

인삼 총 사포닌 약침이 사염화탄소에 의한 랫트 간손상에 미치는 영향

송근호 · 김덕환¹ · 최강주*
충남대학교 수의과대학, 한국인삼연초연구원*

The Effect of Aqua-acupuncture of Total Saponin on the Damaged Liver Induced by Carbon Tetrachloride in Rats

Kun-ho Song, Duck-hwan Kim¹ and Kang-joo Choi

College of Veterinary Medicine, Chungnam National University, Taejon, 305-764, Korea
*Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejon, 305-345, Korea

ABSTRACT : The effect of aqua-acupuncture of total saponin on the recovery of liver function in CCl₄-intoxicated rats was examined. Rats were divided into normal, control and three experimental groups (Aa-I group : aqua-acupuncture of total saponin to Gansu-locus, Aa-II group : aqua-acupuncture of saline to Gansu locus and Aa-III group : aqua-acupuncture of total saponin to blank locus at the thigh). Changes of some serum biochemical parameters (ALT, AST and ALP, total protein and albumin, and albumin/globulin (A/G) ratio) were determined. Serum ALT activities were increased by CCl₄ and decreased in all aqua-acupuncture groups compared with the control group. Aa-I group showed significant decrease of ALT activities on the 2nd (P<0.05) and 3rd (P<0.05) day, respectively. Aa-II group showed significant decrease on the 3rd day (P<0.05). Serum AST activities were increased by CCl₄ and decreased in all aqua-acupuncture groups compared with the control group. Aa-I group showed significant decrease on the 1st (P<0.05), 2nd (P<0.001) and 3rd (P<0.001) day, respectively. Aa-II group showed significant decrease on the 3rd (P<0.001) day. Aa-III group showed significant decrease on the 1st (P<0.05) and 3rd (P<0.001) day, respectively. Serum ALP activities were increased by CCl₄ and decreased in all aqua-acupuncture groups compared with the control group. Aa-I group showed significant decrease on the 3rd (P<0.01) day. Total protein, albumin and A/G ratio were decreased by CCl₄ and increased in all aqua-acupuncture groups compared with control group. Aa-I group showed significant increase only on the 3rd day in albumin (P<0.01). It was thought that the aqua-acupuncture of total saponin to Gansu locus was effective on the recovery of liver function in CCl₄-intoxicated rats.

Key word : aqua-acupuncture, CCl₄-intoxicated rats, liver function, total saponin

서 론

동양의학의 침구역사는 대단히 오래된 것으로 4천여년전 인도에서 시작되어 그 후 중국으로 건너와 본격적으로 발전하여 한국을 경유 일본에까지 전달되었으며 최근에는 구미에서도 활발한 연구가 진행되고 있다^{4,7,10,12,13}.

침구요법은 오랜동안 한방의학의 일부로서 치료방법의 중요한 위치를 차지하고 있는데, 침구요법에는 원리침으로 직접 특정한 부위를 자극하여 질병을 치료하는 자침요법, 특정한 혈위에 어떤 종류의 약제를 주사하는 약침요법, 원리침을 혈위에 자침하고 감응전류를 통전시켜 치료하는 전침요법, 그리고 혈위에 레이저광선으로 자극하는 레이저침요법등이 이용되고 있다^{25,28,33,35,38,42}.

수의침구는 일종의 물리요법으로서 가축의 특정한

¹Corresponding author.

혈위에 침이나 뜸으로 자극을 가해서 신체의 조화와 혈행을 촉진시켜 질병을 치료하는 방법으로 그 응용 범위가 넓다^{17,40}. 침구요법중 자침의 효과와 약물의 약리작용을 통하여 생체의 기능을 회복시키고, 질병상태를 호전시키는 약침요법이 개발되었는데 약침요법은 시술이 비교적 용이하며 효과가 빠른 것으로 알려져 있다^{22,29,31,41,44}. 국내에서 발표된 약침에 관한 연구로는 대극, 인삼, 녹용, 방풍및 단삼 등에 대한 많은 보고^{18-20,23,32}가 있는데, 특히 간질환에 있어서 녹용 및 인진호 등이 간기능회복에 큰 효과가 있는 것으로 보고된 바 있다^{27,30}.

