

최 종
연구보고서

생봉독 주입에 의한 가축의 다발성질환 치료법 개발

Development of Bee Venom Therapy and
Bee Acupuncture Therapy in Domestic Animal Diseases

충북대학교

농림부



제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “생봉독 주입에 의한 가축의 다발성질환 치료법 개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2000 .10 . .

주관연구기관명 : 충북대학교
총괄연구책임자 : 조 성 구
세부과제책임자 : 권 영 방
세부과제책임자 : 최 석 화
연 구 원 : 최 향 순
연 구 원 : 정 성 일
연 구 원 : 강 성 수
연 구 원 : 최 재 원
연 구 원 : 김 경 수
연 구 원 : 이 재 영

요 약 문

I. 제 목

생분독 주입에 의한 가축의 다발성질환 치료법 개발

II. 연구개발의 목적 및 중요성

세계적인 첨단 의료과학의 발달로 여러 가지 가축질병의 치료제가 개발되고 있으나 치료효과의 연속성 감소와 내성의 증가 및 잔류문제는 계속적으로 나타나고 있다. 다발성의 악성 가축질환치료에 안정한 치료를 위해서 강력한 치료효과가 있으면서 이용시 부작용이 없고 처리법이 간단한 치료제의 개발이 요구되고 있다. 현재 사용되고 있는 가축질병 치료제로서는 그 사용량 및 방법과 잔류문제 등 여러 면에서 안전성이 요구되고 있으며, 양축 농가에서는 손쉽게 취급할 수 있으면서 치료효과가 높고 치료제의 잔류물이 없는 축산물을 생산하여 소비자가 안심하고 이용할 수 있는 질이 높고 가격이 저렴한 고급축산물 생산이 요구되고 있다. 선진국의 경우에도 가축질병 치료제의 안전성과 치료효과의 연속성 및 내성 등의 문제점이 발생되고 있어 적합한 치료약의 개발이 요구되고 있다. 양축농가에서 다발성 악성질환에 의한 치사율과 도태율을 감소시키기 위한 치료 및 예방은 인력과 자본 등의 재투입은 저급 축산물 생산과 원가상승 요인으로 작용되어 결국 축산물 소비자 가격이 높아져 국내산 생산물의 소비촉진을 둔화시킴으로 국제 경쟁력에서 불리한 입장에 처해 있다. 양축농가 현장에서 어려움을 겪고 있는 사항중에 한가지는 가축별 질병의 발생빈도수가 많아지고 있고 질병의 예방과 치료에 어려움이 있어, 질병의 치료효과가 높고 안전성이 있는 질병 치료방법의 개발이 시급히 요구되고 있다. 현재까지 이용되고 있는 치료약은 각종 질병에 대한 선택적 사용과 치료의 장기화, 재발성 및 제한적인 사용 등

의 문제점이 발생되고 있다. 백신개발에 어려움이 있는 일부 악성질환의 치료제로서는 주로 항생제, 항균제 등이 주로 이용되고 있으나 생체내에서의 내성과 잔류성 문제가 발생되고 있다. 따라서 치료제로 사용시에 문제점이 없고, 이용이 편리하면서 치료효과가 높은 질병치료제와 치료방법의 개발이 시급히 요구되고 있다.

본 과제에서는 인공적 조제품이 아닌 순수 생약적 물질이면서 강력한 치료효과가 있고, 취급이 쉽고 부작용이 적은 생봉독의 주입으로 가축의 악성질환의 치료법을 개발하고자 한다.

본 연구는 3가지 축종(돼지, 한우, 유우)을 대상으로 1997년부터 2000까지 3년간 안전성과 치료효과가 높은 생봉독 주입에 의한 다발성 염증성 질환의 치료법 개발에 목표를 두고 있다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구에서는 가축질병 시술용으로 적합한 이탈리아 꿀벌의 생봉독의 특성과 성분별 생체내에서의 약리적 작용을 서술하고, 생봉독 시술용으로 이용할 꿀벌의 효율적인 취급법과 주입방법을 개발하고자 한다.

돼지에 시술할 생봉독 주입부위는 돼지 경락혈 위주이며, 돼지의 다발성 질병인 자돈설사증, 위축돈(돼지의 전지, 후지, 고관절염), 포유돈 무유증, 모돈유방염, 피부외상증 치료, 종용돈의 생식기능 촉진방법, 모돈의 자궁내막염 및 자궁회복촉진을 위한 생봉독 시술법을 개발하면서 임상학적 검토를 하여 실용화 방법을 제시하고자 한다.

생봉독 주입에 의한 젖소와 한우의 다발성 질병 치료법 개발로서 그 범위는 소체위 경락혈 위주로 젖소, 한우 송아지 설사증, 젖소 유방염, 피부외상, 분만 한우와 젖소의 자궁내막염에 대한 봉독시술 방법의 개발과 임상학적 검토를 하여 실용화 방법을 제시하고자 한다.

생봉독 시술법 적용시 나타나는 생봉독의 면역반응, 이탈리아종 생봉독의 항관절염 효과, 번식모돈의 산차수에 미치는 효과, 번식모돈의 번식주기에 미치는 영향, 생봉독 처리시 경제성분석을 하여 생봉독 시술에 의한 돼지와 젖소 및 한우 사육의 경제성을 고취시키어 양축농가에서 생봉독 시술을 실용화 할 수 있는 방법을 제시한다.

연구개발 내용 및 범위는 다음과 같다.

구 분	연구개발목표	연구개발의 내용 및 범위
1차 년도 (1997 ~ 1998년)	<ul style="list-style-type: none"> -봉독취급법과 주입방법 -돼지 악성질병의 봉독시술 의한 치료대상 질병명 <ol style="list-style-type: none"> 1) 자돈설사증 2) 위축돈(관절염) 3) 포유돈 무유증 4) 모돈유방염 5) 피부외상증 -봉독시술에 의한 돼지 질병별 병인학적, 임상학적 변화 및 치유효과 연구 -실용화 방법 기준제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 국내외 봉독치료법 조사 - 돼지 치료 대상질병별 봉독시술 방법의 개발 - 봉독시술 육돈의 경제성 분석 - 질병별 병인학적 진단 및 치료 연구 <ul style="list-style-type: none"> ; 면역계조직의 병리학적 변화 조사 - 질병별 임상학적 치유효과 연구 <ul style="list-style-type: none"> ; 치유경과의 혈액학적 조사 ; 치료효과의 혈액학적 조사 ; 피부외상 치료효과 조사 ; 유즙성상 분석
2차 년도 (1998 ~ 1999년)	<ul style="list-style-type: none"> - 젖소와 한우의 질병별 봉독시술방법의 개발 - 봉독 시술대상 질병 <ol style="list-style-type: none"> 1) 젖소, 한우 송아지 설사증 2) 젖소 유방염 3) 관절염 4) 피부외상 - 질병별 병인학적,임상학적 변화와 치유효과 연구 - 실용화 방법제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 젖소와 한우 질병별 봉독시술법 개발 - 질병별 병인학적 진단 및 치료연구 <ul style="list-style-type: none"> ; 면역계조직의 병리학적 변화 조사 - 질병별 임상학적 치유효과 연구 <ul style="list-style-type: none"> ; 치유경과의 혈액학적 조사 ; 치료효과의 혈액학적 조사 ; 피부외상 치료효과 조사 ; 유즙성상 분석

구 분	연구 개발 목표	연구개발의 내용 및 범위
3차 년도 (1999 ~ 2000년)	<ul style="list-style-type: none"> - 봉독처리에 의한 종빈돈과 젓소 및 한우의 산육 회복 촉진을 위한 봉독 시술법 개발 - 번식가축의 산육회복에 따르는 임상학적, 치유과정과 치유효과의 연구 - 종모돈의 조정 기능과 성기능 촉진을 위한 봉독시술법 개발 - 실용화 방법 제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 번식가축의 분만회복 촉진을 위한 봉독시술법 개발 - 생산성 조사(송아지 및 자돈의 강건성, 번식가축의 재귀발정일수 조사) - 분만가축 봉독주입 전,후의 생식기 기능의 반응연구 ; 면역계조직의 병리학적 변화 조사 - 임상학적 치유효과 연구 ; 치유경과의 혈액학적 조사 ; 치료효과의 혈액학적 조사 ; 유즙성상 분석 - 종모축의 생식기 기능의 변화에 의한 조정기능의 임상학적 연구 - 정액성상과 번식의욕 조사

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

1) 생봉독 시술용 꿀벌의 특성과 취급방법

시술용 생봉의 蜂毒造成과 特性 및 生蜂毒의 성분별 生體內 作用에 대한 연구는 최근에 의학계에서 활발하게 진행되고 있는데 실험동물과 사람을 대상으로 한 연구이다. 본 연구에서 이용할 시술용 양봉 품종은 우리나라에서 가장 많이 사육하고 있는 이탈리아 중 일벌을 이용한다. 시술용으로 이용할 일벌을 선택할 때에는 외형적으로 구분하여 이용한다. 즉 봉독주입용 벌은 일벌중에서도 출방후 15일령 이상의 성숙된 일벌만을 포획하여 이용하는 것이 봉침이 강하면서 봉독 주입이 잘되고, 봉독량도 많이 주입된다. 시술용 일벌은 행동이 민첩하고 공격성이 강하며, 흉부와 복부의 작은 털이 빠져서 광택이 나면서 날개 소리가 강하고 예민하다. 시술용 일벌을 이동상자에 포획시에는 항상 다리를 핀셋으로 잡아야 한다. 신체상의 손상이 없어야 오랜 시간 생존할 수 있다. 만약 핀셋으로 복부, 두부, 흉부를 핀셋으로 포획할 경우에는 체조직의 일부가 상처를 받으면 단시간 내에 일벌이 치사된다. 치사한 벌로는 시술하기가 어렵다.

시술용 봉상에 넣은 일벌을 장시간 생존시키기 위해서는 식량이 필요한데 식량으로는 기포 고당이 적합하다. 항상 시술용 이동 봉상은 공기가 통할 수 있는 어두운 보호망 또는 통기성의 종이봉투 등에 넣어 이용하지 않을 때에는 벌의 활동을 억제시키어 수명을 연장하도록 한다.

겨울철(월동포장 동면중)에는 봉상의 뚜껑을 열고 외피와 내피의 일부분(모퉁이)을 일면 蜂球를 형성한 상태에서 묶어 있으며 느린 동작으로 거의 이동하지 않는 상태에서 다리만을 움직이고 있는데, 이때 벌의 몸통(머리, 흉부, 복부)을 핀셋으로 포획하지 않고 다리만을 잡아서 시술용 봉상에 옮겨 넣는다. 봉상 소문으로 일벌의 출입이 왕성한 시기에(벌의 활동시기 4월-11월)는 느린 동작으로 봉상소문에 접근하여 시술봉상문을 반 이상 열고 수직으로 세워놓는다. 10-20분 정도 경과하면 50 - 300마리까지 쉽게 일벌 스스로가 충격 없이 시술용 봉상으로 진입한다. 시술

할 정도의 적당한 일별의 숫자가 시술용 봉상 안으로 들어가면 시술용 봉상의 열려진 문을 느린 동작으로 밀어서 닫는다. 포획한 시술 봉상을 조용히 들어낸다.

다음은 끈적이판 포획법으로서 폭10cm 두께 1cm, 길이 1m 정도의 판자에 파리 등의 끈충 유인 집착용 끈적이를 양면에 30~50cm 정도로 부착한 상태에서 양봉이 출입하는 계절 및 시각에 봉상출입문에 접근시키면 출입하던 일별의 날개가 끈적이에 붙어 있는 상태로 날지 못하고 붙게 되는데 이용할 만큼의 벌이 붙게 되면 시술할 장소로 이동하여 시술을 한다. 벌이 출입문으로 활동하지 않는 계절 및 시각에는 봉상 뚜껁의 일부를 열고서 약간의 봉상에 충격을 가하면 벌이 움직이면서 기어 나오게 되는데 이때에 끈적이를 접근시키면 단시간 내에 손쉽게 벌을 포획할 수 있다. 시술을 할 때 끈적이에 붙어 있는 벌을 핀셋으로 잡아서 정해진 혈부 또는 환부에 주입한다. 끈적이 접착방법으로 포획한 생봉은 보관성이 없으므로 완전히 이용하여야 하므로 필요한 만큼을 포획하여 이용한다.

생봉독을 환측에 시술하기 전에 질병별 경락부위를 숙지한 생봉침 시술자와 보정자는 환측을 보정한 다음 시술을 시도한다. 생봉을 핀셋으로 잡고서 환부 또는 혈위에 가볍게 접촉하면 벌은 스스로 복부 수축작용으로 봉침이 조직에 침투되는 동시에 봉독이 주입되면 벌의 몸통을 제거하면서 시술을 완료한다.

생봉주입법으로서 생봉직접 주입법은 시술 봉상에서 핀셋으로 직접 꺼낸 생봉을 지정된 환부에 직접 쏘이게 하는 시술방법이다. 체조직에 침투한 벌의 봉침은 체부에 붙어 있는 상태에서 벌의 몸체만을 제거한다. 봉침은 체조직에 박혀 있는 상태로 두면 봉침과 봉독낭에 붙어 있는 상태에서 신경작용으로 봉독은 계속 조직 내로 분비된다. 조직에 붙어 있는 봉침은 인위적으로 제거를 하지 않아도 일정시간 지나면 빠져 나온다. 복부절단 주입시술은 시술 봉상에서 꺼낸 생봉을 다른 한손의 엄지와 검지로 흉부의 뒷면을 잡고서 두부와 흉부를 제거하여 복부만을 핀셋으로 보정하여 환부에 직접 쏘이게 하면 복부의 수축에 의하여 조직으로 봉침이 침입되면서 봉독은 주입된다.

생봉독 주입에 의한 돼지와 젓소 및 한우의 치료 대상 질병과 그 효과는 다음과 같다.

2) 돼지 질병

(1) 세균성 설사증 치료

이유하기 전에 세균성 설사증에 이환된 자돈에 서양종 꿀벌인 이탈리아종(*Apis mellifera*)의 생봉을 이용한 설사증의 치료효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 비처치군인 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군의 자돈은 출방 후 15일령 일벌을 자돈의 교소혈 (GV-1, 항문과 미분사이의 요함부)과 해문혈 (ST-25, 배꼽을 중심으로 양쪽 1 cm지점)에 3일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 1마리를 직침하였다. 대조군에는 3일간 연속적으로 하루에 한번씩 colistin sulfate (콜리스피라[®], 300,000 IU/kg, 제일화학)와 지사제 (킹벨렌[®] 2 ml/kg, 삼양약화학)를 병용하여 근육으로 투여하였다. 항생물질과 지사제를 병용하여 투여한 대조군에는 90.9%의 치료효과를 보였고, 생봉독을 처치한 군에서는 93.6%의 치료 효과를 보였다. 세균성 설사증에 이환된 자돈에 생봉독을 투여 한 결과 알레르기와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 나타나지 않았고, 생봉독의 치료 효과도 우수한 것으로 나타났다.

(2) MMA(유방염, 자궁내막염 및 무유증) 증후군 치료

분만 후 유방염, 자궁내막염 및 무유증 증후군(MMA 증후군)에 이환된 모돈에 서양종 꿀벌(*Apis mellifera*)의 생봉을 이용한 치료 효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 비처치군인 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군은 출방 후 15일된 서양종 꿀벌의 일벌을 모돈의 교소혈(GV-1, 항문과 미근사이의 요함부), 양명혈(ST-18, 유두 기부의 외측) 및 해문혈(ST-25, 배꼽을 중심으로 양쪽 1 cm지점)에 3일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 1마리를 각각 직자침하였으며, 대조군에는 3일간 연속적으로 penicillin G(400,000 IU/마리)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 감소되었다.

(3) 무유증 치료

분만직 후에 다발하는 모돈의 무유증에 이탈리아종 꿀벌(*Apis mellifera*) 봉독을 이용한 치료 효과를 조사하였다. 실험군은 생봉독 처치군과 생봉독 비치치군의 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군은 출방 후 15일령 이상의 이탈리아종 일벌을 모돈의 교소혈(GV-1, 항문과 미분사이에 들어간 오목한 곳)과 양명혈(ST-18, 유두 기부 외측)에 2일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 1마리를 각각 직자침하였고, 대조군에는 2일간 연속적으로 하루에 한번씩 penicillin G (400,000 IU/head)를 근육으로 투여하였다. 항생물질을 투여한 대조군에는 85.7%의 치료 효과를 보였지만, 생봉독을 처치한 군에서는 94.1%의 치료 효과를 보였다. 무유증에 이환된 모돈에 생봉독을 투여하여도 알레르기와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용도 나타나지 않았고, 생봉독의 치료 효과도 우수한 것으로 나타났다.

(4) 관절염 치료

관절염에 이환된 환돈을 이탈리아종 꿀벌 (*Apis mellifera*)의 생봉독으로 관절염의 치료 효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 대조군인 항생물질 처치군으로 분류하였다. 생봉독 처치군 51마리의 자돈과 모돈에 출방 후 15일령 이상된 서양종 꿀벌의 일벌로 팽대한 관절 부위의 가장자리와 삼리, 적수, 팔자혈에 하루에 한번씩 5일간 연속적으로 생봉 1마리를 직침하였다. 대조군의 46두는 5일간 연속적으로 하루에 한번씩 항생제 (penicillin G, 40만 IU/마리)를 근육으로 투여하였다. 항생물질을 투여한 대조군에서는 73.9%의 치료 효과를 보였지만 생봉독 투여군에서는 86.2%의 치료 효과를 보였다. 환돈에 생봉독을 투여한 한 결과 알레르기와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 나타나지 않았고, 관절염에 이환된 환돈의 생봉독 요법은 치료 효과가 우수한 것으로 판단되었다.

(5) 분만 모돈의 자궁에 미치는 영향

생식기 검사에서 초음파 검사가 방사선 검사보다 자궁의 내부구조를 확인하는 데 더 우수한 검사법이다. 건강하게 자돈을 분만한 모돈 12마리를 생봉독 처치군과 무처치군으로 각각 6마리씩 분류하여, 봉독 처치군은 분만직 후 교소혈(GV-1, 미분과 항문 사이의 오목한 부분)에 생봉독 1마리를 직자침하였고 비처치군은 같은 부위에 생리식염수 1ml을 투여하였다.

자궁의 수축과정을 관찰하기 위하여 초음파 진단기를 이용하여 분만 후 1일째부터 8일째까지 모돈의 자궁벽 두께를 측정하였다. 봉독 처치군이 무처치군보다 약 2-3일 정도 빨리 자궁이 수축되었다.

(6) 정액의 운동 특성에 미치는 영향

種牡豚에 생봉독을 투여하였을 때 생봉독이 정액의 운동 특성에 미치는 영향을 정액 자동 분석기로 분석하였다. 생봉독 처치군은 백회혈과 고환 충격의 정중앙부, 요도구 포피 1cm 끝지점의 정중앙부에 2주 간격으로 살아있는 서양종 생봉(*Apis mellifera*)의 일벌을 각각 직자침하였고 비처치군에는 같은 부위에 1 ml의 생리식염수를 각각 투여하였다. 정액은 생봉독 처치 1주일 후에 음경의 digital manipulation으로 채취하였고, 정자의 농도가 높은 제2 분획과 정장 함유량이 높은 제3 분획을 이용하였다. 정자의 운동 특성에서 봉독처치군은 motility와 curvilinear velocity, straight line velocity, beat-cross frequency, mean angular displacement, dancemean은 각각 81%와 57.9 $\mu\text{m/s}$, 31.5 $\mu\text{m/s}$, 10.5 Hz, 5.4 degree, 17.1로 나타나 비처치군의 69.8 %와 47.7 $\mu\text{m/s}$, 25.4 $\mu\text{m/s}$, 6.4 Hz, 3.9 degree, 14.1 보다 각각 높은 수치이었지만($p < 0.05$) straightness와 concentration은 봉독처치군이 각각 59.7과 12.0로 나타나 비처치군의 64.1과 15.6보다 낮은 수치를 보였다 ($p < 0.05$).

2) 소 질병

(1) 세균성 설사증 치료

세균성 설사증에 이환된 송아지에 이탈리아종 꿀벌 (*Apis mellifera* L.)의 생봉독 치료효과를 조사하기 위하여 생봉독 처치군과 약물투여 군으로 분류하였다. 생봉독 처치군은 출방 후 15일령 이상의 이탈리아 종 꿀벌의 일벌을 송아지의 교소 (항문과 미분 아래에 움푹 들어 간 곳)와 백회 (최후 요추와 천추극상 돌기와의 사이의 배정중선에서 함몰된 부위의 중앙) 혈위에 3일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 3마리를 각각 직자침하였다. 약물 투여군은 ciprofloxacin (시프로틸[®], 2.5 mg/kg, ㈜이글케미칼)과 berberine chloride (킹벨렌[®], 10 mg/마리, 삼양약화학)를 3일 동안 하루에 한번씩 근육으로 투여하였다. 약물투여 군은 76.4%의 치료효과를 보였고, 생봉독 투여 군에서는 81.2%의 치료효과를 보였다. 세균성 설사증에 이환된 송아지에 생봉독을 투여 한 결과 allergy와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 나타나지 않았고, 세균성 설사증의 치료에 새로운 대안이 될 수 있음을 알 수 있었다.

(2) 유방염 치료

유방염에 이환된 유우에 이탈리아종 꿀벌 (*Apis mellifera*)의 생봉독 치료효과를 조사하기 위하여 유방염 치료에 효과적인 백회(최후 요추와 천추극상 돌기와의 사이의 배정중선에서 함몰된 부위의 중앙)와 교소(항문과 미분 아래에 움푹들어간 곳)혈위에는 각각 6마리씩, 양명(유두 기부의 바깥쪽) 혈위에 살아있는 일벌 1마리를 각각 3일간 연속 투여하였다. 출방 후 15일령 이상된 살아있는 꿀벌의 봉독을 유방염 치료에 효과적인 혈위에 각각 투여한 결과 77%의 치료효과를 보였다. 유방염 유두에는 *Staphylococcus spp.*와 *Streptococcus spp.* 등의 그람 양성균이 가장 많이 감염되었으며, 치료효과도 가장 좋았다. 유방염에 이환된 유우에 생봉독을 투여 한 결과 allergy와 중독, 감염 등의 임상증상은 보이지 않았고, 생봉독 요법이 새로운 치료법의 대안이 될 수 있었음을 확인하

였다.

(3) 피부 외상증 치료

20두의 한우와 젖소의 피부이상부위에 5일간 외상부의 가장자리에 살아있는 꿀벌의 봉독을 외상중양부와 4방에 5마리씩 투여한 후 피부 창상의 치유효과를 조사하였다. 피부 창상의 연속 창상외연의 면적, 창상내의 상피화되지 않은 창상부 면적을 측정하여 창상 연속율과 창상 재생피화율, 창상 치유율 등을 조사하였고 피부 조직표본을 H&E stain과 Masson's trichrome으로 염색하여 병리조직학적 검사를 하였다.

창상 연속율은 창상유발 후 3일째부터 좋은 연속율을 보였고, 창상 재생피화율은 생봉독 투여 14일 후부터 더 많은 상피화율을 보였다.

창상 치유율은 창상유발 3일째와 7일째에 치유되기 시작하였으며, 피하결합조직내의 교원섬유 형성율과 상피조직의 재생정도는 경시적으로 두께가 두껍고 표층이 부드럽게 형성되었으며 결합조직의 재생정도도 두께가 더 두껍고 조직상태도 일정한 방향으로 깨끗하고 치밀하게 생성되었다. 이상의 결과에서 소의 피부창상에 생봉독을 투여하면 창상치유 초기에는 창상 치유율을 높이고, 중·후기에는 재생피화를 증진함으로써 창상치유 효과를 보이는 것으로 판단되었다.

(4) 자궁내막염 치료

자궁 내막염에 이환된 암소에 이탈리아종 꿀벌(*Apis mellifera*)을 이용한 치료 효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 비치치군인 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군은 출방 후 15일된 서양종 꿀벌의 일벌을 암소의 교소혈 (GV-1, 항문과 미분 아래쪽에 들어간 오목한 곳)과 百會 (GV-20, 최후 요추와 천추극상 돌기와의 사이의 배정중선에서 함몰된 부위의 중앙 요천추강의 함요부)에 5일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 6마리를 각각 적자침하였다. 대조군에는 3일간 연속적으로 생리식염수 1 ml을 같은 혈위인 교소혈과 백회혈에 5일간 연속 투여하였다. 대조군에는 75.4%의 치료율을 보였으나 생봉독을 처치 군에

서는 85.6%의 치료율을 보였다. 자궁내막염에 이환된 암소는 생봉독 처치 후 상승된 된 체온이 정상으로 회복되었고, 화농성 삼출물의 분비기간도 단축되었으며, 생봉독 요법 기간 동안 allergy와 출혈, 자침 부위의 감염 등의 부작용은 없었다.

3) 봉독의 항세균과 면역반응 시험 및 경제성 분석

(1) 봉독의 항 세균 작용

봉독의 항세균 작용을 조사하기 위하여 유방염에 이환된 유우에서 분리한 *S. aureus* 균주와 한국과학기술연구원에서 분양받은 *S. aureus* 균주에 대한 항세균 작용과 봉독의 용량을 조사하였다. 유방염에 이환된 젖소에서 분리된 *S. aureus*는 penicillin에 강한 저항성을 보였으나 이들 균주의 대부분은 penicillin 계열의 항생제에 내성이 있었다.

봉독의 용량별 disk 억제 실험에서 *E. coli*보다는 *S. aureus*에서 항세균 작용이 탁월하였으며, *S. aureus*에서는 용량 비례적으로 항세균 작용을 보였다.

(2) 랫드에서 생봉독의 항 관절염 작용

Sprague-Dawley 랫드의 우측 후지 발바닥에 마리당 0.1ml의 complete Freund's adjuvant (CFA)를 투여하여 이탈리아종 꿀벌 (*Apis mellifera*)의 관절염 치료와 항관절염 효과를 분석하기 위하여 생봉독 전처치군, 생봉독 후처치군 및 대조군으로 분류하여 임상조건, 혈액조건, 방사선학적 소견 및 병리조직학적 소견 등을 조사하였다. 생봉독 후처치군은 대조군보다 파행과 염증성 부종을 효과적으로 억제하여 항염증 및 진통 작용을 보였으며, 관절염의 스트레스의 감소로 대조군에 비해 경시적으로 체중이 증가하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 생봉독 후처치군은 염증성 부종과 다발성 관절염의 발달을 억제하였고 CFA 투여 28일 후에는 대조군에 비해 백혈구 수가 현저하게 감소하는 소견이었고 ($p < 0.01$), 생봉독을 전처치한 군이 후처치한 군보다 백혈구수의 증가를 억제하였다.

방사선학적 소견에서 대조군은 생봉독 전처치군과 생봉독 후처치군에 비하여 심한 연부 조직의 종창과 관절내의 방사선 비투과성이 항진되었고, 관절 주위의 뼈에서는 골막 반응과 신생골이 형성된 관절 경직증상을 보였다. 생봉독 후처치군은 대조군에 비하여 효과적인 치료 결과를 보였지만 방사선 비투과성 항진과 인접골에서 여전히 소주의 음영이 관찰되었고 생봉독 전처치군은 특히 병변이 관찰되지 않았다.

생봉독 후처치군은 대조군에 비해 다형핵 백혈구와 림프구의 침윤이 감소되었고, 관절 연골과 골간 성장판의 파괴 정도도 감소하였다. 생봉독 전처치군은 관절염유발 약물을 투여하여도 병리조직 검경에서 특히 병변이 관찰되지 않았다.

이상의 결과에서 이탈리아종 꿀벌의 생봉독은 효과적인 관절염 치료와 항관절염의 효과를 보였으며 관절염 랫드에서 봉독 투여에 따른 알레르기 및 증독, 출혈, 감염 등의 부작용도 나타나지 않았다.

(3) 生蜂毒 處理가 돼지의 免疫反應에 미치는 效果

혈중 Immunoglobulin(Ig) G, IgA, IgM의 농도에 미치는 생봉독의 효과를 조사하기 위하여 母豚 3두에서 생산한 仔豚 20두(LY x D)를 生蜂毒 처리군과 대조군으로 각각 10두씩 배치하였다. 생봉독 처리군은 출생 시와 3일령에 交巢穴 (GV-1), 海門穴(ST-25) 및 臍口穴(CV-8), 6일령에 去勢, 斷尾 창상부위에 생봉 1마리씩 직접 시술하였고, 대조군은 생리식염수 1ml를 동일한 혈위에 주입하였다. 혈중 Ig 농도 측정을 위하여 출생 시와 3일, 7일, 14일 및 21일령에 채혈하여 Immunoturbidimetric method로 IgG, IgM, IgA를 측정하였다. 指標抗原으로 사용한 돈 콜레라와 萎縮性鼻炎 백신에 대한 生蜂毒의 항체 생성효과를 조사하기 위하여 母豚 5두에서 생산된 仔豚 40두(LY x D)를 생봉독 처리군과 대조군으로 각각 20두씩 공시하였다. 생봉독 처리군은 出生時와 3일령 去勢, 斷尾 施術時에 실험1과 동일한 방법으로 생봉독을 시술하였고 21일령 離乳時에는 交巢穴 (GV-1)과 百會穴 (Bai-Hui, GV-20)에 생봉독을 처리하였다. 指標抗原으로 위축성비염 백신은 24일령과 44일령에 접종하였고 돈콜레라 백신은 44일령과 64일령에 각각 접종하였다. 항체가 분석용 혈

액은 24, 34, 44, 54 및 74일령에 채혈하여 위축성비염은 試驗管凝集反應, 돈콜레라는 ELISA법에 의하여 抗體價를 조사하였다.

IgG 농도는 처리군에서 출생시 339.52, 3일령에 366.48, 7일령에 296.52, 14일령에 242.06, 21일령에는 219.06mg/dl 이었고 대조군은 각각 347.10, 333.14, 243.28, 205.18 및 191.58mg/dl이었다. 처리전(출생시)에는 처리군과 대조군간에 유의차가 없었으나 처리군의 IgG 농도가 대조군에 비하여 3일령 10.3% ($P<0.02$), 7일령에는 21.9% ($P<0.01$), 14일령에는 18.0% ($P<0.07$), 21일령에는 14.3 ($P<0.07$) 더 높게 나타났다. IgA와 IgM의 농도는 전기간동안 처리군과 대조군간에 유의차가 인정되지 않았다.

돈콜레라 virus에 대한 抗體力價는 처리군에서 대조군에 비하여 24일령 때 57.0%($P<0.03$), 34일령 때 74.6% ($P<0.006$), 44일령에 48.6%($P<0.017$), 54일령 때 45.0% ($P<0.16$), 74일령 때 44.4%($P<0.006$)가 유의하게 높은 것으로 나타났다. 萎縮性鼻炎 원인균인 *Bordetella bronchiceptica*에 대한 抗體力價는 처리군이 대조군에 비하여 34일령 때는 39.7% ($P<0.002$), 44일령 때 31.9%($P<0.02$), 54일령 때에 33.4% ($P<0.01$), 74일령 때에는 57.3%($P<0.007$)가 높게 나타나 접종일인 24일령을 제외하고 전기간에 걸쳐 높은 항체수준을 보였다.

(4) 생봉독 시술이 모돈의 산차수에 미치는 효과

번식돈에 대하여 생봉독을 시술한 결과 총 산차수 구성의 변화에서 번식산차수가 지속적으로 증가되어 최고 8산차에서 도태를 하였던 번식돈이 10산차 이상으로 증가된 개체가 나타났다. 8 산차 이상의 분만개체의 구성비가 15%이상 증가되면서 총 분만모돈 증가율이 7%이상 증가되었다. 산차별 구성비에서는 생봉독 시술이전보다 생봉독 시술이후에는 전반적으로 5산차 이전의 구성비는 감소되면서 6산차 이상 분만개체의 구성비가 현저하게 증가하는 경향을 나타냈다.

(5) 생봉독 주입이 모돈의 번식주기에 미치는 영향

분만 모돈에 대한 분만직후와 이유 1주일 전에 교소혈위에 각각 1회 1마리씩 생봉독의 주입은 모돈의 생리적 조절과 신체적 기능을 향상

화시키면서 강건성이 높아져 재귀발정일이 1일 앞당겨지면서 재귀발정율도 80%에서 99%로 향상되었다. 재발정율도 현저히 감소되어 모돈의 생산성이 높아진 결과를 보여주었다. 이와 같은 결과는 분만간격을 좁혀주어 연간 분만복수를 증가시키어 연간 총 산자수 증가효과를 나타낼 수 있어 결국 모돈의 경제수명을 연장시켜주어 도태수의 감소는 감가상각비를 절감시키어 자돈 생산원가를 감소시키는 시너지효과로 나타날 수 있다.

(6) 생봉독 처리시 비육돈의 경제성 분석

분만모돈의 생식기 질환 및 산후회복촉진을 위하여 분만직후 교소혈위와 신생자돈의 면역증강을 위하여 교소혈, 해문혈 두구혈위에 생봉독을 직자침으로 주입하고, 사육중에 발생하는 자돈의 세균성 설사, 관절염, 거세후 창상부위 등의 염증성 질환치료를 위하여 항생제 등의 약물을 대체하여 생봉독을 발생시마다 시술한 결과 자돈의 이유시 체중과 이유누수가 증가되었고, 비육돈의 조기성장으로 출하 일령이 단축되면서 사료효율이 높아지고, 모돈과 자돈 및 육성돈의약품비가 절감되었고, 번식돈의 생식기 질환의 조기치료 및 생식기능의 활성화로 번식모돈의 산차수가 증가하면서 후보모돈의 입식수가 감소되어 육돈 두당 생산원가에서 28,105원이 절감되는 효과가 있다.

2. 활용에 대한 건의

생봉독을 주입하기 위해서는 우선 꿀벌(Italian Bee)의 사양관리 요령과 취급법 등을 교육과 실습하여 양축 농가에서 항상 고정적으로 시술용 생봉을 4계절 사육하면서 질병 발생시에 언제고 이용할 수 있는 여건이 필요하다. 또한 가축의 각종 질병에 대한 봉독 주입법에 대한 간단한 처리방법의 보급으로 악성질병에 대한 강력한 치료방법을 양돈농가, 한우 및 젖소농가에 보급함으로써 양축 농가의 질병치료에 대한 자신감을 높임으로서 양돈 및 한우와 젖소의 생산물에 대한 생산원가를 저하시킬 수 있다는 희망을 기대할 수 있도록 의지를 고취시킴이 요구된다.

첨단 생산방식의 보급에 강력한 질병치료 방법의 도입은 양축가의 과

학축산과 직업의식을 고취시키고 긍지를 갖도록 하여 차세대 영농후계자 확보에 홍보용으로 이용할 필요성이 있다.

SUMMARY

Development of bee venom therapy and bee acupuncture therapy in domestic animal diseases

Since ancient times people have speculated about honey's curative properties. The ancient Greeks, Romans, Chinese and Egyptians used honey to heal wounds and cure disease of the gut. Until recently there was little scientific evidence to support therapeutic use of honey. Lately, however, many studies have shown that honey has valid medical use because of its antibacterial activity. This article focuses on the potential importance of honey in modern day medicine due to its antibacterial properties.

Apitherapy is the medicinal use of honeybee product. Apitherapy is as old as beekeeping itself. Hippocrates wrote it about, and there are mentions of it in Chinese texts that are 2,000 years old. Apitherapy began as a part of folk medicine, and even today, most of the people using it are either doing it themselves or with the help of lay practitioners who administer the live bee sting.

Many flying insects have a venous sting, but because the honeybee venom has been domesticated and is easy to raise, it is the one used most for treatment. Honeybee venom consists of the following known components: mellitin, apamin, hyaluronidase, dopamine, adolapin, et al. Mellitin has powerful bactericidal and cytotoxic properties, is 100 times more potent as an anti-inflammatory agent than hydrocortisol, when

tested in rats with arthritis.

These studies were designed to examine the therapeutic effect of whole bee venom in porcine and bovine diseases. Natural honeybees (*Apis mellifera*) used for sting in these studies were raised at the farm of Agricultural College of Chungbuk National University. Bees of about 15 days old after metamorphosis were used since they are known to have about 0.3 mg bee venom in poison sac, a strong sting, and are easy to use for bee acupuncture.

All the data are expressed as the mean and mean deviation. They were analyzed using a one-way analysis of variance (ANOVA). Significance of differences among groups was tested with a paired Student's *t*-test. The criterion for significance was $p < 0.05$.

1. Swine diseases

1) Agalactia

Sows after parturition were assigned to treated and non-treated control groups. In the treated group, 17 sows were bee acupunctured once a day for 2 consecutive days. Acupoints of Jiao-chao (GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) and Yang-ming (ST-18, outside at the base of teat) were stung by the live honeybees (*Apis mellifera*). In the control group, 14 sows were intramuscularly injected with a standard dosage of penicillin G (400,000 IU/head) once a day for 2 consecutive days. At post-treatment, 85.7% of the control sows and 94.1% of sows in the treated group recovered from agalactia. Bee acupuncture therapy did not show any side effects such as allergy, intoxication, hemorrhage, or infection. It might be concluded that apitherapy was effective in controlling of sows with agalactia.

2) Mastitis, metritis and agalactia (MMA) syndrome

This study was examined the therapeutic effect of natural honey bees (*Apis mellifera*) venom in sows with mastitis, metritis and agalactia (MMA) syndrome. Sows with MMA syndrome after parturition were assigned to treated and non-treated control groups. In the 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 the control group, 20 sows were intramuscularly injected with a standard dosage of penicillin G (400,000 IU/head) 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.

3) Bacterial diarrhea

This study was examined therapeutic effect of Italian honey bees (*Apis mellifera*) venom in piglets with bacterial diarrhea. Pre-weaning piglets were assigned to treated and non-treated control groups. In the treated group, 47 piglets were given natural honeybee venom once a day for 3 consecutive days. The natural honey bees were stung acupoints of GV-1 (Jiao-chao, at the indentation between the base of tail and the anus) and Hai-men (ST-25, about 1 cm lateral to the umbilicus). In the control group, 44 piglets were intramuscularly injected with a standard dosage of colistin sulfate (300,000 IU/kg of body weight) and antidiarrheal drug once a day for

3 consecutive days. At post-treatment, 90.9% of the control piglets and 93.6% of piglets in the treated group recovered from bacterial diarrhea. It may be concluded that honeybee venom therapy was effective in controlling of piglets with bacterial diarrhea.

4) Arthritis

This study was designed to examine therapeutic effect of natural honey bees (*Apis mellifera*) venom in pigs with arthritis. Pigs were assigned to treated and non-treated control groups. In the treated group, 51 pigs were given natural honeybee venom once a day for 5 consecutive days. The natural honey bees were stung acupoints of Sam-li, Jok-su and Pal-ja. In the control group, 46 pigs were intramuscularly injected with a standard dosage of penicillin G (400,000 IU/head) once a day for 5 consecutive days. On day 5 following bee venom therapy, 73.9% of control pigs and 86.2% of pigs in the treated group recovered from arthritis. Bee acupuncture therapy didn't showed in pigs such as allergy, intoxication, hemorrhage, or infection. It may be concluded that honeybee venom therapy was effective in controlling of pig with arthritis.

5) Sperm

The ejaculates from 10 pigs were used to determine the sperm motional characteristics. Computer-assisted sperm analyzer analyzed the motional characteristics of sperm. Acupuncture points of Bai-hui (GV-20, in the dorsal midline of the lumbo-sacral space), testis (between right testis and left testis in scrotum) and penis (middle region of prepuce end) were stung by the live bee (*Apis mellifera*).

These points were acupunctured with one bee every two weeks, respectively. In the control group, 5 pigs were injected with 1 ml of

physiological saline at the same place, respectively. The bee venom-treated group was higher than the control group in motility, curvilinear velocity, straight-line velocity, beat-cross frequency, mean angular displacement and dance mean, but lower than in straight and concentration.

6) Postpartum uterus

This study was examined the physiological effect of whole bee (*Apis mellifera*) venom in sows after parturition. Sonograph scanning has many applications in the evaluation of the uterus and uterine luminal contents. Sows after parturition were assigned to treated and non-treated control groups. In the treated group, 6 sows were bee acupunctured once a day. Acupuncture point of Jiao-chao (GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) was stung by the live bee. In the control group, 6 sows were injected with 1 ml of physiological saline at the same place. Uterine involution period was shortened in bee venom-treated sows. It might be concluded that bee acupuncture was effective in uterine involution period.

