

MMA 症候群 母豚에서 生蜂毒의 治療效果

崔錫和¹ · 姜成秀 · 崔香順* · 朴錫天** · 鄭成一*** · 趙成九****
충북대학교 수의과대학, *중국 길림농업대학, **동신대학교 한의과대학,
충북 영동군농업기술센터, *충북대학교 농과대학

Therapeutic Effects of Natural Bee Venom in Sows with Mastitis, Metritis and Agalactia Syndrome

Seok-hwa Choi¹, Seong-soo Kang, Xiang-shun Cui*, Sok-cheon Pak**,
Soeng-il Joeng*** and Seong-koo Cho****
College of Veterinary Medicine, Chungbuk National University, 361-763, Korea
*Jilin Agricultural University, People's Republic of China
**College of Oriental Medicine, Dongshin University, 520-714, Korea
***Young-dong County Agricultural Technology Center, 370-800, Korea
****College of Agriculture, Chungbuk National University, 361-763, Korea

ABSTRACT : This study was designed to examine the clincotherapeutic effect of natural honeybee (*Apis mellifera*) venom in sows with mastitis, metritis and agalactia (MMA) syndrome. Sows with MMA syndrome after parturition were assigned to treated and nontreated control groups. In treated group, 22 sows were bee acupunctured once a day for 3 consecutive days. Acupuncture points of Jiao-chao (GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus), Yang-ming (ST-18, outside at the base of teat) and Hai-men (ST-25, about 1 cm lateral to the umbilicus) were stung by the natural honeybees. In control group, 20 sows were intramuscularly injected with a standard dosage of penicillin G (400,000 IU/kg of body weight) once a day for 3 consecutive days. At post-treatment, 85.0% of control sows and 90.9% of sows in treated group recovered from MMA syndrome. Bee acupuncture therapy didn't show any side effects such as allergy, intoxication, hemorrhage, or infection. It might be concluded that apitherapy was effective in controlling of sows with MMA syndrome.

Key words : sow, mastitis-metritis-agalactia syndrome, natural honeybee (*Apis mellifera*), apitherapy

서 론

꿀벌은 고대 인간이 존재하기 이전부터 오늘에 이르기까지 그 신비의 종을 그대로 유지하면서 중동과 중국에서는 이미 2,3천년 전부터 민간요법으로 꿀벌을 이용하였으며, 요즘에도 다양한 봉산물을 널리 이용하고 있는데 이중 벌침을 이용한 봉침 요법이 사람과 동물의 질병 치료와 예방에 널리 이용되고 있다.

꿀벌에서 채취한 신선 봉독액은 맑고 투명한 액체로서 강한 쓴맛이 나는 방향성 물질이며 펩타이드와

비펩타이드, 효소들로 구성된 복합 혼합물로 독특한 약리 및 생리작용을 가지고 있는데⁶, 생봉독에서 50~70%를 차지하는 melittin은 뇌하수체와 부신체계를 자극하여 카테콜라민과 코티손을 산출하여 항염증 작용을 하고, 소염작용과 진통작용이 있어 한방의학에서 사용되는 용도가 점점 많아지고 있다⁹.

김³⁹에 의하면 봉독을 사용하기 시작한 연대는 분명하지 않으나 Hippocrates와 Galen이 봉독을 이용하여 질병을 치료하였다는 기록이 있으며, 1858년에 Desjardins는 류마티스성 질환을 봉독으로 치료하였다는 최초의 봉독 학술논문을 발표한 후 1864년에는 Libowsky도 류마티스열과 통풍, 신경통 등의 질환을 봉독으로 치료하였다고 발표하였으며 1928년에는 Kretschy가 주사용 봉독을 개발하였다고 한다.

본 논문은 농림부의 농림기술개발연구과제(197050-3)의 연구비에 의해 수행되었음.

¹Corresponding author.