한편 수년간 신비스런 전통을 지닌 인삼의 약효에 관한 연구는 최근 50-60년간 수많은 국내외학자들에 의해 시도되어 정확한 약리작용기전에 관하여 점차 밝혀지고 있다.^{1,2,6,8,9,11,14,16} 인삼에 대한 과학적인 연구는 미국 인삼에서 사포닌을 분리하여 약리작용을 연구하기 시작한데서 부터이다³. 사포닌은 인삼의 유효 성분으로 인식되어 왔으며 사포닌은 티올계 사포닌과 트리올계 사포닌으로 대별하며 이를 합쳐 총 사포닌이라 하는데, 한⁴⁴은 토끼에서 사염화탄소로 유발된 간손상에 있어 경구투여한 ginsenoside Rb₁, Re 및 Rg₁이 사염화탄소로 유발한 간손상에 대한 방어효과가 있다고 보고한 바 있다.

인삼의 효능을 검토한 내용을 보면 대부분이 경구 투여의 방법을 이용하거나 또는 복강내 주사 방법이 이용되어 왔는데, 인삼의 약침효과에 대하여는 김²⁴이 보고한 ethanol 중독 간 손상의 회복에 대한 검토가 있을 뿐으로 아직 그 연구가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 간 손상에 대한 인삼의 사포닌 약침의 효과를 구명할 목적으로 랫트의 복강 내에 사염화탄소를 주입하여 인공적으로 간 손상을 유발시킨 후 간유혈에 인삼 총 사포닌을 약침하였고 간 기능과 밀접한 관련이 있는 효소인 alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP)와 총단백량(TP), 알부민함량과 알부민/글로부린(A/G)비를 각각 조사함으로써 인삼 총 사포닌 약침의 간기능 개선 효과를 알아 보고자 하였다.

재료 및 방법

공시동물

실험동물은 체중 180-250 g인 4주령된 Sprague-Dawley계 웅성 랫트 40마리를 실험실에서 2주간 환경에 적응시킨 후 실험에 사용하였으며 실험기간 중 사료(삼양유지)와 물을 자유급식시켰다.

공시약품 및 기기

약침요법에 사용한 약제는 한국담배인삼연구소에서 생산한 사포닌이 80-85% 함유되어 있는 총 사포닌을 사용하였으며, 혈청중 각종 효소활성의 측정에는 시판용 키트(아산제약)를 사용하였다. 본 실험에 사용된 기기는 혈위를 확인하기 위하여 경혈탐지기(伊藤超短波株式会社, 일본)를 사용하였으며 효소활성 측정에는 임상용 분광광도계(JASCO, UVIDEC-88, 일본)를 사용하였다.

실험군의 배치

공시동물은 정상군, 대조군 및 3개의 실험군으로 나누었으며 각 군당 8마리를 배치 하였다. 실험군은 총 사포닌 간유혈 약침군(Aa-I군), 생리식염수 간유혈 약침군(Aa-II군) 및 총 사포닌 대퇴부 임의혈 약침군(Aa-III군)의 3군으로 구분하였다.

간손상의 유발

간손상의 유발은 랫트 체중 kg당 사염화탄소액 [CCl₄:olive oil=1:3(v/v)] 2.5 ml를 복강내 1회 투여하여 유발하였다.

약침의 실시

혈위는 랫트의 체표에서 털을 제거한 다음, 좌우 양측에 경혈탐지기를 이용하여 가장 예민한 반응을 나타내는 타동물의 간유혈에 상응하는 혈위를 선택하였다. 실험군에 있어서는 Aa-I군과 Aa-III군은 체중 1 kg당 총 사포닌 10 mg을 증류수에 용해시켜 각각 간유혈과 대퇴부의 임의혈에, 그리고 Aa-II군은 생리식염수를 1 ml 주사기를 이용하여 0.2 ml씩 좌우 간유혈에 각각 1일 1회 3일간 주사하였다. 정상군은 아무런 처치를 하지 않았으며 대조군은 사염화탄소로 간손상만을 유발하였다.

