

원 저

## 蜂藥鍼液의 安定性 研究

강미숙 · 변임정 · 이성노 · 김기현

경원대학교 한의과대학 침구학교실

### A Study on the Stability of Diluted Bee Venom Solution

Mi-Suk Kang · Im-jeung Byun · Seong-No Lee · Kee-Hyun Kim

Department of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Kyung-won University

**Objective :** The purpose of this study was to investigate the stability of bee venom according to the keeping method and period.

**Method :** The author observed microbial contamination of bee venom in nutrient agar, broth, YPD agar and YPD media and antibacterial activity for *S. aureus*, *E. coli* manufactured 12, 6 and 3 months ago as the two type of room temperature and 4°C cold storage.

**Results :**

1. 1:3,000 and 1:4,000 diluted bee venom solution did not show microbial contamination both room temperature and cold storage within twelve months.

2. There was antibacterial activity of diluted bee venom for *S. aureus* in cold storage within twelve months and there was no antibacterial activity of diluted bee venom for *S. aureus* in twelve months, room temperature storage.

3. We could not observe the zone of inhibition around paper disc of all for *E. coli* in 1:3,000, 1:30,000 and 1:3,000,000 diluted bee venom solution, respectively.

According to results, we expect that diluted bee venom solution is stable both cold and room temperature storage within twelve months.

**Key words :** Bee Venom, Microbial contamination, Antibacterial activity, *S. aureus*, *E. coli*.

### 1. 緒 論

蜂藥鍼은 刺鍼效果와 蜂毒의 生化學的 特異物質이 인체에 미치는 藥理作用을 이용한 治療方法을 말한다<sup>1)</sup>.

고대로부터 봉독은 여러 가지 임상치료에 응용되어 왔으며<sup>2,3)</sup>, 최근에는 다양한 약리효과로 인해 많은 연구가 진행되고 있다<sup>4)</sup>. 기원전 168년에 매장된 中國長沙

馬王堆 漢墓에서 1973년에 출토된 의서 중, 養生方과 雜療方에 봉독요법이 각각 1례씩 실려 있는데, 한의학에서 봉독요법이 역사적 문헌근거로서의 가치가 있으며, 또 그 약물의 채취, 투여방법이나 임상적 용례에 있어서 현대의 봉독요법 연구에도 시사하는 바가 있다<sup>5)</sup>.

최근 봉약침에 대한 實驗的 研究로는 동통과 염증에 대한 연구<sup>6,7)</sup>, 특히 류마티스 관절염<sup>8,10)</sup>에 대한 연구와 관절염 활액세포 억제<sup>9)</sup>와 세포활성과 세포독성에 관한 연구<sup>12,13)</sup>, 항암<sup>14,17)</sup>, 카테콜라민성 신경세포의 활성억제 효과<sup>18)</sup> 등이 보고 되었다. 臨床的 研究로는 류마티스 관절염<sup>19,20)</sup>, 슬관절염<sup>21)</sup>, 고관절염<sup>22)</sup>, 흉·요추부 압박골절<sup>23)</sup>,

\* 교신저자 : 김기현, 서울시 송파구 송파동 20-8  
경원대부속한방병원 침구과  
(Tel. 02-425-3456. keehyun1@hanafos.com)

요골신경 마비<sup>20</sup>, 요추 추간판 탈출증<sup>21</sup>, 족근통<sup>22</sup> 등의 동통관련 질환과 안면건감상완형 근이양증<sup>23</sup>, 진행성 근위축증<sup>24</sup> 등에 유효하다고 보고 되고 있다.

이상과 같이 봉약침액은 다양한 약리효과로 인해 광범위하게 응용되고 있으나, 보관방법 및 보관기간 등에 대한 정확한 연구결과가 없어서 장기간 보관된 봉약침액에 대한 안정성 문제가 제기되고 있다. 봉약침액의 환자 치료시 부작용 발생유무와 관련된 안전성<sup>25</sup>이나 시술 후 pain shock<sup>26</sup> 등에 대한 연구결과가 있었으나, 치료를 목적으로 봉약침액을 제조하여 사용함에 있어 보관방법이나 보관기간에 대한 안정성의 연구는 없는 실정이다.