2. Cattle diseases

1) Bacterial diarrhea

This study was examined therapeutic effect of Italian bee (*Apis mellifera L.*) venom in calves with bacterial diarrhea. Calves with bacterial diarrhea were administered with bee venom and therapeutic drug, respectively. In the bee venom-treated group, 69 calves were acupunctured once a day for 3 consecutive days. Two local acupoints of Jiao-chao (GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) and Bai-hui (GV-20, in the dorsal midline

of the lumbo-sacral space) were stung by the bee. In the therapeutic drug-treated group, 55 calves were intramuscularly injected with a standard dosage of antibiotic (ciprofloxacin, 2.5 mg/kg of body weight) and antidiarrheal drug (berberine chloride, 10 mg/head) once a day for 3 consecutive days. At post-treatment, 81.2% of the bee venom-treated calves and 76.4% of the therapeutic drug-treated calves were recovered from bacterial diarrhea.

2) Skin wound

The effects of bee venom on healing of full-thickness skin defects were evaluated in 20 cattle. The wound was treated with whole bee (*Apis mellifera*) venom in four marginal sites of during once a day 5 consecutive days.

On day 3, mean percentage of wound contraction and mean percentage of total wound healed were observed. On day 14, mean percentage of wound contraction was excellent.

Microscopically fibrosis and epithelialization were noticed on days 3 and 7 after bee venom treatment. Fibrosis of collagen fiber and epithelialization of the wound were observed on day 7. Results indicate that use of bee venom as wound ointment on the skin wounds in cattle increase rate of healing.

3) Mastitis

This study was examined the therapeutic effect of whole bee (*Apis mellifera*) venom in cows with mastitis. Cows with mastitis were treated with live bee venom. Eighty-seven cows 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), Bai-hui (GV-20, in the dorsal midline of the lumbo-sacral

space) and Yang-ming (ST-18, outside at the base of teat) were stung by the whole bee venom.

In 87 cows were intramuscularly injected with a standard dosage of penicillin G (400,000 IU/kg of body weight) once a day for 5 consecutive days. At post-treatment, 77.0% of the cows recovered from mastitis. 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 mastitis.

4) Endometrium

This study was examined the therapeutic effect of whole bee (*Apis mellifera*) venom in cows with endometrium. Cows with endometrium after parturition were assigned to treated and non-treated control groups. In the treated group, 15 cows were bee acupunctured once a day for 5 consecutive days. Acupuncture points of Jiao chao (GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) and Bai-hui (GV-20, in the dorsal midline of the lumbo-sacral space) were stung by the whole bee venom.

In the control group, 12 cows were intramuscularly injected with a 1 ml of physiological saline once a day for 5 consecutive days. At post-treatment, 66.7% of control cows and 86.7% of cows in treated group recovered from endometrium. 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 endometrium.

3. Antibacterial, immune responses, economical efficiency of bee venom therapy

1) Antibacterial activity in vitro

Bee venom is used in folk medicine to treat inflammatory disease. We have studied the effect of antibacterial activity in vitro. Bee venom was tested against 1 strain of *E. coli* and 12 isolates of *Staphylococcus aureus*. We found that bee venom showed dose-dependent antibacterial activity and antibacterial action against a penicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strain, and displayed remarkable activity against Gram-positive bacteria such as *Staphylococcus aureus*.

We proposed that bee venom might serve as new therapeutic drug, provided antibacterial activity against a penicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strain.

2) Anti-arthritis effect in rats

This study was performed to assess that therapeutic effect of Italian honeybee (*Apis mellifera*) venom in adjuvant-induced arthritic rats. Ninety Sprague-Dawley rats of male were injected with complete Freund's adjuvant (CFA).

Experimental groups were divided into three groups. Pre-apitherapy group was administrated with honeybee venom (one bee/rat, s.c) at an hour before CFA injection. Post-apitherapy group was administrated with honeybee venom (one bee/rat, s.c) and control group was subcutaneous injected with 0.1ml of physiological saline solution on day 14 after CFA injection. All groups were administrated at an interval of two days, respectively. Clinical findings, hematological values and radiological findings were observed during

or after the drugs administration.

In apitherapy groups, the development of inflammatory edema and poly-arthritis on day 14 after natural honeybee venom treatment was suppressed. White blood cells of pre- and post-apitherapy groups as compared with the control group were getting remarkably decreased during or after bee acupuncture therapy ($p < 0.01$). Thickness and fibrosis of articular cartilage, inflammatory cell infiltrations during or after natural honeybee venom therapy were effectively suppressed in apitherapy groups.

It might be concluded that apitherapy was effective in controlling of rats with arthritis.

3) Effects of natural honeybee venom on the humoral immune responses

To investigate effects of natural honeybee venom on the concentration of immunoglobulin(Ig) G, IgA, and IgM, 20 piglets (LY x D) from 3 sows were allocated into two groups bee venom-treated group (10 piglets) and non-treated control(10 piglets). Natural honeybee venom was treated at 0, 3, 6 days after birth and the acupoints were Hai-men (ST-25), Du-kou (CV-8) and Jiao-chao (GV-1) points at 0, 3 days after birth and the regions of castration and tail amputation point at 6 days. Control group was injected 1ml of saline to the same site. Concentrations of IgG, A, and M were measured with immunoturbidimetric method at 0, 3, 7, 14, and 21 days after treatment. To investigate the effect of bee venom on the production of antibodies against hog cholera and atrophic rhinitis vaccines that were used as indicated antigens, 40 piglets (LY x D) from 5 sows were grouped as bee venom-treated group (20 piglets) and control group (20 piglets). Natural honeybee venom was treated at 0 day and 3 days after birth (castration, tail amputation) as described and Jiao-chao (GV-1) and Bai-hui (GV-20) points at 21

days after birth (weaning). Atrophic rhinitis vaccine was injected twice at 24 and 44 days after birth and hog cholera vaccine was also injected twice at 44 and 64 days after birth. Antibody titers against *Bordetella bronchiseptica* and hog cholera virus were measured with tube agglutination and ELISA tests at 24, 34, 44, 54 and 74 days after birth.

Concentrations of IgG of treated group were 339.52, 366.48, 296.52, 242.06 and 219.06mg/dl at 0, 3, 7, 14 and 21 days after birth, respectively. In contrast, concentrations of IgG in control group were respectively 347.10, 334.14, 243.28, 205.18 and 191.58mg/dl during same periods with treated group. Concentrations of IgG at 0 day was not significantly different between the treated group and control group but treated group were significantly increased by 10.28% at 3 days after birth ($P<0.02$), 21.88% at 7 days after birth ($P<0.01$), 18.0% at 14 days after birth ($P<0.07$) and 14.3% at 21 days after birth ($P<0.01$). Concentrations of IgA and IgM were not significantly different. Antibody titers against hog cholera virus were significantly increased by 57.0% at 24 days after birth ($P<0.03$), 74.6% at 34 days after birth ($P<0.006$), 48.6% at 44 days after birth ($P<0.017$), 45.0% at 54 days after birth ($P<0.16$) and 44.4% at 74 days after birth ($P<0.006$) in bee venom treated group during this experiment in comparison with control group. Antibody titers against *Bordetella bronchiseptica* was 9.1% at 24 days after birth ($P<0.32$), 39.7% at 34 days after birth ($P<0.002$), 31.9% at 44 days after birth ($P<0.02$), 33.4% at 54 days after birth ($P<0.01$) and 57.3% at 74 days after birth ($P<0.007$), significantly increased in bee venom treated group during this experiment in comparison with control group except at 24 days after birth.

4) The effect of natural honey bee venom therapy on number of reproduction in sow

The result of natural honeybee venom treatment to sow, the

number of reproduction is increased in total number of reproductive composition changes. The culling sow is increased from 8th birth to over 10th birth. In this result, total parturitional sow increasing rate to augment at 7%, because parturition composition rate of over the 8th birth sow was increased 15%. In each composition of parturition, decreased in before 5th birth of sow composition at bee's live venom surgical operation but increased in 6th birth to be clear.

5) The effect of bee venom therapy on reproduction cycle in sow

Natural honeybee venom injection on Jiao-chao (GV-1) is activated physiological control and body function after the parturition and before 1 week of weaning in sow. Then to be healthy, re-estrus is to go head one day and re-esture is higher 80% up to 99%. Re-estrus rate is decrease to be manifest, then production is higher than non-treatment in sow.

This result that, re-estrus is improvement, the increased parturition time and litter size because of a shorten of parturition period. Decreased of culling number is to extended economical life in sow and saving the cost of depreciate redemption. End of this result, to show the synergy effect which is decreased piglet production original cost.

6) Economically analysis of natural honey bee venom in grow finishing sow

For the reproductive organic disease in parturition sow and for acceleration of restoration after parturition and sow after parturition and new born piglet to injection on Jiao-chao (GV-1) at after parturiton in sow and a surgical operating with bee's live venom on Jiao-chao (GV-1), Hai-men (ST-25) and Du-kou (CV-8) for improvement of immunity.

To arrived result that when the used natural honey bee venom is

higher than used antibiotics in the number of weaning piglets. When the used natural honey bee venom instead of antibiotics for medical treatment of bacterial diarrhea, arthritis and the wound after castration in piglet and feed efficiency is improvement by early growth in grow-finishing sow. Medicine expense are abbreviate in sow, piglet and growing sow. And product original cost is saved 21,218 Won in one growing pig because early treatment of the reproductive organic disease and then activation of their function became to increased birth and reduced entered young sow

CONTENTS

Chapter 1. Introduction

Section 1. The search purpose and scope	35
---	----

Chapter 2. The dealing method of apitherapy honey bee

Section 1. The utility of natural bee venom	41
Section 2. The composition in natural bee venom	46
Section 3. Physiological function of natural bee venom	48
Section 4. The management of apitherapy honey bee	56

Chapter 3. Swine diseases

Section 1. Bee Acupuncture of Swine	71
Section 2. Bacterial diarrhea	72
Section 3. Mastitis, metritis and agalactia (MMA) syndrome	82
Section 4. Agalactia	97
Section 5. Arthritis	109
Section 6. Postpartum uterus	121
Section 7. Sperm	131

Chapter 4. Cattle diseases

Section 1. Bee Acupuncture of Cattle	147
Section 2. Bacterial diarrhea	150

Section 3. Mastitis	160
Section 4. Skin wound	173
Section 5 Endometrium	187

**Chapter 5. Antibacterial, immune responses,
Economist of bee venom therapy**

Section 1. Antibacterial activity in vitro	201
Section 2. Effects of natural honeybee venom on the humoral immune responses	211
Section 3. Anti-arthritis effect in rats	234
Section 4. Farrowing number	253
Section 5. Reproduction cycle	265
Section 6. Economist of bee venom therapy	273

A p p e n d i x	293
------------------------------	-----

목 차

제 1 장 서 론

제 1 절 연구개발의 목적과 범위	35
--------------------------	----

제 2 장 시술용 생봉독의 특성과 생봉 취급법

제 1 절 시술용 생봉독의 이용성	41
제 2 절 시술용 生蜂毒의 造成 및 特性	46
제 3 절 生蜂毒의 성분별 生體內 作用	48
제 4 절 시술용 생봉의 선택과 취급법	56

제 3 장 돼지 질병별 생봉독 요법 개발

제 1 절 생봉독 요법을 위한 돼지의 총철도	71
제 2 절 생봉독 주입에 의한 자돈 세균성 설사증 치료법	72
제 3 절 생봉독 시술에 의한 모돈의 유방염, 자궁내막염, 무유증(MMA 증후군) 치료법	82
제 4 절 生蜂毒을 이용한 母豚의 無乳症 治療法	97
제 5 절 생봉독을 이용한 돼지의 관절염 치료	109
제 6 절 생봉독을 이용한 모돈의 자궁내막염 치료 및 산육회복 촉진	121
제 7 절 종용돈에 생봉독 처리가 조정기능과 성기능에 미치는 영향	131

제 4 장 소 질병별 생봉독 요법 개발

제 1 절 생봉독 요법에 이용할 소의 총경락 혈도	147
제 2 절 생봉독을 이용한 송아지의 細菌性 泄瀉症 治療	150
제 3 절 생봉독을 이용한 유우 유방염의 치료	160
제 4 절 생봉독이 피부 창상치유에 미치는 영향	173
제 5 절 자궁내막염 유우에서 생봉독의 治療效果	187

제 5 장 생봉독의 항세균과 면역반응 실험 및 경제성 분석	
제 1 절	蜂毒의 항 세균작용 201
제 2 절	生蜂毒 處理가 돼지의 免疫反應에 미치는 效果 211
제 3 절	이탈리안종 生蜂毒의 抗關節炎 效果 234
제 4 절	생봉독 시술이 모돈의 산차수에 미치는 효과 253
제 5 절	생봉독 주입이 모돈의 번식주기에 미치는 영향 265
제 6 절	생봉독 처리시 경제성 분석 273
부록 :	꿀벌 생봉독 처리에 의한 각 질병별 시술요법 293

제 1 장 서 론

여 백

제 1 장 서 론

제 1 절 연구개발의 목적과 범위

국제무역 개방화 시대에 접하면서 선진 축산국으로 부터 고급의 저가 축산물이 국내에 수입되면 국내의 축산업에 커다란 타격을 줄 것으로 예상된다. 이를 극복하기 위해서는 우선 생산원가의 절감과 질적 고급화로 국내 소비자들로부터 인정을 받아야 할 것이다. 양축농가의 현장에서 어려움을 겪고 있는 사항 중에서 한가지는 축종별 질병의 발생빈도수가 많아지고 다양한 질병이 발생됨에 따라서 이들 질병에 대한 예방과 치료에 어려움이 있어, 질병의 치료효과가 높고 안정성이 있는 질병별 치료방법의 개발이 시급히 요구되고 있다. 현재까지 이용되고 있는 치료약은 각종 질병에 대한 선택적 사용과 치료의 장기화, 재발성 및 제한적인 사용 등의 문제점이 발생되고 있다. 백신개발에 어려움이 있는 일부 악성질환의 치료제로서는 주로 항생제와 항균제 등이 주로 이용되고 있으나 생체내에서의 내성과 잔류성 문제가 발생되고 있다. 고정자본이 많이 투입된 최신시설의 농장에서도 사육연차가 진행됨에 따라 질병의 발생빈도가 높아지기 때문에 결국 축사시설의 재투입 요인은 생산원가 상승의 결과로 작용하고 있다.

따라서 질병치료제 및 예방제로서 사용시에 문제점이 없고, 이용이 편리하면서 치료효과가 높은 질병치료제와 치료방법의 개발이 시급히 요구되고 있다. 세계 첨단 의료과학의 발달로 여러 가지 가축질병의 치료제가 개발되고 있으나 치료효과의 연속성 감소와 내성의 증가 및 잔류문제가 계속적으로 나타나고 있다. 현재 사용되고 있는 가축질병 치료제로서는 그 사용량 및 방법과 잔류문제 등 여러 면에서 안전성이 요구되고 있다. 또한 양축 농가에서는 손쉽게 취급할 수 있으면서 치료효과가 높고 잔류물이 없는 축산물을 생산할 수 있는 치료제의 개발을 필요로 하고 있다. 다발성의 악성 가축질환치료에 안정한 치료를 위해서 강력한 치료효과가 있으면서 이용시 부작용이 없고 처리법이 간단한 치료제의 개발을 위해서 많은 연구가 진행중에 있다. 선진국의 경우에도 가축질병 치료제의 안전성과 치료효과의 연속성 및 내성 등의 문제점이 발생되고 있어 적합한 치료약의 개발에 노력하고 있다. 양축농가에서 다발성 악성

질환에 의한 치사율과 도태율을 감소시키기 위한 치료 및 예방을 하기 위하여 인력과 자본 등의 재투입이 증가되고 있어 결국 잔류물 발생은 저급 축산물 생산과 원가상승 요인으로 작용되어 축산물 소비자 가격이 높아져 국내산 축산물의 소비촉진은 둔화되고 국제 경쟁력이 낮아짐으로서 축내 축산업의 기반은 더욱 불안하기만 하다.

국내외적으로 봉독의 실용화 단계에서 최근에 사람의 질병치료제로서 이용도가 높아지고 있으나, 생봉독을 이용한 가축의 질병치료 방법의 시도는 미흡한 실정에 있었다. 최근에 저자는 꿀벌의 생봉독을 이용하여 가축의 몇 가지 악성질환의 치료 및 예방에 좋은 효과가 있음을 기초적으로 확인한바 있었다. 본 과제에서 적극적인 연구를 통하여 돼지와 젓소 및 한우에서 발생하는 질병별로 봉독의 처리방법과 치료기전을 명확히 밝히어 양축농가에 보급하여 축산업의 국제적 경쟁력을 높일 수 있는 기회를 갖고자 한다. 따라서 돼지와 소의 각종 질병에 대한 봉독주입에 대한 처리방법을 손쉽게 보급하여 악성질병을 조기에 치료할 수 있는 기회를 제공하고자 한다.

악성질환의 조기치료 및 예방법을 축산인들에게 보급함으로써 양축농가의 질병치료에 대한 자신감을 높임으로서 축산업의 지속적 전망을 기대할 수 있다. 첨단 의약품 생산방식으로 강력한 질병치료 방법이 도입된다면 양축가는 과학축산과 직업의식에 대한 긍지를 갖게 됨으로서 차세대 영농후계자 확보가 용이할 것으로 전망한다. 본 과제에서는 인공적 조제품이 아닌 순수 생약적 물질이면서 강력한 치료효과와 부작용이 적 으면서 취급이 용이한 생봉독의 주입으로 돼지와 젓소 및 한우에서 발생하는 악성질환에 대하여 안전하고 경제적인 치료방법을 개발하여 그 이용방법을 제시하고자 한다.

본 연구의 제2장에서는 가축질병 시술용으로 적합한 이탈리아 꿀벌의 생봉독의 특성과 성분별 생체내에서의 약리적 작용을 서술하고, 생봉독 시술용으로 이용할 꿀벌의 효율적인 취급법과 주입방법을 개발하고자 한다.

제3장은 돼지의 질병별 봉독시술법 개발로서 돼지에 시술할 생봉독 주입부위를 정하기 위하여 돼지 경락혈을 밝혔고, 돼지의 다발성 질병인 자돈설사증, 위축돈(돼지의 전지, 후지, 고관절염), 포유돈 무유증, 모돈 유방염, 피부외상증 치료, 종용돈의 생식기능 촉진방법, 모돈의 자궁내막

염 및 자궁회복촉진을 위한 생봉독 시술법을 개발하면서 임상학적 검토를 하여 실용화 방법을 제시하고자 한다.

제4장은 생봉독 주입에 의한 젖소와 한우의 다발성 질병 치료법 개발로서 젖소, 한우 송아지 설사증, 젖소 유방염, 피부외상, 분만 한우와 젖소의 자궁내막염에 대한 봉독시술 방법의 개발과 임상학적 검토를 하여 실용화 방법을 제시하고자 한다.

제5장에서는 생봉독 시술법 적용시 나타나는 생봉독의 면역반응, 항세균, 항관절염 효과, 번식모돈의 산차수에 미치는 효과, 번식 모돈의 번식주기에 미치는 영향, 생봉독 처리시 경제성분석을 하여 생봉독 시술에 의한 돼지와 젖소 및 한우 사육의 경제성을 고취시키어 양축농가에서 생봉독 시술을 실용화 할 수 있는 방법을 제시한다.

여 백

제 2 장

시술용 생봉독의 특성과 생봉 취급법

여 백

제 2 장 시술용 생봉독의 특성과 이용법

제 1 절 시술용 생봉독의 이용성

꿀벌로부터 얻을 수 있는 꿀, 蜜蠟, 蜂膠, 王乳, 花粉, 蜂毒 등의 蜂産物들은 고대부터 인류에게 식품과 약품 재료로서 매우 중요하게 사용되어 왔다. 蜂毒 또한 고대부터 인간의 질병 치료에 활용된 기록이 있다. 人體疾病에 대한 蜂毒의 이용에서 벌과 꿀의 이용에 대한 역사는 原始時代 壁畫 등을 통하여 인류 문명의 시작과 더불어 발전해왔을 것이라 추측할 수 있으나 봉독 사용에 대한 기원은 정확히 알 수 없다, 다만 2,400년전 Hippocrates (B.C.460-377) 시대에 이미 질병치료에 蜂針을 사용했다는 기록이 있고, 약 2,000년 전 로마의 Pliny (A.D. 23 -79)는 저서“Natural History”에서 꿀벌의 치료적 가치를 기술한 것으로 보아 대략 2-3000년전부터 사용해 온 것으로 추측된다.

그리스의 Galen (A.D. 130-200)은 그의 저서에 蜂毒을 사용한 500여종의 질병치료 효과를 기술했고, Franc왕국의 Chalemagne 대제 (742-814)도 봉침으로 痛風을 치료했다는 기록이 있으며, 회교경전 “코란” 에도 봉독에 대하여 언급하고 있으므로 오래 전부터 봉독은 질병치료에 귀중히 사용한 것을 알 수 있다. 金(1992)에 의하면 1600년대 초반 Monfat은 비뇨관 강화, 신결석 감소, 이뇨 및 기타 많은 질병에 봉독을 처방하였으며, 1716년에 Salmon은 “New London Dispensatory”에 尿道管 機能障礙, 癌, 연주창, 水腫, 시력약화, 흑, 皮膚病, 發毛 등에 꿀벌 전체를 가루로 만들어 사용하면 유효하다고 기술하였다. 또한 1737년 Samuel Dale은 저서 “Phamachologia”에서 꿀벌을 대머리 치료제와 利尿劑로 기술하였고, 1733년 John Quiny도 저서 “Complete English Dispentory”에서, Lewis는 1768년 저서 “Meteria Medica”에서, 1766년 Motherby는 저서 “Medical Dictionary”에서 각각 꿀벌의 인체 질병에 대한 치료적 효과를 기술하여 18세기 시대에도 蜂毒이 질병치료에 많이 이용되었음을 알 수 있다.

19세기부터 蜂毒에 대한 연구와 활용이 활발히 이루어 졌는데 金

(1992)에 의하면 1858년 독일의 Wolf는 저서 “꿀벌-치료제로서의 봉독”에서 꿀벌의 의학적 용도에 관해 상세히 기술하였고, 같은해 Desjardins도 “Abeille Medical”에 蜂針을 이용한 류마티스성 질환과, 피부암의 성공적 치료결과를 보고하였다. 또한 러시아에서는 1864년 “Curier Medical”에, 프랑스에서는 1870년 “Annal de Societe Entomologique”에, 독일에서는 1878년 “Entomologische Nachrichten”에, 영국에서는 1885년 “London Medical record”에 그리고 미국에서는 1904년 “Scientific American” 등 여러 학술잡지 또는 책자에 蜂針을 사용한 류마티스성 질병과 다양한 질병치료 결과가 보고되어 있다.

그리고 오스트리아의 Philip Terc는 1904년 蜂針을 사용한 체계적인 류마티스 질환치료 방법과 결과를 발표하였으며, 1908년 Davis는 “Medical Summary”에서 봉독의 질병에 관한 약물적 치료효과에 대하여 발표하였다. 1950년대부터 가축질병 예방과 치료 및 성장촉진을 위해 세계적으로 광범위하게 抗生物質이 사용되고 있는데 이러한 항생물질은 장내 유해세균 및 단백질 消耗菌을 억제하고 직 간접적으로 hormone 기전에 작용하여 성장을 촉진하는 효과와 질병에 대한 예방과 治療, 生存率 向上, 抗病性 제고, 스트레스 예방 및 사료효율의 향상 등 생산성 향상에 커다란 효과가 있다고 밝혀져 있다 (Istifanus 등, 1985). 이러한 항생물질이 축산에 널리 이용되면서 가축질병 예방은 물론 축산물의 생산성을 높여주는데 많은 공헌을 하였으나 항생물질을 장기적으로 사용함으로써 이들의 유효성을 저해하는 약제 耐性菌 출현 문제와 축산물에 殘溜問題가 발생하고, 특히 질병 치료에 사용할 때는 感受性에 따른 선택적 사용과 치료의 장기화, 재발성 및 제한적인 사용 등의 문제점이 발생하고 있어 사용이 규제되고 있다.

더욱이 안전축산물 생산공급 관점에서 최근 세계 각국에서는 殘溜 항생물질 등에 대한 제한범위가 엄격해지고 있으며 우리 나라에서도 그 허용 기준치를 정하여 사용을 규제하고 있기 때문에 항생물질을 대체할 수 있는 효과적인 방법에 대하여 연구가 필요하게 되었다. 그 방안으로 probiotics 즉 生物學的 製劑와 蜂毒 活川에 대하여 많은 연구가 이루어져 실제 축산에 응용한 성과가 보고되고 있다 (Francis 등, 1978 ; Pollmann 등, 1980^{a,b} ; 韓 등, 1982 ; 孟 등, 1989 ; 金 등, 1991 ; 金, 1992 ; 崔 등, 1998 ; 姜 등 1999). 이러한 생물학적 제제로 *Lactobacilli*

나 *Streptococci*, *Clostridium*, *Bacillus* 등과 같은 生菌을 이용한 여러 가지 생균 제제가 개발, 이용되고 있는데 이런 生菌劑를 사용하면 항생 물질의 첨가로 야기될 수 있는 여러 가지 부작용 없이 가축의 질병예방은 물론, 성장 촉진 및 사료 효율 개선에 큰 효과가 있다는 것이 Cole 등(1968)의 연구이래 많은 연구자들에 의해 보고되어 왔다 (Pollmann 등, 1980^{ab} ; 韓 등, 1982 ; 孟 등, 1989 ; 金 등, 1991). 이러한 생균 제제에 쓰이는 세균들은 가축의 소화관 내에서 여러 가지 미생물들의 균형을 이루는데 기여하고 대체로 당으로부터 많은 량의 乳糖을 생산하며 보통 다른 미생물이 견디지 못하는 致命的인 高酸度에 견디는 능력을 가지고 있다 (Fuller 등, 1974).

生菌製劑의 작용은 장내 병원성 세균의 감소 및 세균총의 균형유지와 (Francis 등, 1978 ; Muralidhara 등, 1977; Pollmann 등, 1980), 병원성 세균이 소화관 벽에 附着定住하여 集落을 형성하는 것을 방지함으로써 설사를 예방하고 (Muralidhara 등, 1977 ; Sandine 등, 1972 ; Lewenstein, 1981), 각종 毒性아민의 생성방지 및 병원균의 毒素 작용방지 (Underdahal 등, 1982 ; Hale 과 Neuton, 1979), 乳酸이외의 抗菌物質 생성 (Shahani 등, 1977), 乳酸 합성에 의한 장내 pH 저하 (White 등, 1969), 有害細菌을 억제함으로써 유해세균으로부터 분비되는 여러 가지 독소와 황화수소에 대응한 生體 反作用으로 小腸粘膜이 肥厚되는 것을 예방함에 따라 사료의 소화흡수를 돕는 효과(金 등, 1991) 등인 것으로 알려져 있는데 이로 인하여 성장 촉진 및 사료효율 향상 효과가 있다고 하였다. (金 등, 1991; Hale 등, 1979).

蜂毒은 오래 전부터 인체의 질병 치료에 이용되어왔고 다양한 실험 결과가 보고되고 있다. 봉독을 조성하는 물질은 Peptide 11종, 酵素 5종, 생리학적 활성 아민 3종, 비peptide 성분 4종 등 현재까지 23종이 밝혀져 있다(金, 1992). 生體 내에서 蜂毒의 주요한 기능은 抗炎症作用 (Dunn 등, 1988^a), 抗菌作用 (Vick 등, 1972 ; Steiner 등, 1982 ; Dunn 등, 1988^b), 강력한 溶血作用 (Rudenco 등, 1996), 免疫機能 증강 (Hoffmann 등, 1997 ; Curcio 등, 1997), 放射線 障害 保護作用 (Peck 등, 1978 ; Jentsch, 1969), 神經痛 緩和作用, 鎮痛作用, 神經毒 作用 (Harbermann 등, 1965)등으로 알려져 있다.

現代에 이르러 각국에서 蜂毒의 造成 및 藥理作用, 인체질병 치료에

이용효과 및 치료기전에 관한 활발한 연구활동이 이루어져 세계 학술지에 발표된 봉독에 관한 논문이 현재 1,000여편에 이르고 있다.

봉독을 이용한 질병치료 연구도 많이 발표되었는데 Yoannovitch와 Chahovich(1932)는 실험적 腫瘍을 蜂毒注射로 치료한 결과를 보고하였고, 관절염, 신경통, 기타 통증치료에 봉독을 적용하여 성공한 사례에 대한 발표가 있다 (Kim, 1986 ; 1987 ; 1988 ; 1989 ; 金, 1992).

Hoffmann 등(1997)과 Curcio 등(1997)은 봉독이 體液性 免疫反應을 증강시켜, 면역력 상승에 효과적이었다고 보고하였으며, kemeny 등(1987), Ferrante 등(1986) 및 Light 등(1997)은 벌 관리자 또는 持續的 蜂鍼施術을 받은 사람에서 IgG 항체 농도가 증가하였다고 보고하였다. 또한 Winder 등(1998)은 봉독 성분 중 melittin과 cecarpin을 인체의 膀胱 惡性腫瘍의 배양액에 접종한 결과 몇몇 clones에서 腫瘍原의 감소 내지 완전한 제거를 나타냈다고 발표하였다.

이렇게 관련학자들의 연구가 활발히 이루어지는 것과 함께 1978년에는 미국에 蜂毒療法 學會가 설립되기에 이르렀고, Manmouth 痛症 研究所 (美國, Virginia)등 관련 연구소들도 생겨나게 되었다.

蜂毒에 관련된 상품 개발로는 1928년 Austria의 Frenz Kretschy가 주사용 봉독을 개발하였고, 영국의 Antibody Products사에서 주사용 British bee venom을 개발하였다. 또한 미국 Manmouth 통증연구소에서도 주사용 순수 봉독액 Apitoxin을 개발하였으며 봉독성분이 함유된 치료용 연고들도 다수 개발되어 활용되고 있다.

우리 나라에서는 난치성 인체질병 치료목적으로 최근 東西 의학분야에서 蜂毒을 이용하여 좋은 성과를 보고 있다. 한편 일부 봉침 연구자들이 사람의 질병치료에 생봉독 요법을 시도하고 있으나 체계적인 시술방법에 대한 연구가 미흡하여 종종 시술 사고가 일어나고 있어서 효과적인 이용 방법에 대한 연구가 필요한 실정이다.

최근 동물에 대한 응용연구가 시작되어 실험동물의 성장촉진, 免疫機能 增強, 각종 질병치료 등에 蜂毒 療法의 유효성이 보고(Belleveau, 1982 ; Kim, 1986 ; Kim, 1987 ; Kim ; 1988 ; Kim, 1989 ; 金, 1992)하고 있다. 蜂毒을 가축 질병 예방과 치료 또는 생산성 향상을 위해 연구한 예도 많이 있는데, Artemov(1967)는 봉독은 哺乳動物의 免疫系를 자극하여 질병의 방어능력을 증강시킨다고 보고하였으며, Belleveau(1982)는 동물

의 癌細胞에 봉독을 처리한 결과 免疫系 자극에 의한 간접적 치료효과가 있었다고 보고하였다.

또한 金(1992)은 개 고관절 이형성증과 脊椎 디스크 합병증에 봉독을 처리한 결과와 고양이, 말 등의 관절염 치료효과를 보고하였다.

Chang과 Bliven(1979)은 rat에 관절염 誘發 前 봉독을 투여한 실험에서 봉독의 抗 關節炎 작용을 확인하여 보고하였고, Eiseman 등(1982)은 봉독의 관절염의 억제효과는 수컷 rat보다 암컷에서 더 많이 抑制된다고 하였다. Yiangou 등(1993)도 관절염 유발 rat에 대한 蜂毒 실험결과 蜂毒 치료군에서 관절염이 현저히 억제되었다고 보고하였고, Issekutz 등(1991)은 봉독을 투여한 rat에서 관절연골의 손상과 백혈구의 浸潤이 현저히 감소되었다고 하였다. 한편 Hwang과 Jenkins(1988)는 *E.Coli*로 설사를 유발시킨 돼지에서 침술효과가 약물치료보다 더 우수하였다고 보고하였으며, Ortel 등(1955)은 봉독의 항균작용을 확인하여 보고하였는데 봉독의 항균작용은 그람 음성균 보다 그람 양성균에서 더 강하다고 하였고, Steiner 등(1981)도 봉독은 그람 양성균 뿐 아니라 일부 그람 음성균에도 항균작용이 있다고 하였다.

제 2 절 시술용 生蜂毒의 造成 및 特性

1. 蜂毒의 造成

蜂毒은 수분 70%, 固形物質을 30%정도 含有하고 있고, 고형물질은 peptide 11종, 효소 5종, 생리학적 활성 아민 3종, 비 peptide 성분 4종 등 23종의 물질이 존재하는 것으로 현재까지 밝혀졌다 (Table 1).

2. 蜂毒의 特性

꿀벌은 벌목(Hymenoptera), 벌과(Apidae)에 속하는 곤충으로, 이는 印度 最大種(*Apis dorsata*), 印度 最小種 (*Apis florea*), 東洋種(*Apis cerana*), 西洋種(*Apis mellifera*)등으로 구분되는데 서양종은 다른 종에 비하여 경제적 가치가 높아 오늘날 전세계에 널리 분포되어 사육하고 있는데 대표적인 品種으로는 Italian bee (*Apis mellifera ligustica*), Carniolan bee (*Apis mellifera canica*), Caucasian bee (*Apis mellifera caucasica*) 등 3종이 있다 (金 등, 1996).

蜂箱 1群에는 1마리의 여왕벌과 백여마리의 수필(월동계절에는 없음) 및 다수의 일벌이 있는데 (Fig.1), 蜂毒은 여왕벌과 일벌의 복부 毒囊에 저장되어 봉침과 연결되어 자극시에 분비되는데 수필은 봉침과 봉독낭을 가지고 있지 않다. 알로부터 완전변태를 거쳐 21일 만에 갓 태어난 일벌은 독을 아주 微量으로 가지고 있지만 일령이 경과함에 따라 축적량이 증가하여 15일령 정도의 일벌독낭에는 0.3mg 정도의 毒液 (bee venom 또는 apitoxin)이 있고 外役蜂 역할을 하는 18일령 이상되면 더 이상 독액을 분비하지 못한다.

일벌은 외부자극 또는 적을 공격할 경우에 蜂針을 통하여 독낭에 저장된 봉독을 분비한다(Fig. 2). 蜂毒은 透明한 液體로 쉽게 건조되고 比重은 1.1313, pH는 5.5 정도이며, 열에는 매우 안정하여 100℃에서 3



Fig. 1. Honeybee (*Apis mellifera ligustica*)
(from left, worker bee, male bee and queen bee).

일간 끓이거나 열려도 특성을 잃지 않고, 건조했을 때는 옅은 황색 또는 황갈색을 띠고 맛은 쓴맛을 나타내는 芳香性 물질이다.

또한 물과 산에는 용해되나 알코올에는 용해되지않고, 암모니아와 같은 알칼리에 의한 중화 효과는 매우 빠르며, potassium permanganate, potassium sulphate, Cl, F, Br 같은 산화성물질에서 빨리 파괴되고 Iodine에 의해서는 천천히 파괴되는 성질을 가지고 있다.

봉독을 정구 부여하면 pepsin, pancreatin, rennin, ptyalin 등의 소화효소들에 의해 봉독이 함유하고 있는 성분들이 분해되어 쉽게 약화되지만 조직에 投與하면 독특한 작용을 일으킨다 (金, 1992).



Fig.2. Spouting of honeybee venom (X 500)

제 3 절 生蜂毒의 성분별 生體內 作用

생봉독의 성분별 함량과 성분별로 체내에서 작용기전은 다음 표 1, 3과 같다. 이들 성분이 생봉독내에 복합적으로 함유되어 있어 體內에 注入되면 각각의 성분이 綜合적으로 작용하면서 免疫機能 增強, 抗炎症作用, 細胞의 溶解, 神經毒 效果, 抗細菌, 抗真菌作用 등 각종 藥理 效果가 나타나는 것으로 밝혀졌고 각 성분별 藥理作用은 많은 연구자들에 의해 다음과 같이 보고되었다.

1. Peptides

Peptide는 蜂毒 固形分量의 약 50-60%를 차지하고 있는 蜂毒의 주 성분은 peptide로 구성하고 있는데 그 아미노산 造成은 Table 2와 같다.

2. Apamin

Apamin은 Harbermann과 Reiz(1965)에 의하여 분리되고 Huax(1967)에 의해 그 구조가 밝혀졌다. 10종 18개의 아미노산으로 구성되어 있으며 건조 봉독 중에 2-3%가 함유되어 있다. Melittin과 같이 腦下垂體와 副腎體系를 자극하여 catecholamine과 cortisol을 산출하여 항염

증 작용을 하며 (Vick 등, 1972), 金(1992) 역시 apamin은 補體 活性을 감소시켜 炎症反應을 억제한다고 하였다. 이밖에 神經痛에 대한 緩和作用, 鎮痛 作用, 免疫 作用, 神經毒 作用을 한다고 밝혔다.

3. Melittin

Melittin은 12종 26개의 아미노산으로 구성된 polypeptide로 Jentsch(1969)에 의해 구조가 밝혀졌으며 蜂毒成分 중 40-50%로 가장 많이 함유되어 있다 (King 등, 1994). 가장 특징적인 주성분으로서 독성은 강하지 않아 半數 致死量(LD₅₀)은 rat에서 4mg/kg 정도이며(金, 1992), Dunn 등(1988^a)은 melittin이 腦下垂體와 副腎體系를 刺戟하여 catecholamine과 cortisol을 산출하고 lysosome의 막을 안정화시켜 항염증 작용을 한다고 보고하였고, Vick 등(1972)도 역시 봉독을 투여했을 때 血中 cortisol수준이 증가한다고 하였는데 이 cortisol은 체내

Table 1. Components of honeybee venom

Components	Dry bee venom (%)	References
Peptides		
Melittin	40-50	Jentsch, 1969.
Apamin	2-3	Harbermann 등, 1965
Mast Cell Degranulating peptide (MCD)	2-3	Hanson 등, 1974
Adolapin	1.0	Shkenderov, 1982.
Protease inhibitor	< 0.8	Shkenderov, 1973
Secapin	0.5	Gauldie 등, 1976
Tertiapin	0.1	Gauldie 등, 1978
Melittin F	0.01	Gauldie 등, 1978
Procamine	1.4	Peck 등, 1978
Minimine	2.3	Lowy, 1971
Cardiopep	< 0.7	Vick, 1974
Enzymes		
Hyaluronidase	1.5 - 2.0	Baker, 1966
Phospholipase A ₂	1.5 - 2.0	Jentsch, 1972
α -Glucosidase	0.6	Shkenderov 등, 1979
Acid phosphomonoesterase	1.0	Benton, 1965
Lysophospholipase	1.0	Doery, 1964
Physiologically active amines		
Histamine	0.6 - 1.6	Owen, 1974
Dopamine	0.13 - 1.0	Owen, 1971
Norepinephrine	0.1 - 0.7	Owen 등, 1982
Non peptide components		
Carbohydrates	< 2	O'Conner 등, 1978
Lipids	4 - 5	O'Conner 등, 1978
γ -aminobutyric acid	< 0.5	O'Conner 등, 1978
β -aminobutyric acid	< 0.01	Nelson, 1963

의 cyclooxygenase와 lipooxygenase를 抑制하여 항 염증반응 및 鎮痛作用을 한다고 하였다.

Subbalakshmi 등(1999)도 melittin은 강력한 항 세균작용이 있는데 그 작용기전은 이 성분이 細菌 細胞膜 透過性에 관련된 것 같으나 명확하지 않다고 하였고, 이 밖에 강력한 溶血作用(Rudenco 등, 1996), 放射線 障害 保護作用, 免疫增強 作用(金, 1992) 등이 있는 것으로 알려져 있다.

4. 肥滿細胞 脫顆粒(MCD) peptide

MCD peptide는 Fredholm(1966)에 의해서 分離되었으며 그 후 Hanson 등(1974)이 그 구조와 기능을 밝히고 peptide 401이라고 명명하였다. MCD peptide는 9종 22개의 아미노산으로 구성되어 있으며 (Table 2), 비만세포를 탈 과립 시키고 비만세포로부터 histamine을 방출하는 작용을 하는데 hydrocortisone 보다 100배 이상의 抗炎症作用이 있다(Hanson 등, 1974 ; Gauldie 등, 1976).

5. Secarpin

Secarpin은 乾燥蜂毒 중 0.5%이하로 존재하는 미량성분으로 11종 24개의 아미노산으로 구성되어 있으며(Table 2), Gauldie 등(1976)에 의하여 분리되었다. 中樞作用과 연관되어 低溫症 鎮靜作用을 한다. 哺乳動物에는 무독하며 LD₅₀은 rat에서 40mg/kg이다.