채혈 및 혈청분리

대조군은 사염화탄소를 복강내 투여한 후 그리고 실험군은 사염화탄소로 간손상 유발하여 약침한 후 1일, 2일 및 3일째 각각 1회용 주사기(1 ml)를 사용하여 미정맥에서 혈액 1 ml를 채혈하였고, 실온에서 방치시켜 응고시킨 다음 2500×g로 원심분리(20분)하여 용혈되지 않은 혈청을 실험에 사용하였다.

혈액화학치의 측정

혈청내 혈액화학치의 변화를 보기 위하여 ALT 및 AST활성은 Reitman-Frankel의 방법³⁹, ALP 활성의 측

정은 Kind- king법³⁹, 총 단백질량은 Biuret법³⁹, 알부민 함량은 BCG법³⁹으로 각각 측정하였으며, 또한 A/G비는 알부민과 글로부린(총단백량-알부민) 함량과의 비로 산출하였다. 또한 본 실험에서 얻어진 결과에 대한 유의성 검정은 t-test로 검정하였다.

결 과

혈청 ALT 활성의 변화

혈청 ALT의 활성은 Table 1에 나타낸 바와 같이 대조군은 정상군에 비하여 현저한 증가소견을 나타내었다. 한편 실험군에 있어서는 Aa-I군은 1일, 2일 및 3일째 각각 대조군에 비해 현저한 감소치를 나타내었는데, 2일(p<0.05)과 3일(p<0.05)에 각각 유의성이 인정되었다. Aa-II군에서는 ALT의 활성이 1일, 2일 및 3일

Table 1. Effect of aqua-acupuncture of total saponin on the alanine aminotransferase (ALT) activities in the serum of CCl₄ intoxicated rats

Groups	No. of animals	ALT (Karmen unit)		
		1	2	3(days)
Normal	8	97.5±22.5 ^a	85.0±10.7	86.3±41.0
Control	8	317.5±37.7	310.0±46.6	291.3±63.6
Aa-I	8	307.5±64.1	232.5±67.6*	207.5±51.2*
Aa-II	8	310.0±73.3	260.0±88.8	227.5±46.5*
Aa-III	8	315.0±27.8	255.0±60.0	225.0±62.1

a: M±SD

Aa-I: Aqua-acupuncture of total saponin to Gansu locus

Aa-II: Aqua-acupuncture of saline to Gansu locus

Aa-III: Aqua-acupuncture of total saponin to blank locus at the thigh.

*: p<0.05

Table 2. Effect of aqua-acupuncture of total saponin on the aspartate aminotransferase (AST) activities in the serum of CCl₄ intoxicated rats

Groups	No. of animals	AST (Karmen unit)		
		1	2	3 (days)
Normal	8	191.3±18.9 ^a	190.0±60.0	200.0±26.7
Control	8	1,260.0±201.6	1,211.3±176.4	1,151.3±124.2
Aa-I	8	918.8±128.2**	862.5±116.5***	678.8±73.4***
Aa-II	8	1,215.0±188.4	1,061.3±127.2	762.3±225.6***
Aa-III	8	1,072.5±138.6*	967.5±318.2	731.3±96.1***

a: M±SD

Aa-I: Aqua-acupuncture of total saponin to Gansu locus

Aa-II: Aqua-acupuncture of saline to Gansu locus

Aa-III: Aqua-acupuncture of total saponin to blank locus at the thigh.

*: p<0.05 **: p<0.01 ***: p<0.001

째 각각 대조군에 비해 현저한 감소를 나타내었는데, 3일째에만 대조군에 비하여 유의성이 인정되었다(p<0.05). 그리고 Aa-III군에서는 대조군에 비해 감소하였으나 유의성은 인정되지 않았다.