그리하여 본 연구에서 봉약침액의 안정성에 대해 검토하여 적절한 보관기간 및 보관상태에 대한 지견을 얻고자, 일정하게 희석된 봉약침액을 만들고 실온과 4℃ 냉장 상태로 각각 12, 6 및 3 개월을 보관한 다음, 이들 봉약침액의 미생물 오염 정도를 관찰하였고 봉약침액에 의한 항균 활성을 측정하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 實 驗

### 1. 재료

#### 1) 시료

乾燥 粉末 蜂毒은 유밀농원(광주, 한국)에서 구입하여 사용하였다.

#### 2) 배지 및 시약

사용된 배지는 nutrient agar(0001-17-0, DIFCO, U.S.A), nutrient broth (0003-17-8, DIFCO, U.S.A), YPD media 및 YPD agar (Tryptone Cat No. T 1332, Peptone Cat No. P 1328, Yeast Extract Cat No. Y1333, Bacto agar Ct No. M 1002, DUCHEFA, Holland)를, 희석에는 주사용 증류수와 phosphate buffered saline(PBS, JRH bioscience, Australia)을 사용하였고, 항균 활성 실험에 이용된 Entameba coli (E. coli)와 Staphylococcus aureus (S. aureus)는 충북대학교 약학대학 미생물학 교실에 보관된 것을 사용하였다.

### 3) 기기

기기는 Incubator(VS-1203P3LN, 비전과학, 한국)와 Shaking Incubator(VS- 8480SF, 비전과학, 한국)를 사용하였다.

## 2. 방법

### 1. 시료의 조제

분말봉독을 주사용 증류수로 1:3,000 봉약침액으로 제조하였고, 실험에 따라 일정한 방법으로 희석시켜 사용하였다.

### 2. 균의 분류

#### 1) 대조군 (Control Group)

고체 배지에서 미생물 오염의 관찰에서는 대조군을 배지에 아무 처리도 하지 않은 것(C)으로 하였고, 액체 배지에서 미생물 오염의 관찰에서는 배지에 E. coli 처리한 것(C+)과 아무처리를 하지 않은 것(C-)으로 구분하였으며, 항균 활성 실험에서는 종이 디스크에 아무 처리를 하지 않은 것(C)으로 하였다.

#### 2) 실험군 (Trial Group)

실험군은 1:3,000 농도로 제조된 봉약침액을 진료실의 실온(A)과 4℃ 냉장(B)에서 12(A1, B1), 6(A2, B2) 및 3 개월(A3, B3) 보관한 것과 1:1,000 봉약침액을 12개월 냉장(1000B1) 보관한 것, 1:4,000 봉약침액을 12개월 냉장 보관한 것(C1)등의 군으로 나누었다(Table I.).

### 3. 배지의 준비와 배양

#### 1) 고체 배지에서 미생물의 배양

Nutrient agar는 bacto beef extract, 0.3% bacto peptone 0.5%와 bacto agar 1.5%를 증류수로 녹여 121℃, 25 분간 가압멸균 후 약 50℃ 정도에서 87×15 mm 페트리디쉬에 약 25 ml의 부피로 부어 굳힌 후 사용하였다.

YPD agar는 yeast extract 1%, bacto peptone 2%와 bacto

Table 1. The Classification of Bee Venom according to Keeping Method and Period

Dept. Acupuncture & Moxibustion of Kyungwon Univ								Others
Keeping Method	Room temperature Storage				Cold Storage			C
	Storage				B			
Trial Group	A1	A2	A3	B1	1000B1	B2	B3	C1
Keeping Period	12 months	6 months	3 months	12 months	12 months	6 months	3 months	12 months

A1, A2, A3, B1, B2, B3; 1:3,000 diluted Bee Venom Solution  
 1000B1; 1:1,000 diluted Bee Venom Solution  
 C1; 1:4,000 diluted Bee Venom Solution

agar 2%를 총 부피의 90%가 되도록 증류수로 녹이고, 20% dextrose를 준비하여 각각 121°C, 25 분간 가압멸균 후 준비된 dextrose와 나머지 배지를 섞어준 후 약 50°C 정도에서 87×15 mm 페트리디쉬에 약 25 ml의 부피로 굳힌 후 사용하였다.

준비된 두 종류의 plate에 각 시험표본을 각각 200 µl 씩 넣고 골고루 도말하였다. 도말된 plate를 30°C 배양기에서 10 일간 배양한 후 미생물의 오염을 관찰하였다.