Yiangou 등³⁴은 관절염 유발 랫드에 봉독을 투여한 결과 관절염이 현저히 억제되었다고 하였으며, Eiseman 등⁹은 수컷보다 암컷 랫드가 더 많이 억제되었다고 하였다. Chang과 Bliven⁴은 랫드의 후지에 carrageenan으로 관절염을 유발하기 전에 봉독을 투여한 결과 봉독이 항관절염 작용을 하였다고 하였다. 강 등³⁸은 랫드에 인위적으로 관절염을 유발하여 생봉독을 투여한 결과 관절염의 치료에 효과적이었다고 하였고, Somerfield 등²⁹은 봉독으로 사람의 관절염을 치료하였다고 보고하였다. 조 등⁴²과 최 등⁴⁴은 침구술의 경혈에 생봉독을 주입하여 산업 동물인 돼지의 관절염과 세균성 설사증도 치료할 수 있었다고 하였다.

최근에는 질병 치료에 침구술을 많이 응용하는데 침술로 여성의 급성 유방염과 유방 농양, 가슴 종기 등을 단 시일내에 효과적으로 치료할 수 있었고^{13,20,31,32}, Chen⁵은 유선 섬유낭포성 질환에 이환된 여성도 3주 이내에 치료할 수 있었으며, 유선 암종과 섬유낭포성 질환의 감별 진단에도 이용할 수 있다고 하였다. 침술은 유방 증식증^{14,16}, 증식성 유방염^{35,36}, 초기 무유증 및 땀유증^{10,11,33}에도 효과적이라고 하였다.

본 연구자들은 분만 모돈에서 다발하는 유방염, 자궁 내막염 및 무유증의 복합 증후군(MMA 증후군)에 이환된 모돈을 침구술의 경혈에 이탈리아종(*Apis mellifera*) 꿀벌의 생봉을 자침하여 MMA 증후군의 치료 효과를 연구한 바 이를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

공시 동물

1998년 3월부터 10월까지 충북 청주시와 청원군, 영동군 소재 양돈장에서 분만한 모돈중 MMA 증후군에 이환된 모돈 42두를 공시동물로 하였다.

穴位の 取穴

Lin과 Panzer²¹, 徐⁴¹가 동물의 생식기와 유방 기능에 효과적인 혈위로 추천한 교소혈(GV-1), 양명혈(ST-18) 및 해문혈(ST-25)의 혈위 탐지는 경혈 탐지기(acupoints detector, CS-202A, Kanaken, Japan)를 이용하여 혈위를 취혈하였다.

생봉의 선택

김 등⁴⁰의 방법에 따라 일벌은 일령에 따라 독량에 봉독 저장량에서 차이가 있어 외형적으로 구분하여 선택하였는데 즉 출방(성충변태)후 15일 이상된 성숙 일벌은 봉침이 강하여 봉독 주입이 잘되고 봉독량이

많기 때문에 일벌을 선택하였다.

생봉독 및 약물 투여

실험군은 생봉독을 투여하는 생봉독 투여군 22두와 항생물질을 투여하는 대조군 20두로 각각 분류하였다. 생봉독 처치군에는 살아있는 이탈리아종 꿀벌의 일벌을 교소혈(GV-1, 항문위쪽과 미근 아래에 움푹 들어간 곳, Fig 1), 양명혈(ST-18, 유두근부의 외측, Fig 2) 및 해문혈(ST-25, 배꼽을 중심으로 양쪽 1cm 지점, Fig 3)에 생봉을 각각 1마리로 3일간 연속적으로 직자침하였다. 대조군인 약물 투여군은 페니실린 G(400,000 IU/kg, 녹십자수의약품)를 3일간 연속적으로 근육에 주사하였다.

실험군들은 약물투여 후 5일동안 체온계로 직장내 체온과 오로 분비기간, 질 부종, 유방의 경도, 유즙 분비량 등을 육안적으로 관찰하였다.

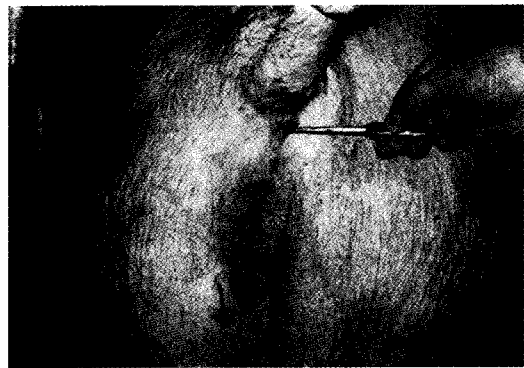


Fig 1. Acupuncture point of Jiao-chao (GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) for apitherapy in sow with mastitis, metritis and agalactia syndrome.

