

원저

鍼灸 치료와 活絡湯 투여가 급성요통 및 간기능에 미치는 영향에 관한 임상적 고찰

임정은 · 송호섭 · 권순정 · 이성노 · 강미숙 · 변임정 · 황현서 · 김기현

경원대학교 한의과대학 침구과교실

Abstract

A Clinical Study of the Effects of Acupuncture, Moxibustion and Whuallak-tang (Huoluo-tang, 活絡湯) on Acute Back Pain and Liver Function

Jeoung-Eun, Lim · Ho-Sueb, Song · Soon-Jung, Kwon · Seong-No, Lee
Mi-suk, Kang · Im-Jung, Byun · Hyeon-Seo, Hwang · Kee-Hyun, Kim

Department of Acupuncture & Moxibustion College of Oriental Medicine Kyung-Won University

Objective : The purpose of this study was to investigate the effect of acupuncture, moxibustion and whuallak-tang on acute back pain and liver function.

Methods : We investigated 34 acute back pain patients. We treated them with acupuncture, moxibustion and bed rest, herbal medicine (Whuallak-tang, Huoluo-tang, 活絡湯) and physical therapy and we observed clinical effects and checked the changes of AST,ALT,ALP on admission and 1week later.

Results : The result obtained is as follows. The patients were 58.8% male and 41.2% female ranging in age from 29 to 76 years. after treatment, of the 34 cases, 10(29.4%) were obtained excellent results and 23(67.7%) were good, and 1(2.9%) case was obtained fair result, with the total effective rate being 97.1%. AST,ALT,ALP was within normal range on admission and 1week later. and AST and ALP were decreased but had no statically significance.(P>0.05)

Conclusion : This study suggests that acupuncture, moxibustion and Whuallak-tang are effective on acute back pain and should not induce hepatotoxicity. even though there are few toxic herbs in Oriental medicine, acupuncture and general herbal medication by a oriental doctor should not injure liver function of human.

Key words : Acupuncture, Moxibustion, Whuallak-tang, Acute Back Pain, Liver Function

· 접수 : 8월 12일 · 수정 : 8월 15일 · 채택 : 8월 25일

· 교신저자 : 김기현, 서울시 송파구 송파동 20-8 경원대부속 한방병원 침구과(Tel. 02-425-3456)

E-mail : STKKH@mail.kyungwon.ac.kr

I. 서론

活絡湯은 급성요통 환자의 치료에 주로 투여되는 처방으로 活血·通絡·止痛의 효능이 있어 임상에서 빈용 된다. 경원대 부속 한방병원 침구과에서 급성 요부 염좌와 추간판탈출증의 급성기 및 만성기 일지라도 통증이 심한 경우, 가장 빈용되는 처방인 活絡湯은 아직 임상에서의 효과의 우수성에 대해 보고되거나 검증된 바는 없었다. 이에 저자는 活絡湯의 우수성을 임상적 고찰을 통해 살펴보고, 또한 독성학자들에 의해 제기된 한약의 안정성 측면에서의 문제점에 대해서도 함께 고려하여, 鍼灸치료와 活絡湯투여를 7일간 병행하였을 때 간기능에 미치는 영향을 알아보려고 하였다. 최근 한약의 독성에 대한 언론 보도 및 학계보고 등에 대하여 이를 입증 또는 반박하는 여러 논문이 보고되고 있다. 김¹⁾ 등은 한약복용에 의한 연중독에 관해 보고하였으며, 최²⁾ 등은 한약복용에 의한 腎病症에 관해, La-
rrey³⁾ 등은 한약으로 유발된 간독성에 관해 이⁴⁾ 등은 이미 보고된 문헌을 중심으로 한약의 독성연구를 하여 보고하였다. 한편 김⁵⁾ 등은 상용한약처방의 장기간 교환투여가, 김⁶⁾ 등은 한약의 장기투여가 각각 간기능에 영향을 미치지 않는다고 보고하였으며 양 등⁷⁾은 요각통에 효과를 보인 加味牛膝湯 투여시 신기능에 영향을 미치지 않음을 보고하였다. 이에 저자는 본원 급성요통으로 입원한 환자에 대한 鍼灸치료 및 活絡湯 복용이 급성 요통의 치료에 대한 효과 및 간기능에 미치는 영향과 안전성을 검증하고자 본 고찰을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 대상

1998년 3월부터 2001년 7월 28일까지 경원대학교 부속 서울 한방병원 침구과에 급성 요통을 주소로 내원한 환자중에서, 活絡湯을 주요 처방으로 하여 치료한 환자중 간기능에 영향을 미치는 다른 인자를 배제하기 위하여 입원환자 만을 대상으로 하여 입원 당시 간기능검사가 정상 소견이며 일반 혈액, 요 및 B형 간염바이러스 면역 혈청 검사상 정상이며 과거에 간장 질환을 앓은 과거력이 없는 환자 34명(남자 19명, 여자 15명, 연령범위: 29~76세)을 대상으로 하였다.