2) 액체 배지에서 미생물의 배양

Nutrient broth는 bacto beef extract 0.3%, bacto peptone 0.5%를 증류수로 녹인 후 121°C, 25 분간 가압멸균 하였다. YPD media는 yeast extract 1%, bacto peptone 2%를 총부피의 90%가 되도록 증류수로 녹이고, 20% dextrose를 증류수에 녹여 각각 121°C, 25 분간 가압멸균한 후 준비된 dextrose와 나머지 배지를 섞어준 후 사용하였다. 준비된 배지를 15 ml 배양튜브에 2 ml씩 나누어 담고 각 표본을 200 µl씩 접종하여, shaking 배양기에서 30°C, 250rpm으로 5 일간 배양한 후 미생물의 오염을 관찰하였다.

3) 봉약침액의 항균 활성 측정

Nutrient soft agar는 bacto beef extract 0.3%, bacto peptone 0.5%와 bacto agar 0.7%를 증류수로 녹여 121°C로 25 분간 가압멸균한 후 약 45°C 정도로 식힌 것에 E. coli와 S. aureus를 각각 접종하여 잘 섞어준다. 이것을

기존의 nutrient agar plate를 준비하여 37°C 배양기에 미리 데워둔 것에 3 ml씩 부어주어 식혀 10 분간 굳힌다. 여기에 멸균된 6 mm 종이 디스크를 일정간격으로 배열시켜 원액, 10배 그리고 1000배로 1×PBS를 이용하여 희석된 표본을 각각 50 µl씩 처리하여 37°C 배양기에서 24 시간 배양한 후 항균 활성을 조사하였다.

4. 결과의 판정기준

1) 혼탁도의 증가

육안으로 관찰되는 표본의 혼탁도가 증가하는 것을 미생물의 오염으로 판단하였다.

2) 생육 저해환(The Zone of Inhibition)의 형성

종이 디스크의 주위로 투명한 환이 관찰될 경우를 유효한 것으로 보고, 항균 활성표에 +로 표시하였다.

III. 成績

1. 고체 배지에서 봉약침액의 미생물 오염 관찰

Nutrient 와 YPD agar plate 각각에서 A1, A2, A3, B1, 1000B1, B2, B3, C1, C 모두 육안으로 균의 증식을 인정할 만한 혼탁도의 증가를 관찰할 수 없었다(fig. 1., 2.)

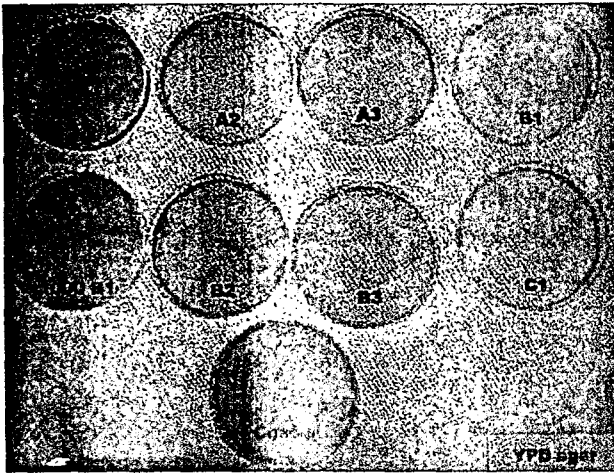


Fig. 1. Microbial Contamination of Bee Venom in Nutrient Agar Plate  
 A1(12months), A2(6months), A3(3months),  
 B1(12months), B2(6months), B3(3months);  
 1:3,000 diluted Bee Venom Solution  
 1000B1; 1:1,000 diluted Bee Venom Solution  
 C1; 1:4,000 diluted Bee Venom Solution  
 C; non treated

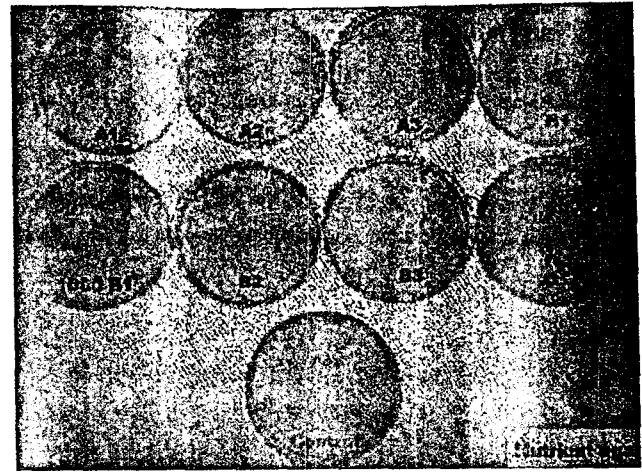


Fig. 2. Microbial Contamination of Bee Venom in YPD Agar Plate  
 A1(12months), A2(6months), A3(3months)  
 B1(12months), B2(6months), B3(3months);  
 1:3,000 diluted Bee Venom Solution  
 1000B1; 1:1,000 diluted Bee Venom Solution  
 C1; 1:4,000 diluted Bee Venom Solution  
 C; non treated