혈청 AST활성의 변화

혈청 AST활성은 Table 2에 나타낸 바와 같이 대조군은 정상군에 비하여 현저한 증가 소견을 나타내었다. 한편 실험군에 있어서는 Aa-I군은 1일, 2일 및 3일째 ALT활성이 각각 대조군에 비해 현저한 감소 소견을 나타내었는데, 1일(p<0.05), 2일(p<0.001) 및 3일(p<0.001)째 각각 유의성이 인정되었다. 또한 Aa-II군에 있어서는 AST의 활성이 1일, 2일 및 3일째 각각 대조군에 비해 현저한 감소를 나타내었으며 3일째 유의성이 인정되었다(p<0.001). 그리고 Aa-III군은 AST활성이 1일, 2일 및 3일째 각각 대조군에 비해 현저한 감소의 소견을 나타내었으며, 1일(p<0.05) 및 3일(p<0.001)째에 각각 유의성이 인정되었다.

혈청 ALP 활성의 변화

혈청 ALP의 활성은 Table 3에 나타낸 바와 같이 대조군은 각각 정상군에 비하여 현저한 증가 소견을 나타내었다. 한편 실험군에 있어서는 Aa-I군은 1일, 2일 및 3일째 각각 대조군에 비해 감소의 소견을 나타내었으며, 특히 3일째 유의성이 인정되었다(p<0.01). 또한 Aa-II군은 1일, 2일 및 3일째 각각 대조군에 비해 감소의 소견을 나타내었으나 유의성은 인정되지 않았다. 그리고 Aa-III군에서는 ALP의 활성이 1일, 2일 및 3일째 각각 대조군에 비해 약간 감소하였으나 유의성은 인정되지 않았다.

Table 3. Effect of aqua-acupuncture of total saponin on the alkaline phosphatase (ALP) activities in the serum of CCl₄ intoxicated rats

Groups	No. of animals	ALP (King-Amstrong unit)		
		1	2	3
Normal	8	28.5± 2.8 ^a	28.5±2.1	27.8± 1.4
Control	8	92.6±12.1	91.1±5.9	91.9±10.2
Aa-I	8	88.4± 7.2	88.6±9.7	76.6± 9.8**
Aa-II	8	91.4± 6.4	89.5±7.9	88.9±21.6
Aa-III	8	91.6± 7.7	90.5±6.6	86.1±15.9

a: M±SD

Aa-I: Aqua-acupuncture of total saponin to Gansu locus

Aa-II: Aqua-acupuncture of saline to Gansu locus

Aa-III: Aqua-acupuncture of total saponin to blank locus at the thigh.

** : p<0.01

혈청 총 단백질 및 알부민함량과 알부민/글로부린(A/G)비의 변화

혈청 총 단백질의 변화: 혈청 총 단백질량은 Table 4에 나타낸 바와 같이 대조군은 1일, 2일 및 3일째 각각 정상군에 비해 약간의 감소 소견을 나타내었다. 한편 실험군에 있어서는 Aa-I군, Aa-II군 및 Aa-III군에 있어서 1일, 2일 및 3일째 각각 대조군에 비해 다소 증가하였으나 모두 유의성은 인정되지 않았다.

혈청 알부민함량의 변화: 혈청 알부민 함량은 Table 4에 나타낸 바와 같이 대조군은 1일, 2일 및 3일째 각각 정상군에 비해 감소의 소견을 나타내었다. 한편 실험군에 있어서는 Aa-I군은 1일, 2일 및 3일째 각각 대조군에 비해 증가소견을 나타내었는데 3일째에서만 유의성이 인정되었다(p<0.01). 또한 Aa-II군 및 Aa-III군에 있어서는 1일, 2일 및 3일째 각각 대조군에 비해 약간 증가하였으나 유의성은 인정되지 않았다.

혈청 알부민/글로부린(A/G)비의 변화: 혈청 A/G비는 Table 4에 나타낸 바와 같이 대조군은 1일, 2일 및 3일째 각각 정상군에 비해 감소하였다. 한편 실험군에 있어서는 Aa-I군, Aa-II군 및 Aa-III군은 대조군과 유사하였으며 전군에서 유의성은 인정되지 않았다.