2. 방법

活絡湯은 경원대학교 부속 한방병원 처방집의 처방내용을 기본으로하여 隨證加減하였으며 경원대학교 부속 한방병원 약제과에서 엄선한 약재를 사용하여 조제하였으며, 湯劑의 형태였다. 환자는 1일 3회 活絡湯을 복용하였으며, 본 고찰대상에서는 活絡湯을 7일 이상 투여한 경우를 대상으로 하였다. 氣滯血瘀阻絡의 辨證에 의해 活絡湯이 투여된 후, 입원기간이 경과되어 환자의 상태 및 증상이 변하여 투약의 변경이 필요할 경우 다른 복합처방으로 대체되었다. 活絡湯 외에 별도로 투여된 藥은 없었다.

환자는 약물치료 이외에 기본 치료로 침상안정, 附缸요법, 요통체조와 물리치료를 받았으며, 1일 2회 鍼灸치료를 시행하였는데 基本穴은 腎俞, 大腸俞, 委中, 腰陽關, 命門, 志室, 環跳, 崑崙, 太谿 등을 선택取穴하였으며, 환자 상태에 따라 臥位만 허락되는 상태에서는 水溝, 承漿, 腰腿點, 後谿, 束骨 등을, 骨盤運動이나 下肢 舉上이 가능해지면 陽池, 後谿, 中渚, 養老 등을 선택하여 運動療法을 병행하였다. 자침시간은 患者 상태에 따라 15~30분으로 하였다. 灸療法은 間接灸로 患者상태에 따라 腎俞, 大腸俞, 天樞, 關元 등을 선택하여 치료하였다.

환자의 입원기간동안 1일 3회씩 7일 이상 活絡

탕을 투여하였고 입원당시와 입원 7일 후 간기능 검사를 시행하였으며, 活絡湯 투여기간이 14일 이상인 환자 2예에 대해서는 퇴원시 간기능검사를 다시 시행하였다.

活絡湯의 기본 처방 내용은 경원대학교 부속서울한방병원 원내처방집에 수록된 것으로 木瓜 白屈菜 玄胡索 威靈仙 羌活 獨活 當歸 乾地黃 赤芍藥 蒼朮 陳皮 乳香 沒藥 紅花 砂仁 甘草 生薑 大蘗으로 구성되었다.

3. 연구 방법

간기능검사는 입원당시와 입원 7일후 8시간 금식후 靜脈으로부터 採血하여 경원의원 임상병리과에 검사를 의뢰하였으며, 입원시와 입원 7일 후의 AST, ALT, ALP를 비교 분석하였다.

활락탕을 14일 이상 투여한 환자 2예의 경우에는 퇴원시 간기능 검사를 다시 시행하여 비교하였다. 또한 전 대상자의 간손상 여부를 간손상 소견⁸⁾을 이용하여 관찰하였다.

4. 환자 상태 및 치료의 평가

1) 환자 상태 평가 기준⁹⁾

- (1) Grade I : 정도의 통증이 있는 경우로 안정 시에는 동통이 없고 동작 시에는 미약한 동통이 있는 경우
- (2) Grade II : 중등도의 통증이 있는 경우로 동작시에는 제한이 없으나 통증으로 불편한 상태
- (3) Grade III : 심한 통증이 있는 상태로 동작시 동통으로 활동이 제한되며 조심하면 가동할 수 있는 상태
- (4) Grade IV : 극심한 통증이 있는 상태로 동작시 劇痛而驚하며 자력으로 거동이 불가능한 상태

2) 치료성적의 평가기준⁹⁾

- (1) 優秀(Excellent) : 자각 증상 및 이학적 검사상 정상 회복되어 자연 생활에 별다른 장애가 없는 경우
- (2) 良好(Good) : 자각 증상 및 이학적 검사상 모두 초진 시에 비해 명백한 호전을 보인 상태
- (3) 好轉(Fair) : 자각 증상 및 이학적 검사상 어느 한 쪽만 좋아지거나 모두 약간의 호전만 보인 상태
- (4) 不良(Poor) : 자각 증상 및 이학적 검사상 모두 변화가 없거나 악화된 상태

5. 통계처리

결과는 평균±표준편차로 표시하였으며, 검사치 비교에는 Student t-test를 이용하여 P-value가 0.05 이하를 유의수준으로 하였다.