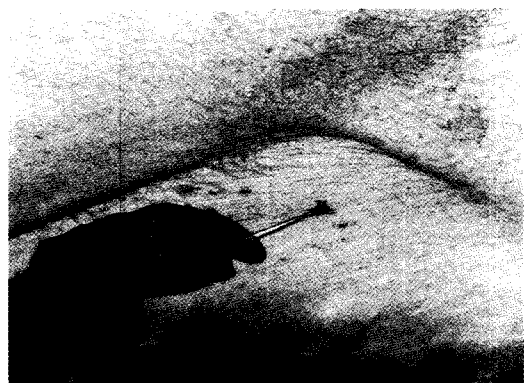


Fig 2. Acupuncture point of Yang-ming (ST-18, outside at the base of teat) for bee venom therapy in sow with mastitis, metritis and agalactia syndrome.

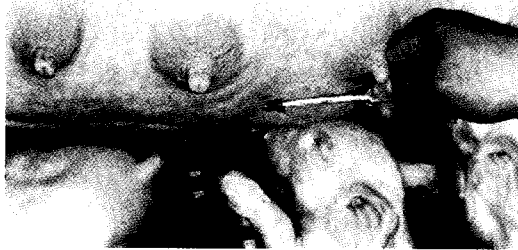


Fig 3. Acupuncture point of Hai-men (ST-25, about 1 cm lateral to the umbilicus) for bee acupuncture therapy in sow with mastitis, metritis and agalactia syndrome.

분만 모돈의 질내 세균검사

분만 직후의 모돈에서 Culturette®(Becton Dickinson & Co., MD21030, USA)을 이용하여 무균적으로 질내를 도말한 후 충청북도 축산위생연구소의 자동 세균 동정기(bioMerieux Vitek, WSVTK-R05.04, USA)로 질내 세균종을 조사하였다. 세균이 혼합 형태로 분리되는 것은 90% 이상인 세균을 원인균으로 하였다.

통계처리

모든 수치들은 평균치와 표준편차를 산출한 후 Student's t-test로 통계적인 유의성을 검증하였다.

결 과

생봉독 투여후 환돈의 임상 소견

생봉의 복부를 시술용 핀셋으로 잡고서 교소와 양명, 해문 혈위에 생봉을 자침하면 일벌은 복부 수축작용으로 독낭에 있는 봉독이 환돈에 주입된다. 봉독이 주입되면 자침의 통증으로 몸을 약간 움추리거나 기립하지만 별 다른 임상증상은 보이지 않았다.

분만 모돈의 질내 세균총

Table 1에서 보는 바와 같이 건강 모돈과 MMA 증후군 모돈의 질내 세균에는 *E. coli*가 가장 많았고 그 다음으로 화농성 세균인 *Staphylococcus spp.*와 *Streptococcus spp.*가 많이 검출되었다.

모돈의 체온 변화

Fig 4에서 보는 바와 같이 분만직 후에는 MMA 증후군의 모돈 체온이 건강 모돈에 비해 약 0.6°C가 높

Table 1. List of isolated and identified in vagina of healthy and MMA syndrome sows after parturition

Bacteria	Healthy (%)	MMA syndrome (%)
<i>Escherichia coli</i>	11 (28.9)	12 (28.6)
<i>Streptococcus spp</i>	7 (18.4)	11 (26.1)
<i>Staphylococcus spp</i>	9 (23.7)	9 (21.4)
<i>Corynebacterium spp</i>	5 (13.2)	4 (9.5)
<i>Proteus</i>	3 (7.9)	2 (4.7)
<i>Others</i>	3 (7.9)	5 (11.9)
Total	38 (100)	42 (100)

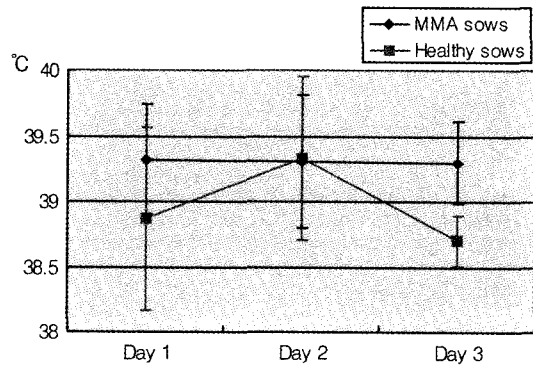


Fig 4. Changes of rectal temperature in healthy and MMA sows after parturition.