6. Tertiapin

Gauldie 등(1976)에 의해서 分離되어 특성이 보고되었는데 12종 20개의 아미노산으로 구성되어 있고 (Table 2), 乾燥蜂毒 중 0.1%미만이 들어 있는 미량성분이며 생물학적 활성에 대해 아직 많이 알려지지 않았다. 비만세포 탈 과립(MCD) peptide와 유사하여 비만세포를 脫顆粒 하기도 하는데 그 효력은 MCD peptide에 비하면 약 20%에 지나지 않는다

7. Melittin F

Gauldie 등(1976)에 의해서 分離되었으며 12종 19개의 아미노산으로 구성되어었고 건조봉독에 0.01%로 아주 미량이 들어있다. 용혈작용을

하지만 효력은 melittin에 비해 매우 낮다.

8. Miniminc

Lowy 등(1971)에 의해 분리 보고되었으며 18종 51개의 아미노산으로 이루어져 있고 乾燥蜂毒에 2.3%가 들어있다. 이 물질의 생물학적 활성은 아직 알려져 있지 않다.

Table 2. Composition of amino acids in peptides of honeybee venom

Amino Acid	Apamin	Melittin	MCD*	Secapin	Tertiapin	Melittin F	Miniminc
Lysine	1	3	5	2	4	2	4
Histidine	1	0	2	0	1	0	2
Arginine	2	2	2	3	1	2	2
Aspartic acid	1	0	2	2	2	0	6
Threonine	1	2	0	0	0	2	4
Serine	0	1	0	1	0	1	4
Glutamic acid	3	2	0	0	0	2	3
Proline	1	1	1	5	1	1	2
Glycine	0	3	1	1	1	1	4
Alanine	3	2	0	0	1	1	3
Valine	0	2	1	3	0	1	2
Methionine	0	0	0	0	1	0	1
Isoleucine	0	3	4	3	2	2	1
Leucine	1	4	0	0	1	3	3
Tyrosine	0	0	0	1	0	0	2
Phenylalanine	0	0	0	1	0	0	2
Cystine	4	0	4	2	4	0	5
Tryptophan	0	1	0	0	1	1	1
No. of amino acids	18	26	22	24	20	19	51

* MCD : Mast Cell Degranulating peptide (peptide 401)(Kim, 1992)

9. 其他 活性 peptide

1) Adolapin

Shkenderov(1982)에 의해 성분 존재가 보고되었으며 乾燥蜂毒에 약 1% 정도 들어 있다. 抗炎症과 鎮痛 및 解熱作用이 있는데, 이와 같은 작용은 adolapin에 의한 cyclooxygenase 억제작용이 항염증작용 및 진통작용의 기본 기전일 것이라고 하였다. 또한 Koburoba 등(1985)은 이 adolapin은 prostaglandin 합성효소인 microsomal cyclooxygenase와 血小板에서 lipooxygenase를 억제하여 抗炎症作用을 한다고 하였으며, 金(1992)도 adolapin은 비스테로이드성 약물들의 항염증 및 진통작용과 상호 관계하며 염증을 더 加速化시키는 phospholipase A₂를 억제하는 작용이 있다고 하였다.

2) Protease inhibitor

이 물질은 Shkenderov(1973)에 의해 보고되었으며 乾燥蜂毒에 0.8% 정도 들어 있다. 이 peptide는 trypsin, thrombin, ficin, papain, plasmin의 蛋白質溶解作用을 억제하고, prostaglandine E₁ 과 histamine 에 의한 염증을 억제하는 작용을 한다. Plasmin은 炎症誘發의 促發要素라는 것이 알려져 있는데 protease inhibitor가 이 plasmin의 작용을 억제한다. (金, 1992)

3) Procamine

Peck 등(1978)에 의해 存在와 構造가 보고되었으며 peptide 중 유일하게 C-terminal에 histamine을 함유하고 있다. 이 peptide의 생물학적 활성은 蜂毒의 放射線保護性質과 관련되어 있다고 한다.

4) Cardiopep

Vick(1974)에 의해 분리보고 되었고 心臟活動性 複合體로 動脈血壓, 中心靜脈壓, 腦活動에 별다른 변화 없이 심장을 정상화시키는 작용이 있다고 하는데 그 작용기전은 아직 알려져 있지 않다.

10. 효소 (Enzymes)

1) Hyaluronidase

Baker(1966)에 의해 기능이 보고되었으며 乾燥蜂毒의 2%를 차지하고 있다. 이 효소는 동물 精子의 頭部 尖體外膜에도 존재하는데 受精能 획득과정 중에서 일어나는 尖體反應時 放出되어 卵子的 顆粒細胞를 용해함으로써 정자가 침입하기 쉬운 裸化卵 상태를 만드는 효소로서 번식활동에 중요한 작용을 하며(Hafez, 1987), 蜂毒의 抗原性 성분중의 하나로 蜂毒에 대한 면역에 중요한 역할을 한다. 독낭내의 hyaluronidase의량은 出房 12일부터 증가하기 시작하여 여름철에는 40ug 정도 蜂囊에 유지한다(Owen 등, 1990).

2) Phospholipase A₂

天然脂肪을 加水分解하는 효소로서 봉독중 가장 주된 allergen이며 방사선 보호체계에 중요한 역할을 한다고 하나 그 기전은 불명확하다(Jentsch, 1972 ; Owen 등, 1990).

3) α -Glucosidase

Shkenderov 등(1979)에 의해 분리되었으며 독성이 없고 토끼에서 免疫抗體를 증가시키는 효과가 있으며 耐熱性이 없다고 하였다.

4) Acid phosphomonoesterase

Shkenderov 등(1979)에 의해 α -glucosidase와 같이 분리되어 특성이 조사되었는데 乾燥蜂毒에 1%정도 들어있다. 강한 抗原性을 가지며 독성이 없고, 토끼에서 抗體들의 역할을 높이는 작용을 한다고 보고하였다.

5) Lysophospholipase (phospholipase B)

Docry(1964)에 의해 밝혀졌으며 phospholipase A₂의 作用 抑制 效果가 있는 것으로 알려진 lysolecitin 농도를 0.2 μ g/ml 이하로 維持하는 役割을 한다.

11. 生理學的 活性 아민類

1) Histamine

Histamine은 벌이 1주일령 때부터 發見되며 그후 점차 量이 증가하여 35~45일령에 최대로 증가하고 ($1,900 \pm 860\text{ng}/\text{봉낭}$) 그후 점차 감소한다. 봉독에서 histamine 농도는 계절과 꿀벌의 나이에 따라 다른데 乾燥蜂毒에 0.5-0.7%정도 들어있다. histamine 은 혈압 강화작용, 腸管收縮作用, 胃酸 分泌促進 作用이 있고 체내에 주입되면 피부에 發赤과 膨疹을 나타내는 물질이다(Owen, 1974).

2) Dopamine

20-25일령 꿀벌에 가장 많고 ($1,500 \pm 200\text{ng}/\text{독낭}$), 神經傳達物質로 알려져 있다(Owen 등, 1982).

3) Norepinephrine

Catecholamine의 한 종류인 norepinephrine 은 40일된 꿀벌에 가장 많이 들어있고 ($1,880 \pm 170\text{ng} /\text{독낭}$), 기능은 혈관계의 膨脹을 調節하며 血壓의 유지에 중요한 역할을 한다 (Owen 등, 1982).

12. 其他

기타 遊離 아미노산이 봉독중에 1%정도 있고 (Nelson, 1963), carbohydrates로 glucose 0.7%와 fructose 0.9%가 들어 있으며 5-6종의 lipids가 존재한다(O'Conner 등, 1963).

지금까지 밝혀진 이상의 봉독의 주요 성분별 생체내의 약리 주요작용을 요약하면 표 3과 같이 생봉독이 체내에 주입되었을 경우에 각각의 성분이 종합적으로 작용하면서 포유동물의 면역계를 자극하고 항 염증 작용, 세포의 용해(용혈작용), 신경독 효과, 항 세균과 항 진균작용, 방사선 보호작용, 항 알킬화 작용 등의 약리적 기능이 복합적 작용을 하는 것으로 밝혀지고 있어 생체의 염증성 질환 등에 치료효과가 높히 평가되어 인체 의학계에서 순수 천연 생리활성 물질로서 이용 가능성을

연구하고 있다(Christopher M-H, Kim;1992).

(표 3) 봉독의 주요 성분별 생체 내에서의 약리적 작용

성분	약리적 작용
melittin	세포용해작용(백혈구,비만세포,리소솜,미토콘드리아), 항염증작용, 면역작용
apamin	신경통 완화작용, 진통작용, 항염증 작용, 면역작용, 신경독 작용
MCD-peptide 401	항염증작용
adolapin	항염증작용, 진통작용, 해열작용
protease inhibitor	단백질과 에스테르 용해 억제작용, 항염증 작용
secapin	저온증, 진정작용
tertiapin	비만세포를 탈과립 작용
procaine A, B	방사선 보호성과 관련
hyaluronidase	조직분해 작용, 항원성 성분
phospholipase A ₂	세포조직의 파괴성, 용혈작용, 촉매작용
α -glucosidase	항체역할 증진
acid phosphomono-esterase	항체역할 증진
lysophospholipase	포스폴리파제 A ₂ 작용 억제
histamine	혈압강화 작용, 장관수축 작용 위산분비촉진 작용
dopamine	신경전달물질

(Christopher M-H. Kim. 1992)

제 4 절 시술용 생봉의 선택과 취급법

1. 시술용으로 이용할 꿀벌의 품종과 선택방법

꿀벌의 품종은 여러 가지가 있는데 우리 나라에서 사육하고 있는 꿀벌의 품종은 대부분 이탈리아 종의 꿀벌을 사육하므로 본 연구에서도 이탈리아종을 대상으로 한다.

일벌은 봄부터 가을까지 지속적으로 번식되어 양봉 1군당 일벌의 숫자가 2만마리를 유지하고 있고, 독낭과 봉침이 있고, 쉽게 포획할 수 있으므로 봉독 주입용으로 일벌만을 사용한다. 일벌중에서도 독낭에 봉독 저장량에는 차이가 있어 시술용으로 이용할 일벌을 선택할 때에는 외형적으로 구분하여 이용한다. 즉 봉독주입용 벌은 일벌중에서도 출방후 15일령 이상의 성숙된 일벌만을 포획하여 이용하는 것이 봉침이 강하면서 봉독 주입이 잘되고, 봉독량도 많이 주입된다. 어린 일벌일 수록 봉독 분비량이 적으면서, 봉침이 연하여 조직에 잘 들어가지 않는다.

따라서 일벌의 일령이 많아 질수록 봉침의 조직이 단단해지면서 봉독량이 많아진다. 그러므로 수명이 다하기 직전의 노봉은 대개의 경우 외역(꿀수집, 물수집, 화분수집 등)을 하지 않고, 봉상내부 및 소문에서 외적방어 역할을 하거나 청소하는 일벌로서 봉상내에서 생활하고 있다.

2. 시술시 이용할 생봉의 특징과 포획시 주의점

1) 시술용 벌은 생후 15일령이상의 일벌만을 이용한다. 출생후 15일령이상의 일벌 1마리의 독낭에는 0.3mg정도의 독액이 들어있고, 18일령이상이 되면 더 이상 독액을 생산하지 않고 독낭에만 채워져 있다. 한 번 분비되면 더 이상 독낭에 독이 채워지지 않는 생리적 현상이 있다.

2) 늙은 일벌일수록 sting을 강하게 하므로 봉독의 주입과 봉침의 조직 침투가 잘 된다.

3) 늙은 일벌의 외모상 형태 : 행동이 민첩하고 공격성이 강하며, 흉부와 복부의 작은 털이 빠져서 광택이 난다. 날개 소리(시음:翹音)가 강하고 예민하다.

4) 봉상에서 일벌 포획시에는 항상 다리를 핀셋으로 잡아야 한다. 신체상의 손상이 없어야 오랜 시간 생존할 수 있다. 만약 핀셋으로 복부, 두부, 흉부를 핀셋으로 포획할 경우에는 체조직의 일부가 상처를 받게되

면 단시간 내에 일벌이 치사된다. 치사한 벌로는 시술하기가 어렵다.

5) 5℃이상의 기온에서 시술용 벌을 취급하여야 수명이 길어진다. 특히 겨울철 영하의 기온에서 생봉독 주입시술을 할 경우에는 보온이 꼭 필요하다.

6) 여름철 무더운 일기에 시술용 봉상에 포획된 일벌은 직사광선을 피하여 보관하여야 오랜 시간 생존할 수 있다. 특히 여름철 뜨거운 자동차 실내에 넣어 두면 치사시간이 빠르게 진행된다.

7) 벌은 살충제에 매우 약하므로 모기약 등의 살충제를 사용할 때에는 항상 격리시킨 다음 살충제를 처리하여야 한다.(연막살충제 또는 모기약 등을 사용할 경우는 완전 격리)

3. 시술용으로 이용할 노봉의 특징

노봉(老蜂)의 외형적 특징으로 비교적 체구가 크면서, 머리, 흉부 및 복부에 체모가 없어 광택이 나면서 전체적인 체색은 진한 갈색을 띤다. 노봉의 성질은 외부의 자극에 민감하여 공격력이 강하다. 어린 일벌의 특징은 머리와 흉부 및 복부에는 가늘고 짧은 체모가 많이 있으며, 비교적 체구가 작은 편이며, 외부의 자극에 대하여도 공격성이 비교적 적다.

4. 시술용 봉상내에서 일벌의 생존력을 연장시키는 방법

시술용 봉상에 넣은 일벌을 장시간 생존시키기 위해서는 식량이 필요한데 적합한 식량으로는 고당이며, 조직에 기포구조의 고당으로서 시판되는 박하사탕이 가장 적합하여 10일 이상 보관하면서 시술용으로 이용할 수 있다. 액상 또는 완전 고당은 액상화 되어 꿀벌의 몸체부에 묻으면 흉부 및 복부의 기공이 막혀서 벌의 수명이 단축되고 활동하지 못하여 시술에 부적합하다.

하절기에 주의할 사항은 시술 봉상내 일벌은 너무 무더운 곳에 방치하던지 오랜 시간동안 직사광선에 노출시키면 수 시간 이내에 폐사되어 시술용으로 이용할 수가 없기 때문에 여름철에는 직사광선을 피한 시원한 곳에 놓고서 이용하여야 오랫동안 이용할 수 있다.

항상 시술용 이동 봉상은 공기가 통할 수 있는 어두운 보호망 또는 서류봉투 등에 넣어 이용하지 않을 때에는 벌의 활동을 억제시켜 수

명을 연장하도록 한다.

5. 시술용 생봉의 포획법

가. 시술용 생봉의 계절별 포획요령

1) 일벌이 외역 활동을 하지 않는 계절(늦가을부터 이른봄까지)

겨울철(월동포장 冬眠 중)에는 봉상의 뚜껑을 열고 외피와 내피의 일부분(모통이)을 열면 봉구를 형성한 상태에서 모여 있으며 느린 동작으로 거의 이동하지 않는 상태에서 다리만을 움직이고 있는데, 이때 벌의 몸통(머리, 胸部, 복부)을 핀셋으로 포획하지 않고 다리만을 잡아서 시술용 봉상에 옮겨 넣는다. 가급적 봉구의 정태(靜態) 상태를 동태(動態)로 바뀌지 않도록 충격이 없이 자극하지 않은 상태에서 주의하여 일벌을 핀셋으로 포획하고 내피와 외피 및 봉상 뚜껑을 조용히 덮는데 특히 겨울철에는 외부에 설치하였던 월동포장을 점검하여야 한다.

시술용 생봉을 포획하는 과정은 다음과 같다.

(1) 핀셋 포획(월동 중)

- ① 봉상의 뚜껑 일부를 조용히 개봉한다.
- ② 포획시 벌의 다리를 핀셋으로 집어서 시술용 봉상에 넣는다.
- ③ 시술용 봉상내 먹이 제공은 시술용 봉상내에는 고탄사료(박하사탕 2개정도)를 넣어주면 이것을 빨아먹으면서 식량대용이 되어 생존력 연장시킨다. 고탄당을 피복한 종이의 일부를 개방하여 넣어 주어 생존율을 높여준다.
- ④ 기온이 하강하여 5℃의 기온에서 노출되면 벌은 저온충격으로 생존력이 저하되므로 항상 5℃이상으로 보온을 하여야 한다.

(2) 봉상 뚜껑을 열지 않고 봉상 소문을 통하여 포획하는 요령

- ① 40cm길이의 약 5mm 지름의 끝은 나무봉을 준비
- ② 나무봉 끝 부위에 탈지면을 약 10cm 길이의 1cm 굵기로 감아서 면봉을 준비
- ③ 면봉부위를 소문을 통하여 조용히 봉상바닥으로 밀어 넣고서 느린 동작으로 소비하단을 느린 동작으로 움직이면 내부에서 있는 일벌은 면봉에 부착되므로 가볍게 잡아 당기면 일벌이 매달려나온다.
- ④ 이때 일벌의 다리를 핀셋으로 가볍게 잡아서 시술용 규격 봉상에

수용한 다음 이용한다.

나. 일벌의 소문활동시기 포획방법(늦봄부터 가을까지)

1) 이른 아침 또는 일몰직전에 소문앞에 활동벌이 많지 않을 경우

- ① 봉상전면 좌측 또는 우측에서 조용히 빗겨서 접근한 다음
- ② 핀셋으로 벌의 다리를 잡아 시술용 봉상에 넣는다.

2) 봉상 소문으로 일벌의 출입이 왕성할 때 포획절차(4월-11월)

- ① 시술용 봉상내에 고행당(박하사탕 2개)을 먹이용으로 넣어 준다.
- ② 시술용 봉상의 고무밴드를 잠시 제거한다.
- ③ 시술용 봉상의 문을 1/2 - 3/4정도 개방한다.
- ④ 봉상 소문에 느린 동작으로 열려진 시술 봉상을 수직으로 세워 놓는다.
- ⑤ 잠시동안 기다리면 10-20분 정도 경과하면 50 ~ 300마리까지 쉽게 일벌 스스로가 충격 없이 시술용 봉상으로 진입한다.
- ⑥ 적당한 일벌의 숫자가 시술용 봉상 안으로 들어가면
- ⑦ 벌로 채워진 시술용 봉상의 열려진 문을 조용히 느린 동작으로 밀어서 닫는다.
- ⑧ 조용히 포획한 시술 봉상을 들어낸다.

주의사항으로 만약에 일벌이 동요되어 공격성이 있을 경우에는 포획자는 보호용 망을 쓰고서 작업을 하면 안전하게 시술용 벌을 포획할 수 있다.

다. 끈적이 판을 이용한 포획법

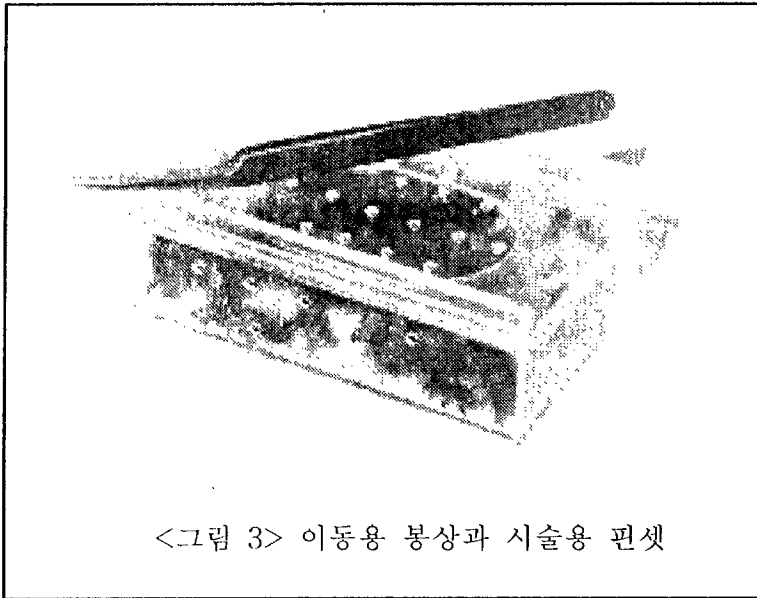
폭10cm 두께 1cm, 길이 1m 정도의 판자에 파리 등의 곤충 유인 집착용 끈적이를 30 ~ 50cm 정도로 양면을 부착한 상태에서 양봉이 출입하는 계절 및 시각에 봉상출입문에 접근시키면 출입하던 일벌의 날개가 끈적이에 붙어 있는 상태로 날지 못하고 붙게 되는데 이용할 만큼의 벌이 붙게 되면 시술할 장소로 이동하여 시술을 한다. 벌이 출입문으로 활동하지 않는 계절 및 시각에는 봉상 뚜껑의 일부를 열고서 약간의 봉상에 자극을 가하면 벌이 움직이면서 기어 나오게 되는데 이때에 끈적이

를 접근시키면 단시간 내에 손쉽게 벌을 포획할 수 있다. 시술을 할 때 끈적이에 붙어 있는 벌을 핀셋으로 잡아서 정해진 혈부 또는 환부에 주입한다. 끈적이 접촉방법으로 포획한 생봉은 보관성이 없으므로 완전히 이용하여야 하므로 필요한 만큼을 포획하여 이용할 필요성이 있다.

6. 돼지와 소 질병에 대한 생봉독 시술을 위한 준비사항

- 1) 질병별 경락부위를 숙지한 생봉침 시술자와 보정자
- 2) 환축을 보정할 수 있는 보정틀, 보정끈
- 3) 소 골반 보정기 1개
(폭 10cm, 길이 4m 이상의 보정용 벨트 2개 정도)
- 4) 시술용 이동 봉상
- 5) 핀셋
- 6) 15일령 이상의 이탈리아종 (*Apis mellifera*) 생봉
- 7) 전모기 또는 전모용 가위
- 8) 기구 소독제
- 9) 봉균
- 10) 기포 고당

봉침 시술용 이동 봉상은 작은 상자(그림 3)로서 투명한 플라스틱재로서 바닥을 제외한 다른 부위는 모두 공기가 잘 통하도록 창을 만든 상자로서 그 규격은 다양하게 제품화 되었다. 이 상자에는 이탈리아 종 일벌 50-500마리 정도를 수용할 수 있는 상자이며, 바닥은 식량을 넣을 수 있는 먹이통이 있다. 이 먹이통에 기포 고당(박하사탕)을 넣어주면 일벌들은 이것을 식량으로 이용하기 때문에 이동시술 봉상에서도 식량이 떨어지지 않으면 10-20일 정도 생존이 가능하다. 이동 봉상내에는 벌에 물을 공급하지 않아도 생존이 가능하다,



<그림 3> 이동용 봉상과 시술용 핀셋

7. 생봉독 시술시 생봉의 주입방법

1) 생봉 직접 주입시술

시술 봉상에서 핀셋으로 직접 꺼낸 생봉을 지정된 환부에 직접 쏘이게 하는 시술. 쏘은 벌의 봉침은 체부에 붙어 있는 상태에서 벌의 몸체만을 제거한다. 봉침은 체조직에 박혀 있는 상태로 두면 봉침과 봉독낭에 붙어 있는 신경작용으로 봉독은 계속 조직 내로 분비된다. 조직에 붙어 있는 봉침은 인위적으로 제거를 하지 않아도 일정시간 지나면 빠져 나온다.

2) 복부절단 주입시술

시술 봉상에서 꺼낸 생봉을 다른 한손의 엄지와 검지로 흉부의 뒷면을 잡고서 두부와 흉부를 제거하여 복부만을 핀셋으로 보정하여 환부에 직접 쏘이게 하면 복부의 수축에 의하여 조직으로 봉침이 침입되면서 봉독은 주입된다. 여러 마리를 동시에 빠른 시간내에 시술할 경우에 일시적으로 복부만을 남겨놓은 상태에서 시술하면 벌이 날아갈 수 없으므로 효율적으로 시술할 수 있다.

3) 발침 주입시술

직접 주입할 수 없는 환부일 경우에는 즉 유두 등의 예민한 곳을 치료할 경우에 살아있는 벌의 봉침만을 핀셋 끝으로 발침을 하여 벌침의 1/2 -1/3 정도의 지점을 핀셋 끝으로 잡고서 시술부위에 1초 정도의 간격으로 이동하면서 주입한다.

8. 시술시의 생봉취급 순서

1) 벌이 들어있는 시술용 봉상의 문을 조금 열고서 핀셋으로 벌을 포획하는데 이때에는 벌의 체부(흉부 또는 복부)를 집어서 꺼낸다.

2) 생벌을 핀셋으로 꺼내어 잡은 상태에서 원형의 살아있는 상태에서 대상 질환의 환부에 직접 시술하는 생봉 직접시술방법을 이용하기도 하고, 복부절단 시술법을 이용할 경우에는 한 손의 엄지와 검지로 벌의 흉부 등뒤(날개)쪽을 잡고서 핀셋으로 시술하기에 편리하게 살아있는 생봉의 복부를 절단하여 머리와 흉부는 제거하고, 봉침이 부착된 복부만을 시술직전에 분리한 다음, 시술부위에 핀셋으로 가볍게 복부를 짚은 다음 복부의 끝 부위를 시술부위의 피부에 살며시 접촉하면 복부의 수축작용으로 봉침이 조직으로 침투되면, 복부는 분리하고 봉침만이 조직에 남아서 봉독을 조직으로 투입되는 절차로써 시술을 진행한다.

9. 생봉독 시술을 위한 가축의 효율적인 보정법

자돈에 생봉독 처리시에 1인이 시술하기는 능률이 저하되므로 1명은 뒷다리 및 몸통을 조정하고 시술자가 생봉을 시술용 봉상에서 꺼내어 정해진 혈부에 시술을 한다.

성돈의 경우에는 스톨 책 또는 분만 책에서 고정된 상태에 있으므로 시술자 1인이 정해진 부위에 시술을 손쉽게 시도한다.

육성돈의 경우에는 움직이기 때문에 시술이 어려우므로 좁은 통로 또는 보정틀에 고정시켜 정해진 부위에 시술을 시도한다.

송아지에 시술시는 생봉침 시술자와 보정자가 필요하며 송아지는 특별한 보정용 기구는 필요하지 않고 보정자가 좁은 공간에 송아지를 수용하든지 횡와자세로 보정 한다. 송아지를 움직이지 못하게 보정한 다음 백회부 등의 털이 많은 부분은 가위로 전모 한다. 이동용 봉상에서 시술

용 핀셋으로 살아있는 상태로 꿀벌을 한 마리씩 꺼내어 경혈 또는 외상 부위에 생봉을 접촉시키면 스스로가 복부 수축작용으로 봉침을 피부 조직내에 침투시킨다. 이때 조직에 봉침이 주입되면 생봉의 몸체를 핀셋으로 제거하면 봉침은 조직내에 남아서 계속하여 독낭(毒囊)에 저장되었던 봉독이 조직내에 주입된다. 봉독이 조직내에 주입되면 송아지는 시술부위의 통각으로 몸을 움추리면 봉독이 주입된 것으로 판단한다.

성우에 시술시는 생봉이 시술부(경락 또는 외상부)에 주입되면 체중이 무거운 성우라 하여도 봉독이 조직내에 주입되면 통각을 순간적으로 느끼면서 통증 반응을 보이기 때문에 안전성이 요구된다. 생봉이 수용된 이동용 봉상과 시술용 핀셋을 준비한 다음 성우 환측을 보정틀 또는 보정 도구를 이용하여 움직일 수 없도록 보정한 다음 후지를 anti-kicker를 이용하여 보정한다.

젖소 성우의 경우에는 착유실에 설치된 보정상태에서 시술자 1인이 직접 정해진 부위에 시술한다.

생봉을 직접 경혈부 주위에 접촉시키는데 체모가 많은 부위는 전모를 하거나 좌우로 털을 제친 다음 피부에 생봉의 봉침이 직접 피부에 접촉되도록 한다. 생봉이 피부에 자침하면 소는 통각으로 몸을 움추리거나 좌우로 움직이면 봉독이 주입된 것으로 판단할 수 있다.

10. 생봉독 요법의 혈위 취혈(穴位 取穴)

문헌 고찰(Schoen;1992, Klide와 Kung;1977, 笹崎와 清水;1987, 李;1989, 竹中와 高橋;1984, 남;1995, 서;1989)에서 동물의 소화기능과 유방기능, 관절기능에 효과적인 자침의 혈위로 추천되는 침구 혈위의 탐지는 경혈 탐지기(acupoints detector, CS-202A, Kanaken, Japan)를 이용하여 혈위를 취하였다.

참고문헌

1. Allen, L.L., P.C. Molan and G.M. Reid. 1991. A survey of the antibacterial activity of some New Zealand Honeys. J. Pharm. Pharmacol. 43 : 817-822.

2. Artemov, N.M. and B.N. Orlov. 1967. New data to scientifically support the physiological use of bee venom as a medicine. In : Proceeding in the XXI International congress : p.p. 348 - 353.
3. Barker, S.A. 1966. Separation and isolation of the hyaluronidase and phospholipase components of bee venom and investigation of bee venom human serum interactions. Clin. Chim. Acta. 13 : 582 - 596.
4. Becker, W., W. Rapp, H.G. Schenk and K. Storiko. 1968. Methoden zur quantitativen bestimmung von plasmaproteinen durch Immunopräzipitation. Z. Klin. Chem. Biochem. 6 : 113 - 122.
5. Belliveau, J.F. 1982. The comparison of bee venom fraction by their layer isoelective focusing. NAAS. Proceedings 5 : 34-37.
6. Benton, A.W. 1965. A qualitative analysis of the proteins in the venom of honey bees. J. Insect. physiol. 11: 1359-1364.
7. Cole, D.J.A., R.M. Beal and J.R. Luscombe. 1968. The effect on performance and bacterial flora of lactic acid, propionic acid, calcium propionate and calcium acrylate in the drinking water of weaned pigs. Vet. Rec. 83 : 459-464.
8. Curcio, V., V. Onlanthen, C.H. Schneider, K. Frutig, K. Blaser and H. Kalbacher. 1997. Molecular parameters in melittin immunogenicity. J. Pept. Sci. 3 : 267-276.
9. Doery, H.M. 1964. Phospholipase B in snake venoms and bee venom. Biochem. J. 92 : 599-602.
10. Dunn, J.D. and J.J. Killion. 1988^a. Effect of melittin on pituitary adrenal responsiveness to stress. Acta. Endocrinol. (Copenh). 119 : 339-344.
11. Dunn, J.D. and J.J. Killion. 1988^b. Melittin-evoked increase in plasma corticosterone levels. Life Sci. 43 : 335-343.
12. Francis, C., D.M. Janky, A.S. Arafa and R.H. Harms. 1978. Interrelationship of *Lactobacillus* and zinc bacitracin in diets of turkey poults. Poul. Sci. 57 : 1687-1689.
13. Fuller, R. and B.E. Brooker. 1974. *Lactobacilli* which attach to the crop epithelium of the fowl. Amer. J. Clin. Nutr. 27 : 1305-1310.

14. Gauldie, J., J.M. Hanson, F.D. Rumjanek, R.A. Shipolini and C.A. Vernon. 1976. The peptide components of bee venom. *Eur. J. Biochem.* 61 : 369-376.
15. Gauldie, J., J.M. Hanson, R.A. Shipolini and C.A. Vernon. 1978. The structures of some peptides from bee venom. *Eur. J. Biochem.* 83 : 405-410.
16. Habermann, E. and K.G. Reiz. 1965. On the biochemistry of bee venom peptides, melittin and apamin. *Biochem. Z.* 343 : 192-203.
17. Febiger. Philadelphia. p.p. 189-211.
18. Hale, O.M. and G.L. Newton. 1979. Effects of a nonviable *Lactobacillus* species fermentation product on performance of pigs. *J. Anim. Sci.* 48 : 770-775.
19. Hanson, J. M., J. Morley and C. S. Herrera. 1974. Anti-inflammatory property of 401(MCD-peptide) a peptide from the venom of the bee, *Apis mellifera*. *Br. J. Pharmacol.* 50 : 383-392.
20. Hoffmann, P., M. Loleit, K. Mittenbuhler, W. Beck, K.H. Wiesmuller, G. Jung and W.G. Bessler. 1997. Induction of an epitope-specific humoral immune response by lipopeptide hapten conjugates: enhancement of the anti-melittin response by a synthetic T helper (Th)-cell epitope. *FEMS. Immunol. Med. Microbial.* 17 : 225-234.
21. Istifanus, I.B., M.L. Sunde and H.R. Bird. 1985. Busal, intestinal and spleen weights and antibody response of chicks fed sub therapeutic levels of dietary antibiotics. *Poult. Sci.* 64 : 634-639.
22. Jentsch, J. 1969. Further studies on the amino acid sequence of melittin. 3. Hydrolysis with highly purified trypsin. *Z. Naturforsch.* 24 : 264-265.
23. Jentsch, J. 1972. Phospholipase A (EC 3.1.1.4) from bee venom. II. At least two phospholipases A in bee venom. *Justus Liebigs Ann. Chem.* 757 : 187-192.
24. Kim, C.M.H. 1986. Bee venom therapy managing pain and stress. 1 : 1-5.

25. Kim, C.M.H. 1987. Bee venom therapy for arthritis and neuritis pain. *Supp.* 4, 262.
26. Kim, C.M.H. 1988. Life without arthritis. p.p. 17-43.
27. Kim, C.M.H. 1989. Bee venom therapy for arthritis. *Rheumatologie.* 41 : 67-72.
28. Lewenstein, A. 1981. The use of the probiotic LBC in animal nutrition a successful concept proved in practice. SF 68 seminar. LBC lecture. Seoul : p.p. 81 - 98.
29. Light, W.C., R.E. Reisman, M. Shimizu and C.E. Arbesman. 1977. Clinical application of measurements serum level of bee venom specific IgE and IgG. *J. Allergy. Clin. Immunol.* 59 : 247-253.
30. Lowy, P.H. 1971. Polypeptides minimine and melittin from bee venom effects on drosophila. *Arch. Biochem. Biophys.* 145: 338-343.
31. Muralidhara, K. S., G. G. Sheggeby, P. R. Elliker, D. C. England and W.E. Sandine. 1977. Effect of feeding *Lactobacilli* on the coliform and *Lactobacillus flora* of intestinal tissue and feces from piglets. *J. Food. Protect.* 40 : 288-295.
32. Nelson, D.A. 1963. The kenom of the honey bee (*Apis mllifera*) free amino acids and peptides. *Canad. J. Biochem.* 46 : 1221-1226.
33. O'Conner, R. and D. Bensky. 1975. A summary of research concerning the effects of acupuncture. *Am. J. Chin. Med.* 3 : 377-395.
34. O' Connor, R. and M.L. Peck 1978. Venoms of the apidae. In Bettin S, *Handbook of Experimental pharmacology*, Springer-Verlag. Berlin. 48 : chaper 21.
35. O' connor, R., W. Rosenbrook, Jr. and R. Erickson. 1963 *Hymenoptera. : Pure venom from bees. Wasps, and hernetts.* *Science* 139 : 420.
36. Ortel, S. and F. Markwardt. 1955. Untersuchunen uber die antibakteriellen eigenschaften des Bienengiftes. *Pharmazie.* 10 : 743-756.
37. Peck, M.L., R. Oconnor, T.J. Johnson, A.F. Isabell, A.E. Martell G. McLendon, R.D. Neff and D.A. Wright. 1978. Radioprotective

potential and chelating properties of glycyllhistamine and analog of histamine terminal peptides found in bee venom. *Toxicol.* 16 : 690-694.

38. Pollmann, D.S., D.M. Danielson, W.B. Wren, E.R. Peo, Jr. and K.M. Shahani. 1980^a. Influence of *L. acidophilus* inoculum on gnotobiotic and conventional pigs. *J. Anim. Sci.* 51 : 629 -637.

39. Rudenko, S.V. and E.E. Nipot. 1996. Modulation of melittin-induced hemolysis of erythrocytes. *Biokhimiia.* 61: 2116 -2124.

40. Sandine, W.E., K.S. Muralidhara, P.R. Elliker and D.C. England. 1972. Lactic acid bacteria in food and health : a review with special reference to enteropathogenic *E. coli* as well as certain enteric diseases and their treatment with antibiotic and *Lactobacilli*. *J. Milk. Food. Technol.* 35 : 691-702.

41. Shahani, K.M., J.R. Vakil and A. Kilara. 1977. Natural antibiotic activity of *Lactobacillus acidophilus* and *bulgaricus*. II. Isolation of acidophilin from *L. acidophilus*. *Cultured. Dairy. Prod.* 12 : 8.

42. Shkenderov, S.H. 1973. Protease inhibitor in bee venom. Identification partial purification and some properties. *FEBS Lett.* 33 : 343-347.

43. Shkenderov, S.H. 1982. Adolapin—a newly analgetic and antiinflammatory polipeptide from bee venom. *Toxicol.* 20 :317 -321.

44. Shkenderov, S.H., K.A. Kobourova and V. Chardarova. 1986. Bee venom adolapin : Effect on thromboxane A₂ and prostacycline plasma levels in rats with model acute inflammation. *Acad. Bulg. Sci.* 39 : 155-157.

45. Shkenderov, S.H. and S. Todarv. 1979. Effect of bee venom and its low and high molecular fraction on embryogenesis in rats. *Eksp. Med. Mor. for.* 18 : 160-165.

46. Steiner, H., D. Hultmark, A. Engstrom, H. Bennich and H.G. Boman. 1981. Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. *Nature.* 292 : 246-248.

47. Underdahl, N. R., A.T. Medina and A.R. Doster. 1982. Effect of *Str. faecium* C-68 in control of *E. coli* induced diarrhea in gnotobiotic pigs. *Am. J. Vet. Res.* 40 : 2227- 2232.

48. Vick, J.A. 1974. Beta adrenergic and anti-arrhythmic effects of cardiopep, a newly isolated substance from whole bee venom. *Toxicon.* 12 : 139-144.

49. Vick, J.A., B. Brooks and W. Shipman. 1972. Therapeutic applications of bee venom and Its components in the dog. *American bee journal.* 11 : 414-416.

50. White, R., G. Wenhen, G.A.N. Sharman, A.S. Jones, E.A.S. Rattray and I. McDonald. 1969. Stomach function in relation to a scour syndrome in the piglet. *Brit. J. Nutr.* 23 : 847-861.

51. 笹崎龍雄, 清水英之助. 1987. 中國の獸醫と家畜診療. 養賢堂 東京 : p.p. 172-175, 180, 270.

52. 李長卿. 苑文學. 中國獸醫針灸圖譜. 甘肅科學技術出版社. 甘肅省, 1989: 115-123.

53. 竹中良二, 高校貢. 中國獸醫針灸學, 東京, 文永堂, 1984; 156-183.

제 3 장

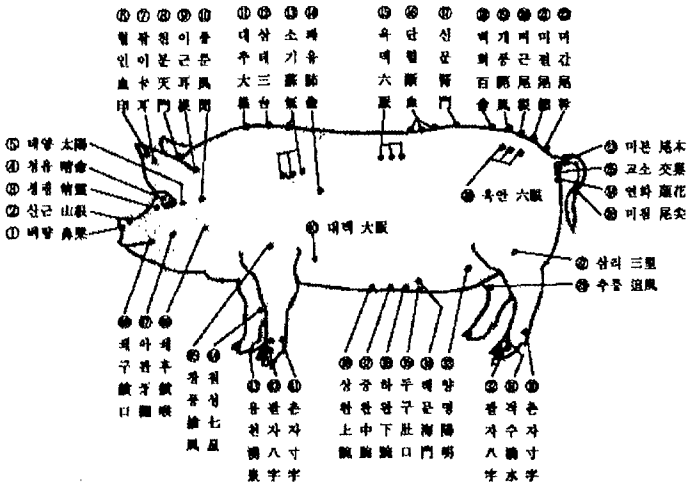
돼지 질병별 생봉독 요법 개발

여 백

제 3 장 돼지 질병별 생봉독 요법

제 1 절 생봉독 요법을 위한 돼지의 총혈도

생봉독 요법을 위한 돼지의 총혈도는 다음 그림 1과 같다.그림에서 생봉독에 의한 돼지 질병치료 및 예방을 위한 주요혈위는 교소, 백회, 두구, 해문, 양명, 대맥혈, 천평, 신문혈위로서 이들 혈위는 체표면에 체모가 적고 시술하기가 편리하면서 생리적 자극 및 전달이 신속한 부위로 알려져 있다.



<그림 1> 돼지의 혈도

제 2 절 생봉독 주입에 의한 자돈 세균성 설사증 치료법

1. 서 론

자돈의 소화기 방어능력은 성돈에 비하여 불완전하기 때문에 여러 병원균에 보다 더 민감하다. 자돈의 설사증은 발생빈도가 비교적 높을 뿐만 아니라 자돈의 폐사율을 증가시키고, 성장 저하를 유도하여 양돈 산업에 막대한 경제적 손실을 초래하고 있다.