## 2. 액체 배지에서 봉약침액의 미생물 오염 관찰

Nutrient broth 와 YPD media 에서 A1, A2, A3, B1, 1000B1, B2, B3, C1, C-는 미생물의 오염이 관찰되지 않았고, C+에서는 미생물의 오염이 관찰되었다(fig 3., 4.).

## 3. S. aureus와 E.coli에 대한 봉약침액의 항균 효과

세균 중 그람양성 구균과 그람음성 간균의 대표적인 S. aureus와 E.coli를 이용한 실험에서 S. aureus에 대해서는 A1과 C를 제외한 1:3,000, 1:30,000 봉약침액의 A2, A3, B1, 1000B1, B2, B3, C1군에서 종이 디스크 주위로 투명한 생육 저해환이 형성되었고, 1:3,000,000 봉약침액에서는 환이 관찰되지 않았다.

S. aureus로 처리된 배지에서는 A1에서 환을 발견할 수 없었는데, 봉약침액을 실온에서 12개월 보관한 것으로 항균 활성은 관찰되지 않았다.

또한 C1은 1:4,000 봉약침액에서는 항균 활성을 가지나 PBS로 10배 희석한 봉약침액에서는 항균 활성이 관찰되지 않았다.

E. coli로 처리된 배지에서는 보관방법 및 제조기간과 관계없이 모든 군에서 항균 활성은 관찰되지 않았다 (fig. 5., Table II.).

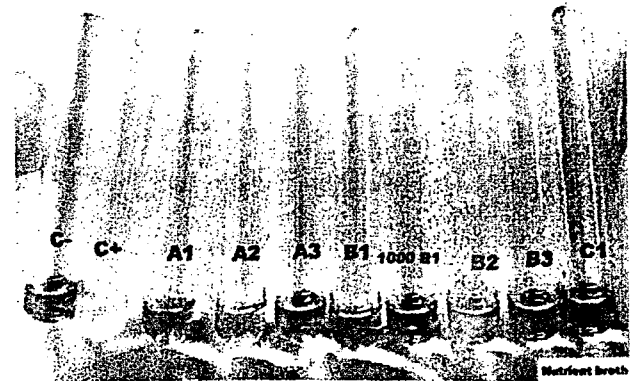


Fig. 3. Microbial Contamination of Bee Venom in Nutrient Broth  
 A1(12months), A2(6months), A3(3months),  
 B1(12months), B2(6months), B3(3months);  
 1:3,000 diluted Bee Venom Solution  
 1000B1; 1:1,000 diluted Bee Venom Solution  
 C1; 1:4,000 diluted Bee Venom Solution  
 C+; E. coli treated  
 C-; non treated

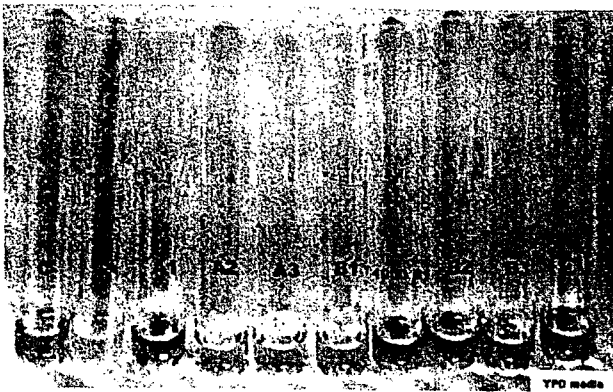


Fig. 4. Microbial Contamination of Bee Venom in YPD Media  
 A1(12months), A2(6months), A3(3months),  
 B1(12months), B2(6months), B3(3months);  
 1:3,000 diluted Bee Venom Solution  
 1000B1; 1:1,000 diluted Bee Venom Solution  
 C1; 1:4,000 diluted Bee Venom Solution  
 C+; E. coli treated  
 C-; non treated