Ⅲ. 결과

1. 연령 및 성별분포(Table 1.)

총 34명의 환자 중 20대가 4명(11.8%), 30대가 14명(41.2%), 40대가 9명(26.5%), 50대가 1명(2.9%), 60대가 3명(8.8%), 70대가 3명(8.8%)으로 30~40대가 많았으며 남자가 20명(58.8%), 여자가 14명(41.2%)으로 남자가 많았다.

Table 1. Sex and Age Distribution

Sex/ Age	20s	30s	40s	50s	60s	70s	Total (%)
Male	2	9	6	1	1	1	20 (58.8)
Female	2	5	3	0	2	2	14 (41.2)
Total (%)	4 (11.8)	14 (41.2)	9 (26.5)	1 (2.9)	3 (8.8)	3 (8.8)	34 (100)

2. 병력기간별 분포(Table 2.)

총 34명의 환자 중, 최급성기의 환자가 29명(85.3%), 급성기가 5명(14.7%)으로 최급성기의 환자가 많았다.

Table 2. Duration Distribution

Sex/Duration	Acutest	acute	Total(%)
Male	15	4	19(56.0)
Female	14	1	15(44.0)
Total(%)	29(85.3)	5(14.7)	34(100)

3. 질환별 분포(Table 3.)

총 34명의 환자 중 급성 요부염좌가 25명, 요추간판탈출증이 9명으로 급성 요부염좌가 많았으며 연령별로는 20대에서는 요부염좌가 4명, 요추간판탈출증이 1명, 30대에서는 요부염좌가 10명, 요추간판탈출증이 4명, 40대에서는 요부염좌가 5명, 요추간판탈출증이 3명, 50대에서는 요부염좌가 1명, 60대에서는 요부염좌가 3명, 요추간판탈출증이 1명, 70대에서는 요부염좌가 2명으로 나타났다.

Table 3. Cause of Low Back Pain

Age/Cause	20s	30s	40s	50s	60s	70s	Total (%)
lumbo sacral strain	4	10	5	1	3	2	25 (73.5)
HIVD	1	4	3	0	1	0	9 (26.5)
Total (%)	5 (14.7)	14 (41.2)	8 (23.5)	1 (2.9)	4 (11.8)	2 (5.9)	34 (100)

*HIVD: Herniated lumbar intervertebral disc

4. 임상증상 등급별 분포(Table 4.)

총 34명의 환자는 모두 grade III 이상의 상태로 내원하였으며 남자는 Grade III 8명, Grade IV 10명, 여자는 Grade III 6명, Grade IV 10명으로 Grade IV가 20명(58.8%)으로 많았다.

Table 4. Grade of Clinical Symptoms

Sex/Grade	I	II	III	IV	Total (%)
Male	0	0	8	10	18 (53.0)
Female	0	0	6	10	16 (47.0)
Total (%)	0 (0.0)	0 (0.0)	14 (41.2)	20 (58.8)	34 (100)

5. 입원기간별 분포

입원기간별 분포를 살펴보면 7일~13일이 남 16명, 여 10명으로 총 26명(76.5%)으로 나타났으며 14일~20일이 남 1명, 여 2명으로 총 3명(8.8%)이었으며 21일 이상(범위21일~67일)의 장기 입원환자는 남 2명, 여 3명으로 총 5명(14.7%)으로 나타났다.

6. 活絡湯 투여일수에 따른 분포

活絡湯 투여일수는 7일~13일이 32명(94.2%)으로 가장 많았으며 14일~20일이 1명(2.9%), 21일 이상이 1명(2.9%)으로 나타났다.

7. 병력 기간에 따른 치료성적(Table 5.)