자돈의 소화기 질환은 일령에 따라 이유 전과 이유 후로 나누어 볼 수 있는데 이유전의 소화기 질환은 소장과 관련되어 수양성 설사이지만 이유후의 소화기 질환은 대장과 관련된 출혈성 설사가 많다. 이유 전의 설사는 바이러스와 세균의 복합감염이지만 이유 후에는 대다수가 세균성 감염에 의한 설사이다. 발생 양태는 이유 전에는 집단적이고 폭발적이지만 이유 후의 설사는 산발적이고 국소적인 경우가 많다.

이제까지 설사증에 대한 치료법은 약물 요법으로 치료해오고 있으나 근래에는 동양의학인 침술요법으로 설사증을 치료하여 우수한 치료효과를 보였다고 한다. Lin과 Roger⁸는 침술치료 특히 감염성 질환의 침술치료는 치료효과 뿐만 아니라 면역 기능도 향진시킨다고 하였으며 Wenling¹⁷과 Yingchun¹⁸, Zhongxin¹⁹ 등은 소아의 만성 설사증 치료에 침술의 치료 효과가 우수하였다고 하였다. Hwang와 Jenkins⁵는 돼지에 실험적으로 *E. coli*로 설사증을 유발한 돼지에서 침술치료가 약물치료보다 더 우수하다고 보고하였다.

최근에는 다양한 침구요법이 개발되어 전통적인 침구법(鍼灸法)이외에도 신침요법(新鍼療法)과 전침요법(電鍼療法), Laser 침, 광구요법(光灸療法) 등이 임상에 적용되고 있는데^{8,11,13,25}, 동물의 설사증 치료에 주로 이용되는 혈위(穴位)는 교소(交巢, Jiao-Chao, GV-1)를 비롯하여 해문(海門, Hai-men, ST-25), 백회(百會, Bai-hui, GV-20), 육맥(六脈), 대장유(大腸俞), 중완(中腕, Zhong-wan, CV-12), 후삼리(後三里, Hou San-li, ST-36) 등의 부위가 있다^{6,22 24}.

본 연구에서는 저자들이 침구요법을 응용하여 설사증 치료에 이용되는 대표적인 혈위인 교소혈과 해문혈에 서양종 꿀벌의 일벌을 직침하여

세균성 설사증의 치료효과를 보고하고자 한다.

2. 재료 및 방법

공시 동물 : 1998년 3월부터 10월까지 충북 청주시와 청원군, 진천군 소재 양돈장의 자돈중 이유 전에 세균성 설사가 발생한 자돈 91두를 대상으로 하였다.

약물 투여 : 실험군은 생봉독을 투여하는 생봉독 처치군과, 항생제와 지사제를 병용하여 투여하는 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군에는 살아있는 이탈리아 종 꿀벌(*Apis mellifera* L. Italian bee)의 일벌(worker bee)을 교소혈(항문과 미분사이 움푹 들어간 곳) (그림 1과2)과 해문혈(배꼽을 중심으로 양쪽 1cm지점) (그림1)에 생봉을 각각 1마리씩, 두구혈(배꼽중앙)1마씩 3일간 직침하였다(그림1). 대조군인 약물투여군에는 설사 자돈의 가검물을 항생제 감수성 검사를 실시하여 <표 1>에서 보는 바와 같이 감수성이 가장 좋은 콜리스피라®(300,000 IU/kg, 제일화학)와 지사제인 킹벤린®(2 ml/kg, 삼양화학)을 각각 근육으로 투여하였다.

생봉 선택 : 이탈리아 종 꿀벌의 일벌로서 15일령 이상된 성숙 일벌은 봉침이 강하면서 봉독 주입이 잘되고, 봉독량이 많기 때문에 선택하였다.

분변 분석 및 항생제 감수성 검사: 설사하는 자돈의 분변을 specimen cup에 담아서 충청북도 농축산위생연구소의 자동 세균 동정기(bioMericux Vitek, WSVTK-R05.04, 미국)로 설사 원인균을 분석하였다. 분리한 세균에 대한 각종 항생물질에 대한 감수성 검사는 disk 확산법으로 하였다.

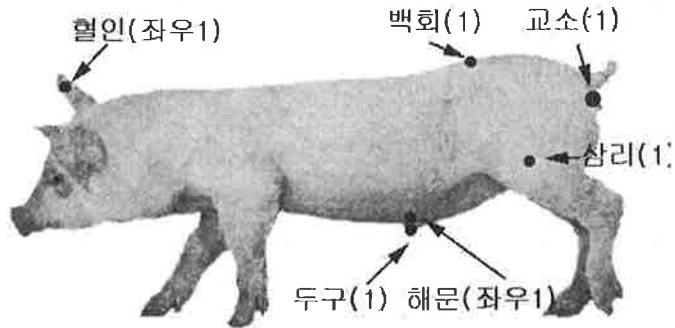


그림 1. 자돈 설사(Piglet diarrhea)증 생봉독 시술법

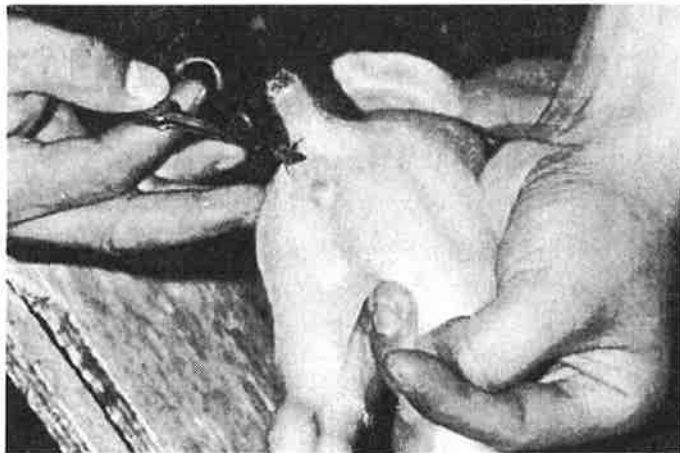


Fig. 2. Acupoints (Jiao-chao, GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) for apitherapy of piglet with bacterial diarrhea.

3. 결과

자돈 설사증의 원인균 분석 : 세균성 설사 자돈의 설사 원인균을 조사한 결과 <표 1>에 나타난 바와 같다. 본 조사에서 설사 원인균은 *E.*

*coli*가 가장 많았으며 연쇄상구균, 살모넬라, 포도상구균 등의 순이었다.

대장균의 항생제 감수성 검사 : 자돈에서 설사 원인균으로 가장 많이 검출된 *E. coli*에 대한 disk 확산법에 의한 항생제 감수성 결과는 <Table 2>에서 보는 바와 같이 colistin이 가장 좋은 것으로 나타났다.

생봉독을 투여한 자돈의 임상소견 : 생봉의 복부를 시술용 핀셋으로 잡고서 교소혈과 해분혈에 직침하면 서양종 꿀벌은 복부 수축 작용으로 독낭에 있는 봉독이 주입되었다. 봉독이 주입되면 자돈은 통증으로 약간 몸을 움츠리고, 개체에 따라 포유 의욕이 약간 감퇴하는 경우도 있었지만 대부분은 정상적인 활동과 포유를 하였다. 투여 3일 이내에 거의 설사가 멈추었지만 3일이 지나도 설사가 멈추지 않는 자돈은 같은 혈위에 생봉을 각각 1마리씩 재시술하면 자돈 설사증은 거의가 치료되었다. 생봉독과 항생물질 투여군의 치료효과 : 생봉독을 처치한 실험군과 항생제와 지사제를 병용투여한 대조군의 설사증 치료효과과는 <표3>에 나타난 바와 같다.

Table 1. List of isolated in piglets with bacterial diarrhea.

Name of bacteria	No of strain
<i>Escherichia coli</i>	31
<i>Streptococcus spp.</i>	16
<i>Salmonella spp.</i>	12
<i>Staphylococcus spp.</i>	11
<i>Corynebacterium spp.</i>	6
<i>Others</i>	15
Total	91

Table 2. Antibiotics sensitivity test in piglets with *E. coli* diarrhea.

Antibiotics	Resistant strains(%)	Susceptible strains(%)
Penicillin	90.2	9.8
Gentamicin	54.2	45.8
Colistin	3.4	96.6
Lincomycin	67.2	32.8
Polymyxin	10.8	89.1
Neomycin	67.9	32.1

생봉독 처치군은 47두중 44두가 치료되어 93.6%의 치료율을 보였지만 대조군은 44두중 40두가 치료되어 90.9%의 치료율을 보여 생봉독 처치군이 대조군보다 더 좋은 치료효과를 나타내었다.

Table 3. Therapeutic effects of whole bee(*Apis mellifera*) venom in piglets with bacterial diarrhea.

Treatment	Incidence (head)	Recovery (head)	Therapeutic rate (%)
Bee venom	47	44	93.6
Drug*	44	40	90.9

* Control group was intramuscularly injected with colistin sulfate (300,000 IU/kg) and antidiarrheal drug(berberine, 2 ml/kg).

4. 고찰

자돈 설사증은 예방적 방법이 우선적으로 실시되어야 하며 비감염성 원인인 경우에는 원인을 제거하고, 세균성 감염성일 경우에는 항생제 감수성 결과에 따라 치료약물을 선택하여 투여하여야 한다. 근래에는 약물

요법 외에 다양한 설사증 치료법이 연구되고 있는데 침술요법에 대한 연구로 Yingchun¹⁸은 장염 및 설사증에 이환된 소아 170명에 대해 장강혈(長強穴, 동물은 교소혈에 해당)에 침을 자침하였던 바 86.8%가 회복되었다고 하였고, Wenling¹⁷은 약물요법에 반응을 보이지 않던 30여명의 만성 설사증에 이환된 소아도 장강혈을 자침한 결과 모두 회복되었다고 하였다. Zhongxin¹⁹도 설사증을 보이는 500여명의 소아의 양쪽 천추(薦樞)와 족삼리(足三里), 장강(長強)에 침을 자극하였더니 485명이 회복되었다고 한다.

Hwang과 Jenkins⁵는 어린 돼지에 *E. coli*를 인공 감염시켜 설사증을 유발한 자돈에 neomycin을 투여한 약물 요법은 71.4%의 치료효과가 있었지만 침술요법에서는 81.8%의 치료효과가 있었다고 하였다. Lin 등⁷은 이유 전 자돈 설사증 치료에 Chang-Chiang(일명 교소혈)에 3% 생리식염수 2ml을 aqua-acupuncture한 결과 0.5g의 락토스를 경구 투여한 대조군보다 질병 치료기간이 유의하게 단축되었다고 한다($p < 0.01$).

국내에서도 장²⁶과 최 등²⁸은 송아지의 설사증을 침술로 치료하였다고 보고하였다. 설사증 치료를 위한 혈위는 보고자에 따라 다소 차이가 있지만 모든 보고자들은 교소혈을 공통적으로 치료혈위로 정하고 있다. 본 연구에서도 교소혈을 주혈로 하고 해문혈을 보조혈로 선택하였다. 해부학적으로 교소혈 부근에는 척수에서 나오는 신경이 신경절을 이루고 다시 각 내장 장기로 분포되어 들어가는 부위이고 교감신경과 부교감신경이 모두 분포하여 장관의 운동성을 조절하므로 침술 요법에서는 교소혈의 자극이 이들 신경을 직접 자극하는 것으로 추측되고 있다.

Lin과 Rogers⁸는 감염성 질환에서 침술 요법은 항체 형성과 백혈구 탐식, 항균 및 항염작용 등 면역체계를 활성화시키고 항바이러스 효과도 있다고 하였다. 설사증에서 교소혈의 침술 처치는 내인성 opiod peptide 분비가 촉진되며 이들 opiod peptide중 특히 endorphins와 enkephalins는 면역계를 활성화시킬 뿐만 아니라 장관운동의 완화 등의 복합적인 치유 기전에 의한 것으로 믿어진다고 하였다⁵. 교소혈의 침자극은 설사 뿐만 아니라 변비증 치료에도 효과적이라고 하였다². 최 등²⁸은 교소혈 부위에는 골반신경(부교감 신경)이 분포하고 있으며 골반 신경은 천수(S₃₋₄)의 배변중추와 밀접한 관계가 있다고 하였으며 교소혈에 침을 자침하였을 때 1차적으로 골반신경을 자극하고 이어서 천수의 배변중추를 자극함으

로써 결장의 운동, 직장 및 내항문 괄약근의 운동을 조절할 것으로 추측하였다.

봉독 요법은 항염증 작용과 항균작용, 진정작용, 진통작용 등의 다양한 생리작용이 있는 것으로 밝혀지고 있는데 Zurier²¹는 봉독이 뇌하수체와 부신을 직, 간접적으로 자극하여 cortisol을 분비하여 염증을 억제한다고 하였고, 최와 강²⁷은 생봉독을 무균적으로 수술한 개의 단미 창상에도 항염증 작용이 있다고 하였다. 봉독 성분중 melittin은 강한 항세균 작용과 항진균 작용이 있다고 하였는데 1941년에 Schmidt와 Lange는 봉독에 항세균 작용이 있다는 것을 발견하였고, 1955년에는 Ortel과 Markwardt에 의해 항세균 작용을 확인하였다¹². 이들의 보고에 의하면 13가지의 그람 양성균과 그람 음성균에 봉독을 적용한 결과 그람 음성균이 더 효과가 있는 것으로 보고하였다. Steiner 등¹⁵은 melittin은 그람 양성균과 일부 그람 음성균에도 항세균 작용이 있다고 하였으며, 봉독은 penicillin보다 약 1,000-1,200배나 강력한 항균작용이 있다고 하였으며, Fennell 등³은 penicillin에 저항성이 있는 *Staphylococcus aureus* strain 80에도 효과가 좋았다고 보고하였다.

생봉독 이외에도 봉산물을 이용한 연구에서 Zumla와 Lulat²⁰에 의하면 고대 그리스와 로마, 중국, 이집트 사람들은 창상치유와 장질환 치료에 벌꿀을 사용하였다는 기록도 있다. Haffejee와 Moosa⁴는 사람의 세균성 위장염 치료에서 대조군의 환자는 평균 치료시간이 93.13시간 소요되었으나 벌꿀의 치료에서는 평균 58.0시간이 소요되었다고 하였는데, 이러한 결과는 Molan¹⁰은 벌꿀의 항균작용은 삼투압 작용에 기인한다고 하였다. 1994년 Somal 등¹⁴은 벌꿀은 위궤양을 유발하는 *Helicobacter pylori*를 효과적으로 억제하였다는 보고도 있으며 벌꿀의 항균작용 특성 때문에 화상, 창상, 위장염 등의 치료에도 유용하다고 하였다.

본 연구에서 생봉독 요법은 자돈의 가장 큰 스트레스인 설사를 치료할 수 있었을 뿐만 아니라 항생제와 지사제를 병용 투여하는 것과 동일한 치료 효과를 얻을 수 있었고 생봉독을 투여한 자돈에서 알레르기와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 관찰되지 않았다.

5. 결 론

이유하기 전에 세균성 설사증에 이환된 자돈에 이탈리아 종 꿀벌 (*Apis mellifera* L. Italian bee)의 일벌 생봉을 이용한 설사증의 치료효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 비처치군인 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군의 자돈은 출방 후 15일된 서양종 꿀벌의 일벌을 자돈의 교소혈 (항문과 미분사이의 요함부)과 해문혈 (배꼽을 중심으로 양쪽 1 cm지점), 두구혈(배꼽중앙)에 3일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 1마리를 직침하였다. 대조군에는 3일간 연속적으로 하루에 한번씩 colistin sulfate (콜리스피라[®], 300,000 IU/kg, 제일화학)와 지사제 (킹벨렌[®] 2 ml/kg, 삼양화학)를 병용하여 근육으로 투여하였다. 항생물질과 지사제를 병용하여 투여한 대조군에는 90.9%의 치료효과를 보였고, 생봉독을 처치한 군에서는 93.6%의 치료 효과를 보였다. 세균성 설사증에 이환된 자돈에 생봉독을 투여 한 결과 알레르기와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 나타나지 않았고, 생봉독의 치료 효과도 우수한 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Allen LL, Molan PC, Reid GM. A survey of the Antibacterial Activity of some New Zealand Honeys. J Pharm Pharmacol 1991; 43: 817-822.
2. Dill SG. Acupuncture for gastrointestinal disorders. In: Problems in veterinary medicine, Veterinary acupuncture. Philadelphia, JB Lippincott Co. 1992; 162: 147-148.
3. 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.
4. Haffajec IE, Moosa AL. Honey in the Treatment of Infantile Gastroenteritis. Br Med J 1985; 290: 1866-1867.

5. Hwang YC, Jenkins EM. Effect of acupuncture on young pigs with induced enteropathogenic *Escherichia coli* diarrhea. *Am J Vet Res* 1988; 49: 1641-1643.
6. Klide AM, Kung SH. *Veterinary acupuncture*. Cornwall, UK. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, Pendragon Press 1977; 96-99: 217.
7. Lin JH, Lo YY, Shu NS, Wang JS, Lai TM, Kung SC, Chan WW. Control of preweaning diarrhea in piglets by acupuncture and Chinese medicine. *Am J Chin Med* 1988; 16(1-2): 75-80.
8. Lin JH, Rogers PAM. Acupuncture effects on the body's defense systems. *A Veterinary Review. Vet Bulle* 1980; 50: 633-640.
9. Lin Y, Zhou Z, Shen W, Shen J, Hu M, Zhang F, Hu P, Xu M, Huang S, Zheng Y. Clinical and experimental studies on shallow needling technique for treating childhood diarrhea. *J Tradit Chin Med* 1993; 13(2): 107-114.
10. Molan PC. The Antibacterial Activity of Honey. Variation in the Potency of the Antibacterial Activity. *Bee World* 1992; 73(2): 59-77.
11. O'Conner J, Bensky D. A summary of research concerning the effects of acupuncture. *Am J Chin Med* 1975; 3: 377-395.
12. Ortel S, Markwardt F. Untersuchunen uber die antibakteriellen Eigenschaften des Bienengiftes. *Pharmazie* 1955; 10(12): 743-756.
13. Qin JN. Laser acupuncture anaesthesia and therapy in People's Republic of China. *Ann Acad Med Singapore* 1987; 16(2): 261-263.
14. Somal NA, Coley KE, Molan PC, Hancock BM. Susceptibility of *Helicobacter pylori* to the Antibacterial Activity of Manuka Honey. *J Roy Soc Med* 1994; 87: 9-12.
15. Steiner H, Hultmark D, Engstrom A, Bennich H, Boman HG. Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. *Nature* 1981; 292(5820): 246-248.
16. Vick J, Brooks B, Shipman W. Therapeutic Applications of Bee Venom and Its Components in the Dog. *American Bee Journal* 1992;

11: 414-416.

17. Wenling F. Acupuncture treatment for 30 cases of infantile chronic diarrhea. *J Tradit Chin Med* 1989; 9: 106-107.

18. Yingchun L. Observation of therapeutic effects of acupuncture treatment in 170 cases of infant diarrhea. *J Tradit Chin Med* 1978; 7: 203-204.

19. Zhongxin X. Clinical observation of 500 cases with pediatric diarrhea treated by acupuncture. *Chinese Acupuncture and Moxibustion* 1989; 9: 10.

20. Zumla A, Lulat A. Honey: A Remedy Rediscovered. *J Roy Soc Med* 1989; 83: 384-385.

21. Zurier RB, Mitnick H, Bloomgarden D, Weissmann G. Effect of bee venom on experimental arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1973; 32(5): 466-470.

22. 笹崎龍雄, 清水英之助. 中國の獸醫と家畜診療. 養賢堂 東京 1987: 172-175, 180, 270.

23. 李長卿. 苑文學. 中國獸醫針灸圖譜. 甘肅科學技術出版社. 甘肅省, 1989: 115-123.

24. 竹中良二, 高校貞. 中國獸醫針灸學, 東京, 文永堂, 1984; 156-183: 262.

25. 中村良一. 最近の家畜の鍼灸に関する展望 1, 2. 家畜の研究 1978; 33: 3-5.

26. 장경진. 설사 송아지의 침치료에 관한 연구. *한국임상수의학회지* 1995; 12(2): 144-147.

27. 최석화, 강성수. 단미창상의 생봉독 요법. *한국임상수의학회지* 1998; 15(2): 247-250.

28. 최희인, 이정갑, 윤영민, 박성준, 장정호. 송아지의 수양성 설사증에 대한 침술효과. *한국임상수의학회지* 1994; 11(2): 247-254.

제 3 절 생봉독 시술에 의한 모돈의 유방염, 자궁내막염, 무유증(MMA 증후군) 치료법

1. 서론

꿀벌은 고대 인간이 존재하기 이전부터 오늘에 이르기까지 그 신비의 종을 그대로 유지하면서 중동과 중국에서는 이미 2,3천년 전부터 민간요법으로 꿀벌을 이용하였으며, 요즈음에도 다양한 봉산물을 널리 이용하고 있는 데 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 있다고 한다³⁹.

김³⁹에 의하면 봉독을 사용하기 시작한 연대는 분명하지 않으나 Hippocrates와 Galeni 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. 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 펍유증^{10,11,33}에도 효과적이라고 하였다.

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

2. 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의 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(그림1).

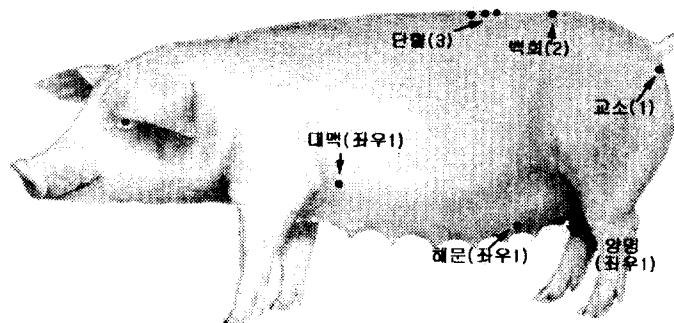


그림 1. MMA 생봉독 시술혈위

생봉의 선택 : 이탈리아 종 꿀벌(*Apis mellifera L.* Italian bee)의 일벌로서 생후 15일령 이상의 성숙한 외격봉을 이용하였다. 15일령 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 꿀벌의 일벌을 교소혈(GV-1, 항문과 미본 아래에 움푹 들어간 곳, 그림 2), 양명혈(ST-18, 유두근부의 외측, 그림 3) 및 해문혈(ST-25, 배꼽을 중심으로 양쪽 1cm지점, 그림 4)에 생봉을 각각 1마리씩 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.

분만 모돈의 질내 세균 검사 : 분만직 후의 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 세균총을 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.

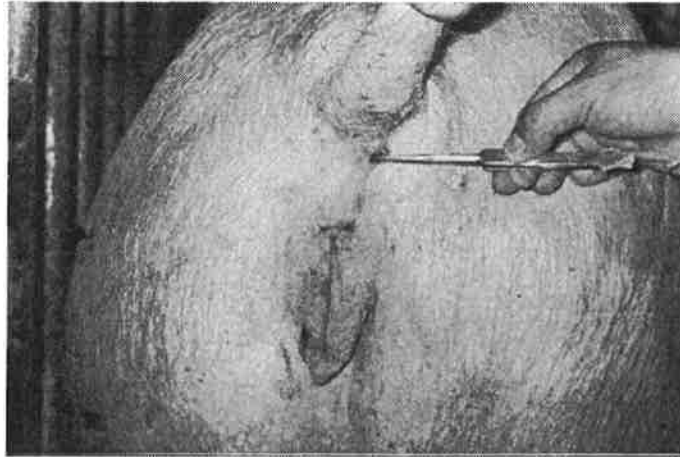


Fig. 2. Acupuncture point of Jiao-chao (GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) for apitherapy in sow with mastitis, metritis and agalactia syndrome.

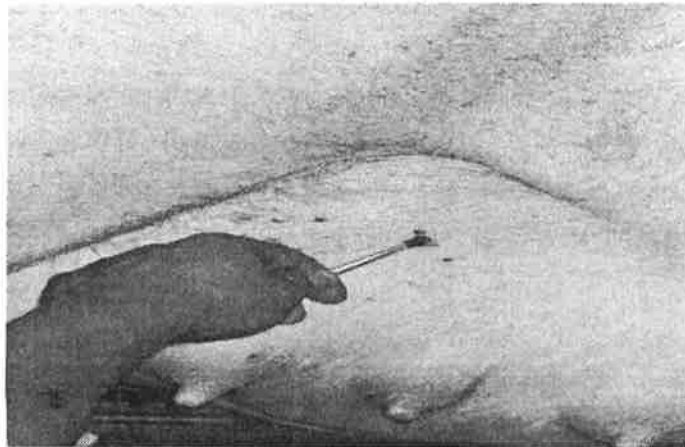


Fig. 3. Acupuncture point of Yang-ming (ST-18, outside at the base of teat) for bee venom therapy in sow with mastitis, metritis and agalactia syndrome.

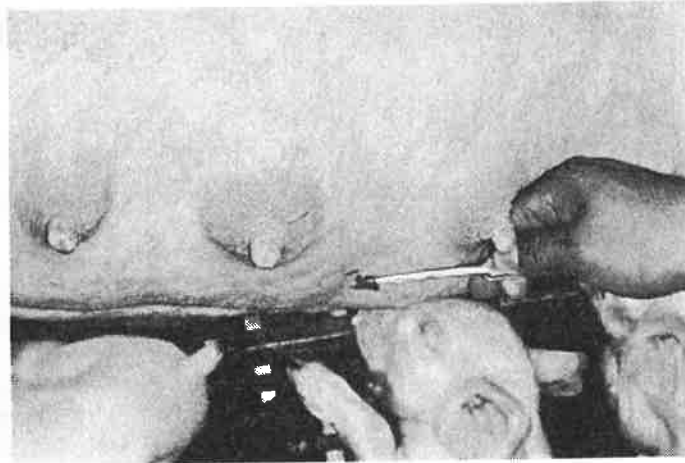


Fig. 4. Acupuncture point of Hai-men(ST-25, about 1 cm lateral to the umbilicus) for bee acupuncture therapy in sow with mastitis, metritis andagalactia syndrome.

3. 결과

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

분만 모돈의 질내 세균총 : (표 1) 서 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.

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)
<i>Total</i>	38(100)	42(100)

분만 모돈의 체온 변화 : (그림 5)에서 보는 바와 같이 분만직 후에는 MMA 증후군의 모돈 체온이 건강 모돈에 비해 약 0.6℃가 높았다. MMA 증후군의 모돈은 감염열로 인하여 체온이 상승된 상태에서 분만 3일후까지 거의 변화가 없었지만, 건강 모돈은 산욕열로 인하여 일시적으로 체온이 약간 상승하였다가 분만 3일 후에는 정상에 가까운 체온으로 회복하였다.

분만 모돈의 신체 변화 : (표 2)에서 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.

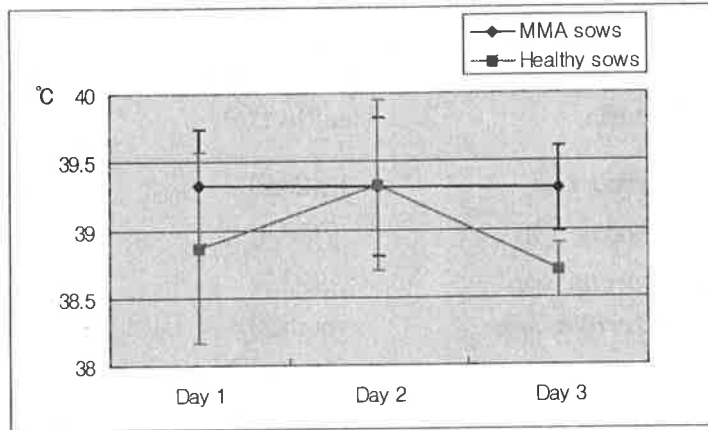


Fig. 5. Changes of rectal temperature in healthy and MMA sows after parturition.

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.

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

²Acupuncture 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.

MMA 증후군 모돈의 치료효과 : MMA 증후군의 모돈은 (표3)에 나타난 바와 같이 페니실린을 투여 한 대조군의 치료율은 85.0%이었으나, 생봉독을 투여한 실험군에서는 90.9%의 치료율을 보였다.

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

Group	Incidence (head)	Recovery (head)	Therapeutic rate(%)
Drug-treated ¹	20	17	85.0
Bee-venom treated ²	22	20	90.9

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

²Acupuncture 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.

4. 고찰

분만한 모돈에서 다발하는 MMA 증후군은 유방과 생식기에 복합증으로 발생하는 질환으로 Backstrom 등¹과 Hsu¹⁷는 MMA 증후군의 모돈은 체온이 상승하고 산후 폐혈증, 유방염, 자궁내막염, 유두발적, 유방경화, 변비 등의 증상이 나타나며, 성질이 난폭해지고 산차가 높을수록 발생율이 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, 무유증 만의 발생율은 MMA 복합증의 발생율보다 높은 12.8%이라고 하였다.

Hermansson 등¹⁵에 의하면 MMA 증후군은 63%가 분만 후 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 모돈중 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. Backstorm 등¹은 MMA 증후군이 주로 발생하는 기간은 일년 중 3/4분기에 다발하는 것으로 보고하였는데 이러한 이유는 분만하기 전에 분만사로 이동시키는 사양 관리와 발생이 서로 상관관계가 있다고 하였다. Mahan^{23,24}는 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 Mahan²⁴는 NRC 표준보다 많은 비타민 E를 모돈에 급여함으로써 모돈 혈액내의 α -tocopherol의 함량을 증가시켜 초유와 모돈의 유즙내 농도를 높이면 포유시 자돈의 체내로 이행되어 이유시에 이유 두수를 증가시키고 MMA 증후군의 발생을 감소시켰다고 하였다. Bilkei와 Horn²은 페니실린계통의 항생제인 ampicillin trihydrate를

MMA 증후군의 모돈에 투여하여 자돈의 폐사 수를 감소시켰다고 하였으며 이 때 자궁내에 고농도를 투여하는데 평균 식염수와 같이 주입하는 것이 더욱 좋은 효과를 보였다고 하였다. Cerne³은 분만 유도제 cloprosterol를 사용하였을 때 MMA 증후군의 발생이 상대적으로 감소하였다고 하였고, Ehnvall 등⁸은 PGF₂ α 를 고농도(15mg, 20mg)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 opiod peptide 분비가 촉진되며 이들 opiod 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 골반 신경은 제 3-4 척수의 배변중추와 밀접한 관계가 있다고 하였으며 교소혈에 침을 자침하였을 때 1차적으로 골반신경을 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 있는

데 봉독은 penicillin보다 약 1,000-1,200배나 강력한 항균작용이 있으며, Fennell 등¹²은 penicillin에 저항성이 있는 *Staphylococcus aureus* strain 80에도 효과가 좋았다고 하였다. Oren과 Shai²⁶는 봉독의 성분중에서 mellitin은 그람 양성균과 그람 음성균을 완전히 용해하였다고 보고하였고, Matsuzaki²⁵는 이러한 항세균 작용의 기전은 melittin이 세균의 세포막에 지방 친화력이 높아 세포막에 존재하는 공을 통하여 전위하면서 작용한다고 하였다.

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

5. 결론

분만 후 유방염, 자궁내막염 및 무유증 증후군(MMA 증후군)에 이환된 모돈에 이탈리아 중 꿀벌(*Apis mellifera* L. Italian bee)의 생봉을 이용한 치료 효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 비처치군인 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군은 출방 후 15일령 이상의 성숙한 일벌을 모돈의 교소혈(GV-1, 항문과 미본사이의 요함부), 양명혈(ST-18, 유두 근부위 외측) 및 해문혈(ST-25, 배꼽을 중심으로 양쪽 1 cm지점)에 3일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 1마리를 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 알레르기와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 나타나지 않았다.

참고문헌

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 an commercial pig breeding farm in Yugoslavia. Veterinary Record 1978; 103: 469-471.

4. Chang YH, Bliven ML. Anti-arthritic 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, Einarson S, Larsson K, Backstorm 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. Korudzhiiski N, Bozhkova B, Gulubinov GV, Dzhurova 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 mellitin: 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, Hadjiptrou-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.

제 4 절 生蜂毒을 이용한 母豚의 無乳症 治療法

I. 서론

고대로부터 오늘에 이르기까지 꿀벌은 그 신비의 종을 그대로 유지하면서 오늘날에는 꿀벌의 봉침과 봉독이 인류와 동물의 질병 치료에 이용되고 있다. 벌의 독침은 산란관이 변화한 것이기 때문에 오직 암컷만이 사람이나 동물을 쏠 수 있다고 하였다. 꿀벌은 말벌과의 벌들과는 달리 자극을 주지 않으면 사람을 공격하지 않으며 침에 바늘이 달려있어서 쏘는 자리에 박히게 되면 독액낭과 내장이 탈출되어 쏘는 벌은 죽게 된다(김 등, 1996). 꿀벌의 독은 독낭에 저장되어 있는데 갓 태어난 이탈리아 종 꿀벌(*Apis mellifera*)의 봉독은 아주 소량이지만 일령이 높아짐에 따라 그 양은 많아지고 15일령된 꿀벌에는 약 0.3mg이 들어있지만 늙은 일벌의 독은 더 이상 생산하지 않는다고 한다. 꿀벌에서 채취한 신선 봉독액은 맑고 투명한 액체로서 강한 쓴맛이 나는 방향성 물질로, 봉독은 펩타이드와 비펩타이드, 효소 등으로 구성된 복합 혼합물로 독특한 약리 및 생리 작용을 가지고 있다고 한다(Cole과 Shipman, 1969; Habermann, 1963).

인류의 역사상 봉독을 사용하기 시작한 연대는 분명하지 않으나 그리스의 의학자로 '의학의 아버지'라 불리는 Hippocrates가 봉독을 사용한 기록을 남겼는데 봉독을 'arcanum' 즉 대단히 '신비한 약'이라고 하였으며, 그리스의 의사이며 '실험 생리학의 아버지'인 Galen도 그의 저서에 봉독 치료법과 치료효과에 대해서 기록해 놓았다. 1858년 프랑스 의사인 Desjardins는 봉독에 관한 최초 학술논문을 'Abeille Medical'에 발표하였고, 여러 종류의 류마티스성 질환을 성공적으로 치료하였다고 보고하였다. 1864년에는 러시아 레닌그라드대 Libowsky 교수도 'Courier Medical'에 류마티스열, 통풍, 신경통 등의 질환을 봉독으로 성공적인 치료효과를 보았다고 발표하였다(김, 1992).

민간요법으로 전해져 오던 봉독요법에 대한 연구가 최근에는 활발하게 진행되고 있는데 생봉독을 이용한 동물의 질병치료에 대한 연구로는 개의 단미창상(최와 강, 1998)과 돼지의 관절염(조 등, 1999), 자돈의

설사증(최 등, 1999)에 대한 연구도 보고되어 있다.

근래에는 침구술이 질병 치료에 많이 응용하는데 침으로 여성의 급성 유방염과 유방 농양, 가슴 종기 등을 단 시일내에 효과적으로 치료할 수 있었고(Xu 등, 1982; Xiong, 1982; Xie, 1987; Gao 등, 1986; Liang, 1988), 유선 섬유낭포성 질환에 이환된 여성도 3주 이내에 치료할 수 있었으며, 유선 암종과 섬유낭포성 질환의 감별 진단에도 이용할 수 있다고 하였다(Chen, 1982). 침은 유방 증식증(Guo 등, 1982; Guo와 Zhang, 1988; Hou, 1985), 증식성 유방염(Yuan 등, 1988; Yuan 등, 1984), 초기 무유증 및 핍유증(Fava 등, 1982; Fava 등, 1989, Yao, 1988) 등에도 효과적이라고 하였다.

본 연구에서는 침구술을 응용하여 經穴에 천연생리활성 물질인 생봉독을 주입하여 분만 후 모돈에서 다발하는 무유증(Goransson, 1989; Backstrom 등, 1984; Hsu, 1983)에 이탈리아종 꿀벌(*Apis mellifera*)의 생봉으로 모돈의 무유증 치료를 연구한 바 이를 보고하고자 한다.

2. 材料 및 方法

1) 공시 동물 : 1998년 3월부터 10월까지 충북 청원군과 진천군, 영동군 소재 양돈장에서 분만한 후 무유증에 이환된 모돈 31두를 공시동물로 하였다.

2) 봉침 혈위(穴位)의 취혈(取穴) : 문헌 고찰 (서, 1989; Lin과 Panzer, 1992)에서 일반적으로 동물의 유방 기능에 효과적인 혈위로 추천되는 交巢穴 (GV-1)과 陽明穴 (ST-18)의 혈위탐지는 경혈 탐지기 (acupoints detector, CS-202A, Kanaken, Japan)를 이용하여 혈위를 취혈하였다.

3) 生蜂의 선택 : 이탈리아종 꿀벌(*Apis mellifera* L. Italian bee)의 일벌로서 출방(성충변태)후 15일령 이상된 성숙 일벌은 봉침이 강하여 봉독 주입이 잘되고 봉독량이 많기 때문에 일벌을 선택하였다(김 등, 1996).

4) 생봉독 및 약물투여 : 실험군은 생봉독을 투여하는 생봉독 처치군 17두와 항생물질을 투여하는 대조군 14두로 분류하였다. 생봉독 처치군에는 살아있는 이탈리아안 종 꿀벌(*Apis mellifera*)의 일벌(worker bee)을 交巢穴(GV-1, 항문과 미분 아래에 움푹 들어간 곳, 그림 1)과 陽明穴(ST-18, 유두근부의 외측, 그림 2)에 생봉을 각각 1마리씩 2일간 연속적으로 직침하였다. 대조군인 약물 투여군은 페니실린 G[®](400,000 IU/kg, 한독약품)를 2일간 연속적으로 근육에 주사하였다.

실험군들은 약물투여 후 3일동안 체온계로 직장내 체온과 乳房의 硬度 등을 육안적으로 관찰하였다.

5) 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 질내의 세균을 조사하였다.

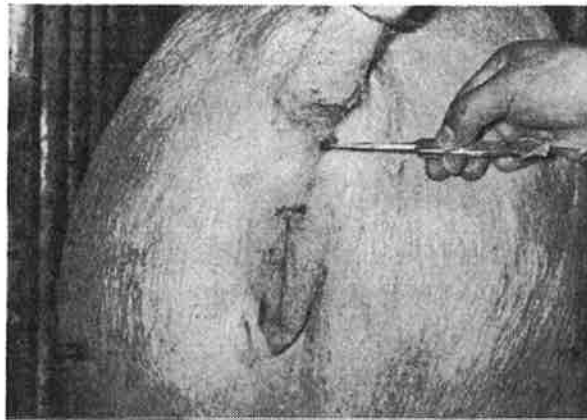


Fig. 1. Acupoint (Jiao-chao, GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) for apitherapy in sow with agalactia.

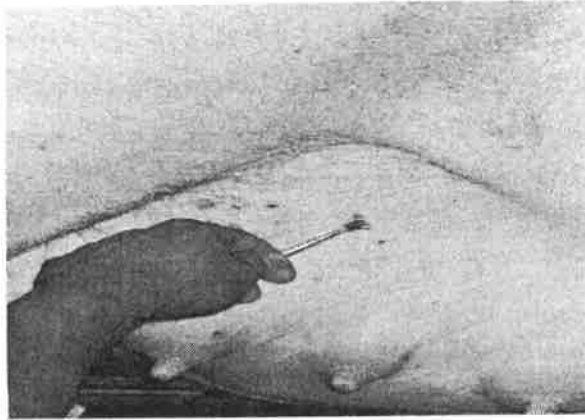


Fig. 2. Acupoint (Yang-ming, ST-18, outside at the base of teat) for natural honeybee venom therapy in sow with agalactia.

3. 결 과

1) 생봉독 투여후 환돈의 임상 소견 : 생봉의 복부를 시술용 핀셋으로 잡고서 교소와 양명, 해문 혈위에 생봉을 직침하면 일별은 복부 수축작용으로 독낭에 있는 봉독이 환돈에 주입된다. 봉독이 주입되면 자침의 통증으로 약간 몸을 움추리거나 기립하지만 별 다른 임상증상은 보이지 않았다.

2) 분만 모돈의 질내 세균총

건강 모돈과 무유증에 이환된 모돈의 질내 세균에는 *E. coli*가 가장 많았고 그 다음으로 화농성 세균인 *Staphylococcus spp.*와 *Streptococcus spp.*가 많이 검출되었다 (Table 1).