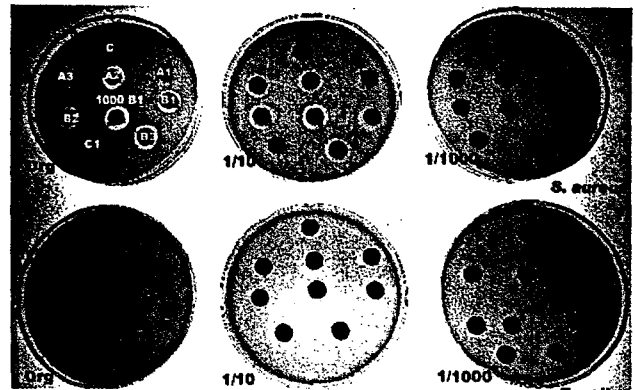


Fig. 5. Antibacterial Activity of Bee Venom for *S. aureus* and *E. coli*  
 A1(12months), A2(6months), A3(3months)  
 B1(12months), B2(6months), B3(3months);  
 1:3,000 diluted Bee Venom Solution  
 1000B1; 1:1,000 diluted Bee Venom Solution  
 C1; 1:4,000 diluted Bee Venom Solution  
 C; non treated

Table 2. Antibacterial Activity of Bee Venom for *S. aureus* and *E. coli*

Antibacterial activity	control	A1	A2	A3	B1	1000 B1	B2	B3	C1
<i>S.aureus</i> org	-	-	++	++	++	++	++	++	+
<i>S.aureus</i> 1:10	-	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>S.aureus</i> 1:1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E.coli</i> org	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E.coli</i> 1:10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E.coli</i> 1:1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Org; 1:3,000 diluted Bee Venom Solution

1:10; 1:30,000 diluted Bee Venom Solution

1:1000; 1:3,000,000 diluted Bee Venom Solution

Control; non treated

#### IV. 考 察

독은 독을 생산하는 동물의 특수한 腺조직에서 생산되어 먹이나 적을 마비시키거나 죽이기 위해 그 먹이나 적의 몸속으로 찌르는 기구를 통해 주입되는 몇 가지 화합물의 복합체를 말한다<sup>30</sup>.

신선하게 채출된 봉독액은 맑고 투명한 액체로서 강한 쓴맛이 나는 방향성 물질인데, 봉독액의 비중은 1.1313이며 산도(pH)는 5.2-5.5범위이다. 이것은 쉽게 물

과 산에 용해되지만 알콜에는 거의 용해되지 않는다. 봉독액은 상온에서 공기에 노출되면 빨리 마르고 액체의 70%를 손실한다<sup>31</sup>.

蜂毒은 벌의 有毒液體로 性平, 味辛苦하고 祛風濕, 止疼痛, 風濕과 膿腫에 有效하며 咳嗽, 痰喘, 癭, 瘤, 高血壓, 風濕性 關節痛에 이용되고<sup>32</sup>, 化膿性 疾患, 慢性 류마티스 關節炎, 帶狀疱疹, 捻挫傷, 椎間板 脫出症 및 그 後遺症, 齒槽膿瘍, 痛風에 우수한 치료효과가 있다<sup>33</sup>.

봉독의 주요성분은 apamin, melittin, hist amine, MCD-

peptide 등이 있는데 이들 성분은 연쇄구균, 포도상구균, 대장균에 대한 강력한 살균작용을 하며<sup>28)</sup>, 봉독에 들어 있는 주성분인 melittin은 강한 항세균 및 항진균 작용이 있다<sup>29)</sup>. Shipman 및 Fennell의 연구 보고<sup>30)</sup>에 의하면 melittin이 페니실린에 저항하는 *Staphylococcus aureus* strain 80에 민감한 것으로 나타났으며, 봉독 및 melittin의 항세균 작용은 그람음성균(46%)보다 그람양성균(86%)에 대해서 더 효과적이라 하였고, Melittin의 그람양성균에 대한 항세균 작용은 페니실린 0.1-93 unit, 그람음성균에서는 93-1700 unit와 동일한 것으로 나타나 있다.

봉독의 항균성에 대한 이러한 연구들은 주로 서양에서 대부분 이루어졌는데, 연구자는 이를 근거로 하여 흔히 발생할 수 있는 봉약침액의 보관상 문제와 제조된지 일정기간이 경과한 봉약침액의 사용에 있어서 그 안정성을 관찰하고자 봉약침 치료시 상용되는 1:3,000의 봉약침액을 제조하여 실온과 4°C 냉장으로 12, 6 및 3개월 보관 후 봉약침액의 미생물 오염과 항균 활성을 관찰하였다.