최급성의 병력 기간의 경우 치료성적은 우수가 9명(26.5%), 양호가 20명(58.8%)으로 모두 양호 이상의 성적을 나타냈으며 급성의 병력 기간에서는 우수가 1명(2.9%), 양호가 3명(8.8%), 호전이 1명(2.9%)으로 나타났으며, 총 환자 중 우수가 10명으로 29.4%, 양호가 23명으로 67.7%, 호전이 1명으로 2.9%으로 나타나 전체 환자의 97.1%가 양호 이상의 성적을 나타내었다.

Table 5. Effect of Treatment on Duration of Symptoms

Duration/Effect	Excellent	Good	Fair	Poor	Total(%)
Acutest	9	20	0	0	29(85.3)
Acute	1	3	1	0	5(14.7)
Total(%)	10(29.4)	23(67.7)	1(2.9)	0(0.0)	34(100)

8. 活絡湯 투여 일수에 따른 간기능 변화 (Table 6. 7.)

입원 당시 평균 AST는 26.29이며 7일 경과 후 평균 AST는 26.05였으며, 입원당시 평균 ALT는 17.00이며 7일 경과 후 평균 ALT는 17.35, 입원 당시 ALP는 61.10, 7일 경과 후에는 59.61로, 活絡湯 투여 7일 경과 후 간기능 검사는 모두 정상범위에 해당하였다.

活絡湯을 14일 이상 투여한 2명의 환자에 있어서도 퇴원시 간기능 검사 역시 정상범위에 해당하였고 전체 환자 중 이상수치를 나타낸 환자는 없었다.

Table 6. Comparison of LFT Items between Admission and One Week Later (n=34)

Items	Admission	1week later
AST(IU/L)	26.29±6.78	26.05±7.38
ALT(IU/dl)	17.00±8.69	17.35±8.52
ALP(U/L)	61.10±24.24	59.61±22.51

Values are mean±SD

Table 7. Comparison of LFT Items between Admission, One Week Later and Discharge(n=2)

Items	Admission	1week later	Discharge
AST(IU/L)	38.5±6.36	30.0±5.65	27.5±10.61
ALT(IU/dl)	14.5±2.12	20±9.90	18.5±3.53
ALP(U/L)	46.5±17.68	50±24.04	56.5±3.53

Values are mean±SD

IV. 고찰

活絡湯은 급성요통 환자의 치료에서 주로 투여되는 처방으로 活血·通絡·止痛의 효능이 있어 임상에서 빈용 된다.

경원대부속 한방병원 침구과에서 급성 요부 염좌

와 요추 추간판탈출증의 급성기 및 만성기일지라도 통증이 심한 경우 가장 빈용 되는 처방인 活絡湯은 아직 임상에서의 치료효과에 대한 보고가 없어, 급성요통 환자의 치료제로서 그 우수성에 대하여 살펴보고, 빈용 하는 약으로서 건강한 사람에게 투여했을 때 간기능의 손상이 없음을 확인하기 위하여 본 고찰을 시행하였다. Grade III 이상의 심한 통증으로 동작에 제한이 있거나 전혀 움직일 수 없는 정도의 통증을 호소하는 환자 34예에 7일 이상 鍼灸 치료 등과 活絡湯 투여를 병행하여 그 임상적 효과를 관찰하였다. 다른 치료에 의한 영향을 줄이고 간기능에 영향을 미치는 인자를 최대한 줄이기 위하여 파로, 과음, 흡연 등 일반적으로 간손상을 일으킬 수 있는 변수를 배제하였으며, 동일한 정도의 침상안정과 물리치료를 선택하였으며, 양방 진통제는 투여하지 않았다. 34명의 환자 모두 퇴원시 호전 이상의 성적을 나타내었으며 97.1%는 양호 이상의 성적을 나타내었다.

병력기간과 치료성적 간에는 병력기간이 짧을수록 치료효과가 높게 나타났다.