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

Bacteria	Healthy sows(%)	Agalactic sows(%)
<i>Escherichia coli</i>	11(28.9)	10(32.2)
<i>Streptococcus spp</i>	7(18.4)	5(16.1)
<i>Staphylococcus spp</i>	9(23.7)	8(25.8)
<i>Corynebacterium spp</i>	5(13.2)	2(6.5)
<i>Proteus</i>	3(7.9)	2(6.5)
<i>Others</i>	3(7.9)	4(12.9)
<i>Total</i>	38(100)	31(100)

3) 분만 모돈의 체온과 유방 변화

분만직 후에는 무유증에 이환된 모돈의 체온은 건강 모돈의 체온에 비해 약 0.5°C가 높았다. 분만 2일후에는 무유증에 이환된 모돈은 감염 열로 인하여 체온의 변화는 거의 없었고, 건강 모돈은 산욕열로 인하여 분만직 후보다 일시적으로 약간 체온이 높았지만, 분만 3일후에는 무유증에 이환된 모돈은 감염열로 인하여 분만직 후와 같이 체온 변화가 거의 없었지만 건강 모돈은 정상에 가까운 체온으로 회복하였다 (Fig. 3).

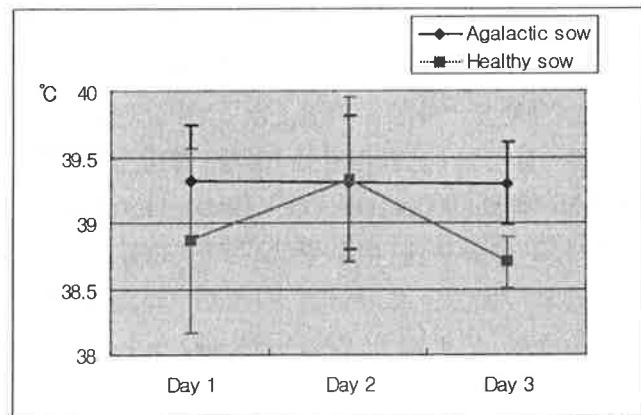


Fig. 3. Changes of rectal temperature in healthy and agalactic sows after parturition.

4) 무유증의 치료효과

무유증에 이환된 모돈의 생봉독 처치군은 치료율이 94.1%로 항생물질 투여군의 85.7%보다 더 높은 치료율을 보였다 (Table 2).

Table 2. Therapeutic effect of natural honeybee(*Apis mellifera*) venom in sows with after parturition

Group	Incidence (head)	Recovery (head)	Therapeutic rate(%)
Bee venom-treated*	17	16	94.1
Drug-treated**	14	12	85.7

*Acupoints of Jiao-chao(GV-1) and Yang-ming(ST-18) were stung by natural honeybees once a day for 2 consecutive days.

**Sows were intramuscularly injected with a standard dosage of penicillin G (400,000 IU/kg of body weight) once a day for 2 consecutive days.

4. 고 찰

무유증은 분만한 모돈에서 다발하는 질병(Goransson,1989; Backstrom 등,1984; Hsu, 1983)으로, 본 질환에 이환된 모돈은 체온이 상승하고 (Persson 등, 1989; Hermansson 등, 1978; Backstrom 등,1984; Hsu, 1983), 산후 패혈증, 유방염, 자궁내막염, 유두 발적, 유방 경화, 변비증상 등을 보이며 모돈은 성질이 난폭해지는 임상 증상을 보이고 자돈은 포유 장애를 보인다고 하였다(Persson 등, 1989; Hermansson 등, 1978). 본 연구의 결과에서도 무유증에 이환된 모돈은 감염열에 의하여 체온이 정상 모돈보다 높았고 자돈은 포유하기 위하여 모돈의 유두를 빨았지만 유방이 경화되어 유즙이 분비되지 않기 때문에 유두의 통증으로 모돈이 난폭한 임상증상을 보였다.

Hermansson 등(1978)은 분만시 무유증에 이환된 모돈은 마리당 자돈 수가 건강 모돈의 자돈수보다 많지만, 분만후 1주일 이내에 자돈의 폐사율은 건강 모돈보다 무유증에 이환된 모돈이 더 많았으며 무유증에 이환되면 다음 분만시에 무유증에 이환될 가능성이 더 높다고 하였다.

Persson 등(1989)은 무유증의 발생은 모돈의 나이 또는 임신 기간과는 무관하다고 하였지만 Backstrom 등(1984)과 Hsu(1983)는 산차수가 높을수록 발생율이 증가한다고 하였다.

Persson 등(1989)은 39쌍의 동복을 6산차에 걸쳐서 임신 말기에 사료 급여량에 의한 분만 후 무유증의 발생 및 모돈과 자돈의 행동에 대하여 장기간 동안 연구하였는 바 분만 15일전부터 대조군인 모돈군에는 매일 3.4kg의 시판 사료를 급여하였고 실험군에는 매일 1.0kg을 급여하였는데 대조군에는 분만 후 26.6%가 무유증에 이환되었으나 실험군에서는 14.4%가 이환되었다고 하였다. Goransson(1990)는 50%가 무유증에 이환된 1,000두 규모의 양돈장에서 모돈에 식물성 단백질을 공급하였더니 분만 48시간 후에는 직장 온도와 약물처치의 필요성이 현저히 감소되었고 이유 자돈 수도 대조군보다 많았다고 하였다($p < 0.05$). Goransson(1989)은 14쌍의 모돈을 실험한 결과 정상 식이보다 낮은 에너지원 식이가 무유증의 발생율은 적었지만, 수유기에 체중이 많이 손실되었는데 이러한 이유는 주로 사료섭취 거부로 인하여 나타난 결과이라고 하였다. 우유중 건물량과 지방 성분은 저에너지원 급여군이 다소 낮았으며 자돈의 행동은 모돈의 사료중 조섬유 성분에 의한 영향은 없었다고 하였다.

Einarsson 등(1975)은 모돈에서 분만을 유도하기 위한 $PGF_2\alpha$ 의 영향을 연구하기 위한 실험에서 임신 말기(110-114일)에 실험군에는 $PGF_2\alpha$ (12.5 mg)을 근육 주사하였고, 대조군에는 생리 식염수를 근육으로 투여한 결과 $PGF_2\alpha$ 를 투여한 모돈은 평균 25.4시간후에 분만을 하였지만 대조군은 평균 80.2시간후에 분만하였다고 한다. 평균 분만 시간은 $PGF_2\alpha$ 를 투여한 모돈 군은 4.4시간이었고 대조군은 6.6시간이었으며 출생시 자돈 수와 3주후 이유시 자돈 수는 실험군이 다소 높았다고 하였다.

무유증의 진단은 감염성 인자와 비감염성 인자로 감별진단을 하여야 하는데 질병 상태와 증상으로 질병을 구분하기가 쉽지 않기 때문에 분만 직후 48시간동안 모돈의 유두를 촉진하여 유즙 분비와 유두상태를 확인해야 한다.

Hermansson 등(1978)은 무유증 모돈 71두중 35두가 유방염으로 진단되었고, 한 개 또는 여러 개의 유선이 腫脹되고 硬化되었다고 하였다. 무유증 모돈은 57두중 55두가, 건강 모돈은 58두중 51두가 질에 분비물

이 있어 질의 분비물은 무유증과 통계적인 유의성은 없었다고 하였다.

Ross 등(1981)은 분만 1-2일 후에 무유증에 이환된 모돈 13두와 건강 비유 모돈 11두의 生檢에서 무유증에 이환된 모돈 7두와 건강 모돈 4두에 유방염의 병소가 있었는데 *E. coli*, *Streptococcus equisimilis* 및 *Staphylococcus epidermidis*가 많이 분리되었고 이 균들은 단독, 또는 혼합 형태로 유방, 유선 뿐만 아니라 정상 모돈에서도 분리되었다고 하였다. 이러한 결과는 본 연구의 결과와 서로 일치하는 소견이었다.

Steiner 등(1981)은 봉독을 'nature penicillin'이라고 하였으며, 봉독의 항균작용은 그람 양성균과 일부의 그람 음성균에도 작용한다고 보고하였다. Fennell 등(1967)은 penicillin에 저항성이 있는 *Staphylococcus aureus*에도 효과적이라고 하였다. Ortel과 Markwardt(1955)는 13개의 그람 음성균과 그람 양성균에 대한 실험에서 봉독은 그람 음성균 보다는 양성균에 더 효과적이었다고 하였지만 Oren과 Shai(1997)는 봉독의 성분중에서 mellitin은 그람 양성균과 그람 음성균도 완전히 용해한다고 보고하였고, Matsuzaki(1997)는 이러한 항세균 작용의 기전은 melittin이 세균의 세포막에 지방 친화력이 높아 세포막에 존재하는 공을 통하여 전위하면서 작용한다고 하였다.

이상의 연구 결과에서 세균성 질환에 이환된 모돈의 무유증을 생봉독으로 치료할 수 있었을 뿐만 아니라 모돈에 봉독을 투여함에 따른 알레르기, 증독, 출혈, 감염 등의 부작용도 관찰되지 않았다.

5. 결 론

분만직 후에 모돈에서 다발하는 무유증에 이탈리아 종 꿀벌(*Apis mellifera L. Italian bee*)의 일벌을 이용한 치료 효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 비처치군인 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군은 출방 후 15일된 서양종 꿀벌의 일벌을 모돈의 교소혈과 양명혈에 2일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 1마리를 각각 직자침하였고, 대조군에는 2일간 연속적으로 하루에 한번씩 penicillin G(400,000 IU/kg)를 근육으로 투여하였다. 항생물질을 투여한 대조군에는 85.7%의 치료 효과를 보였지만, 생봉독을 처치한 군에서는 94.1%의 치료효과를 보였

다. 무유증에 이환된 모돈에 생봉독을 투여하여도 알레르기와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용도 나타나지 않았고, 생봉독의 치료효과도 우수한 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Backstrom, L., A.C. Morkoc, J. Connor, R. Larson and W. Price. 1984. Clinical study of mastitis-metritis-agalactia in sows in Illinois. *J Am Vet Med Assoc* 185(1):70-73.
2. Chen, G.S. 1982. Acupuncture treatment of breast fibrocystic disease (abstract). *American Journal of Acupuncture* 10:272.
3. 조성구, 최석화, 최향순, 강성수, 권영방. 1999. 생봉독을 이용한 돼지 관절염의 치료효과. *한국임상수의학회지* 16(1):145-149.
4. 최석화, 강성수. 1998. 단미 창상의 생봉독 요법. *한국임상수의학회지* 15(2): 247-250.
5. 최석화, 조성구, 최향순, 강성수, 권영방. 1999. 생봉독을 이용한 세균성 설사 자돈의 치료효과. *한국임상수의학회지* 16(1):150-154.
6. Cole, L.J. and W.H. Shipman. 1969. Chromatographic fractions of bee venom ; cytotoxicity for mouse bone marrow stem cells. *Am J Physiol* 217(4):965-968.
7. Einarsson, S., B. Gustafsson and K. Larsson. 1975. Prostaglandin induced parturition in swine with some aspects on prevention of the MMA (metritis, mastitis,agalactia) syndrome. *Nord Vet Med* 27(9):429-436.
8. Fava, A., A. Bongliovanni and P. Frassodati. 1982. Acupuncture treatment of hypogalactia. *American Journal of Acupuncture* 10:333-339.
9. Fava, A. and C. Bonazzi del Poggetto. 1989. Acupuncture treatment of hypogalactia: A seven-year experience(abstract). *American Journal of Acupuncture* 17:83.
10. Fennell, J.F., W.H. Shipman and L.J. Cole. 1967. Antibacterial

action of a bee venom fraction(melittin) against a penicillin-resistant staphylococcus and other microorganisms. Res Dev Tech Rep 5:1-13.

11. Gao, D.K, J.M. Su, C.A. Liu, Z.Y. Wang and P. Qin. 1986. Efficacy of acupuncturing the jianjing point in 393 cases of acute mastitis. J Tradit Chin Med 6(1):19-20.

12. Goransson, L. 1989. The effect of dietary crude fibre content on the frequency of post partum agalactia in the sow. Zentralbl Veterinarmed 36(6):474-479.

13. Goransson, L. 1990. The effect of protein source in late pregnancy feed on the occurrence of agalactia post partum in the sow. Acta Vet Scand 31(1):117-120.

14. Guo, C.J., et al. 1982. Acupuncture treatment of mammary hyperplasia (abstract). American Journal of Acupuncture 10:368.

15. Guo, C.J. and W.H. Zhang. 1988. Effect of acupuncture treatment in 500 patients of mammary gland hyperplasia. J Tradit Chin Med 8(3):157-160.

16. Habermann, E. 1963. Recent advances in pharmacology of toxins. Proc 2nd Int. Pharmacol Meetings, Pergamon press.

17. Hermansson, I., S. Einarson, K. Larsson and L. Backstorm. 1978. On the agalactia post partum in the sow. A clinical study. Nordisk Veterinaermedian 30(11):465-473.

18. Hou, S.K. 1985. Effect of freezing-warming acupuncture in 90 cases of mammary hyperplasia(abstract). American Journal of Acupuncture 13:181.

19. Hsu, F.S. 1983. Ovarian hemangioma in swine. Veterinary pathology 20(4): 401-409.

20. 강성수, 최석화, 조성구. 1999. 관절염 유발 랫드에 대한 생봉독의 치료 효과. 한국임상수의학회지 16(1):155-162.

21. 김문호. 1992. 봉독요법과 봉침요법. 한국교육기획. 112-124.

22. 김병호외 11인. 1996. 최신 양봉학. 선진문화사. 30-68.

23. Liang, Z.P. 1988. Thirty-two cases of acute mastitis treated with acupuncture, moxibustion and cupping. J Tradit Chin Med

8(1):15-18.

24. Lin, J.H. and R. Panzer. 1992. Acupuncture for Reproductive Disorders. In: Problems in Veterinary Medicine, Veterinary Acupuncture. Philadelphia, JB Lippincott Co. 155-161.

25. Matsuzaki, K. 1997. Molecular action mechanisms and membrane recognition of membrane-acting antimicrobial peptide. *Yakugaku Zasshi* 117(5):253-264.

26. Ortel, S. and P. Markwardt. 1955. Untersuchungen über die antibakteriellen Eigenschaften des Bienengiftes. *Pharmazie* 10(12):743-756.

27. Oren, Z. and Y. Shai. 1997. Selective lysis of bacteria but not mammalian cells by diastereomers of mellitin: structure-fraction study. *Biochemistry* 36(7):1826-1835.

28. Persson, A., A.E. Pedersen, L. Goransson and W. Kuhl. 1989. A long term study of the health status and performance of sows on different feed allowances during late pregnancy. I. Clinical observations, with special reference to agalactia post partum. *Acta Vet Scand* 30(1):9-17.

29. Ross, R.F., A.P. Orning, R.D. Woods, B.J. Zimmermann, D.F. Cox and D.L. Harris. 1981. Bacteriologic study of sow agalactia. *Am J Vet Res* 42(6):949-955.

30. 서두석. 1989. 수의임상침구학. 고문사. p228, 294, 314.

31. Steiner, H., D. Hultmark, A. Engstrom, H. Bennich and H.G. Boman. 1981. Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. *Nature* 292(5820): 246-248.

32. Xu, Z.X. et al. 1982. Treatment of 1000 cases of acute mastitis by acupuncture point bleeding(abstract). *American Journal of Acupuncture* 10:186-187.

33. Xiong, X.N. 1982. Moxibustion of point Tanzhong and massage of point Tianzong in 47 cases of acute mastitis. *J Tradit Chin Med* 2(2):109-110.

34. Xie, B.H. 1987. Acute mastitis treated with acupuncture and

bleeding on the forearm; Report of 124 cases(abstract). American Journal of Acupuncture 15:61.

35. Yao, C.X. 1988. Acupuncture treatment for agalactia. J Tradit Chin Med 8(2): 128.

36. Yuan, S., X.S. Mao, L. An and P.R. Wu. 1988. Therapeutic effect of microwave acupuncture on 53 cases of proliferative mastosis. J Tradit Chin Med 8(1):23-24.

37. Yuan, S., Y.H. Zhang and X.S. Kang. 1984. 110 cases of mastosis treated by acupuncture. J Tradit Chin Med 4(1):5-6.

제 5 절 생분독을 이용한 돼지의 관절염 치료

1. 서 론

동물의 파행은 모든 품종과 연령에 감염되는 보편적인 질병이고 경제적으로도 밀접한 관계가 있다. 파행은 조기에 발견하고 조기에 치료하는 것이 축산 농가의 경제적 손실과 노력을 최소화할 수 있다. Knight¹⁰은 감염성 또는 비감염성 관절염은 파행의 중요한 원인이며, 패혈성 관절염은 활액막의 급성 염증이 특징이고 관절연골을 포함하여 해면질에서 골간단까지 파급되면 골수염을 유발한다고 하였다. 비패혈성 관절염은 보통 만성이고 근위축과 관절 염발음의 증상을 나타내는 염증반응의 잠행성 질병이다. 초기 패혈성 관절염은 자창 또는 관절주사 시 오염으로 관절강내에 직접 감염되어 발생하거나 인접 연부조직에서 관절부위로 감염이 확산되어 발생하거나 또는 활액막과 관절강에서 세균이 국소화된 패혈증에 의해 발생한다고 하였다. 또, 초유의 면역 글로부린의 수동 전이가 실조된 신생 동물들은 특히 패혈증과 제3의 관절염에 이환되기 쉽다고 하였다.

Menninger¹⁴는 관절염의 치료 약물로 gold salt와 aspirin, ibuprophen, phenylbutazone 등의 비스테로이드성 약물과 cortisone, prednisone, dexamethasone 등의 스테로이드성 약물 및 면역 억제제 등 다양한 약물을 사용하고 있는데, Calin¹은 비스테로이드성 약물은 위장과 신장 계통에 자극을 주며, 스테로이드성 약물은 장기간 사용하면 부신과 뇌하수체에 작용하여 기능저하 이외에 무기력증과 부종, 창상치유의 지연, 면역 억제, 과도한 털의 성장, 부정맥 등의 부작용이 있으며 스테로이드성 약물의 지속적인 사용은 관절염의 환자에게 상당한 고통을 주고, corticosteroid는 간혹 환자에게 치명적인 영향을 주기도 한다고 하였다. 근래에는 붕독을 침구술의 경혈에 응용하여 질병 치료에 많이 응용하고 있다²². Somerfield 등¹⁷은 붕독으로 관절염을 치료하였는데 붕독 성분중에는 mcIittin이 50-70%를 차지하고 있다고 하였다. Yiangou 등²⁰은 관절염 유발 랫드에 붕독을 투여한 결과 관절염이 현저히 억제되었다고 하였으며, Eiseman 등⁶은 수컷보다 암컷 랫드가 더 많이 억제되었다고

하였다. Chang과 Bliven²은 랫드 후지에 carrageenan으로 관절염을 유발하기 전에 봉독을 투여한 결과 봉독이 항관절염 작용을 하였다고 하였다. 또, Chen 등³, Zurier 등²¹, 최와 강²³도 봉독이 항염증 작용을 한다고 하였다.

본 저자들은 관절염에 이환된 돼지에 이탈리아 꿀벌(Italian bee, *Apis mellifera*)의 일벌(worker bee)로 관절염을 치료한 바 이의 결과를 보고하고자 한다.

2. 재료 및 방법

공시동물 : 1997년 11월부터 1998년 10월까지 충청북도 청주시와 청원군, 진천군 소재 양돈장에서 관절염에 이환된 자돈과 모돈 97두를 대상으로 하였다.

약물 투여 : 실험군은 생봉독을 투여하는 생봉독 처치군과 항생물질을 투여하는 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군은 5일간 연속으로 살아 있는 이탈리아 종 꿀벌(*Apis mellifera* L. Italian bee)의 일벌을 전지와 후지 및 고관절염에 이환된 환돈의 팽대한 관절부위의 가장자리에 생봉 4마리를 직침하고 환부의 중앙부에도 생봉 1마리를 직침하였고<그림 1>, 前肢 관절염<그림 2>의 경우는 용천혈(湧泉穴, 앞발의 발굽과 발굽사이 골이 끝나는 정중앙 부위)에 1마리를 앞발굽 팔자혈<그림 3>(八字穴, 제관끝의 한 가운데에 털이 있는 부위와 털이 없는 부위의 경계부)에 시술한다. 후지와 고관절염<그림 4, 그림 5, 그림 6> 부종이 심한 경우에는 삼리혈(三里穴, 슬개골의 약 5cm 아래 움푹들어난 가운데 부위)과 적수혈(滴水穴, 뒷발굽과 발굽사이 골이 끝나는 정중앙 부위), 또는 팔자혈(八字穴, 제관끝의 한 가운데에 털이 있는 부위와 털이 없는 부위의 경계부)에 각각 생봉 1마리를 직침하였다<그림 3>. 대조군에는 항생물질로 penicillin G(40만 IU/kg)를 근육으로 투여하였다.

시술용 생봉의 선택 : 이탈리아 종 꿀벌의 일벌을 선택하였는데 일벌은 봄부터 가을까지 지속적으로 번식되어 양봉 1군당 약 2만 마리를 유

지하고 있을 뿐만 아니라 독낭과 봉침이 있고, 쉽게 포획할 수가 있다. 일별은 일령에 따라 독낭에 봉독 저장량에서 차이가 있어 외형적으로 구분하여 선택하였다. 즉 출방(성충 변태)후 15일이상된 성숙 일별이 봉침이 강하면서 봉독 주입도 잘되고, 봉독량이 많아 선택하였다.

파행지수와 통계처리 : 관절염에 이환된 환돈의 파행지수(lameness score)는 육안적으로 관찰하였는데 약물을 투여하기 전과 투여 후에 정상인 경우는 0, 경미한 경우에는 1, 심한 경우에는 2로 각각 기록하였다. 이들의 자료는 평균치와 표준편차를 구한 후 Student's *t*-test로 통계적인 유의성을 검증하였다.



Fig. 1. Acupoint for apitherapy of pig with fore limb arthritis.

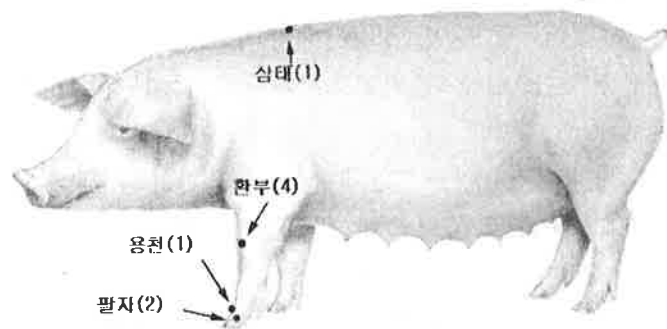


그림 2. 전지 관절염 생봉독 시술혈



Fig. 3. Acupoint(Pal-ja) for bee acupuncture therapy of pig with arthritis.

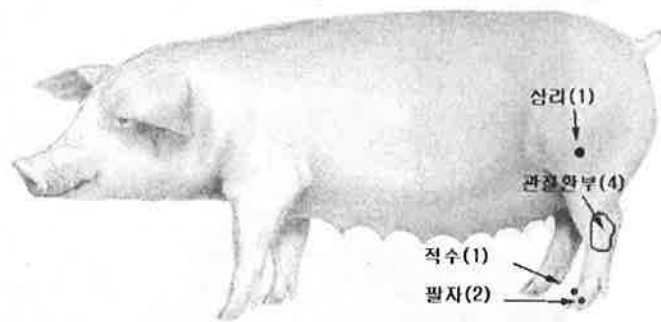


그림 4. 후지 관절염 생봉독 시술혈

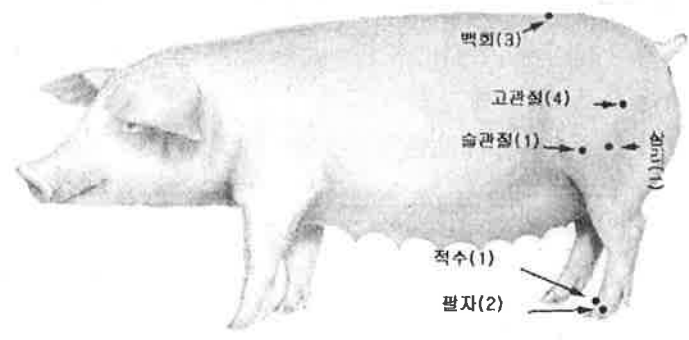


그림 5. 고관절염 생봉독 시술혈

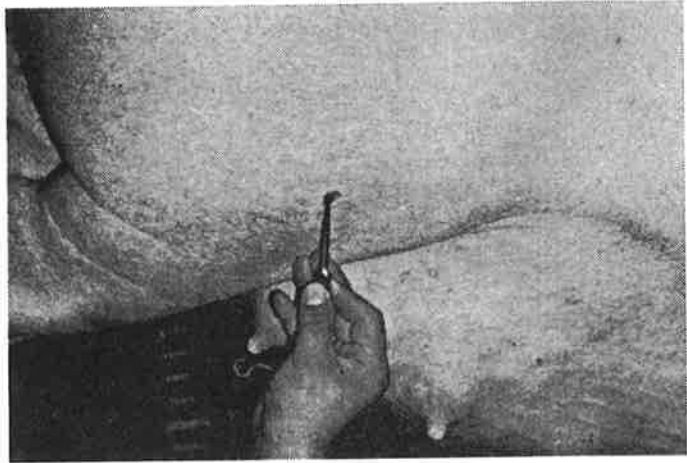


Fig.6. Acupoint (hip joint) for bee venom therapy of pig with hind limb arthritis.

3. 결 과

생봉독을 투여한 환돈의 임상소견 : 생봉의 복부를 시술용 핀셋으로 잡고서 환부의 가장자리와 삼리, 적수, 팔자혈에 생봉을 직침하면 일별은 복부 수축작용으로 독낭에 있는 봉독이 환돈에 주입되었다. 봉독이 주입되면 환돈은 통증으로 다리를 약간 움츠리거나 개체에 따라 약간 침울하는 경우도 있지만 대부분은 정상적인 활동을 하였다.

파행 지수와 치료효과 : 환돈의 파행은 <Fig 7>에서 보는 바와 같이 생봉독 투여 3일후 부터 점차 감소하기 시작하여 5일 후부터는 생봉독 투여군이 페니실린을 투여한 대조군보다 많이 감소되는 경향을 보였다.

치료 효과는 <Table 1>에서 보는 바와 같이 관절염에 이환된 자돈과 모돈을 생봉으로 처치한 군은 51두중 44두가 치료되어 86.2%의 치료율을 보였으며, 페니실린을 처치한 대조군은 46두 중 33두가 치료되어 73.9%의 치료 효과를 보였다.

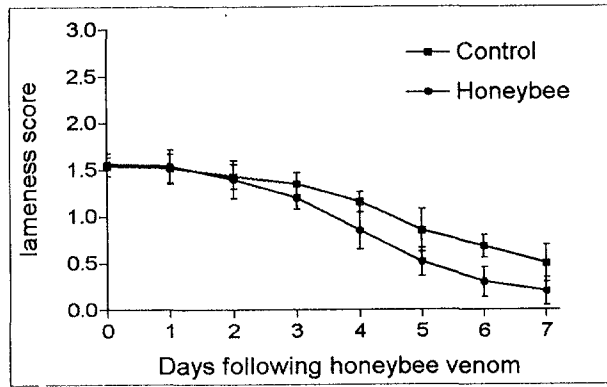


Fig. 7. Changes of lameness score in arthritic pigs after whole bee(*Apis mellifera*) venom treatment. (Grade : 0-plain, 1-mild, 2-severe).

Table 1. Therapeutic effect of whole bee(*Apis mellifera*) venom in pigs with arthritis.

Group	Incidence (head)	Recovery (head)	Therapeutic rate (%)
Bee venom-treated	51	44	86.2
Drug-treated†*	46	33	73.9

* Control group was intramuscularly injected with penicillin G(400,000 IU/kg).

4. 고찰

돼지 관절염은 생산성에 직접적으로 많은 영향을 주며, 치료도 잘되지 않는 질병이다. 관절염에 이환된 환돈은 부수적인 과행뿐만 아니라 식욕 저하와 스트레스로 인한 증체량 감소, 과도한 치료비 지출 등의 결과를 초래한다. 관절염의 발생은 거친 돈사 바닥과 과도한 활동으로 인한 충

격, 무거운 모든 체중에 의한 강압 등으로 발생한 무릎 부위의 외상부위에 병원 미생물이 침투하여 관절염이 발생되거나, 체내 다른 부위의 염증이 관절에 전이되거나 또는 면역성 부족으로 인하여 발생한다. 관절염에 대한 예후는 항상 조심하여야 하며 진행의 만성화와 심각성에 따라 병태가 달라지는데, 조기 진단은 적극적인 치료와 연결되어 만족스런 결과를 보여준다고 하였고, 사람은 평생동안 한 번은 관절염의 고통을 겪을 것이라고 하였으며 만성 관절염은 사람이나 동물에서 장기간 치료하여야 할 뿐만 아니라 많은 시간과 노력이 필요하다고 경고하였다²².

Knight¹⁰는 관절염의 원인균으로 세균성이 가장 많고 mycoplasma와 chlamydia는 조금 빈도가 낮은 패혈성 관절염을 유발하는데 관절염을 치료하기 위해서는 우선 세균의 증식을 억제하여야 한다고 하였다.

Steiner 등¹⁸은 봉독을 'nature penicillin'이라고 하였으며, 봉독의 항균 작용은 그람 양성균과 일부의 그람 음성균에도 작용한다고 보고하였다. Fennell 등⁷은 penicillin에 저항성이 있는 *Staphylococcus aureus*에도 효과적이라고 하였다. Ortel과 Markwardt¹⁶는 13개의 그람 음성균과 그람 양성균에 대한 실험에서 봉독은 그람 음성균 보다는 양성균에 더 효과적이었다고 하였지만 Oren과 Shai¹⁵는 봉독의 성분중에서 melittin은 그람 양성균과 그람 음성균도 완전히 용해한다고 보고하였고, Matsuzaki¹³는 이러한 항세균 작용의 기전은 melittin이 세균의 세포막에 지방 친화력이 높아 세포막에 존재하는 공(pore)를 통하여 전위하면서 작용한다고 하였다.

Melittin은 뇌하수체와 부신체계를 자극하여 카테콜라민과 코티손을 산출하고, 리소좀의 세포막을 안정화시켜 항염증 작용을 하는데⁴⁵ Vick 등¹⁹과 Dunn 등⁵은 봉독을 투여하였을 때 혈중의 cortisol 수준이 증가한다고 보고하였다. Melittin이외의 봉독 성분중에서도 Vick 등¹⁹은 apamin이 melittin과 같이 뇌하수체와 부신체계를 자극하여 코티손 분비를 증가하여 항염증 효과가 있다고 하였다. Hanson 등⁸은 mast cell degranulation-peptide는 hydrocortisone보다 100배 이상의 항염증 작용이 있다고 하였으며, Martin과 Hartter¹²도 prostaglandin 합성을 억제하는 강력한 항염증 작용을 가지고 있다고 하였다.

Koburova 등¹¹도 adolapin은 prostaglandin 합성 효소인 microsomal cyclooxygenase와 혈소판에서 lipoxygenase을 억제하여 항염증 작용을

하며, 관절염 치료에서 다발성 관절염이 약 70% 정도 억제되었다고 하였다. Chang과 Bliven²은 봉독의 투여 용량에 비례하여 다발성 관절염이 억제된다고 하였으며, adjuvant arthritis에 봉독을 투여하여 병리조직학적으로 연구를 한 Issekutz와 Issekutz⁹는 봉독을 투여한 랫드에서는 관절 연골의 손상, 다형핵 백혈구와 림프구의 침윤이 현저히 감소되었다고 하였다.

봉독은 관절부위 염증의 항염증 효과는 내인성 cortisol을 분비하고, 염증 과정에서 체내의 cyclooxygenase와 lipoxygenase를 억제하여 항염증 작용과 진통 작용을 하며, 이러한 작용으로 세균과 염증 반응을 억제하여 관절염을 치료하는 것으로 보고하였다²².

본 연구에서 페니실린을 투여한 대조군에서는 간혹 약물이 잘 흡수되지 않아 조직 내에 이물로 존재하는 경우도 있었지만 생봉독 요법은 천연 생리활성 물질을 투여하기 때문에 조직 손상도 없었고 시술 부위의 출혈과 감염, allergy 등의 부작용도 관찰되지 않았다.

5. 결 론

관절염에 이환된 환돈을 이탈리아종 꿀벌(*Apis mellifera L.*)의 생봉독으로 관절염의 치료효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 대조군인 항생물질 처치군으로 분류하였다. 생봉독 처치군 51마리의 자돈과 모돈은 출방 후 15일된 서양종 꿀벌의 일벌로 팽대한 관절부위의 가장자리와 삼리, 적수, 팔자혈에 하루에 한번씩 5일간 연속적으로 생봉 1마리를 직접하였다. 대조군의 46두는 5일간 연속적으로 하루에 한번씩 항생제 (penicillin G, 40만 IU/kg)를 근육으로 투여하였다. 항생물질을 투여한 대조군에서는 73.9%의 치료 효과를 보였지만 생봉독 투여군에서는 86.2%의 치료효과를 보였다. 환돈에 생봉독을 투여한 한 결과 알레르기과 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 나타나지 않았고, 관절염에 이환된 환돈의 생봉독 요법은 치료 효과가 우수한 것으로 판단되었다.

참고문헌

1. Calin A. In common clinical usage nonsteroidal anti-inflammatory drugs infrequent produce adverse effects on the kidney. PMID 1983; 2(4): 485-488.
2. Chang YH, Bliven ML. Anti-arthritis effect of bee venom. Agents & Actions 1979; 9(2): 205-211.
3. Chen CY, Chen WX, Sun X. Comparison of anti-inflammatory, analgesic activities, anaphylactogenicity and acute toxicity between bee venom and its peptides. Chung Kuo Chung Hsi I Chieh Ho Tsa Chih 1993; 13(4): 226-227.
4. Dunn JD, Killion JJ. Effect of melittin on pituitary-adrenal responsiveness to stress. Acta Endocrinol(Copenh) 1988; 119(3): 339-344.
5. Dunn JD, Killion JJ. Melittin-evoked increase in plasma corticosterone levels. Life Sci. 1988; 43(4): 335-343.
6. 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(6): 1139-1146.
7. Fennell JF, Shipman WH, Cole LJ. Antibacterial action of a bee venom fraction(melittin) against a penicillin-resistant staphylococcus and other microorganisms. Res Dev Tech Rep 1967; 5: 1-13.
8. Hanson JM, Morley J, Soria-Herrera C. Anti-inflammatory property of 401 (MCD-peptide), a peptide from the venom of the bee *Apis mellifera*(L.) Br J Pharmacol 1974; 50(3): 383-392.
9. Issekutz AC, Issekutz TB. Quantitation and kinetics of polymorphonuclear leukocyte and lymphocyte accumulation in joints during adjuvant arthritis in the rat. Clin Immunol Immunopathol 1991; 61(3): 436-447.
10. Knight AP. Arthritis in cattle: its etiology, diagnosis and treatment. Korean J Vet Res 1993; 33(4): 40-49.

11. Koburova KL, Michailova SG, Shkenderov SV. Further investigation on the antiinflammatory properties of adolapin-bee venom polypeptide. *Acta Physiol Pharmacol Bulg* 1985; 11(2): 50-55.
12. Martin W, Hartter P. Basic peptides in bee venom, VI. Structure-activity studies on the anti-inflammatory effects of derivatives and fragments of the MCD-peptide. *Hoppe Seylers Z Physiol Chem* 1980; 361(4): 525-535.
13. Matsuzaki K. Molecular action mechanisms and membrane recognition of membrane-acting antimicrobial peptide. *Yakugaku Zasshi* 1997; 117(5): 253-264.
14. Menninger H. A 36month comparative trial of methotrexate and gold sodium thiomalate in the treatment of early active and erosive rheumatoid arthristis. *Br J Rheumatol* 1998; 37(10): 1060-1068.
15. Oren Z, Shai Y. Selective lysis of bacteria but not mammalian cells by diastereomers of mellitin: structure-fraction study. *Biochemistry* 1997; 36(7): 1826-1835.
16. Ortel S, Markwardt P. Untersuchunen uber die antibakteriellen Eigenschaften des Bienengiftes. *Pharmazie* 1955; 10(12): 743-756.
17. Somerfield SD, Stach JL, Mraz C, Gervais F, Skamene E. Bee venom melittin blocks neutrophil O₂-production. *Inflammation* 1986; 10(2): 175-182.
18. Steiner H, Hultmark D, Engstrom A, Bennich H, Boman HG. Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. *Nature* 1981; 292(5820): 246-248.
19. Vick J, Brooks B, Shipman W. Therapeutic applications of bee venom and Its components in the dog. *American Bee Journal* 1972; 11: 414-416.
20. Yiangou M, Kondaris C, Victoratos P, Hadjiptrou-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 Immunolgy* 1993; 94(1): 156-162.

21. Zurier RB, Mitnick H, Bloomgarden D, Weissmann G. Effect of bee venom on experimental arthritis. *Ann Rheum Dis* 1973; 32(5): 166-470.

22. 김문호. 봉독 요법과 봉침 요법. *한국교육기획*, 1992: 20-103.

23. 최석화, 강성수. 단미 창상의 생봉독 요법. *한국임상수의학회지* 1998; 15(2): 247-250.

제 6 절 생봉독을 이용한 모돈의 자궁내막염 치료 및 산육회복 촉진

(생봉독을 투여한 분만 모돈의 자궁 초음파상 관찰)

1. 서 론

수의 임상학 분야에서 초음파 진단기는 말과 고양이의 임신 진단에 처음으로 사용한 이래(Palmer와 Driancourt, 1980; Mailhac 등, 1980) 가축의 생식기관의 생리 및 질병 진단 검사에 이용되고 있다. 초음파 검사는 검사대상 동물에 대하여 비침습성이기 때문에 생체에 무해하고, 방사선 검사에 비하여 연부 조직의 구성과 변화를 검사하고 평가할 수 있다(Barr, 1998; Konde, 1988). 검사 부위를 임의적으로 선택할 수 있을 뿐만 아니라 검사 대상 기관을 실시간(real-time)으로 표시되기 때문에 직접 화상을 통하여 육안적으로 볼 수 있으며, 검사 결과를 곧 바로 얻을 수 있기 때문에 초음파의 이용도가 나날이 증가되고 있다(Nyland 등, 1981; Peter와 Jakovljevic, 1992; Sounders 등, 1992). 소동물에서는 임신 진단(Cartee와 Rowles, 1984; Davison 등, 1986; England와 Allen, 1990; Yeager와 Concannon, 1990), 산자수 예시(England와 Allen, 1990; Shille와 Gontar다, 1985; Toal 등, 1986), 난소질환의 진단(Poffenbarger와 Feeney, 1986; Rivers와 Johnston, 1991), 자궁질환의 진단(Allen 등, 1989; Fayrer-Hoskin 등, 1991; Poffenbarger와 Feeney, 1986; Rivers와 Johnston, 1991) 등의 산과 질환과 신장 질환(Cartee 등, 1980; Kondo 등, 1986; Kondo, 1985), 비뇨기 질환(Biller 등, 1990; Johnston 등, 1986), 전립선 질환(Cartee와 Rawles, 1984; Feeney 등, 1987; Ramirez와 Homco, 1995) 등에 널리 이용되어지고 있다. 특히 자궁의 병적상태를 조기에 진단할 수 있으며(Fayrer-Hoskin 등, 1991), 생식기 질환 질환에서는 임상 검사와 방사선 검사보다도 초음파 검사가 질병 진단의 확률이 높다(Poffenbarger와 Feeney, 1986).

본 연구에서는 분만 전후에 약물을 처치하지 않고 정상적으로 자돈을 분만한 건강한 모돈을 대상으로 모돈의 정상적인 자궁 수축 과정과 생봉독이 자궁에 미치는 영향을 초음파 진단기를 이용하여 연구한 바 이

를 보고하고자 한다.

2. 재료 및 방법

공시 동물 : 공시 동물은 충북 음성군 삼성면 덕정리 소재 종돈장에서 모돈(LY x D) 12마리를 봉독 처치군 6마리와 대조군인 무처치군 6마리로 각각 분류하였다. 모돈의 연령은 12-24 개월령인 초산 및 경산 모돈을 대상으로 하였다.

생봉독 투여 穴位의 取穴 : 문헌 고찰(Schoen, 1992)에서 일반적으로 동물의 생식기 기능에 효과적인 혈위로 추천되는 交巢穴 (GV-1, Jiao-chao, 꼬리와 항문사이의 오목한 부분)의 혈위탐지는 경혈 탐지기 (acupoints detector, CS-202A, Kanaken, Japan)를 이용하여 혈위를 취혈하였다.