고 찰

한방요법은 사람의 질병에서 뿐만 아니라 동물 질병의 치료에도 효과가 있음이 입증되고 있으며, 또한 한방요법의 처치방법에 있어서도 발전을 거듭하여 자침요법, 뜸 및 탕약의 복용에서 전침요법, 약침요법, 레이저침요법에 이르기까지 다양하게 사용되고 있고,

Table 4. Effect of aqua-acupuncture of total saponin on the total protein, albumin and albumin/globulin (A/G) ratio in the serum of CCl₄ intoxicated rats

Groups	No. of animals	Days	Total protein	Albumin	A/G
			(g/dl)	(g/dl)	ratio
Normal	8	1	5.7±0.3 ^a	3.7±0.3	1.9±0.5
		2	5.5±0.3	3.5±0.2	2.0±0.5
		3	5.6±0.3	3.6±0.2	1.9±0.4
Control	8	1	4.7±1.1	2.8±0.2	1.8±0.8
		2	4.8±0.4	2.8±0.3	1.4±0.4
		3	4.9±0.3	2.8±0.2	1.5±0.4
Aa-I	8	1	4.9±0.5	2.8±0.1	1.5±0.4
		2	5.1±0.2	3.1±0.3	1.6±0.3
		3	5.2±0.4	3.3±0.3**	1.8±0.7
Aa-II	8	1	4.8±0.7	2.8±0.2	1.5±0.6
		2	5.0±0.4	2.8±0.3	1.3±0.3
		3	5.0±0.5	3.0±0.2	1.8±0.7
Aa-III	8	1	4.8±0.3	2.8±0.3	1.5±0.4
		2	4.9±0.3	2.9±0.2	1.4±0.2
		3	5.1±0.5	3.1±0.3	1.6±0.5

a: M±SD

Aa-I: Aqua-acupuncture of total saponin to Gansu locus

Aa-II: Aqua-acupuncture of saline to Gansu locus

Aa-III: Aqua-acupuncture of total saponin to blank locus at the thigh.

** : p<0.01

또한 그 효과가 양호한 것으로 알려져 있다^{21,26,43}. 특히 약침요법은 자침의 효과와 약물의 작용을 동시에 얻을 수 있는 장점이 있어 최근 여러 가지 질병의 치료에 이용되고 있다^{22,29,31,41,44}.

간질환의 한방요법에 대한 연구에는 엄³⁴ 및 윤³⁷ 등은 사염화탄소 중독 랫트 간기능 회복에 침구요법이 효과가 있음을 보고한 바 있으며, 김³⁴은 ethanol 중독에 대한 침, 뜸 및 인삼약침의 해독효과를 관찰하기 위하여 마우스에 ethanol 급성 및 만성중독을 유발하여 인체의 백회혈, 장문혈 및 축빈혈에 상응하는 혈위에 각각 처치한 결과, 혈청 ALT, AST 및 ALP의 활성이 각각 유의성 있는 감소를 나타내었다고 보고하였다. 또한 문²⁷은 인진호의 약침효과를 구명하기 위하여 랫트에 사염화탄소로 간손상을 유발한 후, 인체의 간유혈 및 곡천혈에 상응하는 혈위에 처치한 결과, 혈청 ALT 및 AST의 활성, 혈당량 및 cholesterol 함량이 유의성 있게 감소하였다고 보고하였다. 그리고 박³⁰은 녹용의 약침이 간손상에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 마우스에 사염화탄소로 간손상을 유발한 후 인체의 간유 및 족삼리에 상응하는 혈위에 녹용의 약침을

실시한 결과, 혈청 ALT, AST, phospholipid 및 β -lipoprotein이 모두 유의성 있는 감소를 나타내었다고 보고한 바 있다.