았다. MMA 증후군의 모돈은 감염열로 인하여 체온이 상승된 상태에서 분만 3일 후까지 거의 변화가 없었지만, 건강 모돈은 산욕열로 인하여 일시적으로 체온이 약간 상승하였다가 분만 3일 후에는 정상에 가까운 체온으로 회복하였다.

모돈의 신체 변화

Table 2에서 보는 바와 같이 대조군의 오로분비 기간은 2.96일이었으며 봉독을 투여한 실험군에서는 2.87일로 나타났다. 질의 부종은 대조군이 1.51일이었지만 생봉독을 투여군에서는 0.62일로 대조군보다 단축되었다(p<0.01). 유방의 경화정도는 대조군은 0.53일이었고 생봉독을 투여한 군은 0.25일이었다.

MMA 증후군 모돈의 치료효과

MMA 증후군의 모돈은 Table 3에 나타난 바와 같이 페니실린을 투여 한 대조군의 치료율은 85.0%이었으나, 생봉독을 투여한 실험군에서는 90.9%의 치료율을 보였다.

Table 2. Changes of vital status in MMA syndrome sows administrated with natural honeybee (*Apis mellifera*) venom (unit : day)

Group	Lochia discharge	Vaginal swelling	Udder hardening
Control ¹	2.96±1.29	1.51±1.21	0.53±1.42
Experimental ²	2.87±1.55	0.62±1.18*	0.25±0.70

Results are expressed as mean±standard deviation. *p<0.01.

¹ Sows were intramuscularly injected with a standard dosage of penicillin G (400,000 IU/kg of body weight) once a day for 3 consecutive days.

² Acupuncture points of Jiao-chao (GV-1), Yang-ming (ST-18) and Hai-men (ST-25) were stung by natural honeybees once a day for 3 consecutive days.

Table 3. Therapeutic effects of penicillin and bee venom in sows with mastitis, metritis andagalactia syndrome

Group	Incidence (head)	Recovery (head)	Therapeutic rate (%)
Control ¹	20	17	85.0
Experimental ²	22	20	90.9

¹ Sows were intramuscularly injected with a standard dosage of penicillin G (400,000 IU/kg of body weight) once a day for 3 consecutive days.

² Acupuncture points of Jiao-chao (GV-1), Yang-ming (ST-18) and Hai-men (ST-25) were stung by natural honeybees once a day for 3 consecutive days.

고 찰

분만한 모돈에서 다발하는 MMA 증후군은 유방과 생식기에 복합증으로 발생하는 질환으로 Backstrom 등¹과 Hsu¹⁷는 MMA 증후군의 모돈은 체온이 상승하고 산후 패혈증, 유방염, 자궁내막염, 유두발적, 유방경화, 변비 등의 증상이 나타나며, 성질이 난폭해지고 산차가 높을수록 발생률이 증가한다고 하였다. 본 연구의 결과에서도 MMA 증후군의 모돈은 자돈이 포유하기 위하여 젖을 빨지만 무유증 또는 핍유증의 증상을 보여 자돈의 지속적인 포유행위로 인하여 모돈은 유방 통증으로 난폭한 증상을 보였다.