生蜂의 선택 : 이탈리아 중 꿀벌(*Apis mellifera L.* Italian bee)의 일벌을 선택하였는데 일벌은 봄부터 가을까지 지속적으로 번식되어 양봉 1군당 약2만 마리를 유지하고 있을 뿐만 아니라 독낭과 봉침이 있고, 쉽게 포획할 수가 있다. 일벌은 일령에 따라 독낭에 봉독 저장량에서 차이가 있어 외형적으로 구분하여 선택하였는데 즉 출방 후 15일 이상된 성숙 일벌은 봉침이 강하여 봉독 주입이 잘되고 봉독량이 많기 때문에 일벌을 선택하였다.

생봉독 및 약물투여 : 실험군은 생봉독을 투여하는 생봉독 처치군 6두와 비처치군인 대조군 6두로 분류하였다. 생봉독 처치군은 분만직 후의 모돈에 살아있는 서양종 꿀벌의 일벌을 交巢穴(GV-1, 항문위쪽과 미근 아래에 움푹 들어간 곳, Fig 1)에 생봉을 1마리를 1회 직자침하였고, 대조군도 분만직 후에 28 gauge로 생리식염수 1 ml을 교소혈에 투여하였다.

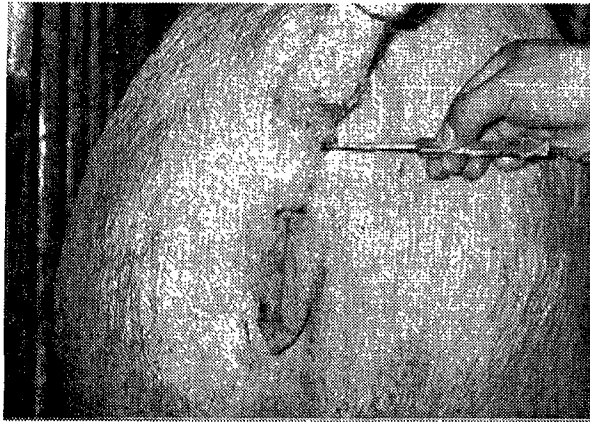


Fig.1. Acupoint (Jiao-chao, GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) of whole bee venom in porcine postpartum uterus.

분만 모돈의 초음파 검사 : 분만 직후와 분만 1일 후와 3일 후, 5일 후, 8일 후에 횡와위 또는 입자세로 후지에서 첫 번째와 두 번째 유두 사이에서 초음파로 모돈의 자궁벽 두께를 측정하였다. 측정 부위에 초음파용 젤을 바른 후 3.5 MHz(linear 형) 탐촉자가 장착된 Sonoace 600(Medison Co., Korea)를 사용하여, 돼지 자궁의 횡단면(transverse view)을 측정하였다. 자궁의 형태와 에코를 관찰하였고 자궁의 크기는 초음파 진단장치에 내장된 electronic caliper를 이용하였다. 자궁벽의 두께는 장막 표면(serosal surface)에서 자궁내막 표면(endometrial /luminal surface)까지 측정하였다.

통계처리 : 생봉독 처치군과 비치치군의 자궁의 평균 두께는 평균치와 표준편차를 산출한 후 Student's *t*-test로 통계적인 유의성을 검증하였다.

3. 결 과

공시 모돈들은 임신 기간중이나 분만 유도를 위하여 어떤 약물도 처치하지 않았고, 분만 1일 후부터 10일까지 모돈의 자궁벽 두께를 관찰하였다 (Table 1). 생봉독 처치군은 자궁벽의 두께가 분만 1일 후에는 약

11.95mm이었으나 분만 3일 후에는 약 9.2mm로 23.2%가 감소하였고, 분만 5일 후와 8일 후에는 각각 약 8.5mm와 7.28mm로 29%와 40%가 감소하였다. 자궁 내막(endometrium)은 자궁근층(myometrium)과 장막(serosa) 층의 두께보다 2배 이상 두터운 고에코를 보였고(Fig 2), 자궁 내강의 영상은 시간이 지남에 따라 줄어드는 경향을 보였다 (Fig 3).

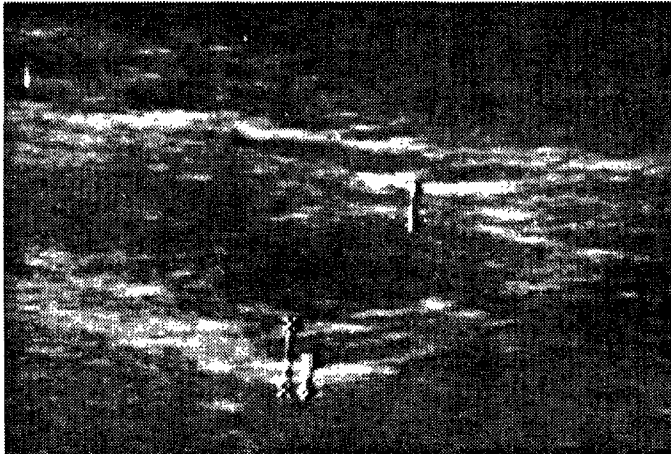
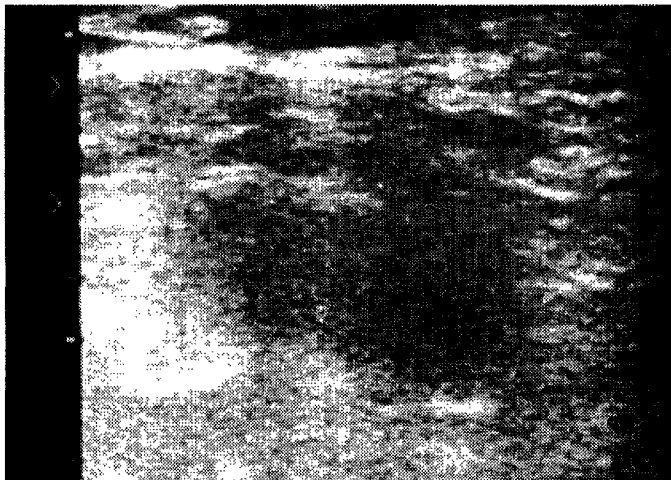


Fig. 2.
 (A) Ultrasonographic appearance of the porcine postpartum uterus on day 1 after bee venom treatment. Transverse view. + to + cursor distance represents the uterine serosal surface to the endometrial / luminal surface of about 6.75 mm.



(B) Ultrasonographic appearance of the normal porcine uterus on day 1 after parturition. Transverse view. Uterine wall thickness is about 8 mm. The luminal contents were isoechoic to the endometrium.

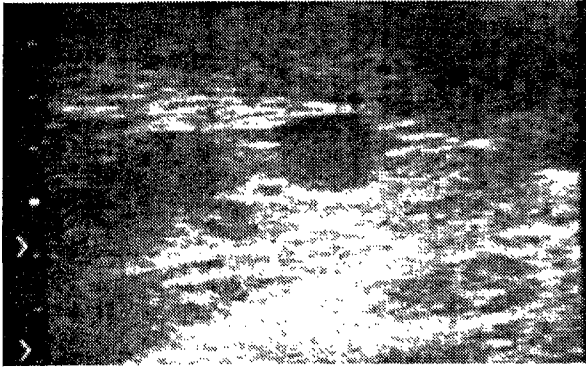


Fig. 3. (A) Ultrasonographic appearance in porcine postpartum uterus on day 8 after bee venom administration. Transverse view. The uterine serosal surface to the endometrial/luminal surface is about 7.28 mm.



(B) Ultrasonographic appearance in the normal porcine uterus on day 8 after parturition. Transverse view. The uterine serosal surface to the endometrial/luminal surface is about 8.75 mm.

생붕독 처치한 모돈은 분만 후 1일째에도 자궁벽의 각 층의 구별이 가능하였다. 붕독 무처리군은 1일째에 처치군과 큰 차이는 없었으나 자궁 내강의 잔사물(debris)과 태반 부속물로 인하여 자궁벽의 층 구별은 명확하지 않았다. 분만 8일째의 붕독 처치군은 자궁 내강에 액체성 무에코 영역이 보였고, 대조군은 자궁 내강이 저에코로 보였고(자궁내막과 비슷한 영상) 자궁 단면은 정상 자궁의 모양을 갖추지 못하였다(Fig.2). 붕독 처치군이 무처리군보다 약 2-3일 정도로 자궁 수축이 빨랐다.

Table 1. Ultrasonographic evaluation of the porcine postpartum uterus administered with whole bee venom

Time after administration (Day)	Uterine wall thickness (mm)	
	Non-treated	Treated
1	12.00 ± 1.15	11.97 ± 1.30
3	9.84 ± 0.39	9.20 ± 0.24*
5	9.83 ± 0.35	8.50 ± 0.58*
8	8.75 ± 0.50	7.28 ± 0.38*
15	7.21 ± 0.23	6.75 ± 0.51
21	6.12 ± 0.35	5.75 ± 0.45

All the data are expressed as the mean S ± D.

*P < 0.05 compared to the nontreated control group.

4. 고 찰

해부학적으로 돼지의 자궁체와 자궁각은 복강에 위치하며, 자궁체의 길이는 약 5cm로 매우 짧고 자궁경의 길이는 약 10cm로 장축은 복강의 전,후로 향하며 자궁각의 길이는 1.2 - 1.5m로 매우 길고, 창자모양으로 굴곡되어 자유롭게 움직인다. 이러한 해부학적 구조로 초음파 검사에서도 종단면으로 관찰하기가 어렵기 때문에 횡단면으로 관찰하여야 한다. 실험에 공시된 모돈들은 임신 기간중이나 분만시 어떤 약물도 처치하지 않았으며 각각 11-12마리씩 자돈을 정상적으로 분만하였고, 분만 전후에 신체 검사에서 건강한 모돈들이었다.

분만 직후에 생봉독을 처치한 군의 모돈 자궁은 1일 제부터 무처치군에 자궁의 수축이 빨랐으며 분만 8일째에는 거의 정상적으로 자궁 수축을 보였다. 초음파 검사상에서 분만 1일째에도 자궁벽의 구별이 가능하였고 자궁 내강에는 액체성 무에코 영역이 보였다. 분만 1일 후부터 8일 후까지 모돈의 자궁과 자궁 내강의 영상도 관찰이 가능하였다. 고에코한 자궁 바깥층은 장막(serosal) 층이었고, 바로 인접한 자궁근층(myometrium)은 장막과 거의비슷한 두께이었고 저에코(hypoechoic)한 영상을 보였다. 자궁내막(endometrium) 층은 자궁근층(myometrium)과

장막(serosa) 층의 합보다 두께가 2배 이상 두꺼웠고, 고에코(hyperechoic)한 영상을 보였다. 태반의 형성부위는 관찰되지 않았고 자궁내강에 때때로 고에코(hyperechoic)한 부위가 관찰되었는데 이것은 자궁강 내의 잔사물과 액체의 혼합 물질이거나 분만 오로인 것으로 생각되었다. 자궁강내의 이러한 영상은 시간이 지남에 따라 줄어들어 가는 경향을 보였다.

자궁벽의 두께는 봉독 처치군이 분만 5일째와 8일째에는 각각 약 30%와 약 40% 정도 줄어들었다. 자궁 내강의 초음파 영상은 봉독 처치군은 분만 후 8일째에는 태반의 잔사물 등이 현저히 줄어들어 가는 경향이 있었으나 무처치군은 저에코(hypoechoic)한 영상을 보여 생봉독 처치군보다 약 2-3일 정도 자궁 수축이 늦었다. 이러한 결과는 생봉독이 자궁 수축과 관련된 내분비 호르몬에 어떤 영향을 주는지는 앞으로 좀 더 연구하여야 할 것으로 생각된다.

이상의 결과에서 건강한 모돈의 재발정은 분만 약 32일 전후로 오는데(Kiracofc GH, 1980) 생봉독 처치군은 조기에 자궁이 수축됨으로써 분만 후 모돈에 다발하는 자궁내막염, 유방염, MMA 증후군 등을 예방하고 조기 이유와 재발정, 수태율 및 산자율의 증진, 번식 성적의 향상 등을 유도할 수 있는 요인으로 생각된다.

5. 결 론

수의 임상학에서 초음파 검사가 방사선 검사보다 자궁의 내부구조를 확인하는 데 더 우수한 검사법이다. 건강하게 자돈을 분만한 모돈 12마리를 생봉독 처치군과 무처치군으로 각각 6마리씩 분류하여, 봉독 처치군은 분만직 후 교소혈(GV-1, 꼬리와 항문 사이의 오목한 부분)에 생봉독 1마리를 직자침하였고 비처치군은 같은 부위에 생리식염수 1ml를 투여하였다.

자궁의 수축과정을 관찰하기 위하여 초음파 진단기를 이용하여 분만 후 1일째부터 8일째까지 모돈의 자궁벽 두께를 측정하였다. 봉독 처치군이 무처치군보다 약 2-3일 정도 빨리 자궁이 수축되었다.

참고문헌

1. Allen EW, England GCW, White KB. Hydrops fetalis diagnosed by real-time ultrasonography in a bichon frise bitch. *J Small Anim Pract* 1989; 30: 465-467.
2. Barr FJ. The use of ultrasound in the dog. *Vet Austral* 1998; 28: 136-145.
3. Biller DS, Kantrowitz B, Partington BP, Miyabayashi T. Diagnostic ultrasound of the urinary bladder. *JAAHA* 1990; 26: 397-402.
4. Cartee RE, Rowles T. Preliminary study of ultrasonographic diagnosis of pregnancy and fetal development in the dog. *Am J Vet Res* 1984; 45: 1259-1265.
5. Davison AP, Nyland TG, Tsutsui T. Pregnancy diagnosis with ultrasound in the domestic cat. *Vet Radiol* 1986; 27: 109-114.
6. Elze K, Schnurrbusch U, Mehlhorn I, Rittenbach P, Rummer HJ, Freysoldt C. Studies on improving the fertility of aged sows. 3. Results of histological studies on puerperal involution and regeneration processes in the endometrium of lactating sows and sows after extremely early weaning. *Arch Exp Veterinarmed* 1975;29(5):689-99.]
7. England GCW, Allen EW. Studies on the canine pregnancy using B-mode ultrasound: Diagnosis of early pregnancy and the number of conceptus. *J Small Anim Pract* 1990; 31: 321-323.
8. Fayerer-Hoskin RA, Mahaffey M, Miller-Liebl D, Caudle AB. Early diagnosis of canine pyometra using ultrasonography. *Vet Radiol* 1991; 32: 287-289.
9. Feeney DA, Johnston GR, Klausner JS, Perman V, Leininger JR, Tomlinson MJ. Canine prostatic disease comparison ultrasonographic appearance with morphologic and microbiologic findings: 30 case(1981-1985). *JAVMA* 1987; 190: 1027-1034.
10. Johnston GR, Walter PA, Feeney DA. Radiographic and

ultrasonic features of uroliths and other urinary tract filling defects. *Vet Clin North Am: Sm Anim Pract* 1986; 16: 261-292.

11. Kiracofe GH. Uterine involution: its role in regulating postpartum intervals. *J Anim Sci* 1980; 51 Suppl 2: 16-28.

12. Konde LJ. Diagnostic ultrasound in canine pregnancy and uterine disease. *Proc Annu Met Soc Theriogenol* 1988: 247-249.

13. Kondo LJ. Sonography of the kidney. *Vet Clin North Am: Sm Anim Pract* 1985; 15: 1149-1158.

14. Kondo LJ, Park RD, Wrigley RH, Lebel JL. Comparison of radiography and ultrasonography in the evaluation of renal lesions in the dog. *JAVMA* 1986; 188: 1420-1425.

15. Mailhac JM, Chaffaux S, Legrand JJ, et al. Diagnostic de la gestation chez le chatte: utilisation de l'échographie. *Red Med Vet Ec Alfort* 1980; 156: 899-907.

16. Nyland TG, Park RD, Lattimer JC, Lobel JL, Miller CW. Gray-scale ultrasonography of the canine abdomen. *Vet Radiol* 1981; 22: 220-227.

17. Palmer E, Driancourt MA. Use of ultrasonic echography in equine gynecology. *Theriogenol* 1980; 13: 203-216.

18. Peter AT, Jakovljevic S. Real-time ultrasonography of the reproductive organs. *Compend Contin Educ Pract Vet* 1992; 14: 739-746.

19. Poffenbarger EM, Feeney DA. Use of gray-scale ultrasonography in the diagnosis of reproductive disease in the bitch: 18 case (1981-1984). *JAVMA* 1986; 189: 90-95.

20. Ramirez O, Homco LD. Ultrasonographic diagnosis cystic prostatic hyperplasia. *Vet Radiol Ultrasound* 1995; 36: 146-147.

21. Rivers B, Johnston GR. Diagnostic imaging of the reproductive organs of the bitch. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract* 1991; 21: 437-466.

22. Schoen AM. *Problems in veterinary medicine*. 1992; 4(1): 166.

23. Shille VM, Gontarek J. The use of ultrasonography for

pregnancy diagnosis of the bitch. JAVMA 1985; 187: 1021-1025.

24. Sounders HM, Pugh CR, Rhodes WH. Expanding applications of abdominal ultrasonography. JAAHA 1992; 28: 369-374.

25. Toal RL, Walker MA, Henry GA. A comparison of real-time ultrasound, palpation, and radiography in pregnancy detection and litter size determination in the bitch. Vet Radiol 1986; 27: 102-108.

26. Yeager AE, Concannon PW. Association between the preovulatory luteinizing hormone surge and the early ultrasonographic detection of pregnancy and fetal heartbeats in Beagle dogs. Theriogenol 1990; 34: 655-665.

제 7 절 종용돈에 생봉독 처리가 조정기능과 성기능에 미치는 영향

1. 서 론

우리 나라의 양돈 산업은 최근 몇 년 동안에 급격한 발전을 해 왔으며, 양돈 사육 규모도 부업 형태에서 전업 또는 기업형태로 전환하고 있다. 양돈산업의 발전에 따라 돼지의 종돈개량, 사양 관리 기술, 사료 품질 개선, 사육 시설 등의 분야는 눈부신 발전을 해왔지만 돼지의 번식 기술만은 별다른 발전이 없었던 것으로 생각된다. 특히 돼지의 종부는 대부분의 양돈장이 아직도 자연 종부에 많이 의존하고 있으며 인공수정을 실시하는 농장은 소수에 불과하다. 이와 같이 우리 나라에서는 돼지의 인공수정에 대한 보급이 매우 저조한 실정이지만 최근 2~3년 전부터 돼지의 사육 규모가 커지면서 선도 양돈 농가들을 위주로 돼지의 인공수정에 대한 인식이 점차 높아지고 있으며, 대부분의 양돈장에서 돼지의 인공수정 기술 도입의 필요성을 절실히 느끼고 있다. 고능력 정자를 생산하는 종돈을 생산하기 위한 방법으로는 사육 환경의 개선과 사료 품질 개선 이외는 특별한 방법이 없다고 생각된다.

돼지의 인공수정시 일반적으로 시행하는 시각적인 정액 검사로는 정자의 생식능력에 포함되는 수정능 획득을 반영하지 못한다(Budworth 등, 1988). 수정능 획득능력은 생물학적 검사법으로 zone free hamster ovum penetration test나 zone binding test를 사용하고 있으나 (Yangimachi, 1984; Overstreet 등, 1980) 과정이 복잡하고 실험실간의 변이 및 많은 비용과 시간 등의 문제점을 가지고 있어 일상적으로 사용하기는 어렵다. 이미 오래 전부터 정자의 운동성을 객관적으로 측정하고자 하는 많은 시도가 있어 컴퓨터를 이용한 정액의 분석이 1970년대부터 몇몇 연구자들에 의해 시도되었으나(Techt와 Russso, 1973; Liu와 Warme, 1977) 부적확성으로 인정받지 못하였고, 1980년대에 들어와 새로운 computerized image analysis system이 개발되어 실제화면에서 다른 이물질과 정자를 구분하여 인식할 수 있게됨으로써 객관적인 정자운동성 분석에 유용하게 되어 정자기능 평가에 이용하려는 시도가 이루어

지고 있다(Katz와 Davis, 1987; Ginsburg 등, 1988).

여러 연구자들이 이러한 computerized assisted sperm analyzer(CASA) system을 이용하여 정자의 곡선운동(curvilinear velocity; VCL), 선형운동(straight line velocity; STR), 평균경로 속도(average-path velocity; VAP), 곡선경로 선형도(linearity; LIN), 측두거리(amplitude of lateral head displacement; ALH), 평균경로 선형도(straightness; STR) 등 정자의 운동방향 및 속도에 따라 분석하였고 또한 정자의 형태(wobble; WOB) 등 여러 가지 운동성 척도 등을 분석하였으며 이러한 정자의 운동특성이 웅성 생식력 또는 정자의 수정능력과 관계가 있다(Burkman, 1984; Burkman, 1991; Mortimer 등, 1984; Morales 등, 1988; Robertson 등, 1988; Mortimer와 Mortimer, 1990; Grunert 등, 1991). 꿀벌은 Hymenoptera, Family Apidae에 속하는 곤충으로 완전 변태를 하며, 산란관의 변형물인 벌침을 가지고 있다. Genus Apis에 속하는 곤충의 종류는 2,000종이나 알려져 있지만 Italian bee, Carniolan bee 및 Caucasian bee 등의 3품종이 전세계에 널리 분포되어 사육되고 있으며, 이들이 서양종의 표본 벌이다(김 등, 1996). 꿀벌은 한 마리씩 독립적으로 생활할 수 없고 집단을 구성하여 생활하는 곤충으로 봉군에는 한 마리의 여왕벌과 수 천-수 만 마리의 일벌들과 수벌로 구성되어 있지만 질병의 치료에 사용하고 있는 벌은 주로 일벌을 사용하고 있다(김, 1992).

꿀벌 독의 구성은 효소, 폴리펩타이드 및 분자량이 작은 다양한 물질 등으로 이루어진 아주 복잡한 혼합체로 독특한 약리 및 생리 작용을 가졌다(김, 1992; Vick 등, 1972).

본 연구에서는 웅돈에 생봉독을 투여하여 봉독이 정액에 미치는 영향을 정액자동분석기로 분석하여 정액의 운동특성을 조사하고, 성기능이 저하된 종웅돈의 성육을 촉진하기 위한 생봉독을 처리하였다.

2. 재료 및 방법

공시 동물 : 공시 동물은 충북 음성군 삼성면 소재 종돈장에서 종돈(LY x D) 10마리를 봉독 처치군 5마리와 대조군인 무처치군 5마리로

각각 분류하였다. 종돈의 연령은 생후 24-36 개월령의 종돈을 대상으로 하였다.

생봉독 투여 穴位의 取穴<그림 1> : 문헌 고찰(Lin과 Panzer, 1992)에서 일반적으로 동물의 생식기 기능에 효과적인 혈위로 추천되는 百會穴(Bai-hui)위를 취하였고, 승가의욕이 처하된 종용돈은 천평혈(흉추와 요추 경계부)과 신문혈위(요추 3번과 4번사이)<그림 1, 2> 를 취하였다. 혈위탐지는 정혈 탐지기 (acupoints detector, CS-202A, Kanaken, Japan)를 이용하여 혈위를 취혈하였다.

生蜂의 선택 : 이탈리아 종 꿀벌(*Apis mellifera L.* Italian bee)의 일벌을 선택하였는데 일벌은 봄부터 가을까지 지속적으로 번식되어 양봉 1군당 약2만 마리를 유지하고 있을 뿐만 아니라 독낭과 봉침이 있고, 쉽게 포획할 수가 있다. 일벌은 일령에 따라 독낭에 봉독 저장량에서 차이가 있어 외형적으로 구분하여 선택하였는데 즉 출방 후 15일 이상된 성숙 일벌은 봉침이 강하여 봉독 주입이 잘되고 봉독량이 많기 때문에 일벌을 선택하였다.

생봉독 투여 : 실험군은 생봉독을 투여하는 생봉독 처치군 5두와 비처치군인 대조군 5두로 분류하였다. 생봉독 처치군은 종돈의 백회(Fig.1)와 고환 중격의 정중양부(Fig. 1)와 고환의 포피끝 1cm지점의 정중양부(Fig. 1)에 2주간격으로 각각 살아있는 이탈리아 종 꿀벌(*Apis mellifera* Italian bee)을 1마리씩 직자침하였고, 대조군도 같은 부위에 28 gauge로 생리식염수 1 ml을 각각 투여하였다.

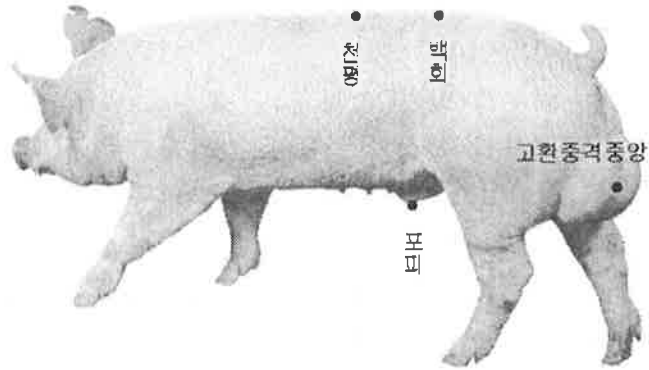


그림 1. 종옹돈의 조정기능과 성육촉진 생봉독 시술혈



그림 2. 천평혈
요추와 흉추 경계부위



Fig. 3. Acupoint (between right testis and left testis in scrotum) for bee acupuncture in male porcine.



Fig 4. Acupoint (middle region of prepuce end) for bee acupuncture in porcine.

정액 채취 : 정액은 종돈를 의빈대에 보정하여 Boucher 등(1958)의 방법에 따라 생봉독 투여 7일 후에 음경의 digital manipulation으로 채취하였다. 정액은 정자의 농도가 높은 제 2분획과 정장 함유량이 높은 제 3분획을 이용하였다.

정자 운동특성 분석 : 정자의 운동특성은 sperm image analysis system(SIAS, Medical supply Co. Korea)로 분석하였으며 분석 시 대물 렌즈의 배율은 100배로, CCD 카메라의 렌즈는 2.5배로 하였으며 0.01mm^2 의 정사각형을 프로그램상의 크기 기준에 일치시켜 계산되는 모든 수치의 기준으로 설정하였다. 본 실험에서 분석시 38°C 로 가온된 slide glass에 정액 $20\mu\text{l}$ 을 넣은 후 시야당 1초씩 5~10개의 시야를 선택하여 이물질이 정자로 오인되는 것을 방지하기 위하여 화면상에서 실

제 정자의 영상과 이전 영상을 반복 비교하여 이전 영상의 밝기와 대비를 조절하여 영상을 시스템에 입력하여 1시야가 1초 노출되는 동안 30 frame을 분석하여 평균치를 측정하였다.

정자 각각의 운동특성은 정자의 실제 이동경로에 따른 이동속도인 곡선 경로 속도(VCL, $\mu\text{m/s}$), 곡선 이동 경로에 대한 평균 이동을 나타내는 평균 경로 속도(VAP, $\mu\text{m/s}$), 단위 시간당 시점에서 중점까지의 속도를 나타내는 직선 경로 속도(VSL, $\mu\text{m/s}$), 평균 이동 경로와 실제 이동 경로와의 측방 거리차인 측두거리(ALH, μm), 정자 두부의 이동시 회전각의 절대값(MAD, degree) 및 실제 이동경로가 평균 이동 경로와 만나는 횟수의 시간당 비율(BCF, Hz)등을 측정하였으며 위의 측정된 운동 특성들을 바탕으로 곡선경로 선형도(LIN, %), 평균경로 선형도(STR, %), 곡선 전진율 값으로 WOB(%), 정자운동 모양의 값으로 DNC 및 DNM(m)를 그리고 $80\mu\text{m/sec}$ 이상의 VCL, $6.5\mu\text{m}$ 이상의 ALH 및 65% 이하의 LIN로 정의되는 고탈력 정자(hyperactivated sperm, %) 등을 분석하였다.

통계처리 : 생봉독 처치군과 비처치군의 정자 수치들의 평균치와 표준편차를 산출한 후 Student's *t*-test로 통계적인 유의성을 검증하였다.

3. 결 과

정자의 운동 특성은 Table 1과 2 에서 보는 바와 같이 봉독처치군은 MOT와 VCL, VAP, BCF, MAD, DNM은 각각 81%와 $57.9\mu\text{m/s}$, $31.5\mu\text{m/s}$, 10.5 Hz, 5.4 degree, 17.1로 나타나 비처치군의 69.8 %와 $47.7\mu\text{m/s}$, $25.4\mu\text{m/s}$, 6.4 Hz, 3.9 degree, 14.1 보다 각각 높은 수치이었고 통계적인 유의차가 인

Table 1. Parameter settings used with semen analysis imaging system

System parameters	Value
Image sampling frequency(frame/s)	30
Duration of image capture(s)	1
Minimum motile speed($\mu\text{m/s}$)	VSL 10
Maximum motile speed($\mu\text{m/s}$)	VSL 250
Maximum countable number(sperm)	400
Maximum countable frame	10

VSL : straight-line velocity

정되었다($p < 0.05$). 그러나, STR과 CON은 봉독처치군이 각각 59.7과 12.0이었지만 비처치군은 64.1과 15.6으로 낮은 수치를 보였다 ($p < 0.05$).

Table 2. Sperm motional characteristics of swine administered with whole bee venom

Characteristics	Whole bee venom	
	Treated	Non-treated
MOT(%)	81.7 ± 8.38	$69.8 \pm 10.18^{**}$
HYP(%)	6.2 ± 5.74	3.8 ± 2.99
VCL($\mu\text{m/s}$)	57.9 ± 7.08	$47.7 \pm 6.08^{**}$
VSL($\mu\text{m/s}$)	18.9 ± 4.61	16.4 ± 3.59
VAP($\mu\text{m/s}$)	31.5 ± 6.17	$25.4 \pm 5.03^{**}$
LIN	33.1 ± 9.29	34.2 ± 6.17
STR	59.7 ± 5.14	$64.1 \pm 3.89^{**}$
BCF(Hz)	10.5 ± 1.28	$6.4 \pm 1.29^*$
MAD(Degree)	5.4 ± 1.70	$3.9 \pm 1.42^{**}$
WOB	55.2 ± 13.21	53.1 ± 7.16
DNC	304.6 ± 77.34	227.5 ± 60.90
DNM	17.1 ± 5.78	$14.1 \pm 2.86^{**}$
ALH(μm)	5.1 ± 0.72	4.6 ± 0.70
CON	12.0 ± 3.18	$15.6 \pm 5.75^*$

MOT: motility, VCL: curvilinear velocity, VSL: straight-line velocity, VAP: average-path velocity, Lin: linearity, STR:

straightness, BCF: beat-cross frequency, MAD: mean angular displacement, WOB: wobble, DNC: dance, DNM: dancemean, ALH: linearly, CON: concentration.

a,b : Different superscripts within each row are different

(* : P<0.05, ** P<0.01)

인공수정을 위한 정액채정시 승가의욕이 없으면서 후구의 기능이 저하된 종용돈에 대하여 천평혈과 신문혈에 각각 1마리씩 1주일 간격으로 시술한 결과 승가의욕과 후구의 기립기능이 향상되어 인공수정용 정액사정을 쉽게하면서 경제수명을 연장시킬 수 있는 기회를 갖고 있다.

4. 고 찰

정액 자동 분석기의 개발은 정액 검사에 있어 기존의 방법보다 객관성 및 재현성을 향상시켰을 뿐만 아니라 짧은 시간내에 정자의 기능성 검사를 할 수 있게 되어 비용과 시간에 있어 경제적인 가치를 지니고 있다. 정액 자동 분석기가 개발된 이후 사람의 정자 운동특성을 분석한 후 체외수정에 사용하면 운동특성과 수태능을 향상시켰다. 정자를 swim-up 기법으로 분리하면 정자의 ALH는 체외 수정율과 유의적인 관련이 있으며 HYP, 활력, 전진운동 및 VAP와 상관관계가 있고(Chan 등, 1989), 활력은 수태능력에 직접 또는 간접적으로 영향을 준다(Aitken 등, 1982; Ginsburg 등, 1989).

남성에서 ALH의 값이 낮거나 비정상적인 첨체를 가진 정자는 체외수정에 공여시 수태성적이 낮을 수 있고(Jeulin 등, 1986), ALH는 in vivo에서 자궁경에 있는 점액 통과 실험시 통과능력과 관련이 있다(Aitken 등, 1986; Irvine과 Aitken, 1986; Macleod와 Irvine; 1995). 채취된 남성 정자를 적절한 배지에서 배양하여도 VCL(Iqbal과 Hunter, 1995; Wang 등, 1991)과 VSL(Mortimer와 Mortimer, 1990; Grunet 등, 1990; Mack 등, 1989)이 감소하였고, VCL과 ALH는 사람의 정자에서 수정능과 상관관계가 있다(Liu 등, 1991). 남성의 정액은 동결전후에 VSL, VCL 및 ALH가 현저하게 감소한다(Davis 등, 1992). 불임군과 가임군의 정액분석에서 VSL, VCL, ALH 및 MAD는 두 군에 차이가 있다(Paston 등, 1994).

소에서 정자운동은 봄에는 VSL, VAP, ALH, BCF, MAD 및 WOB가 가을보다 높고, DNM은 낮다(이 등, 2000)고 하였는데 본 실험에서는 계절적인 변화는 조사하지는 않았다. 소의 정액은 배양 시간이 경과함에 따라 ALH치가 감소하며(Grunet 등, 1990), ALH는 활력 및 HYP와도 관련이 있고(Ijaz와 Hunter, 1989; Ijaz와 Hunter, 1992) 동결 용해 정액의 수태지수(competitive fertility index)와도 관련이 있다(Budworth 등, 1988). 정자 시료간에 활력이 현저한 차이가 있을 경우 수태율에 영향을 주며(Davis 등, 1995) 동결정액이 용해로 인해 정자가 해를 입을 경우에 활력이 낮아지면 수태율에 영향을 준다(Davis 등, 1992; Wang 등, 1988; 백 등, 1995). 본 연구에서는 동결 정액이 아닌 액상 정액을 사용하여 정자의 활력에 영향을 주지 않도록 하였다. 현재까지 밝혀진 봉독의 성분은 총 23종이 분석되었는데 peptide계가 11종, enzyme류가 5종, 생리적 활성 amine류가 3종, nonpeptide components가 4종으로 분석되었다(김, 1992). 봉독은 항염증 작용과 항균 작용, 진정 작용, 진통 작용 등의 다양한 생리작용이 있으며(Steiner 등, 1981), 항염증제와 진통제로 많이 사용되고 있으며 이들의 주요 물질은 melittin과 apamin, peptide 401, adolapin 등의 peptide류이다(김, 1992)

봉독의 주성분인 melittin은 출방 후 4주령까지 증가되어 약 500 μ g이 존재하고, 5-6주령에서는 약 250 μ g으로 감소하는데 출방 후 1-2주령에서 가장 활발하게 합성된다(Owen 등, 1995). Apamin은 Harbermann과 Reiz(1965)에 의하여 분리되고 Huax(1967)에 의해 그 구조가 밝혀졌고 melittin과 같이 뇌하수체와 부신체계를 자극하여 catecholamine과 cortisol을 산출하여 항염증 작용을 하며 (Vick 등, 1972), 보체 활성을 감소시켜 염증반응을 억제하고, 이외에도 신경통에 대하여 완화 작용, 진통 작용, 면역 작용, 신경독 작용을 한다(김, 1992).

Hyaluronidase은 Baker(1966)에 의해 기능이 보고되었으며 이 효소는 동물 정자의 두부 침체외막에도 존재하는데 수정능 획득과정 중에서 일어나는 침체반응시 방출되어 난자의 과립세포를 용해함으로써 정자가 침입하기 쉬운 나화란 상태를 만드는 효소로서 번식활동에 중요한 작용을 하는데 건조 봉독에는 2%를 차지하고 있다(Hafez, 1987).

Phospholipase A2는 천연 지방을 가수분해하는 효소로서 봉독중 가장 주된 allergen이지만 그 기전은 불명확하고(Jentsch, 1972 ; Owen 등,

1990), 출방한 후 10일 후부터 증가하기 시작하여 일벌이 4계절 중 가장 활발하게 활동하는 여름철에 최고치인 약 $40\mu\text{g}$ 을 봉낭에 유지한다 (Owen 등, 1990). Adolapin은 비스테로이드성 약물들의 항염증 및 진통 작용과 상호 관계하며 phospholipase A₂를 억제하고, lysophospholipase (phospholipase B)도 phospholipase A₂의 작용 억제효과가 있는 것으로 알려진 lysolecitin 농도를 $0.2\mu\text{g/ml}$ 이하로 유지하는 역할을 하기 때문에 생봉독 처치가 정자의 운동성과 VCL, VAP, STR, BCF, DNMI가 증가하였으며, STR과 농도가 감소한 것은 봉독의 phospholipase A₂가 정자의 활동을 억제시키는(Upreti 등, 1999) 것으로 생각되지만 봉독이 정자의 운동 특성에 미치는 영향은 앞으로 in vitro 등의 실험을 통해서 더 추구하여야 할 것으로 생각된다.

5. 결 론

본 연구에서는 응돈에 생봉독을 투여하였을 때 생봉독이 정액의 운동 특성에 미치는 영향을 정액 자동 분석기로 분석하였다. 생봉독 처치군은 백회혈과 고환 중격의 정중양부, 포피 1cm 끝지점의 정중양부에 각각 2주일 간격으로 살아있는 이탈리아 중 일벌(*Apis mellifera* Italian bee)을 직자침하였고 비처치군에는 같은 부위에 1ml의 생리식염수를 각각 투여하였다. 정액은 생봉독 처치 1주일 후에 음경의 digital manipulation으로 채취하였고, 정자의 농도가 높은 제2 분획과 정장 함유량이 높은 제3 분획을 이용하였다.

정자의 운동 특성에서 봉독처치군은 motility와 curvilinear velocity, straight-line velocity, beat-cross frequency, mean angular displacement, dancemean은 각각 81%와 $57.9\ \mu\text{m/s}$, $31.5\ \mu\text{m/s}$, 10.5 Hz, 5.4 degree, 17.1로 나타나 비처치군의 69.8 %와 $47.7\ \mu\text{m/s}$, $25.4\ \mu\text{m/s}$, 6.4 Hz, 3.9 degree, 14.1 보다 각각 높은 수치이었지만($p < 0.05$) straightness와 concentration은 봉독처치군이 각각 59.7과 12.0로 나타나 비처치군의 64.1과 15.6보다 낮은 수치를 보였다 ($p < 0.05$). 성기능 저하의 일종인 승가의욕저하와 후구 기립기능 저하등의 현상이 발생된 번식 종응돈에 대하여 천평혈과 신문혈에 각 1마리씩 1주일 간격으로 정기적

으로 생봉독의 주입한 결과 송가능력과 후구 기립능력이 현격히 향상되었다.

참고문헌

1. Aitken RJ, Best FSM, Richardson DW, *et al.* An analysis of sperm function in cases of unexplained in fertility: conventional criteria movement characteristics and fertilizing capacity. *Fertil Steril*, 38:212-221, 1982.
2. Aitken RJ, Warner P, Reid C. Factors influencing the success of sperm-cervical mucus interaction in patients exhibiting unexplained in fertility. *J Androl*, 7:3-10, 1986.
3. Boucher JH, Foote RH, Kirk RW *et al.* The evaluation of semen quality in the dog and the effects of frequency of ejaculation upon semen quality, libido and depletion of sperm reserves. *Cornell Vet*, 1958; 48: 67-86.
4. Budworth PR, Amann RP, Chapman PL. Relationships between computerized measurements of motion of frozen-thawed bull spermatozoa and fertility. *J androl*, 9:41-54, 1988.
5. Burkman LJ. Characterization of hyperactivated motility by human spermatozoa during capacitation : comparison of fertile and oligospermic sperm populations. *Arch Androl*, 13:153-165, 1984.
6. Burkman LJ. Discrimination between nonhyperactivated and classical hyperactivated motility patterns in human spermatozoa using computerized analysis. *Fertil Steril*, 59:363-371, 1991.
7. Chan SY, Wang C, Song BL, *et al.* Computer assisted image analysis of sperm concentration in human semen before and after swim up separation: comparison with assessment by haemocytometer. *Int J Androl* 12:339-345, 1989.
8. Davis RO, Rothmann SA, Overstreet JW. Accuracy and precision of computer aided sperm analysis in multicenteric studies. *Fertil*

Steril, 57:648-653, 1992.

9. Davis RO, Drobnis EZ, Overstreet JW. Application of multivariate cluster, discriminate function, and stepwise regression analyses to variable selection and predictive modeling of sperm cryosurvival. *Fertil Steril*, 63:1051-1057, 1995.

10. Ginsburg KA, Moghissi KS, Abel EL. Computer-assisted human semen analysis sampling errors and reproducibility. *J androl*, 9:82-90, 1988.