최근 한약의 독성에 대한 언론 보도 및 학계보고 등에 대하여 이를 입증 또는 반박하는 여러 논문이 보고되고 있다. 活絡湯의 구성약물중 기존 韓醫書에 유독하다고 기록된 藥材는 白屈菜¹⁰⁾로 한약의 독성을 연구한 이⁴⁾의 보고 중 活絡湯의 구성약물중 독성이 있는 것으로 보고된 약물은 木瓜, 羌活, 獨活, 蒼朮, 桃仁, 生薑 등으로 이들은 대개 기존 本草書에서 無毒하다고 밝히고 있는 약물이다. 이들의 안전성의 문제점이 제기될 때 가장 중요한 인자는 량(Dose)으로, 직접 독성 간염의 경우 원인인자에 노출된 개인에서 예상가능한 용량의존성으로 나타난다. 폭로와 간손상 사이의 잠복기는 수시간 정도로 짧으나 임상증상은 24~48시간 정도 연기될 수 있다.⁸⁾ 한약의 단독 대량 복용시 문제가 있을 수 있을 것으로 사료되나, 한약의 경우 유효성분 분리를 통한 복용이 아니라 약제 전체를 복용하며 여러

약물이 복합 처방되어 그 구성성분의 변화를 짐작하기 어려우므로, 한약의 안전성은 지속적으로 의심되어 오거나 반박되어 왔다.

김 등⁵⁾은 상용처방의 장기간 교환투여가 간기능에 미치는 영향에 관한 고찰에서, 다양한 복합처방의 투약 7일 후에 혈청 AST, ALT가 모두 의미있는 비정상 상승치를 나타낸 후, 14일 후부터 정상치로 저하되어 계속 유지된다고 보고하여 장기간 연용 되는 한약의 간에 대한 안전성을 확인하였다. 또한 김 등⁶⁾은 한약의 長期投與가 간손상에 미치는 영향의 고찰에서 입퇴원시 간기능 검사수치를 비교하여 입원시보다 전체적으로 퇴원시 간기능의 정상범위의 분포가 많아졌다고 보고하였다. 이는 약물자체의 독성에 대한 한약의 안전성에 대한 검증이며 또한 농약이나 중금속에 노출된 한약재에 대한 보도나 연구를 반박하는 것이라고 할 수 있다. 이에 저자는 비교적 단기간에 투여되는 活絡湯의 간기능에 미치는 영향을 고찰해보고자 하였다. 간기능을 알아보는 여러 가지 방법 중 본 고찰에서는 일반적으로 시행되는 간기능 검사항목인 AST(aspartate aminotransferase), ALT(alanine aminotransferase), 그리고 ALP(alkaline phosphatase)를 선택하였다. AST는 주로 미토콘드리아에 함유된 효소로서 간 이외에 심장, 근육, 신장 그리고 뇌, 췌장, 폐, 백혈구 및 적혈구에도 분포하며 이 효소를 함유하고 있는 조직의 세포들이 파괴될 때 증가하여 말초혈액검사로 검사할 수 있다. ALT보다는 특이성이 떨어진다. ALT는 세포막 내에 존재하는 효소로 그 양은 AST보다 적지만 상대적으로 간에 풍부하게 존재하기 때문에 간 질환을 진단하는데 특이적인 검사이다. 이 효소들의 혈청내 정상치는 30~40 IU/L 이하이다.¹¹⁾ transaminase의 측정은 약물에 의한 간손상을 선별할 수 있어 유용하다.¹²⁾ ALP는 생체 내에 널리 분포하며 흡수, 분비가 활발한 부위에서 풍부하다. 이 효소는 간담도계 질환, 골 질환 등에서 증가하며 임상적 의의는 크다. 간담

도 질환에서 증가하는 것은 담관계에 병변이 파급된 경우이다. 약물성 간 장애에서 AST, ALT의 활성증가보다 증가가 크다. 이 효소는 일반적으로 남자가 여자보다 10~20% 높은 값을 보이며 연령별로는 성장기에 높은 활성치를 보인다.¹³⁾ 정상범위는 20세 이상의 성인남녀에서 대략 25~100U/L이다.¹⁴⁾ 전체 대상 환자 34예의 입원시 간기능 검사 수치와 입원 7일 후 간기능 검사수치를 비교하였으며 14일 이상 活絡湯을 투여한 2예에 대하여는 퇴원시 다시 간기능 검사 수치를 확인, 입원당시의 수치와 비교하였다.

7일 후 간기능 수치검사서 AST, ALT, ALP 모두 정상범위를 유지하였으며 AST와 ALP는 유의성 없는 감소를 나타내었으며 ALT는 정상범위내에서 유의성 없는 증가를 나타내었다.