MMA 증후군은 여러 가지 요인에 의해 발생하는 것으로 추측하고 있는데 Hermansson 등¹⁵은 한번 발생했던 모돈은 계속적으로 발생되며, MMA 증후군의 자돈은 생후 1주 이내에 폐사율이 증가되며¹, 재수태 부전으로 번식성적이 저하²⁴되어 양돈장의 생산성에 커다란 영향을 주는 산과 질환중의 하나라고 하였다. Backstrom 등¹이 미국의 한 농장에서 조사한 통계에

의하면 평균 발생율이 6.9%이라고 하였으며, 무유증만의 발생율은 MMA 복합증의 발생율보다 높은 12.8%이라고 하였다. Hermansson 등¹⁵에 의하면 MMA 증후군은 63%가 분만후 1주 이내에 발생한다고 하였는데 발생율은 목장의 규모와는 상관관계가 없었고, 모돈이 분만하기 전에 분만사로 이동시키는 유무에 따라 MMA 증후군의 발생율과 상관관계가 있다고 하였다. 본 질환에 이환된 모돈은 건강 모돈보다 산자수가 평균 0.7마리가 많은 것으로 나타났으며, 1주 이내에 자돈의 폐사율도 건강 모돈의 17%보다 더 많은 56%이었다고 한다.

MMA 증후군의 진단은 감염성 인자와 비감염성 인자로 감별진단을 하여야 하는데 질병 상태와 증상으로 질병을 구분하기가 쉽지 않다. 따라서 분만 직후 48시간동안 모돈의 유두를 촉진하여 유즙 분비와 유두 상태를 확인해야 본 증후군을 진단 할 수 있다.

Ross 등²⁸은 분만 1-2일 후에 13두의 무유증 모돈 중 7두가, 11두의 건강 비유 모돈중 4두가 생검에서 유방염의 병소가 있었는데 *E. coli*, *Streptococcus equisimilis* 및 *Staphylococcus epidermidis*가 많이 분리되었으며 이 균들은 단독, 또는 혼합 형태로 유방과 유선에서 분리되었다고 하였다. Korudzhiiski 등¹⁹은 MMA 증후군에서 세균학적 원인을 분석한 결과 자궁과 유선조직에서 *E. coli*와 *Staphylococcus spp.*가 가장 많이 분리되었으며, 그 다음으로 *Streptococcus spp.*와 호기성 포자 간균인 *Corynebacterium pyogenes*가 검출되었다고 보고하였는데 이러한 결과는 본 연구와 서로 일치되는 소견이었다.

세균학적 원인이외에도 MMA 증후군의 원인으로는 Hsu¹⁷는 수태 부전과 태아 사망, 미약 발정, 무발정, 유산 등에 의해서도 발생된다고 보고하였다. Backstrom 등¹은 MMA 증후군이 주로 발생하는 기간은 일년중 3/4분기에 다발하는 것으로 보고하였는데 이러한 이유는 분만하기 전에 분만사로 이동시키는 사양 관리와 발생이 서로 상관관계가 있다고 하였다. Mahan^{23,24}은 분만 말기에 모돈의 혈액과 유즙내에 비타민 E의 농도가 저하되면 MMA 증후군의 발생이 증가될 수 있다고 하였다.

MMA 증후군에 대한 여러 가지 약물 치료법과 이에 대한 예방책도 연구 보고되어 있는데 Mahan²⁴은 NRC 표준보다 많은 비타민 E를 모돈에 급여함으로써 모돈 혈액내의 α -tocopherol의 함량을 증가시켜 초유와 모돈의 유즙내 농도를 높이면 포유시 자돈의 체내로 이행되어 이유 시에 이유 두수를 증가시키고 MMA 증후군의 발생을 감소시켰다고 하였다. Bilkei

와 Horn²은 페니실린계통의 항생제인 ampicillin trihydrate를 MMA 증후군의 모돈에 투여하여 자돈의 폐사수를 감소시켰다고 하였으며 이 때 자궁내에 고농도를 투여하는데 멸균 식염수와 같이 주입하는 것이 더욱 좋은 효과를 보였다고 하였다. Cerne³은 분만 유도제 cloprosterol를 사용하였을 때 MMA 증후군의 발생이 상대적으로 감소하였다고 하였고, Ehnvall 등⁸은 PGF₂α를 고농도(15 mg, 20 mg)로 투여하여도 무유증의 발생은 감소된다고 하였다.

Hermansson 등¹⁵은 모돈이 MMA 증후군에 이환되었을 때 경제적인 면에서 고산차인 경우에는 치료보다는 도태하는 것이 더 바람직하지만 저산차의 모돈은 치료하는 것이 더 경제적이라고 하였다.