11. Ginsburg KA, Sacco AG, Moghissi KS, *et al.* Variation of movement characteristics with washing and capacitation of spermatozoa, I. Univariate statistical analysis and detection of sperm hyperactivation. *Fertil Steril*, 51:869-873, 1989.

12. Grunert JH, DeGeyter C, Nieschlag E. Objective identification of hyperactivated motility patterns in human spermatozoa using computerized analysis. *Fertil Steril*, 55:363-371, 1991.

13. Grunert JH, DeGeyter C, Nieschlag E. Objective identification of hyperactivated human spermatozoa by computerized sperm motion analysis with the Hamilton-Thorn sperm motility analyser. *Human Reproduction*, 5:593-599: 1990.

14. Ijaz A, Hunter AG. Induction of bovine sperm capacitation by TEST-yolk semen extender. *J Dairy Sci*, 1989; 72: 2683-2690.

15. Ijaz A, Hunter AG. Evaluation of a TEST-yolk sperm capacitation system for use in bovine in vitro fertilization. *J Dairy Sci*, 1992; 75-393-398.

16. Iqbal N, Hunter AG. Effect of various capacitation systems on bovine sperm motion characteristics, acrosome integrity, and induction of hyperactivation. *J Dairy Sci*, 78; 91-102: 1995.

17. Irvine DS, Aitken RJ. Predictive value of in vitro sperm function tests in the context of an AID services. *Human reproduction*, 8:539-545: 1986.

18. Jeulin C, Fexeux D, Serres C, *et al.* Sperm factors related to failure of human in vitro fertilization. *Reprod Fertil*, 76:735-744, 1986.

19. Katz DF, Davis RO. Automatic analysis of human sperm motion. *J Androl*, 8:170-181, 1987.
20. Liu DY, Clarke GN, Baker HW. Relationship between sperm motility assessed with the Hamilton-Thorn motility analyzer and fertilization rates in vitro. *J Androl*, 12: 231-239, 1991.
21. Liu YT, Warne PK. Computerized evaluations of sperm cell motility. *Comp Biomed Res*, 10:127-128, 1977.
22. Mack SO, Tash JS, Wolf DP. effect of measurement conditions on quantification of hyperactivated human sperm subpopulations by digital image analysis. *Biol Reprod*, 40: 1162-1169, 1989.
23. Macleod IC, Irvine DS. The predictive value of computer-assisted semen analysis in the context of a donor insemination programme. *Human Reproduction*, 10:580-586: 1995.
24. Mortimer D, Coutot AM, Ciovangrandi Y, *et al.* Human sperm motility after migration into, and incubation in, synthetic media. *Gamete Res*, 9:131, 1984.
25. Morales P, Katz DF, Overstreet JW, *et al.* The relationship between the motility and morphology of spermatozoa in semen, *J Androl*, 9:241-247, 1988
26. Mortimer ST, Mortimer D. Kinematics of human spermatozoa incubated under capacitating conditions. *J Androl*, 11:195-203, 1990
27. Overstreet JW, Gould JE, Katz DF, *et al.* In vitro capacitation of human spermatozoa after passage through a column of cervical mucus. *Fertil Steril*, 34:604-606, 1980.
28. Paston MJ, Sarkar S, Oates KP, *et al.* Computer aided semen analysis variables as predictors of male fertility potential. *Archives of Andrology*, 1994; 33: 93-99.
29. Robertson L, Wolf DP, Tash JS. Temporal changes in motility parameters related to acrosomal status : identification and characterization of populations of hyperactivated human sperm. *Biol Reprod*, 39:797-805, 1988
30. Techt EW, Russso JJ. A system for the quantitative analysis of

human sperm motility. *Andrologie*, 5:25-221, 1973.

31. Upreti GC, Hall EL, Koppens D, Oliver JE, Vishwanath R. Studies on the measurement of phospholipase A2 (PLA2) and PLA2 inhibitor activities in ram semen. *Anim Reprod Sci*, 1999; 56: 107-121.

32. Wang C, Leung A, Tsoi WL, et al. Computer-assisted assessment of human sperm morphology: usefulness in predicting fertilizing capacity of human spermatozoa. *Fertil Steril*, 55: 989-993; 1991.

33. Wang C, Steven Y, Chan W, et al. Diagnostic value of sperm function tests and routine semen analysis in fertile and infertile men. *J Androl*, 9:384-389, 1988.

34. Yangimachi R. Zona-free hamster eggs : Their use in accessing fertility capacity and examining chromosomes of human spermatozoa. *Gamete Res*, 5:323-344, 1984.

35. 김문호. .봉독요법과 봉침 요법. 한국교육기획 1992.

36. 백재승, 이진행, 김청미. 동결방법, 해빙온도 및 해빙후 희석/세척이 인간정자의 운동성과 형태변화에 미치는 영향. *대한비뇨기과학회지* 1995; 1188-1197.

37. 이성수, 김덕업, 박노형, 원유석. 정자의 운동 특성이 인공수정 수태율에 미치는 영향. *대한수의학회지* 2000; 40: 187-195.

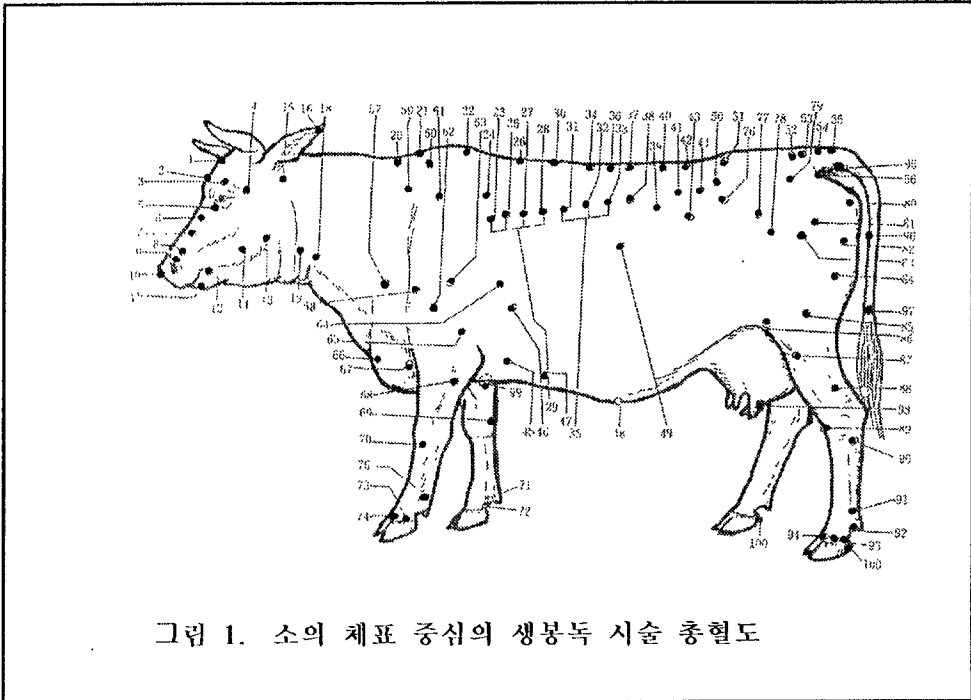
제 4 장
소 질병별 생봉독 요법 개발

여 백

제 4 장 소 질병별 생봉독 시술법 개발

제 1 절 소의 체표 중심과 골격 중심의 총경락 혈도와 명칭

소에서 질병별 생봉독을 시술하기 위한 체표 중심의 경락혈(그림 1)과 골격중심 경락혈(그림2), 경락혈의 명칭은 다음과 같다(Scheon;1992, 남;1995, 서;1989).



1) 소의 두경부(頭頸部) 경혈 위치와 명칭

- | | | |
|-----------|-------------|---------------------|
| 1. 통천(通天) | 2. 용회(龍會) | 3. 청유(晴兪) 또는 미신(眉神) |
| 4. 태양(太陽) | 5. 청명(淸明) | 6. 삼강(三江) |
| 7. 월당(月當) | 8. 비유(鼻兪) | 9. 산근(山根) |
| 또는 대맥(帶脈) | 10. 비중(鼻中), | 비 |

량(鼻梁), 인중(人中) 11. 승장(承漿) 12. 쇠구(鎖口)
 13. 포시(抱腮) 14. 개관(開關)아관(牙關) 15. 풍문(風門)
 16. 이첨(耳尖) 또는 혈인(血印) 17. 이근(耳根) 18. 경맥(頸脈)
 19. 쇠후(鎖喉) 또는 후문(喉門)

2) 체구간(體軀幹)의 경혈위치와 명칭

20. 대추(大椎) 21. 전단전(前丹田) 22. 기갑(髻甲), 삼태(三台)
 23. 폐유(肺俞) 24. 자원(滋元) 25. 심유(心俞) 26. 천복(天福) 27.
 용유 28. 간유(肝俞) 29. 통궁(通窮) 30. 소기(蘇氣) 31. 담
 유(膽俞) 32. 비유(脾俞) 33. 위유(胃俞) 34. 안복(安福)
 35. 육맥(六脈) 36. 천평(天平), 단혈(斷血) 37. 후단전(後丹田)
 38. 관원유(關元俞) 39. 두각(肚角) 40. 명문(命門)
 41. 요중(腰中) 요대(腰帶) 42. 안신(安腎) 43. 겸유(廉俞)
 44. 신봉(腎棚) 45. 대맥(帶脈) 46. 양복(陽腹) 47. 적명(滴明) 48.
 해문(海門) 49. 식장(食腸) 50. 신유(腎俞) 51. 백회(百會)
 52. 개풍(開風) 53. 미근(尾根) 54. 미절(尾節) 55. 미간(尾幹)
 56. 교소(交巢)또는 장강(長強) 101. 기문(氣門)

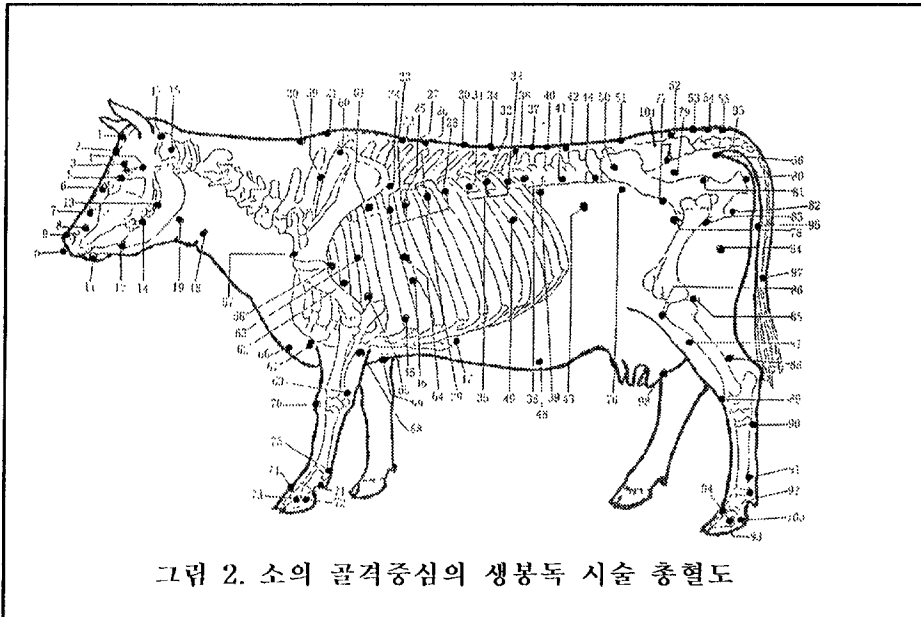
3) 소의 전지(前肢)에 있는 경혈부와 명칭

57. 견옹(肩顛) 견정(肩井), 중박(中膊) 58. 견외옹(肩外顛)
 59. 폐문(肺門), 박관(膊欄) 60. 박첨(膊尖) 또는 안시(雁翅)
 61. 폐나(肺拏) 62. 창풍(槍風) 또는 통박(通膊).중박(中膊)
 63. 충천(沖天) 64. 폐수(肺水) 65. 주유(肘俞) 또는 하완(下腕)
 66. 천황(穿黃) 67. 흉당(胸堂) 68. 삼양락(三陽絡)
 69. 완후(腕後) 또는 추풍(追風) 70. 슬안(膝眼)
 71. 전등잔(前燈盞) 72. 전제문(前蹄門) 73. 전제두(前蹄頭) 또는
 팔자(八字) 74. 전용천(前湧泉) 75. 전전완(前纏腕)

4) 후지(後肢)의 경혈부와 명칭

76. 거료(居膠) 77. 환도(環跳) 78. 대과(大胯) 79. 환중(環中) 80.
 사기(邪氣) 81. 환후(環後) 82. 한구(汗溝) 83. 소과(小胯) 84. 양
 와(仰瓦) 85. 후통박(後通膊) 또는 양능(陽陵)

86. 약초(掠草) 87. 족삼리(足三里) 88. 부양(附揚)
 89. 곡지(曲池) 또는 승산(承山) 90. 과강(過江)
 91. 후전완(後繼腕) 92. 후등잔(後燈盞) 93. 후제두(後蹄頭)
 94. 적수(滴水) 95. 미본(尾本) 96. 산주(散珠) 97. 미첨(尾尖)
 양명(陽明) 99. 극문(郛門) 100. 후제문(後蹄門)
 101. 기문(氣門)



제 2 절 생분독을 이용한 송아지의 細菌性 泄瀉症 治療

1. 서 론

설사란 수분이 정상에 비하여 과다하게 함유된 분변이 빈번하게 체외로 배출되는 현상을 일컬으며 소장 또는 대장의 기능 이상을 초래하는 장염의 가장 특징적인 증상으로 이는 장염이 장관내에서 장 내용물의 흡수 및 장액 성분의 분비를 담당하는 장점막에 병변을 유발시켜 가축이 섭취한 사료와 수분의 흡수 불량 또는 장액 성분을 과다하게 분비되어 나타난다¹.

소화관내에서 발생하거나 외부로부터 들어온 유해한 물질을 신속하게 배출하여 생체를 보호하려는 생체 방어기전의 일종이 설사이다. 그러므로 만약 외부로부터 장관내로 들어왔거나 또는 장관 내에서 생성된 독성물질이 설사에 의해서 체외로 배설되지 못한다면 이것이 흡수되어 더욱 심하게 전신적인 병적 상태를 유발하게 된다. 그러나 심한 설사가 계속될 때에는 섭취한 영양소의 흡수가 장애될 뿐만 아니라 체조직의 수분과 전해질이 상실되어 탈수증 및 전해질의 불균형이 뒤따르게 되는데 이러한 상태에서는 신체적 대사활동이 정상적으로 이루어지지 못한다는 것은 당연한 결과이다².

실제로 설사병 때문에 가축이 폐사되는 것은 설사병 자체보다는 2차적으로 발생하는 탈수증에 기인하는 경우가 대부분이다. 이러한 이유로 설사를 치료할 때에는 병인체를 제거하기 위한 항균제 요법 보다도 상실된 수분과 전해질을 보충하기 위한 이온바 수액요법이 더 중요한 것이다. 장염이나 흡수부전 때문에 설사가 발생하는 세균성 질병에는 대장균증, 살모넬라균증, 클로스트리디움 퍼프린겐스 C형 감염증, 증식성 장병증(회장염) 등이 있다^{4,6}.

송아지의 설사증은 낙농이나 비육을 불문하고 소를 키우는 목장에서는 가장 다발하는 질병중의 하나이다. 성우에 비하여 송아지는 저항력이 약하기 때문에 사양관리가 조금만 잘못되어도 설사를 하기 때문에 설사로 인하여 성장이 지연되거나 폐사되기 쉽기 때문에 설사의 예방 및 치

료에 만전을 기하여야 한다.

동양의학에서는 오래 전부터 침술요법으로 설사증을 치료해 오고 있다. 소아의 만성 설사증에 치료 효과가 우수하였고¹⁴⁻¹⁶, *E. coli*에 의한 자돈 설사증에는 약물치료보다 치료효과가 더 우수하였다⁷. 특히 감염성 질환에서는 치료효과 뿐만 아니라 면역 기능도 향진시켰다¹⁰.

설사증 치료에 주로 이용되는 침술 穴位는 交巢 (Jiao-chao, GV-1)를 비롯하여 海門 (Haimen, ST-25), 百會 (Bai-hui, GV-20), 六脈, 大腸俞, 中腕 (Zhong-wan, CV-12), 後三里 (Hou-san-li, ST-36) 등의 부위가 있다⁸. 설사증 치료혈위는 보고자에 따라 다소 차이는 있지만 모든 보고자들은 교소혈을 공통적인 치료 혈위로 정하고 있다.

본 연구자들은 서양종 꿀벌 (*Apis mellifera L.*)을 이용하여 교소혈을 주혈로 하고 백회를 보조혈로 선택하여 송아지의 세균성 설사증의 치료 효과를 보고하고자 한다.

2. 재료 및 방법

공시 동물 : 1999년 3월부터 8월까지 충북 청주시와 청원군 일원의 농장에서 사육되는 생후 40-92일령의 송아지중 세균성 설사증에 이환된 한우와 유우 124두를 공시동물로 하였다. 공시동물은 육안적인 소견에서 탈수상태가 7% 이하인 송아지만을 대상으로 하였다.

생봉독 및 약물투여 : 설사증 치료는 생봉독 투여군과 대조군인 약물 치료군으로 분류하였다. 생봉독 투여군은 서양종 꿀벌의 복부를 시술용 핀셋으로 잡고서 交巢 (GV-1, 항문 위쪽과 미근 아래에 움푹 들어간 곳, Fig 1)와 百會 (GV-20, 최후 요추와 천추극상 돌기와의 사이의 배정 중선에서 함몰된 부위의 중앙, Fig 2) 穴位에 각각 생봉 1마리를 하루에 한번씩 3일간 연속적으로 직자침하였다. 봉침 혈위에 수양성 분변이 묻어있으면 온수로 세정한 후 생봉을 직자침하였다. 대조군에는 ciprofloxacin (시프로틸[®], 2.5 mg/kg, (주)이글케미칼)과 berberine chloride (킹벨린[®], 10 mg/head, 삼양약화학)을 하루에 한번씩 3일간 연속적으로 근육 주사하였다.

穴位の 取穴과 生蜂의 선택: 동물의 소화기능에 효과적인 혈위로 추천되는 交巢와 百會穴의 탐지는 경혈탐지기 (acupoints detector, CS-202A, Kanaken, Japan)를 이용하여 혈위를 취혈하였다(Fig.3).

이탈리안 종 꿀벌(*Apis mellifera* Italian bee)의 일벌은 일령에 따라 봉독 저장량에서 다소 차이가 있어 외형적으로 구분하여 선택하였는데, 본 실험에서는 봉침이 강하고 봉독량이 많은 출방 후 15일 이상인 성숙 일벌을 선택하였다.

분변 검사 : 송아지의 설사 분변은 specimen cup에 담아서 자동 세균 동정기 (bioMerieux Vitek, WSVTK-R05.04, 미국)로 설사 원인균을 조사하였다. 세균이 복합형태로 분리되는 것은 세균이 90% 이상인 것을 원인균으로 하였다.

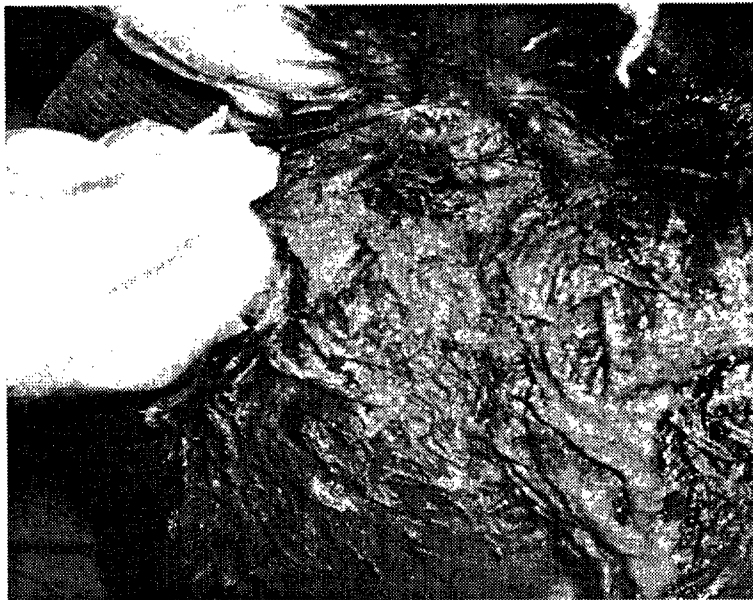


Fig 1. Acupuncture point of Jiao-chao (GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) for apitherapy of calf with bacterial diarrhea.

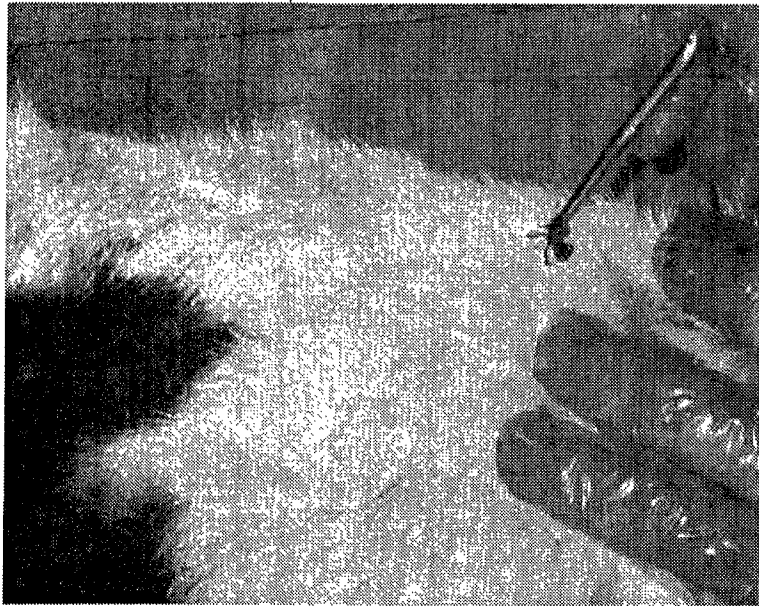
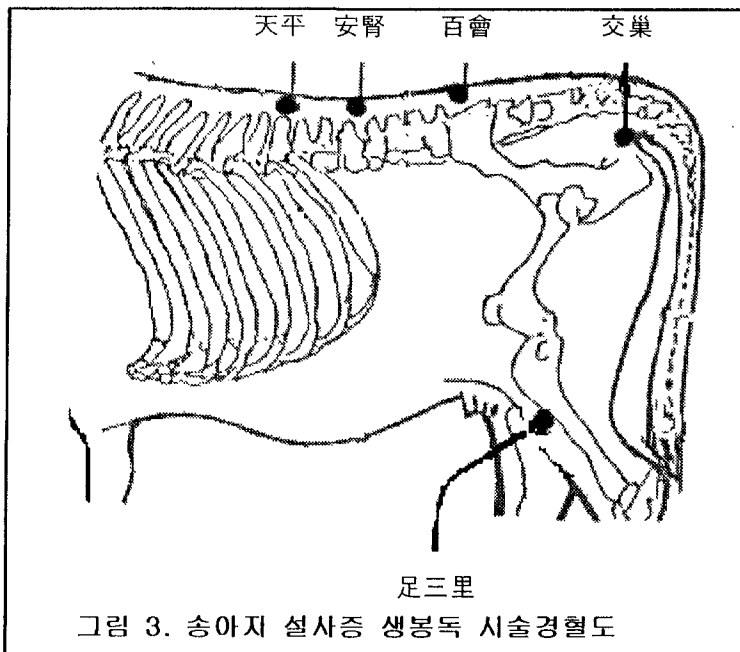


Fig 2. Acupuncture point of Bai-hui (GV-20, in the dorsal midline of the lumbo-sacral space) for bee acupuncture therapy in calf with bacterial diarrhea.



3. 결 과

환축의 임상증상: 설사의 정도에 따라 개체 차이가 있었는데 설사가 심한 송아지는 무리에서 떨어져 있고 동작이 느리며 활기가 없었다. 또, 피부의 탄력성이 저하되었고 탈수로 인한 안구함몰과 구강점막 건조 증상을 보였다. 심한 경우는 전신적인 탈수증세와 식욕 절폐, 보행 이상을 보였으며 체온 하강과 허탈증상을 보였다.

육안적인 소견에서 탈수상태가 7%이하인 송아지를 대상으로 생봉의 복부를 시술용 핀셋으로 잡고서 교소혈과 백회혈에 직자침하면 꿀벌은 복부 수축작용으로 독낭에 있는 봉독이 송아지의 체내에 주입되었다. 봉독이 주입되면 송아지는 통증으로 약간 몸을 움츠리고 개체에 따라 식욕이 약간 감퇴하는 경우도 있었지만 대부분은 정상적인 활동을 하였다.

설사증의 치료 효과 : 세균성 설사증에 이환된 송아지에서는 *E. coli*가 가장 많았고 그 다음으로 *Salmonella*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.* 등의 순으로 검출되었다. 생봉독 치료효과는 그람 양성균인 *Staphylococcus spp.*와 *Streptococcus spp.*이 좋은 효과를 보였다 (Table 1).

생봉독을 투여한 군의 치료율은 81.2%로, 약물치료군의 76.4%보다 높은 치료율을 보였다 (Table 2).

Table 1. Therapeutic effect of bee venom in calves with bacterial diarrhea

Bacteria	Incidence (head)	Recovery (head)	Recurrence(head)	Therapeutic rate (%)
<i>E. coli</i>	17	14	3	82.4
<i>Streptococcus spp.</i>	7	6	1	85.7
<i>Staphylococcus spp.</i>	11	10	1	90.9
<i>Salmonella</i>	13	11	2	84.6
<i>Corynebacterium</i>	5	3	2	60.0
<i>Proteus</i>	5	4	1	80.0
<i>G(-) bacillus</i>	3	2	1	66.6
<i>Others</i>	8	6	2	75.0
Total	69	56	13	81.2

Table 2. Therapeutic effects of ciprofloxacin and bee venom in calves with bacterial diarrhea

Group	Incidence (head)	Recovery (head)	Therapeutic rate (%)
Ciprofloxacin-treated	55	42	76.4
Bee venom-treated	69	56	81.2

4. 고 찰

송아지의 설사증은 예방적 방법이 우선적으로 실시되어야 하며 비감염성 원인인 경우에는 원인을 제거하고, 세균성 감염성일 경우에는 항생제 감수성 결과에 따라 치료약물을 선택하여 투여하여야 한다.

동양의학에서는 항생제나 설파제를 이용한 약물요법이 아닌 침술요법으로 설사증을 치료하고 있다. 장염 및 설사증에 이환된 소아의 長強(Chang-chiang, GV-1) 혈에 자침하여 86.8%를 치료할 수 있었으며¹⁵, 약물요법에 반응이 없던 만성 설사증도 모두 회복되었고¹⁴, 天樞와 足三里, 長強에 자침한 500명의 소아중 485명이 치료되었다¹⁶. 실험적으로 *E.*

*coli*를 인공 감염시켜 설사증을 유발한 자돈에 neomycin을 투여한 약물 요법은 71.4%가 치료되었지만 침술요법으로 81.8%의 치료 효과가 있었다⁷. 침술 요법으로 수양성 설사증에 이환된 송아지도 치료되었다^{19,24}. 이러한 교소 (GV-1) 혈의 침자극은 설사 뿐만 아니라 변비증 치료에도 효과적이었다³. 해부학적으로 교소혈 부근에는 척수에서 나오는 신경이 신경절을 이루고 다시 각 내장장기로 분포되어 들어가는 부위로, 교감신경과 부교감신경이 모두 분포하여 장관의 운동성을 조절함으로써 교소혈의 자극은 이들 신경을 직접적으로 자극하는 것으로 추측된다. 설사증에서 교소혈의 침술 처치는 내인성 opiod peptide 분비가 촉진되며 이들 opiod peptide중 특히 endorphins와 enkephalins는 면역계를 활성화시킬 뿐만 아니라 장관운동의 완화 등 복합적인 치유기전에 의한 것으로 믿어지고 있다⁷. 감염성 질환의 침술 요법은 항체 형성과 백혈구 탐식, 항균 및 항염작용 등 면역체계를 활성화시키고 항바이러스 효과도 있는 것으로 알려져 있다¹⁰.

한방 의학에서 新針療法으로 水針療法이 있는데 이는 血位注射療法, 中草藥注射療法, 또는 藥針療法이라고도 하며, 근육이나 정맥 주사할 때 經穴이나 經絡理論을 이용하고 함께 자침방법을 활용하여 질병을 치료하면 치료 효과를 높일 수 있었다¹⁸. 이유하기 전에 설사증에 이환된 자돈에 3% 생리식염수 2 ml을 교소에 주입한 결과 0.5 g의 락토스를 경구 투여한 대조군보다 질병 치료기간이 단축되었다⁹. 침술혈위에 생봉독을 주입한 봉독요법으로 자돈의 세균성 설사증²², 모돈의 무유증²¹ 및 MMA 증후군²³도 치료하였다.

본 연구에서는 사람의 장강혈에 해당되는 동물의 교소혈을 주혈로 하고 해문혈을 보조혈로 선택하여 서양종 꿀벌의 일벌의 생봉독을 주입하여 송아지의 세균성 설사증을 치료한 결과 포도상 구균과 연쇄상 구균, *Salminella*, *Proteus*에 감염된 송아지는 높은 치료 효과를 보였다. 이러한 결과는 봉독 성분 중에는 melittin이 강한 항세균 작용과 항진균 작용이 있는데 항세균 작용은 그람 음성균보다 그람 양성균에 더 효과가 있었고¹², penicillin보다는 약 1,000-1,200배나 강력하며¹³, penicillin에 저항성이 있는 *Staphylococcus aureus* strain 80에도 효과가 있었다⁵. 봉독의 항세균 작용의 메카니즘은 melittin이 세균의 세포막 지질에 친화력이 높아 세포막에 존재하는 구멍을 통하여 전위되면서 작용하기 때문이

라고 하였다¹¹. 봉독은 항세균 작용이외에도 항염증 작용과 진정작용, 진통작용 등의 다양한 생리작용이 있는 것으로 밝혀져 있으며 봉독이 뇌하수체와 부신을 직,간접적으로 자극하여 cortisol을 분비하여 항염증 작용을 한다고 하였다¹⁷. 이러한 작용은 무균적으로 수술한 개의 단미 창상에도 항염증 작용이 증명되었다²⁰.

봉독요법은 세균성 설사증에 이환된 송아지의 치료에 약물요법보다 높은 치료 효과를 나타내었지만, 육안소견에서 7% 이상 탈수된 송아지는 봉독요법 이외에도 수액요법이 필요로 하였다. 설사로 가축이 폐사하는 것은 설사병 자체보다는 2차적으로 발생하는 탈수증에 기인하는 경우가 대부분이었다. 그러므로 설사증 치료는 항균제 요법보다도 상실된 수분과 전해질을 보충하는 수액요법이 더 중요하다고 판단되었다.

송아지의 세균성 설사증 치료에서 생봉독 요법이 항생제와 지사제를 병용 투여한 약물요법보다 치료효과가 좋았으며, 생봉독을 투여한 송아지에서 allergy와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 관찰되지 않아 새로운 치료법의 대안이 될 수 있음을 알 수 있었다.

5. 결 론

세균성 설사증에 이환된 송아지에 이탈리아 종 꿀벌 (*Apis mellifera* L.Italian bec)의 생봉독 치료효과를 조사하기 위하여 생봉독 처치군과 약물투여 군으로 분류하였다. 생봉독 처치군은 출방 후 15일된 서양종 꿀벌의 일벌을 송아지의 교소 (항문 위쪽과 미근 아래에 움푹들어 간 곳)와 백회 (최후 요추와 천추극상 돌기와의 사이의 배정중선에서 함몰된 부위의 중앙) 혈위에 3일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 1마리를 각각 직자침하였다. 약물 투여군은 ciprofloxacin (시프로틸[®], 2.5 mg/kg, (주)이글케미칼)과 berberine chloride (킹벨렌[®], 10 mg/마리, 삼양약화학)를 3일 동안 하루에 한번씩 근육으로 투여하였다. 약물투여 군은 76.4%의 치료효과를 보였고, 생봉독 투여 군에서는 81.2%의 치료효과를 보였다. 세균성 설사증에 이환된 송아지에 생봉독을 투여 한 결과 allergy와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 나타나지 않았고, 세균성 설사증의 치료에 새로운 대안이 될 수 있음을 알 수 있었다.

참고문헌

1. Barker IK, Van Dreumel AA, Palmer N. The alimentary system. In: Pathology of domestic animals, 4th ed, Vol 2, San Diego, Academic Press, 1993: 1-31.
2. Crawford JM. The gastrointestinal tract. In: Pathological basis of disease, 5th ed, Philadelphia, WB Saunders Co., 1994: 755-829.
3. Dill SG. Acupuncture for gastrointestinal disorders. In: Problems in veterinary medicine, Veterinary acupuncture. Philadelphia, JB Lippincott Co., 1992: 162, 147-148.
4. Doherty TJ, Mulville JP. Diagnosis and treatment of large animal diseases. Philadelphia, WB Saunders Co., 1992: 31-39.
5. 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.
6. Hunt E. Diarrheal diseases of neonatal ruminants. In: Current veterinary therapy 3. Food animal practice, Philadelphia, WB Saunders Co., 1993: 103-110.
7. Hwang YC, Jenkins EM. Effect of acupuncture on young pigs with induced enteropathogenic *Escherichia coli* diarrhea. Am J Vet Res 1988; 49: 1641-1643.
8. Klide AM, Kung SH. Veterinary acupuncture. Philadelphia, Pendragon Press, 1977: 96-99, 217.
9. Lin JH, Lo YY, Shu NS, Wang JS, Lai TM, Kung SC, Chan WW. Control of preweaning diarrhea in piglets by acupuncture and Chinese medicine. Am J Chin Med 1988; 16: 75-80.
10. Lin JH, Rogers PAM. Acupuncture effects on the body's defense systems. A Veterinary Review. Vet Bulle 1980; 50: 633-640.
11. Matsuzaki K. Molecular action mechanism and membrane recognition of membrane-acting antimicrobial peptide. Yakugaku Zasshi 1997; 117: 253-260.

12. Ortel S, Markwardt F. Untersuchungen über die antibakteriellen Eigenschaften des Bienengiftes. Pharmazie 1955; 10: 743-756.
13. 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.
14. Wenling F. Acupuncture treatment for 30 cases of infantile chronic diarrhea. J Tradit Chin Med 1989; 9: 106-107.
15. Yingchun L. Observation of therapeutic effects of acupuncture treatment in 170 cases of infant diarrhea. J Tradit Chin Med 1978; 7: 203-204.
16. Zhongxin X. Clinical observation of 500 cases with pediatric diarrhea treated by acupuncture. Chin Acupunc Moxib 1989; 9: 10.
17. Zurier RB, Mitnick H, Bloomgarden D, Weissmann G. Effect of bee venom on experimental arthritis. Rheum Dis 1973; 32: 466-470.
18. 兵頭定義. 痛みの新しい治療法. 東京. 中外醫學社. 1973: 126-128.
19. 장경진. 설사 송아지의 침치료에 관한 연구. 한국임상수의학회지 1995; 12: 144-147.
20. 최석화, 강성수. 단미창상의 생봉독 요법. 한국임상수의학회지 1998; 15: 247-250.
21. 최석화, 강성수, 최향순, 박석천, 조성구. 생봉(*Apis mellifera*) 독을 이용한 모돈의 무유증 치료효과. 한국양봉학회지 1999; 14: 119-126.
22. 최석화, 조성구, 최향순, 강성수, 권영방. 생봉독을 이용한 세균성 설사 자돈의 치료효과. 한국임상수의학회지 1999; 16: 150-154.
23. 최석화, 강성수, 최향순, 박석천, 조성구. MMA 증후군 모돈에서 생봉독의 치료효과. 한국임상수의학회지 1999; 16: 397-403.
24. 최희인, 이경갑, 윤영민, 박성준, 장정호. 송아지의 수양성 설사증에 대한 침술효과. 한국임상수의학회지 1994; 11: 247-254.

제 3 절 생분독을 이용한 유우 유방염의 치료

1. 서 론

젖소의 사양형태가 대형화와 밀집화 되어지면서 생산성 향상과 질병의 예방 및 치료를 위해 다양한 종류의 항생제와 합성 항균제를 개발하여 사용되고 있다 (Hardy 등, 1993; Gustafson, 1991; Riviere와 Spoo, 1995; Franco 등, 1990). 젖소의 유방염 약물 치료법으로는 유방염 약물을 유두내에 주입하는 방법, 근육과 혈관, 피하에 주사하는 방법, 사료에 공급하여 섭취를 통한 경구투여 방법, 생식기내 투여 및 세척 등의 다양한 방법을 사용하고 있다 (Jones와 Seymour, 1988). 젖소에게 치료 약물을 사용하면서부터 이들 약물이 동물의 체내 축적과 우유중 잔류 문제가 공중보건학적 측면에서 중요시되고 있다. 최근에 우유중 약제 잔류에 대한 관심이 높은 것은 약물로 오염된 우유를 섭취할 경우 나타나는 알레르기와 같은 과민 반응 (Franco 등, 1990; Jones와 Seymour, 1988; Allison, 1985; Abright 등, 1961)과 미생물 약제에 대한 저항성의 증가 (Gustafson, 1991; Franco 등, 1990; Jones와 Seymour, 1988; Allison, 1985; Abright 등, 1961), 낙농 제품의 질적 저하와 품질관리의 문제가 발생되기 때문이다 (Jones와 Seymour, 1988; Allison, 1985; Abright 등, 1961). 이로 인해 전세계적으로 우유중의 약물 잔류에 대한 엄격한 기준을 마련하고 이를 위반할 경우에 집유 정지와 벌과금 부과, 벌점 부과, 지속적으로 위반할 경우 원유 생산 자격도 박탈하는 등의 다양한 제재 조치를 취하고 있는 나라들이 점차 많아지고 있다 (Allison, 1985).

유방염은 낙농업에서 가장 많이 발생하는 질병중의 하나이다. 문헌 조사(Journal of Dairy Science, 94년 7월호)에 의하면 미국은 유방염 발생으로 연간 약 20억 달러의 경제적 손실을 입는 것으로 나타나고 있는데 이 통계에서는 저급의 유질이나 변성된 유성분과 유제품에 대한 영향

등은 계산에 포함하지 않은 것이라 한다. 유방염은 전세계적으로 젖소의 질병중에서 가장 많이 발생하고 막대한 경제적 손실을 초래하는 질병으로 (Bramley와 Dodd, 1984; Browing 등, 1994), 국내에서도 원유 위생 등급제 실시와 함께 이를 해결하기 위한 연구가 다각적인 방법으로 진행되고 있다.

젖소의 유방염은 낙농 산업에서 유량감소와 유질의 저하를 나타내는 가장 복잡하고 비용이 많이 드는 질병으로서(Bramley와 Dodd, 1984), 원유 품질관리의 여부는 유방염과 체세포수의 관리에 달려 있는데 유방염을 일으키는 원인체의 다양성으로 인하여 여러 가지 치료방법이 강구되고 있다. 그 하나의 방법으로 지난 수 십 년간 유방염 예방과 치료를 위해 항생물질이 널리 이용되고 있었다. 그러나 항생제의 연용으로 내성균주가 증가하게 되어 치료율이 감소하고 항생제의 우유내 잔류문제로 각 항생제마다 휴약 기간을 설정하여 최소 72시간은 우유를 납유하지 못하게 하고 폐기시키고 있다 (Carroll, 1977; Mikio와 Takashi, 1995; Reneau, 1993).

그래서 최근에는 유방염을 비롯한 질병 방제를 위하여 항생제를 탈피하여 생리학적 및 면역학적 요법으로 숙주의 질병에 대한 저항성을 높이는 면역 증강제 개발에 관심이 집중되고 있다 (Ndiweni와 Finch, 1995; Oldhan 등, 1991).

본 연구에서는 유방염에 이환된 홀스타인 젖소에 항생제 대신에 살아있는 이탈리아종 일벌(*Apis mellifera L.*)로 유방염에 효과적인 치료 혈위(穴位)인 백회혈(百會穴, Bai-hui, GV-20)과 양명혈(陽明穴, Yang-ming, ST-18), 교소혈(交巢穴, Jiao-Chao, GV-1)에 생봉독의 치료 결과를 보고하고자 한다.

2. 재료 및 방법

1) 공시 동물

1999년 3월에서 7월 사이에 충북 청주시와 청원군의 착유 두수가 20두 이상 규모인 목장으로 부터 전 착유우를 분방별로 무균적으로 채취하여 체세포수 및 세균학적 검사를 실시한 후 유방염에 감염된 비유기 젖소 87두를 실험에 공시하였다.

