 보고하고 있다.

그외에도 인삼의 에이즈바이러스의 내성을 억제 및 면역세포의 기능을 증강시키는 효과, 항 피로, 항 스트레스, 노화방지효과, 성기능 강화기능 등 다양한 효능이 밝혀지고 있으며 이에 대한 효과들에 대해서는 다음 기회에 소개하고자 한다.

3. 인삼은 사람에 따라 약리 효능이 다를 수 있다.

인삼의 생리활성은 연구자에 따라 다양한 인삼을 사용하고 있어 차이가 있으나 인삼의 많은 약리효능은 인삼사포닌의 생물전환체에 기인하는 경우가 많다고 보는 것이 좋을 것 같다. 그러나, 최근 인삼사포닌 중 protopanaxadiol계들은 compound K나 ginsenoside Rh2로 대사된다는 점에 감안하여 저자의 연구실에서 당뇨모델 생쥐에서 compound K가 혈당강하효과가 있음을 밝혔다. 암세포에 대한 세포독성도 인삼사포닌의 대사체인 compound K나 ginsenoside Rh2가 우수하다고 보고되고 있다. 이와 같이 다양하고 우수한 인삼의 효능이 모든 사람에게 나타내지 못하고 사람마다 왜 차이가 나는 것일까에 대해 저자의 연구실에서는 연구해 오고 있다. 체질, 인삼, 장내세균과의 관계에 대해 지금까지 연구되어 온 결과들을 보면 체질에 따라 인삼이 받는 사람과 받지 않은 사람 사이에 장내세균은 다른가에 대한 질문에 분명히 다르다라고 답할 수 있다. 우리 연구실에서 98여명의 사람들에게 대해 인삼의 사포닌 성분을 약효성분으로 전환시키는 능력을 측정한 결과 사람에 따라 그 차이는 상당하다 (그림 2). 인삼사포닌을 전혀 대사시키지 못하거나 거의 대사시키지 못하는 사람이 전체 검사한 사람의 약 20% 정도였다. 이와 같이 인삼의 사포닌을 대사를 시킬 수 없는 사람들은 인삼사포닌의 극성을 비극성 화합물로 전환시킬

수 없어 혈액 중으로 인삼사포닌의 흡수가 어렵게 된다. 그러므로 인삼의 효능을 기대하기가 쉽지 않다. 어떻게 하면 그런 사람들에게 인삼의 약효를 기대할 수 있을까? 많은 연구자들이 인삼사포닌을 활성 성분으로 전환시키는 방법을 개발해오고 있다. 예를 들면 유산균 발효를 이용하기도 하고, 효소를 이용하기도 하고 산분해를 해오고 있기도 하나 이 방법들 중 후자 두가지 방법은 식품 또는 의약품으로 사용이 쉽지 않은 방법이라고 생각된다. 이와 같이 인삼사포닌을 약리 활성 성분으로 전환시켜 사용한다면 우수한 인삼의 효능을 기대할 수 있다.

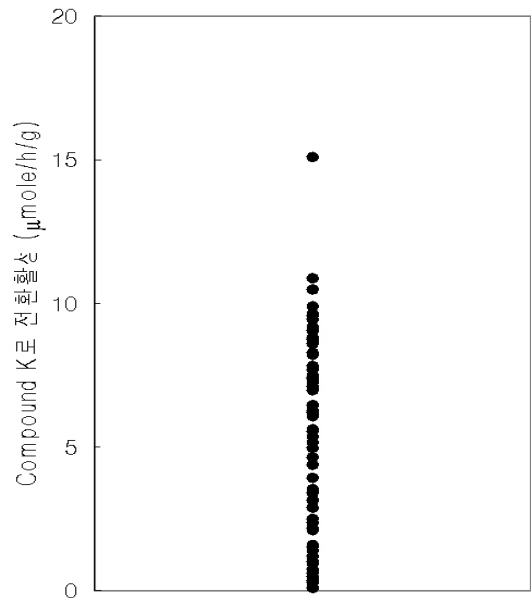


그림 2. 인삼추출물의 compound K로 전환하는 사람 장내세균총의 활성.

각 점은 개개인의 활성 (n=98).

III. 결론

인삼에는 앞에서 소개한 것과 같이 다양한 생리활성이 보고되고 있으나 이러한 약리효과는 인삼의 이차대사산물에 기인하며 이 이차대사산물 중

사포닌은 장내세균에 의해 대사되었을 때 비로서 약효를 나타내며 사람에 따라 장내세균의 인삼 사포닌 활성화능이 없는 경우도 상당수 있다. 이러한 경우에는 인삼의 받지 않는다 또는 인삼체질이 아니라는 등의 이제까지 해석해왔다고 생각된다.

이러한 사람들에게도 인삼을 이용할 수 있다면 많은 사람들의 건강을 증진시킬 수 있는 새로운 가능성을 부여할 수 있고 인삼에 대한 신뢰도도 높이고 인삼시장도 넓혀나갈 수 있다고 생각된다.