본 연구에서는 인공적으로 유발한 간손상 랫트의 간기능 회복에 대한 인삼 총 사포닌의 약침 효과를 알아보기 위하여 간손상의 지표로 알려진 혈청 ALT, AST 및 ALP 활성의 변화에 대하여 각각 조사하였는데, 그 결과를 종합해보면 간유혈 약침에 의해 혈청 ALT, AST 및 ALP 활성이 대조군에 비하여 크게 저하하였고, 또한 총단백량, 알부민량 및 A/G비가 대조군에 비하여 증가하는 경향을 보였다. 이는 총 사포닌 약침으로 사염화 탄소로 유발된 간손상이 회복되어 가고 있음을 뒷받침하는 소견으로 판단된다. 또한 같은 약침군에 있어서도 총 사포닌 간유혈 약침군이 간유혈 생리식염수 약침군 및 임의혈 총 사포닌약침군보다 그 효과가 월등한 것으로 나타났는데 이는 본래의 약침요법의 목적이 약제와 혈위자극의 작용을 이용하고자 하는 그 효과를 발휘한 것으로 판단된다.

본 연구의 결과를 약침에 의한 간기능 회복효과를 검토한 보고자들의 성적과 비교해 볼 때 약침재료의 차이 및 사용된 혈위가 서로 달라 직접적으로 비교할 수는 없으나 총 사포닌의 약침이 인진호나 녹용의 약침효과와 유사한 경향을 나타내는 것으로 판단된다. 그리고 본 연구에서는 간유혈에 대해서만 그 효과를 조사하였으나 앞으로 주혈과 보조혈의 조합 및 다른 혈위에서의 효과 등 다각적인 검토가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서는 총 사포닌에 대해서만 약침의 효과를 검토하였는데, 앞으로 ginsenoside의 각 분획의 약침효과에 대한 세부적인 검토가 이루어져야 할 것으로 생각되며, 그리고 본 연구에서는 간조직의 병리학적 변화에 대하여는 검토하지 않았으나 혈청성분의 변화를 뒷받침하는 병리소견에 대해서 앞으로 더욱 자세한 검토가 있어야 할 것으로 생각된다.

이상을 종합해보면 사염화탄소로 유발된 간손상 랫트에 대하여 간유혈 총 사포닌의 약침이 간손상의 회복에 효과가 있는 것으로 판단된다.

결 론

본 연구는 사염화탄소에 의한 간손상 랫트에 총 사포닌 약침의 효과를 알아보았다. 랫트 8마리를 한 군으로 하여 정상군, 대조군 및 3개의 실험군(Aa-I:총 사포닌 간유혈 약침군, Aa-II:생리식염수 간유혈 약침군, Aa-III:총 사포닌 임의혈 약침군)으로 나누어 정상군은

아무런 처치를 하지 않았으며 대조군, 간손상만을 유발하였고 실험군은 사염상을 유발한 후 각각 약침을 실시하였다.

2일 및 3일째 채혈하여 ALT, AST 및 ALP 총 단백질 및 알부민 함량과 알부민/글로부린을 측정하여 실험군과 대조군의 성적을 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

혈청내 ALT활성도는 사염화탄소의 투여에 의해 현저히 증가하였는데 약침군 모두에서 대조군에 비해 현저한 감소 추세를 보였으며, 특히 Aa-I군은 약침 후 2일($P<0.05$)과 3일($P<0.05$)째에, Aa-II군은 약침 후 3일($P<0.05$)째에 각각 유의성이 인정되었으나 Aa-III군은 대조군에 비해 감소하였으나 유의성은 인정되지 않았다.

혈청내 AST활성도는 사염화탄소의 투여에 따라 현저히 증가하였는데 약침군 모두 대조군에 비해 현저히 감소하였다. 특히 Aa-I군에서는 1일($P<0.05$), 2일($P<0.001$) 및 3일($P<0.001$)째에, Aa-II군에서는 3일($P<0.001$)째, 그리고 Aa-III군은 1일($P<0.05$)과 3일($P<0.001$)째에 각각 유의성이 인정되었다.

혈청 ALP의 활성은 사염화탄소의 투여에 따라 증가하였는데, 약침군 모두에서 감소하였다. Aa-I군에서 3일($P<0.01$)째에 유의성이 인정되었으며, Aa-II군 및 Aa-III군은 대조군에 비해 활성이 감소는 하였으나 유의성은 각각 인정되지 않았다.