Lin과 Rogers²²는 해부학적으로 교소혈의 부근에는 척수에서 나오는 신경이 신경절을 이루고 다시 각 내장장기로 분포되어 들어가는 부위로 교감신경과 부교감신경이 모두 분포하여 장관의 운동성을 조절함으로써 침술요법에서 교소혈의 자극은 이들 신경을 직접 자극하는 것으로 추측하고 있다. Hwang과 Jenkins¹⁸는 교소혈의 침술 처치는 내인성 opioid peptide 분비가 촉진되며 이들 opioid peptide중 특히 endorphins와 enkephalins는 면역계를 활성화시킬 뿐만 아니라 장관운동의 완화 등의 복합적인 치유기전에 의한 것으로 믿어진다고 하였다. Dill⁷은 교소혈의 침자극은 설사증과 변비증의 치료에도 효과적이라고 하였다. 최 등⁴⁵은 교소혈 부위에는 부교감 신경이 분포하고 있으며 꿀반 신경은 제 3~4 척수의 배변중추와 밀접한 관계가 있다고 하였으며 교소혈에 침을 자침하였을 때 1차적으로 꿀반신경을 자극하고 이어서 천수의 배변중추를 자극함으로써 결장의 운동, 직장 및 내항문 괄약근의 운동을 조절할 것으로 추측하였다.

봉독 요법은 항염증 작용과 항균작용, 진정작용, 진통작용 등의 다양한 생리작용이 있는 것으로 밝혀지고 있는데 Zurier 등³⁷은 봉독이 뇌하수체와 부신을 직, 간접적으로 자극하여 cortisol을 분비하여 염증을 억제한다고 하였고, 최와 강⁴³은 생봉독을 무균적으로 수술한 개의 단미 창상에도 항염증 작용이 있다고 하였다. 봉독 성분중 melittin은 강한 항세균 및 항진균 작용이 있다는 것을 Ortel과 Markwardt²⁷가 확인하였는데 이들의 보고에 의하면 13가지의 그람 양성균과 그람 음성균에 봉독을 적용한 결과 그람 양성균이 더 효과가 있었다고 하였다. Steiner 등¹⁵은 melittin은 그람 양성균과 일부 그람 음성균에도 항세균 작용이 있는데 봉독은 penicillin보다 약 1,000~1,200배나 강력한 항균작용이 있으며, Fennell 등¹²은 penicillin에 저

항성이 있는 *Staphylococcus aureus* strain 80에도 효과가 좋았다고 하였다. Oren과 Shar²⁶은 봉독의 성분중에서 melittin은 그람 양성균과 그람 음성균을 완전히 용해하였다고 보고하였고, Matsuzaki²⁵는 이러한 항세균 작용의 기전은 melittin이 세균의 세포막에 지질 친화력이 높아 세포막에 존재하는 구멍을 통하여 전위하면서 작용한다고 하였다.

이상의 연구 결과에서 세균성 질환에 이환된 모돈의 MMA 증후군을 생봉독으로 치료할 수 있었을 뿐만 아니라 봉독 투여에 따른 알레르기과 중독, 출혈, 감염 등의 부작용도 나타나지 않았다.

결 론

분만 후 유방염, 자궁내막염 및 무유증 증후군(MMA 증후군)에 이환된 모돈에 이탈리아안종 꿀벌(*Apis mellifera*)의 생봉을 이용한 치료 효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 비처치군인 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군은 출방 후 15일된 이탈리아안종 꿀벌의 일벌을 모돈의 교소혈(GV-1, 항문과 미근사이의 요합부), 양명혈(ST-18, 유두 근부 위 외측) 및 해문혈(ST-25, 배꼽을 중심으로 양쪽 1 cm 지점)에 3일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 1마리로 각각 자침하였으며, 대조군에는 3일간 연속적으로 penicillin G(400,000 IU/kg)를 근육으로 투여하였다. 항생물질을 투여한 대조군에는 85.0%의 치료율을 보였으며, 생봉독을 처치한 군에서는 90.9%의 치료율을 보였다. MMA 증후군의 모돈은 생봉독 요법 후 상승된 된 체온이 정상으로 회복되었으며, 오로의 분비량과 질의 부종이 감소되었으며 알레르기과 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 나타나지 않았다.