이는 김 등⁵⁾이 보고한 입원 7일후 간기능 검사 수치가 유의성 있게 증가하였다는 보고와는 다른 결과로 活絡湯의 비교적 단기간의 복용 후에도 간손상이 일어나지 않음을 입증하는 것으로 사료된다. 14일 이상 활락탕을 투여한 2예에 있어서 퇴원시의 간기능 추적검사에서도 정상범위를 유지하였다. 34예 모두에서 간손상 소견에 따른 간손상의 증상은 나타나지 않았다.

이번 임상적 고찰을 통해 급성요통에서 鍼灸治療 및 活絡湯이 급성요통에 효과가 있으며, 1주간의 단기간 복용에 있어서 간손상이 발현되지 않아 그 안전성을 확인할 수 있었다.

이번 고찰에서 活絡湯의 치료효과 검증에 있어 대조군이 설정되지 않아 차후 좀더 체계적인 임상적 연구가 필요할 것으로 사료되며, 비정상 간기능 환자를 대조군으로 관찰하지 못하여 향후 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

鍼灸治療 및 活絡湯의 요통에 대한 치료효과 및 간기능에 미치는 영향을 고찰하기 위하여 정상 간기능인 상태에서 급성요통으로 내원하여 경원대부속 한방병원에 7일 이상 입원한 34명의 환자를 대상으로 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 活絡湯투여와 鍼灸治療를 병행하여 97.1%에서 양호이상의 치료성적을 얻었다.
2. 병력기간에 따른 치료성적을 살펴보면 병력기간이 짧을수록 치료성적이 우수하였다.
3. 입원당시 34예 모두 정상 肝氣能 상태였으며, 活絡湯 투여 7일 후의 간기능 검사수치와 비교하였을 때 정상범위를 유지하였다.
4. 14일 이상 活絡湯을 투여한 2예의 경우에도 퇴원당시의 간기능수치는 입원시와 비교하여 정상수치를 유지하였다.
5. 위의 결과로 비교적 단기간의 鍼灸治療와 活絡湯 투여에서 그 안전성을 확인할 수 있었다.

VI. 참고문헌

1. 김영준, 김경아, 임영, 윤임중. 한약복용에 의한 연중독 1예. 대한 산업의학회지. 1990; 2(1):64-69.
2. 최규현, 정현주, 박종훈, 박형천, 강신욱, 하성규, 이호영, 한대석, 최인준. 한약복용과 관련된 신병증. 대한신장학회지. 1996;15:365-370.
3. Larrey D. Hepatotoxicity of herbal remedies. Journal of Hepatology. 1997; 26(1):47-51.
4. 李仙童, 康舜洙. 한약의 毒性연구(최근 보고된 문헌을 中心으로). 원광 한의학. 1991; 1(1):33-38.
5. 김동용, 이언정, 안일희, 반지숙, 류창렬, 김승모, 이승무. 상용 처방의 장기간 교환 투여가 간기능에 미치는 영향에 관한 고찰. 대한 한의학회지. 1993;14(2):245-254.
6. 김영석, 노진환, 문상관, 조기호, 배형섭, 이경섭. 韓藥의 長期投與가 肝損傷에 미치는 影響. 경희의학. 1999;15(1):71-77.
7. 양재훈, 한상철, 오로사, 요명진, 김형군, 이언정. 加味牛膝湯의 요통치료효과 및 신기능에 미치는 영향에 대한 임상적 고찰. 대한한의학회지. 2000;21(4):216-226.
8. Kurt J. Isselbacher, Eugene Braunwald, Jean D. Wilson, Joseph B.Martin, Anthony S.Fauci, Dennis L. Kasper. Harrison's Principles of internal medicine. 13판 서울: 정담출판사. 1997;1585-1589.
9. 채우석, 김양식. 요척추증으로 인한 요통의 전침효과에 관한 임상적 연구. 대한침구학회지. 1989;6(1):113-128.
10. 新文豐出版公司 編. 新編中藥大辭典. 再版. 中華民國: 新文豐出版公司. 1974;605-606
11. 정영화. 간기능 검사 이상의 해석. 민영일 편. 내과학의 최신지견. 1판. 서울: 한국의학. 1997;31-44.
12. Sheila Sherlock, James Dooley. Diseases of the liver and biliary system. 9th. Black Well Scientific publication. 1992 ;17-20.
13. 이귀녕 · 이종순. 임상병리파일. 2판. 서울: 의학문화사. 1993;223-233.
14. Bower GN Jr, McComb RB. A continuous spectrophotometric method for measuring the activity of serum alkaline phosphatase. Clin Chem. 1966;12:70.