Nutrient 와 YPD agar plate에서 A1, A2, A3, B1, 1000B1, B2, B3, C1, C 등 모든 균에서 미생물 오염이 관찰되지 않았다.

Nutrient broth 와 YPD media에서도 A1, A2, A3, B1, 1000B1, B2, B3, C1과 C-등 모든 균에서 미생물의 오염이 나타나지 않았다. 이는 봉약침액이 제조된 후 12개월 이내의 것이라면 보관상태와 기간에 관계없이 미생물의 오염은 일어나지 않는다는 것을 보여준다.

*S. aureus*로 처리된 배지에서는 A1과 C를 제외한 1:3,000과 1:30,000 봉약침액의 A2, A3, B1, 1000B1, B2, B3, C1(1:4,000, 1:40,000)에서 항균 활성이 관찰되었다.

이로써 실온으로 12개월 보관된 실험군(A1)과 C를 제외한 나머지 실험군들에서 항균 활성이 관찰되었고, 1:3,000과 1:30,000 및 1:3,000,000 봉약침액은 대장균에 대한 항균 활성이 없는 것으로 나타났다. 이 결과는 Fennell<sup>30)</sup> 등이 봉독이 그람양성 구균보다는 다소 약하나 대장균이 속하는 그람음성 간균에 대해서도 항균력이 인정된다고 보고한 것과는 상이하었는데, 이는 실험상의 차이로 인한 것이라 생각된다.

요컨대 제조 후 12개월 동안 실온 및 4°C 냉장으로 보관한 봉약침액은 미생물의 오염이 관찰되지 않았고, *S. aureus*에 대한 항균성이 인정되어, 제조된 후 12개월 이내에서라면 냉장, 실온 보관하는 방법 모두 안정성이

있다고 판단된다. 향후 동일한 방법으로 제조된 봉약침액의 보관기간 및 방법의 변화를 통한 안정성 검토가 계속 진행되어야 할 과제로 생각된다.

## V. 結 論

건조 분말 봉독을 일정한 방법으로 희석하여 냉장, 실온에서 12, 6 및 3개월 보관한 봉약침액의 미생물 오염과 항균 활성을 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 제조 후 12개월 이내의 1:3,000, 1:4,000 봉약침액은 실온, 냉장 보관 모두에서 미생물의 오염이 관찰되지 않았다.
2. 희석 봉약침액을 냉장 보관시 12개월까지는 *S. aureus*에 대한 항균 작용을 나타내었으며, 실온에서 12개월 보관한 실험군은 *S. aureus*에 대해서 항균 활성을 나타내지 않았다.
3. *E. coli*에 대해서는 1:3,000, 1:30,000, 1:3,000,000 봉약침액을 실온 및 4°C 냉장 보관 한 경우 항균 활성은 관찰되지 않았다.

이상의 결과로 보아 희석 봉약침액은 12개월 동안의 실온 또는 냉장 보관시에 안정성이 인정된다고 사료된다.

## 參考文獻

1. 권기록, 고흥균, 김창환. 봉독에 대한 문헌적 고찰. 대한침구학회지. 1994; 11(1): 160, 165
2. 고흥균, 권기록, 인창식. 봉독약침요법. 서울. 경희대학교 출판국. 2003; 2
3. 김문호. 봉독요법과 봉침요법. 한국교육기획. 서울. 1996: 36-37, 130, 137, 184-198, 137
4. 인창식, 고흥균. 봉독요법에 대한 한의학 최초의 문헌기록. 마왕퇴의서의 봉독요법 2례. 대한침구학회지. 1998; 15(1): 143-147
5. 윤형석, 김용석, 이재동. 통증관련 봉독연구에 대한