참 고 문 헌

1. Backstrom L, Morkoc AC, Connor J, Larson R, Price W. Clinical study of mastitis-metritis-agalactia in sows in Illinois. JAVMA 1984; 185: 70-73.
2. Bilkei G, Horn A. The therapy of the metritis, mastitis, agalactia (MMA) complex of swine. Berl Munch Tierarztl Wochenschr 1991; 104: 421-423.
3. Cerne F. Induction of farrowing with cloprostenol on a commercial pig breeding farm in Yugoslavia. Veterinary Record 1978; 103: 469-471.
4. Chang YH, Bliven ML. Anti-arthritis effect of bee venom. Agents & Actions 1979; 9: 205-211.
5. Chen GS. Acupuncture treatment of breast fibrocystic disease (abstract). American Journal of Acupuncture

- 1982; 10: 272.
6. Cole LJ, Shipman WH. Chromatographic fractions of bee venom; cytotoxicity for mouse bone marrow stem cells. *Am J Physiol* 1969; 217: 965-968.
 7. Dill SG. Acupuncture for gastrointestinal disorders. In: *Problems in veterinary medicine, Veterinary acupuncture*. Philadelphia, JB Lippincott Co. 1992; 147-148.
 8. Ehnvall R, Einarsson S, Larsson K, Westerberg L. Prostaglandin-induced parturition in swine—a field study on its accuracy after treatment with different amounts of PGF. *Nordisk Veterinaemedicin* 1977; 29: 376-380.
 9. Eiseman JL, von Bredow J, Alvares AP. Effect of honeybee (*Apis mellifera*) venom on the course of adjuvant-induced arthritis and depression of drug metabolism in the rat. *Biochemical Pharmacology* 1982; 31: 1139-1146.
 10. Fava A, Bongliovanni A, Frassodati P. Acupuncture treatment of hypogalactia (abstract). *American Journal of Acupuncture* 1982; 10: 333-339.
 11. Fava A, Bonazzi del Poggetto C. Acupuncture treatment of hypogalactia : A seven-year experience (abstract). *American Journal of Acupuncture* 1989; 17: 83.
 12. Fennell JF, Shipman WH, Cole LJ. Antibacterial action of a bee venom fraction (melittin) against a penicillin-resistant staphylococcus and other microorganisms. *Research & Development Technical Report* 1967: 1-13.
 13. Gao DK, Su JM, Liu CA, Wang ZY, Qin P. Efficacy of acupuncturing the jianjing point in 393 cases of acute mastitis (abstract). *J Tradit Chin Med* 1986; 6: 19-20.
 14. Guo CJ, Zhang WH. Effect of acupuncture treatment in 500 patients of mammary gland hyperplasia (abstract). *J Tradit Chin Med* 1988; 8: 157-160.
 15. Hermansson I, Einarsson S, Larsson K, Backstrom L. On the agalactia post partum in the sow: A clinical study. *Nor Vet Med* 1978; 30: 465-473.
 16. Hou SK. Effect of freezing-warming acupuncture in 90 cases of mammary hyperplasia (abstract). *American Journal of Acupuncture* 1985; 13: 181.
 17. Hsu FS. Ovarian hemangioma in swine. *Veterinary pathology* 1983; 20: 401-409.
 18. Hwang YC, Jenkins EM. Effect of acupuncture on young pigs with induced enteropathogenic *Escherichia coli* diarrhea. *Am J Vet Res* 1988; 49: 1641-1643.
 19. Korudzhinski N, Bozhkova B, Gulubinov GV, Dzharova I, Georgiev S. Microbial etiology of the MMA syndrome (mastitis-metritis-agalactia) in swine raised commercially. *Vet Med Nauki* 1987; 24: 11-15.
 20. Liang ZP. Thirty-two cases of acute mastitis treated with acupuncture, moxibustion and cupping (abstract). *J Tradit Chin Med* 1988; 8: 15-18.
 21. Lin JH, Panzer R. Acupuncture for reproductive disorders. In: *Problems in veterinary medicine, Veterinary acupuncture*. Philadelphia, JB Lippincott Co. 1992: 155-161.
 22. Lin JH, Rogers PAM. Acupuncture effects on the body's defense systems. A Veterinary review. *Vet Bulle* 1980; 50: 633-640.
 23. Mahan DC. Effects of dietary vitamin E on sow reproductive performance over a five-parity period. *Journal of Animal Science* 1994; 72: 2870-2879.
 24. Mahan DC. Assessment of the influence of dietary vitamin E on sows and offspring in three parties: reproductive, performance, tissue tocopherol, and effects on progeny. *Journal of Animal Science* 1991; 69: 2904-2917.
 25. Matsuzaki K. Molecular action mechanisms and membrane recognition of membrane-acting antimicrobial peptide. *Yakugaku Zasshi* 1997; 117: 253-264.
 26. Oren Z, Shai Y. Selective lysis of bacteria but not mammalian cells by diastereomers of melittin: structure-fraction study. *Biochemistry* 1997; 36: 1826-1835.
 27. Ortel S, Markwardt P. Untersuchungen über die antibakteriellen eigenschaften des bienengiftes. *Pharmazie* 1955; 10: 743-756.
 28. Ross RF, Orning AP, Woods RD, Zimmermann BJ, Cox DF, Harris DL. Bacteriologic study of sow agalactia. *Am J Vet Res* 1981; 42: 949-955.
 29. Somerfield SD, Stach AL, Mraz C, Gervais F, Skamene E. Bee venom melittin blocks neutrophil O₂-production. *Inflammation* 1986; 10: 175-182.
 30. Steiner H, Hultmark D, Engstrom A, Bennich H, Boman HG. Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. *Nature* 1981; 292: 246-248.
 31. Xiong XN. Moxibustion of point Tanzhong and massage of point Tianzong in 47 cases of acute mastitis (abstract). *J Tradit Chin Med* 1982; 2: 109-110.
 32. Xie BH. Acute mastitis treated with acupuncture and bleeding on the forearm; Report of 124 cases (abstract). *American Journal of Acupuncture* 1987; 15: 61.
 33. Yao CX. Acupuncture treatment for agalactia. *J Tradit Chin Med* 1988; 8: 128.
 34. Yiangou M, Kondaris C, Victoratos P, Hadjipitrou-Kourounakis L. Modulation of alpha 1-acid glycoprotein (AGP) gene induction following honey bee venom administration to adjuvant arthritis (AA) rats; possible role of AGP on AA development. *Clinical & Experimental Immunology* 1993; 94: 156-162.
 35. Yuan S, Mao XS, An L, Wu PR. Therapeutic effect of microwave acupuncture on 53 cases of proliferative mastosis. *J Tradit Chin Med* 1988; 8: 23-24.
 36. Yuan S, Zhang YH, Kang XS. 110 cases of mastosis treated by acupuncture. *J Tradit Chin Med* 1984; 4: 5-6.