혈청 총 단백질, 알부민함량 및 A/G 비는 사염화탄소의 투여에 의해 감소하였으며 약침군 모두에서 대조군에 비해 증가하였다. Aa-I군은 3일($P<0.05$)째에 알부민 함량에서만 유의성이 인정되었으며, Aa-II군 및 Aa-III군에서는 대조군에 비해 총단백량, 알부민 함량과 A/G비가 약간 증가하였으나 모두 유의성은 인정되지 않았다.

이상의 소견을 종합해 보면 사염화탄소로 유발된 간손상에 대하여 간유혈 총 사포닌 약침이 간기능 회복에 효과가 있는 것으로 판단되었다.

참고문헌

1. Brekhman II, Dardymov IV.: New substances of plant origin which increase nonspecific resistance. *Ann Rev Pharmacol* 1969; 9: 419-430.
2. Galinsky RE, Corcoran GB. Influence of advanced age on the formation and elimination of acetaminophen metabolites by male rats. *Pharmacology* 1986; 32: 313-320.
3. Garriques SS. *Ann Chem Pharm* 1854; 90: 231. cit-

- ed by 朱忠魯. 生化學의 側面에서 본 高麗人蔘의 效能. Korean J Ginseng sci 1983; 7: 193-214.
4. Gideon L. Acupuncture : Clinical trials in the horse. J Am Vet Med Assoc 1977; 170: 220-224.
 5. Hahn DR. Pharmacological action of ginsenoside Rb₁, Rg₁ and Re. Proceeding of the 2nd International Ginseng symposium 1978: 135-139.
 6. Han BH, Chang IM, Woo LK. Metabolism of dammarane triterpene glucosides of Korean ginseng. Korean J Ginseng Sciences 1977; 2: 17.
 7. Han JS, Terenius I. Neurochemical basis of analgesia. Ann Rev Pharmacol Toxicol 1982; 22: 193-220.
 8. Hazelton GA, Lang CA. Glutathione peroxidase and reductase activities in the aging mouse. Mech Aging Dev 1985; 29: 71-81.
 9. Kim YS. Influence of panax ginseng on the hypothermia in rats elicited by various drugs. Korean J Pharmacol 1966; 2: 87.
 10. Lee DC, Lee MD, Clifford DH. Cardiovascular effect of acupuncture in anesthetized dogs. Am J Chin Med 1974; 2: 271-282.
 11. Lee HY, Kim SK, Chung HY, Kim KW. Differentiation mechanism of ginsenoside in cultured marine F9 teratocarcinoma stem cells. Proc 6th Intl Ginseng symp 1993: 127-131.
 12. Martin BB, Klidde AM. Laser acupuncture for the treatment of chronic back pain in horses; Stimulation of acupuncture point with a low-powered laser. Vet Surg 1987; 16: 106-110.
 13. Matsumoto T, Heyes MF. Acupuncture, electric phenomenon of the skin and postvagotomy gastrointestinal atony. Am J Surg 1973; 125: 176-180.