- 고찰. 대한침구학회지. 2000; 3(3): 157-175
6. 김지영, 고희균, 김용석 외 3인. 봉독약침요법의 항염증 작용에 관한 실험적 연구. 대한침구학회지. 1998; 15(1): 317-331
  7. 권기록, 고희균. 봉독 약침요법이 항염, 진통작용에 미치는 효능에 관한 실험적 연구. 대한침구학회지. 1998; 15(2): 97-103
  8. 정혜윤, 고희균. 봉독약침액이 염증 및 통증관련 유전자 발현에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2002; 19(3): 41-51
  9. 이윤섭, 서정철, 이승우 외 1인. 국산 봉독 및 정제 봉독약침액이 류머티스 관절염 활액세포에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2002; 19(2): 28-38
  10. 김태우, 최도영. 봉독약침이 제2형 콜라겐유도 관절염에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2002; 19(2): 92-104
  11. 한상원, 박기현, 정태영 외 1인. 봉독 및 Melittin 약침액이 관절염 활액세포에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2002; 19(4): 74-88
  12. 이승훈, 이봉효, 이경민 외 5인. 봉약침액이 세포활성에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2002; 19(5): 57-72
  13. 박원, 김용석, 고희균. 봉독약침액의 세포독성에 관한 연구. 대한침구학회지. 2002; 19(2): 65-77
  14. 권기록, 고희균, 김용석 외 3인. 봉독약침자극이 3-MCA 유발 상피종에 대한 항암 및 면역반응에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1997; 14(2): 151-172
  15. 권도희, 이재동, 최도영. 약침용 봉독성분 중 Apamin, Melittin의 항암 작용. 대한침구학회지. 2001; 18(1): 129-145
  16. 김윤미, 이재동, 박동석. 약침용 봉독성분 중 Apamin의 항암효과와 MAP- Kinase 신호전달체계에 관한 연구. 대한침구학회지. 2001; 18(4): 101-115
  17. 박찬영, 서정철, 최도영 외 1인. 봉독약침의 항암효과에 대한 분자생물학적 연구. 대한약침학회지. 2000; 3(3): 1-19
  18. 김혜남, 남상수, 이윤호 외 1인. 봉독약침자극이 catecholamine성 신경세포의 활성변화에 미치는 영향. 대한약침학회지. 2000; 3(3): 65-87
  19. 황유진, 이건목, 황우준 외 5인. 봉약침을 이용한 류마티드 관절염의 임상적 연구. 대한침구학회지. 2001; 18(5): 33-42
  20. 이상훈, 이현중, 백용현외 9인. 봉독약침이 류마티스 관절염 환자의 관절통증, 종창 및 급성 염증반응에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2003; 20(2): 77-84
  21. 김지훈, 이재동. 슬관절염에 대한 봉독약침의 임상적 고찰. 대한침구학회지. 1999; 16(3): 25-37
  22. 김태희, 강계성, 권기록. 봉약침 요법을 이용한 고관절병변 치험 증례보고. 대한약침학회지. 2001; 4(3): 127-134
  23. 이성노, 홍서영, 변임정 외 6인. 봉약침 치료를 병행한 흉·요추압박골절 환자의 임상적 고찰. 대한침구학회지. 2002; 19(6): 35-48
  24. 이세연, 이경민, 정태영외 2인. 요골신경마비 치험 1례. 대한침구학회지. 2003; 20(1): 136-243
  25. 배은정, 조현열, 진재도 외 7인. 봉독약침 병행 치료한 요추간판 탈출증 환자의 임상고찰. 대한침구학회지. 2002; 19(1): 54-64
  26. 안광현, 김기현, 황현서 외 5인. 족근통에 봉약침요법이 미치는 영향. 대한침구학회지. 2002; 19(5): 149-160
  27. 이진선, 안창석, 권기록. 안면견갑상완형 근이영양증 1례에 대한 증례 보고. 대한침구학회지. 2001; 18(3): 227-238
  28. 김영호, 육태한, 송범용외 1인. 봉약침을 이용한 진행성 근위축증 환자 1례에 대한 증례보고. 대한약침학회지. 2000; 3(3): 119-140
  29. 이진선, 안창석, 권기록. 봉약침시술 후에 발생한 Pain Shock환자에 대한 임상 보고. 대한약침학회지. 2001; 4(3): 109-117
  30. 김지영, 고희균, 김용석. 봉독요법의 최신 연구 동향에 관한 고찰. 대한침구학회지. 1997; 14(2): 47-71
  31. 中國藥材公社 編著. 中國藥學資源志要. 北京. 科學出版社. 1994; 1665
  32. Andrew Weil. 김옥분 옮김. 자연치유(Spontaneous Healing by Andrew). 서울. 정신세계사. 1997; 143
  33. Fennell JF, Shipman WH, Cole LJ. Anti bacterial action of melittin, a polypeptide from bee venom. proc Soc Exp Med. 1968; 127(3): 707-710