37. Zurier RB, Mitnick H, Bloomgarden D, Weissmann G. Effect of bee venom on experimental arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1973; 32: 466-470.
38. 강성수, 최석화, 조성구. 1999. 관절염 유발 랫드에 대한 생봉독의 치료 효과. *한국임상수의학회지* 16: 155-162.
39. 김문호. 봉독요법과 봉침요법. *한국교육기획* 1992; 112-124.
40. 김병호, 조성구, 최광수 등. 최신 양봉학. 선진문화사 1996; 30-68.
41. 서두석. 수의임상침구학. 고문사. 1989; 228, 294, 314.
42. 조성구, 최석화, 최향순, 강성수, 권영방. 생봉독을 이용한 돼지 관절염의 치료효과. *한국임상수의학회지* 1999; 16: 145-149.
43. 최석화, 강성수. 단미 창상의 생봉독 요법. *한국임상수의학회지* 1998; 15: 247-250.
44. 최석화, 조성구, 최향순, 강성수, 권영방. 생봉독을 이용한 세균성 설사 자돈의 치료효과. *한국임상수의학회지* 1999; 16: 150-154.
45. 최희인, 이경갑, 윤영민, 박성준, 장정호. 송아지의 수양성 설사증에 대한 침술효과. *한국임상수의학회지* 1994; 11: 247-254.