 14. Rikans LE, Moore DR. Effect of aging on aqueous phase antioxidants in tissues of male Fischer rats. Biochem Biophys Acta 1988; 966: 269-275.
 15. Smuckler EA, Iseri OA, Benditt EP. An intracellular defect in protein synthesis induced by carbon tetrachloride. J Exp Med 1962; 116: 55.
 16. Yun TK, Choi SY. A case-control study of ginseng intake and cancer. Intl J Epidemiol 1990; 19: 871-876.
 17. 木下晴郎. 鍼灸學原論. 東京:日本社. 1977: 25-30.
 18. 姜成吉. 大戟水鍼이 鎮痛 및 水銀中毒에 미치는 影響. 慶熙大韓醫大論文集 1982; 5: 1-18.
 19. 高敬錫. 人蔘水鍼이 Methotrexate를 投與한 생쥐의 免役 反應에 미치는 影響. 慶熙大 大學院 博士學位論文 1988.
 20. 金甲麗. 鹿茸水鍼이 白鼠의 副腎皮質 機能不全에 미치는 影響. 大韓鍼灸學會志 1987; 4: 49-62.
 21. 金基鉉. 鍼, 灸, 電鍼 및 草烏水鍼刺戟이 흰쥐 腦部 位別 catecholamine 含量에 미치는 影響. 慶熙大 大學院 博士學位論文 1990.
 22. 金大洙. 茸, 人蔘 및 靈芝水鍼이 免疫反應에 미치는 影響. 慶熙大 大學院 博士學位論文 1992.
 23. 金洋植. 防風水鍼이 흰쥐의 氣管上皮細胞에 미치는 影響. 慶熙大韓醫大論文集 1984; 7: 335-344.
 24. 金在圭. Ethanol 中毒에 對한 鍼灸 및 人蔘水鍼이 解毒 效果에 미치는 影響. 慶熙大 大學院 博士學位論文 1985.
 25. 金賢濟, 崔容泰. 最新鍼灸學. 서울:成輔社. 1979: 296-397, 403.
 26. 金鎬奎. 小紫胡湯과 加味紫胡湯이 TAA中毒 白鼠의 肝損 傷에 미치는 影響. 大邱大 大學院 碩士學位論文 1988.
 27. 文國鎮. 茵陳蒿水鍼이 CCl₄中毒 흰쥐 損傷肝에 미치는 影響. 東國大 大學院 碩士學位論文 1988.
 28. 南相千, 經絡. 서울:世明文化史. 1993: 441-444.
 29. 朴英培. Mouse의 鎮痛效果에 미치는 水鍼療法의 實驗的 研究. 慶熙大韓醫大論文集 1980; 3: 199-203.
 30. 朴鐘賢. 鹿茸 水鍼이 CCl₄ 中毒 흰쥐 損傷肝에 미치는 影響. 慶熙大 大學院 碩士學位論文 1986.
 31. 朴快煥. 當歸水鍼이 鎮痛 果에 미치는 影響에 關한 研究. 慶熙大韓醫大論文集 1984; 7: 261-271.
 32. 宋春浩. 丹蔘水鍼이 鎮痛 및 血壓降下에 미치는 影響. 慶熙大韓醫大論文集 1985; 8: 205-218.
 33. 楊繼洲. 鍼灸大成. 臺北:中國鍼灸醫學社. 1977: 75.
 34. 廉眞一. 鍼灸 및 LASER 鍼刺戟이 CCl₄ 中毒 白鼠 損傷肝 에 미치는 影響. 慶熙大 大學院 碩士學位論文 1985.
 35. 吳惠平. 中國鍼灸學. 臺北:中國鍼灸醫學社. 1954: 145.
 36. 王執中. 鍼灸養生經. 臺北:旋風出版社. 1954: 45.
 37. 尹栽. 灸 및 電鍼刺戟이 CCl₄ 中毒 白鼠 損傷肝에 미치는 影響. 慶熙大 大學院 碩士學位論文 1985.
 38. 李文宰. 鍼醫學. 서울:慶苑文化社. 1975: 309-310.
 39. 李三悅, 鄭允燮. 臨床病理檢査法. 서울:延世大學校 出版部, 1982: 202-204, 223-228.
 40. 李炫昔. 東洋獸醫鍼灸療法. 서울:翰成社. 1983: 1, 15-17.
 41. 李惠貞. Alloxan 糖尿病家兎에 대한 人蔘水鍼의 果 및 Horseradish peroxidase의 軸突逆輸性에 關한 研究. 慶熙大 大學院 博士學位論文 1986.
 42. 林鐘國. 鍼灸治療學. 서울:集文堂. 1983: 364, 463.
 43. 崔章善. Laser鍼의 周波數 및 照射時間 變化가 鎮痛 效果에 미치는 影響. 慶熙大 大學院 碩士學位論文 1986.
 44. 黃慶愛. 人蔘 및 鹿茸水鍼의 時間經過에 따른 免疫 效果研究. 慶熙大 大學院 碩士學位論文 1988.