2) 혈액 채취

우유는 전착유 우유를 무균적으로 채취하였고, 미정맥에서 채혈한 말초혈액을 heparin이 함유된 시험관에 주입하여 총 백혈구 수와 백혈구 감별계수를 측정하였다.

3) 우유의 체세포수 검사

착유 두수가 비슷한 3개의 목장에서 분방별로 원유를 멸균된 시험관에 무균적으로 채취하여 냉장 운반하여 유성분 분석기(Milko Scan 400, Denmark)를 이용하여 체세포수를 측정하였다. 체세포수가 ml당 25만 이상이 되는 원유를 유방염에 감염된 것으로 의심하고 원인균을 분리하였다.

4) 유방염 원인균 검사

우유의 원유를 specimen cup에 담아서 자동 세균 동정기 (bioMerieux Vitek, WSVTK-R05.04, 미국)로 유방염의 원인균을 분석하였다.

5) 혈액 검사

미정맥에서 무균적으로 채취한 혈액의 총 백혈구수를 동물용 자동 혈액 분석기(Nihon Kohden, Cell tec α , MEK-6108K)를 사용하여 분석하였고, 백혈구 감별계수는 혈액을 slide glass에 도말하여 methanol로 5

분간 고정한 후 30분간 Giemsa 염색하여 현미경하에서 조사하였다.

6) 봉침 혈위(穴位)의 취혈(取穴)

일반적으로 동물의 유방기능에 효과적인 자침 혈위인 백회(百會, Bai-hui, GV-20, 배측부 요천추강 중심부)와 교소(交巢, Jiao-Chao, GV-1, 꼬리와 항문사이의 함몰부), 양명(陽明, ST-18, 유두 기부의 바깥쪽)은 경혈탐지기(acupoints detector, CS-202A, Kanaken, Japan)로 확인하여 혈위를 취혈(取穴)하였다 (Fig 1).

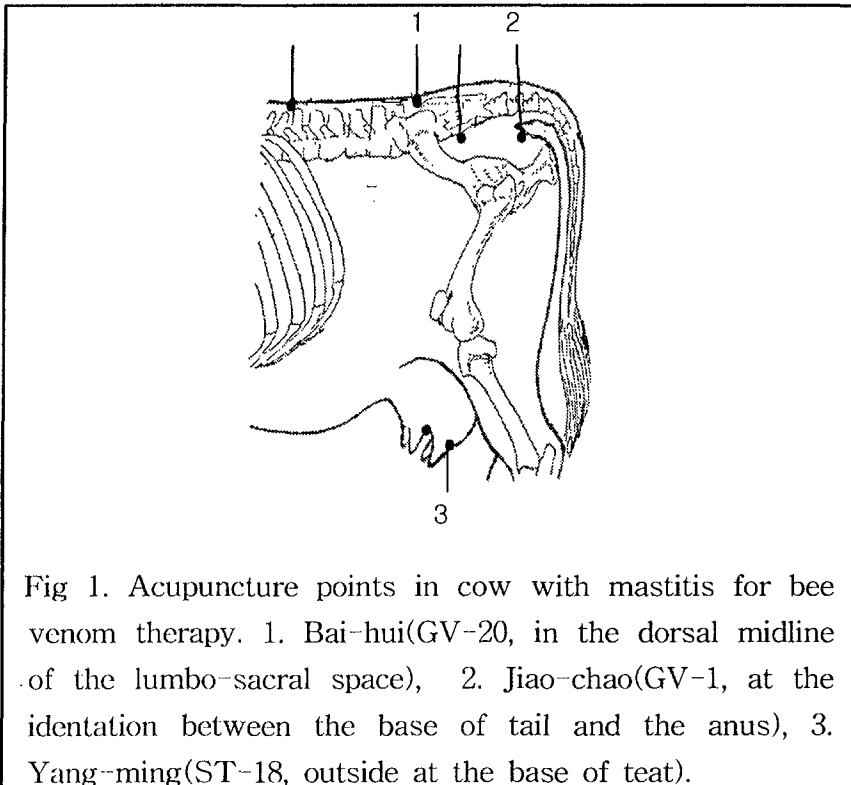


Fig 1. Acupuncture points in cow with mastitis for bee venom therapy. 1. Bai-hui(GV-20, in the dorsal midline of the lumbo-sacral space), 2. Jiao-chao(GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus), 3. Yang-ming(ST-18, outside at the base of teat).

7) 생봉독 투여

공시 동물에 살아있는 이탈리아종 꿀벌(*Apis mellifera L.*)의 일벌(worker bee)을 백회혈과 교소혈, 양명혈에 생봉 1마리를 각각 3일간 연속하여 투여하였다.

8) 시술용 생봉(生蜂) 선택

생봉독 시술용으로 이탈리아종 꿀벌의 일벌(worker bee)을 선택하였는데 일벌은 봄부터 가을까지 지속적으로 번식되어 양봉 1군당 약2만마리를 유지하고 있을 뿐만 아니라 독낭과 봉침이 있고, 쉽게 포획할 수 있는 것이 특징이다. 일벌은 일령에 따라 독낭에 봉독 저장량에서 차이가 있어 외형적으로 구분하여 선택하였다. 즉 출방(성충변태)후 15일 이상된 성숙 일벌은 봉침이 강하면서 봉독 주입이 잘되고, 봉독량이 많기 때문에 선택하였다.

3. 결 과

1) 젖소의 유방염 원인균 조사

유방염에 이환된 젖소의 유즙에서 분리한 세균은 <Table 1>에 나타난 바와 같이 포도상 구균과 연쇄상 구균이 전체의 61.2%가 되었고 *Corynebacterium*, G(-) *Bacillus*, *E. coli*, *Mycoplasma* 등의 순으로 세균이 분리되었다.

Table 1. Isolated bacteria of teats in cows with mastitis

Bacteria	No. of strain
<i>Staphylococcus aureus</i>	29
<i>Streptococcus spp.</i>	17
<i>Corynebacterium</i>	12
G(-) <i>Bacillus</i>	9
<i>Mycoplasma</i>	3
<i>E. coli</i>	8
Others	9
Total	87

2) 원유의 체세포수에 따른 총 백혈구수와 백혈구 감별계수

우유내 체세포수에 따른 말초혈액의 백혈구수는 <Table 2>에 나타난 바와 같다. 평균 백혈구수는 체세포수 25만이하인 그룹이 $9.1 \pm 2.4(x10^3/ml)$ 로 가장 낮게 나타났으며 100만 이상인 그룹이 $15.9 \pm 8.4(x10^3/ml)$ 로 가장 높게 나타났다. 체세포수가 50만 이하인 그룹에서의 백혈구수는 $10.3 \pm 5.2 (x10^3/ml)$ 이하로 정상 범위내에 있었지만 체세포수가 50만 이상인 경우에는 백혈구수가 정상범위를 훨씬 벗어난 수치이었고 체세포수가 많을수록 총 백혈구수도 높은 수치를 보였다. 백혈구 감별계수의 검사결과는 체세포수가 25만 이하인 그룹에서는 건강한 젖소의 백혈구상을 보였던 반면에 25만 이상인 군에서는 유핵 호중구의 수가 점차 증가되면서 림프구가 주를 이루는 단핵 백혈구의 숫자는 반대로 점차 감소되면서 100만 이상인 그룹에서는 호중구:림프구의 비율이 6:3 정도로 건강 우의 백혈구상과는 상반된 소견을 보였다.

Table 2. Hematological values according to somatic cell counts
in cows with mastitis

Somatic cell counts ($\times 10^4$)	No. of animal	Total WBC ($\times 10^3/\text{ml}$)	Differential counts		
			Lymphocytes	Neutrophil	Eosinophil
<25	20	9.1 \pm 2.4	64.2 \pm 12.8	24.8 \pm 8.2	10.4 \pm 3.5
25-50	20	10.3 \pm 5.2	42.9 \pm 13.6	51.4 \pm 19.8	5.6 \pm 3.8
50-100	19	14.5 \pm 8.1	32.8 \pm 15.6	58.7 \pm 12.5	8.5 \pm 7.0
>100	14	15.9 \pm 8.4	31.7 \pm 10.4	60.1 \pm 14.9	8.2 \pm 5.6

Data are expressed as mean and standard deviation.

3) 건강 우와 유방염 유우의 유질검사

유방염에 이환된 유우와 정상우의 유성분 변화는 <Table 3>에 나타난 바와 같다. 유방염에 이환된 젖소에서 체세포수의 증가는 우유중의 지방, 유당, 총 단백질 그리고 총 카제인 등이 정상 우의 원유보다 낮은 수치를 보였다.

4) 유방염에 이환된 유우의 생봉독 치료효과

유방염에 이환된 젖소에서 생봉독 요법에 의한 치료효과는 <Table 4>에서 보는 바와 같이 포도상 구균은 89.6%, 연쇄상 구균은 88.2%의 치료율을 보여 다른 세균보다 그람 양성균들이 높은 치료 효과를 보였다.

Table 3. Components of raw milk in cows with mastitis

Components	Cow(%)	
	Healthy	Mastitis
Solid	8.9	8.8
Fat	3.5	3.1
Milk glucose	4.9	4.3
Total protein	3.6	3.5
Total casein	2.8	2.2

Table 4. Cure rates of bee venom acupuncture in cows with mastitis

Bacteria	No. of cows	Recovery	Cure rates(%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	29	26	89.6
<i>Streptococcus spp.</i>	17	15	88.2
<i>Corynebacterium</i>	12	9	75.0
G(-) <i>Bacillus</i>	9	5	55.5
<i>Mycoplasma</i>	3	2	66.6
<i>E. coli</i>	8	5	62.5
Others	9	5	55.5
Total	87	67	77.0

4. 고찰

원유의 일반 세균수는 여름철이 가장 많고 (박 등, 1995; 정 등, 1984), 일반 세균수가 10^6 /ml 이상인 원유로 유제품을 생산하면 유통과정에서 이취(異臭)가 나고 10^7 /ml이면 고미(苦味)가 심하다 (Patel과 Blankenagel, 1972). 이런 이유로 대부분의 선진국들은 원유의 세균수를 규제하고 있

으며, 가축 사양과 위생 관리에 대한 지도를 한 후에는 상당한 양질의 원유를 생산한다(김과 정, 1993).

Professional Milk Extraction에 의하면 정기적인 유방 건강의 확인과 착유 순서의 결정, 전 착유, 조심스러운 유방의 세척, 착유기의 정기적인 진공압 확인, 유방 세척후 1분이내에 착유기의 부착유무, 과착유의 금지, 착유후의 착유기 침지 소독 등이 유방염 예방에 중요하다.

Hoard's Dairyman(1997, 12)에서도 착유기기의 적정 관리와 올바른 이용, 올바른 착유습관과 원칙을 준수한 착유, 건유우의 효과적인 관리, 비유중 임상형 유방염의 적절한 치료, 만성적인 발병우를 조기에 도태하고 병원균에 대한 생체 방어기전을 최상으로 유지하면서 철저한 기록 관리와 깨끗하고 쾌적한 환경 유지, 정기적인 유방 건강상태 점검 등이 유방염 발생과 상관관계가 있다. 체세포수(somatic cell counts)는 유질과 유방의 건강을 측정할 수 있는 가장 일반적인 기준이며, 또한 체세포수에 가장 많은 영향을 주는 것이 유방염 질환이다. 체세포수가 많고 감염된 유선에 염증 발생이 많을수록 유성분의 변화가 있었는데 이러한 결과는 유선 조직에서의 합성 활동이 위축된 결과로 사료된다. 어떤 보고서에서는 유지방 함량이 변화하지 않는다고 하였지만 본 연구에서는 우유 생산량이 감소되기 때문에 총 유지방 량도 감소되었다고 생각된다. 전체 유단백질 함량이 거의 변화하지 않는다고 해도 단백질 형태는 변화를 보였고, 유단백질중 영양상으로 많은 비중을 차지하는 카제인의 함량도 상당히 감소되었다.

봉독은 여러 가지 효소와 peptide, amine 등으로 구성되어 있고 이 중 항원으로서의 역할은 phospholipase A₂를 비롯하여 hyaluronidase, acid phosphatase 및 melittin이 관여하며 peptide와 amine은 봉독의 흡수를 용이하게 하는 기능을 가지고 있으며, 이외에도 dopamine, histamin, kinin, serotonin 등의 화학매체들도 봉독의 구성 성분으로 분석되었다(Christopher M-H Kim, 1992). 봉독을 'nature penicillin'이라고 하였으며, 봉독의 항균작용은 그람 양성균과 일부 그람 음성균에 작용하고(Steiner 등, 1981), penicillin에 저항성이 있는 *Staphylococcus aureus*에

도 효과적이다 (Vick 등, 1972; Fennell 등, 1968). 봉독중 melittin은 가장 특징적인 주성분으로 뇌하수체-부신체계를 자극하여 카테콜라민과 코티손을 산출하게 하고, 리소좀의 세포막을 안정화시켜 항염증 작용을 한다. 개에 봉독을 투여하면 혈장 cortisol치는 8-12시간 동안 상승하였다가 24-48시간후에는 처음과 같은 수준으로 회복한다 (Vick 등, 1992). 13개의 그람 양성균과 그람 음성균을 실험한 결과 그람 음성균 보다는 그람 양성균에 효과가 있으며 (Ortel과 Markwardt, 1955), melittin은 페니실린에 저항성이 있는 *Staphylococcus aureus* strain 80에도 효과가 있다 (Fennell 등, 1968). 또, melittin의 항염증 작용은 그람 양성균과 그람 음성의 세균을 완전히 용해한다(Oren과 Shai, 1997).

Habermann과 Reiz(1965)에 의해서 처음으로 분리된 apamin은 분자량이 2,036이며 마른 봉독의 2~3%에 지나지 않지만 그 신경독 작용 때문에 널리 알려져 있으며 melittin과 마찬가지로 뇌하수체-부신체계를 자극하여 코티손 분비를 증가하여 전반적 항염증 효과가 있다고 하였다. Fredholm(1966)에 의해 분리된 비만세포 탈과립 펩타이드(mast cell degranulation peptide)는 분자량이 2,588이고 프로스타글라딘 합성을 억제하는 능력이 있으므로 강력한 항염증 효과가 있다. Adolapin도 프로스타글라딘 합성효소인 microsomal cyclooxygenase의 억압 효과에 의하여 항염증 작용이 있다(Shkenderov와 Krasimira, 1982).

본 연구에서 유방염에 이환된 분방의 생봉독 요법은 그람 양성균들에게는 양호한 치료 효과를 보였으며 생봉독 요법후 개체에 따라 다소 자침 부위에 부종이 유발되었지만 유방염 치료에 장애요소로 작용하지는 않았다.

5. 결 론

유방염에 이환된 유우에 이탈리아종 꿀벌 (*Apis mellifera L.*)의 생봉독 치료효과를 조사하기 위하여 유발염 치료에 효과적인 백회(최후 요추와 천추극상 돌기와의 사이의 배정중선에서 함몰된 부위의 중앙)와 교소(항문 위쪽과 미근 아래에 움푹들어간 곳), 양명(유두 기부 바깥쪽) 혈위에 살아있는 일벌 1마리를 각각 3일간 연속 투여하였다. 출방 후 15일된 살아있는 꿀벌의 일벌을 유방염 치료에 효과적인 혈위에 각각 투여한 결과 77%의 치료 효과를 보였다. 유방염 유두에는 *Staphylococcus spp.*와 *Streptococcus spp.* 등의 그람 양성균이 가장 많이 감염되었으며, 치료 효과도 가장 좋았다. 유방염에 이환된 유우에 생봉독을 투여 한 결과 allergy와 중독, 감염 등의 임상증상은 보이지 않았고, 생봉독 요법이 새로운 치료법의 대안이 될 수 있었음을 확인하였다.

참고문헌

1. Abright JL, Tuckey SL, Woods GT. Antibiotics in milk-A review. J Dairy Sci 44:779-807, 1961.
2. Allison JRD. Antibiotics residues in milk. Br Vet J. 141:9-16, 1985.
3. Bramley AJ, Dodd FH. Reviews of the progress of dairy science : mastitis control progress and prospects. J Dairy Sci, 51:481, 1984.
4. Browing JW, Mein GA, Brightling P, et al. Strategies for mastitis control : dry cow therapy and culling. Aust Vet J 71:179, 1994.
5. Carroll EJ. Environment factors in bovine mastitis. JAVMA 170:1143, 1977.
6. Franco DA, Webb J, Taylor CE. Antibiotic and sulfonamide

residues in meat-implications for human health. J Food Prot, 53; 178-184, 1990.

7. Gustafson RH. Use of antibiotics in livestock and human health concerns. J Dairy Sci 74:1428-1432, 1991.

8. Hardy PJ, Loyd JW, Kaneene JB. Antibacterial use in lactating dairy cattle. JAVMA 203, 210-220, 1993.

9. Jones GM, Seymour EH, Cowside antibiotic residue testing. J Dairy Sci 71:1691-1699, 1988.

10. Kim, Christopher M-H. Bee venom therapy and bee acupuncture therapy. 1992.

11. Mikio S, Takashi S. Recent development of non-specific stimulators in veterinary medicine. Kor Vet Res 35:47, 1995.

12. Ndiweni N, Finch JM. Effects of in vitro supplementation with α -tocophenol and selenium on bovine neutrophil functions implications for resistance to mastitis. Vet Immunol and immunopath. 51:67, 1995.

13. Oldhan EL, Eberhart RJ, Muller LD. Effects of supplement vitamin A or β -carotene during the period and early lactation on udder health. J Dairy Sci, 74:3775, 1991.

14. Patel GB, Blankenagel G. Bacterial counts of raw milk flavor of the milk after pasteurization and storage. J Milk Food Technol 35:203, 1972.

15. Reneau JK. Clinical mastitis records in production medicine programs. Compend Contin Edu Pract Vet, 15:497, 1993.

16. Riviere JE, Spoo JW. Chemical residues in tissues of food animals. Adams HR, Veterinary pharmacology and therapeutics, 7th ed, Iowa state university press, 1148-1157, 1995.

17. 강정훈, 김진석, 이원창. 유방염 치료후 휴약기간이 지난 원유내 잔류약제에 관한 연구. 대한수의학회지 39;3, 609-615, 1999.

18. 김대중, 정충일. 국산 원유의 미생물학적 품질 개선에 관한 연구. 한국낙농학회지 15(2), 1993.
19. 문진산, 주이석, 구복경, 김종엽, 김덕원, 박용호, 한태욱. 젖소 유방염에 대한 키토산의 효능에 관한 연구. 대한수의학회지 38(1), 71-76, 1998.
20. 박석기, 이강문, 김성원, 임봉택, 박성배, 이용욱. 강원 및 충남지역 원유중 춘하기 위생세균의 분포. 한국수의공중보건학회지 19(1), 37-47, 1995.
21. 정충일, 배인휴, 강국희, 이재영. 생유의 취급 조건에 따른 세균수 변화. 한국낙농학회지 6:53, 1984.
22. 손봉환. 최근 3년간 국내 유방염 발생현황 분석 보고. 한국유질유방연구회, 41-64, 1994.
23. 신동백 등. 건유기 유방염 감염우의 유방내 면역저하 요인 규명에 관한 연구. 대한수의학회지 36:3, 635-646, 1996.

제 4 절 생봉독이 피부 창상치유에 미치는 영향

1. 서 론

창상 치유에는 전신적인 상태, 비타민 결핍 또는 과잉 섭취, 투여 혹은 도포되는 약제 등이 영향을 주며 (Prost와 Bright, 1985), 저단백혈증, 빈혈 그리고 요독증일 때는 창상 치유가 지연되고, 코티손 제재와 비타민 E의 동시 처치시에는 창상치유를 지연시키며 비타민 A의 투여는 창상치유를 촉진시킨다 (Erllich와 Hunt, 1968; Johnsenm, 1990).

봉독을 생체 치료에 이용한 것은 기원전 수 천년 전부터의 일로서 주로 관절염, 근염, 피부병, 연부조직 외상 등의 치료에 사용하였다. 봉독의 질병 치료는 고대에서부터 민간 요법의 하나로 전해져 내려오고 있는데, 본격적인 연구는 1970년대에 미국에서 봉독학회를 정식으로 발족하면서 시작되었고 현재는 질병 치료에 대한 연구가 다양하게 진행되고 있다 (Kim C-MH, 1992). 관절염에 대한 봉독의 치료 효과가 차츰 증명되고 있는데 변역체를 토끼의 무릎 관절에 주사한 동물 모델에서 kg당 봉독을 1.2 μ g 이하로 주사하여 활액의 백혈구 수를 측정된 결과 항염증 작용이 있다 (Thomsen 등, 1984). 봉독의 항염증 작용은 neutrophil oxidative metabolism burst에 관여하는 activator가 반응하기 전과 후에 작용을 하여 superoxide anion의 생성을 억제하여 나타난다 (Sommerfield 등, 1984). 개의 단미창상에서 생봉독을 처치한 결과 penicillin을 투여한 것과 동일한 효과가 있었다 (최와 강, 1998). 그러나 현재 봉독의 창상치유에 대한 연구가 아직까지도 미흡하고, 동물에 대한 연구도 많지도 않다.

일반적으로 농가에서 사육되고 있는 가축은 여러 원인으로 인하여 피부 외상증이 발생하는데 이 창상부로 병원 미생물이 침투하여 창상부가 화농되기 쉽다. 주로 발생하는 창상 부위는 사지이며, 주된 원인균은 *Staphylococcus spp* 등의 화농성 균이다.

본 연구에서는 항생물질 대체 물질로 살아있는 생봉(*Apis mellifera L.*)의 봉독을 이용하여 피부 외상증에 대한 창상부 피부의 창상 연축을
과 창상 재상피화술, 창상 치유율, 창상부위의 병리조직학적 검사를 하
였다.

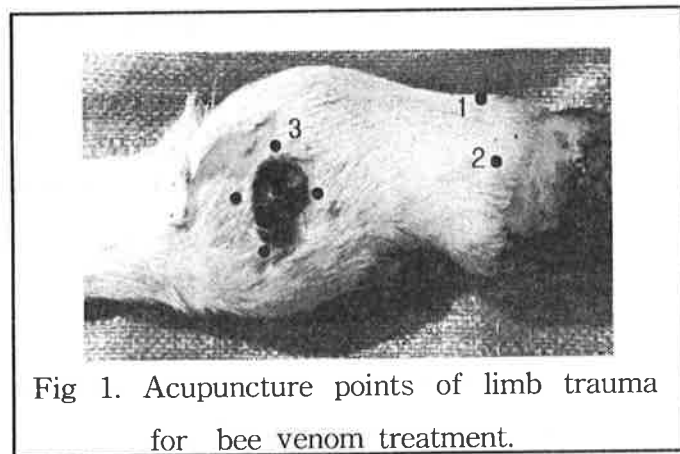
2. 재료 및 방법

1) 공시동물

1999년 2월부터 10월까지 충청북도 청주시와 청원군, 진천군 소재
목장에서 피부 외상증에 이환된 소 20두를 대상으로 하였다.

2) 생봉독 요법

살아있는 이탈리아종 꿀벌(*Apis mellifera L.*)의 일벌을 창상 부위
가장자리에 각 1마리씩 생봉 4마리를 5일간 연속하여 직침법으로 투여
하였다(Fig 1과 2). 송아지는 보조자와 함께 횡와자세로 보정하여 창상
부의 가장자리 4곳에 생봉을 시술하였고, 성우는 보정틀 또는 족쇄를 채
운 다음 시술하였다.



3) 생봉의 선택

이탈리안 종의 일벌을 선택하였는데 일벌은 봄부터 가을까지 지속적으로 번식되어 양봉 1군당 약2만 마리를 유지하고 있을 뿐만 아니라 독낭과 봉침이 있고, 쉽게 포획할 수가 있다. 일벌은 일령에 따라 독낭에 봉독 저장량에서 차이가 있어 외형적으로 구분하여 선택하였다. 즉 출방 후 15일령 이상 성숙된 일벌이 봉침이 강하면서 봉독 주입도 잘되고, 봉독량이 많다.



Fig 2. This photo shows apitherapy in cattle with skin trauma.

4) 창상부위의 세균검사

창상부의 가검물을 Culturette®(BBL Co., USA)을 이용하여 가검물을 채취하여 세균을 배양 한 후에 충청북도 축산위생연구소의 자동 세균 동정기(bioMerieux Vitek, WSVTK-R 05.04, USA)를 이용하여서 세균을 동정하였다.

5) 창상부 가피의 경도(硬度) 조사

외상이 유발된 후 1, 3, 7, 14, 21일 간격으로 가피 경도를 조사하였다(양 등, 1995).

Score 0 : 가피가 전혀 형성되지 않은 것

1 : 가피가 조금 형성된 것

2 : 가피가 보통 형성된 것

3 : 가피가 매우 딱딱하게 형성된 것

6) 창상부의 면적 측정

수상 1일과 3일, 7일, 14일, 21일 후에 외상부의 크기를 멸균된 투명한 polyethylene을 이용하여 ultra-fine 유성펜으로 그린 다음 그 면적을 계산하였다.

창상부 면적의 수축 측정 공식은 Ramsey 등(1995)의 방법으로 하였다.

$$\text{외상 수축율} = 100 \times ([W_0 - W_i]/W_0)$$

$$\text{외상에서 상피 재생율} = 100 \times ([W_i - U_i]/W_0)$$

$$\text{외상 치유율} = 100 \times ([W_0 - U_i]/W_0)$$

[W₀: 처음 외상부 면적, W_i: 당일에 측정된 외상부 면적, U_i: 당일에 측정된 비상피화 육아조직]

7) 창상 치유 효과

창상연축 면적은 창상유발 직후의 최초의 창상 외연 면적(W₀)에서 측정일별 연축된 창상외연 면적(W_i)을 제하여 구하였다(W₀ - W_i). 창상 재생피화 면적은 측정일별 창상외연 면적(W_i)에서 측정일별 창상부 면적(U_i)을 제하여 구하였고, 재생피화 면적은 창상유발 후 7일 제부터 측정하였다(W_i - U_i). 창상 치유면적은 최초의 창상외연 면적(W₀)에서 각 측정일별 창상부 면적(U_i)을 제하여 구하였다(W₀ - U_i). 창상치유의 효과 비교는 각각의 측정된 면적을 이용하여 창상 연축율과 창상 재생피화율, 창상 치유율로 나누어 다음과 같은 공식을 사용하여 계산하고 각

각 처치군 간의 창상 치유효율을 비교하였다.

$$\text{창상 연축율}(\%) = 100 \times ([W_0 - W_i]/W_0),$$

$$\text{창상 재상피화율}(\%) = 100 \times ([W_i - U_i]/W_0),$$

$$\text{창상 치유율}(\%) = 100 \times ([W_0 - U_i]/W_0)$$

창상치유가 완전하게 이루어진 것은 창상부 면적이 '0'이 되고, 창상 치유율이 100%인 시점으로 하였다.

8) 병리조직학적 검사

창상 치유 14일째와 28일째에 창상부를 biopsy punch로 창상부의 조직을 절취하여 10% 중성 포르말린액으로 고정한 후 파라핀으로 포매하고 5 μm 로 절편하여 조직표본을 제작하였다. 조직은 hematoxylin과 eosin으로 염색하였고 광학현미경으로 조직을 관찰하였다.

교원섬유의 생성율은 Masson's trichrome으로 3중 염색하여 청색으로 염색되는 교원섬유를 관찰하고, 횡단면을 scanning한 후에 image analysis (Image-Pro Plus, 미국)를 이용하여 교원섬유의 염색된 면적과 전체 면적을 산출한 후 교원섬유의 생성면적을 전체 면적에 대한 백분율로 구하였다.

9) 통계처리

각 처리군의 창상치유 면적과 창상 연축율, 창상 재상피화율 및 창상 치유율에 대한 평균과 표준편차를 구한 후 이에 대한 유의성은 Student's *t*-test로 검정하였다.

4. 결 과

피부 외상부위의 세균 분석에서 창상 부위에 감염율이 가장 높은 세균은 *Staphylococcus spp.*이며 그 다음은 *Streptococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.* 등의 순서로 분리되었다 (Table 1).

Table 1. Isolated bacteria in cattle with skin trauma

Name of bacteria	No. of strain
<i>Staphylococcus spp</i>	8
<i>Streptococcus spp</i>	6
<i>Pseudomonas spp</i>	1
<i>Proteus spp</i>	2
Others	3
Total	20

외상부위의 가피 경도의 변화 : 생봉독 요법 후 창상 부위의 가피의 경도는 경시적으로 외상 부위의 피부가 점차 경화되는 경향을 보였고, 생봉독 요법 21일 후에는 단단하고 안정된 가피가 형성되었다(Fig 3).

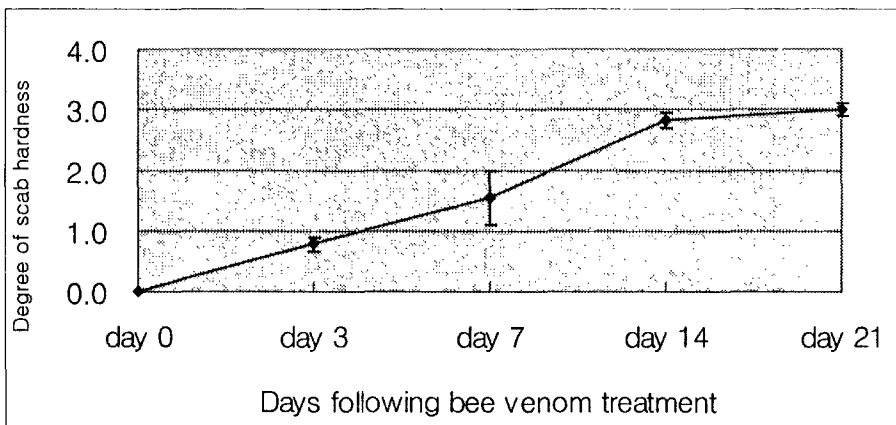


Fig 3. Changes of scab degree in skin wound administered with bee venom.

외상 수축율에서 피부 외상증의 가피 수축율은 생봉독 요법후 경시적으로 창상이 수축하는 경향을 보였고, 생봉독 요법 21일 후에는 $69.9 \pm 6.75\%$ 의 창상 수축율(wound contraction)을 보였다 (Fig 4).

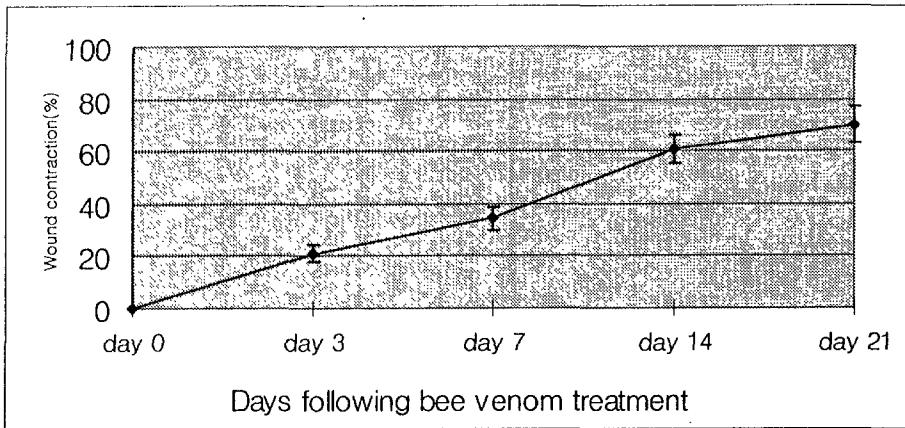


Fig 4. Mean percentages of wound contraction in skin trauma administered with bee venom.

외상 부위의 상피 재생화율은 외상 부위의 상피 재생화율은 생봉독 요법직후 3일간은 외상부위에 상피 재생이 형성되지 않았지만, 생봉독 요법 3일후 부터 완만한 증가를 보여 생봉독 요법 21일 후에는 $36.66 \pm 4.39(\%)$ 의 상피 재생화율을 보였다 (Fig 5).

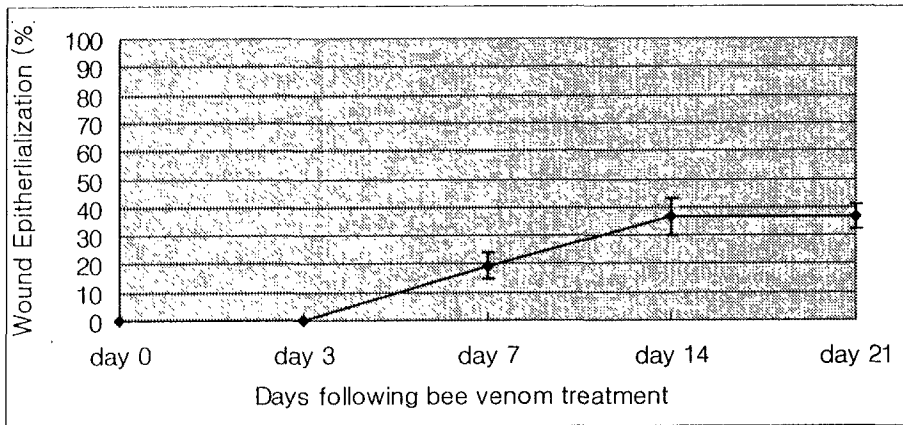


Fig 5. Mean percentage of wound epithelium in skin trauma after bee venom treatment.

피부 외상증 치유율은 생봉독 요법 후 경시적으로 증가하는 경향을 보였고, 생봉독 요법 21일 후에는 $95.43 \pm 9.56\%$ 의 외상 치유율을 보였다 (Fig 6).

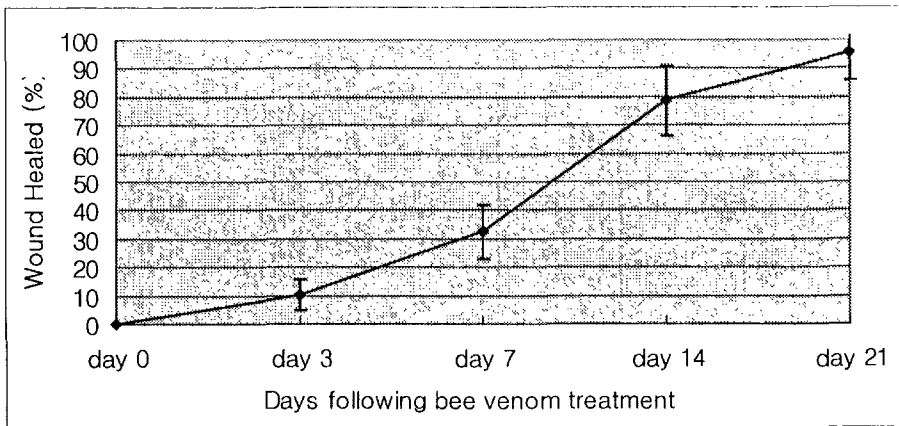


Fig 6. Mean percentages of wound healed in cattle with skin trauma after bee venom treatment.

교원섬유와 상피조직의 생성 비교에서 교원 섬유(Fig 7)와 상피 조직(Fig 8)의 생성은 생봉독처치 후 28째가 14일 째보다 더 높은 생성율을 보였다.

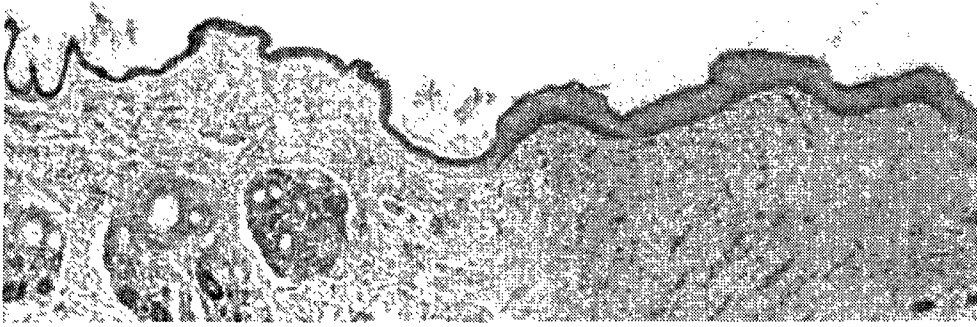


Fig 7. Light microscopical findings of the skin of cattle on days 14(left) and 28(right) treated with bee venom. H & E stain, x100.

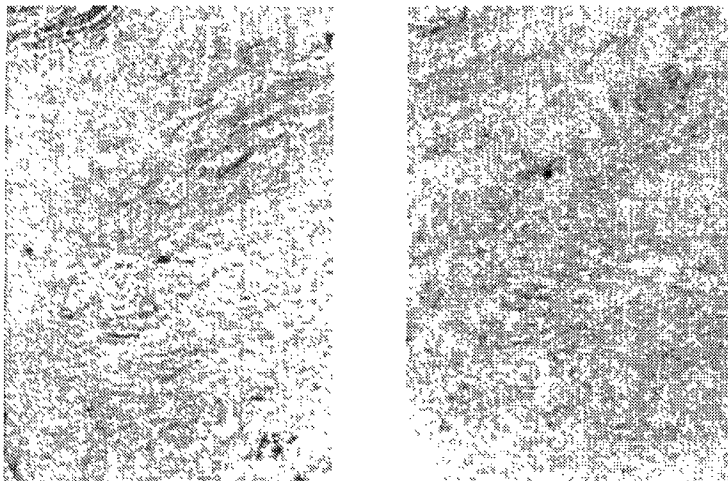


Fig 8. Light microscopical findings of the skin of cattle on days 14(left) and 28(right) treated with bee venom treatment. Masson's stain, x100.

4. 고 찰

창상치유 과정에는 크게 염증기와 수복기로 나눌 수 있으며 염증기를 단축시킴으로써 창상치유를 촉진시킬 수 있다 (Prost와 Bright, 1985). 염증기를 단축시킬 목적으로 창상 초기에 항균제와 소독제를 이용하고 있으나 이를 과잉 또는 장기간 적용시 상피화 및 섬유아세포의 출현을 억제시킬 수 있으며, 소독제는 창상치유를 지연시키고 항균제는 제제에 따라 그 효과가 다르다 (Swaim과 Henderson, 1990).

소독제는 povidone iodine과 chlorhexidine이 많이 이용되고 있으며 이들은 창상 초기에는 창면에 존재하는 세균을 박멸하는 데는 효과가 있지만 식염수에 비하여 창상연축 정도가 억제되고 (Swaim과 Henderson, 1990), 창상치유에는 효과가 없거나 나쁜 영향을 준다 (임 등, 1992).

항균 연고제로 bacitracin, neomycin 및 polymixin 합제는 항균작용 외에 창상의 수복기에 재상피화를 촉진한다 (Geronemus 등, 1979). Silver sulfadiazine은 광범위한 항균효과 뿐만 아니라 항진균 작용도 있어 일반 외상 및 화상에 많이 사용되고 있으며 (Eaglestein과 Mertz, 1981; Geronemus 등, 1979), 재상피화 작용은 촉진되지만 창상 치유를 지연시킨다(권, 1993). Nitrofurazone과 gentamicin도 창상치유를 지연시킨다 (Eaglestein과 Mertz, 1984). 창상치유에 영향을 미치는 요인으로 사용되는 기제를 들 수 있는데 많이 사용되고 있는 petrolatum은 조제방법과 물리적인 성질에 따라 크게 달라지는데 petrolatum은 창상치유 기간을 약 17%정도 지연시키거나(Eaglestein과 Mertz, 1980; Tree와 Marks, 1975), 창상치유에 영향을 주지 않는다 (Eaglestein과 Mertz, 1981). 본 연구에서는 생봉독 처치후 초기에는 창상연축율은 낮았으나 경시적으로 높은 증가율을 보였다.

창상 수복기에는 섬유아세포에 의해 collagen이 생성되어 창상 초기에 창상 신장강도를 크게 증가시키고 오랜 시간에 걸쳐 서서히 줄어든다 (Swain, 1977). 본 연구에서도 생봉독 처치 후 경시적으로 창상 연축율이 높았고, 병리조직 검사에서도 창상유발 14일째보다 28일째에

collagen 생성율도 좋았고 상피조직과 결합조직이 훨씬 치밀하고 양호하게 형성되었다. 이러한 결과는 결합조직내 단백질 합성을 증가시켜 collagen과 elastin의 합성을 증진하여 창상치유를 촉진한다는 것으로 생각된다.

봉독의 50-70%을 차지하는 주된 요소인 melittin은 사람에서 superoxide(O₂⁻)와 hydrogen peroxide의 neutrophil의 생성을 용량 비례적으로 억제한다 (Somerville 등, 1986). 랫드의 등에 인위적으로 창상을 유발하여서 봉낭의 추출물을 국소적으로 적용하여 조직학적 검사를 한 결과 창상 치유에 효과가 있었다고 하였는데 이러한 결과는 봉낭 추출물의 collagenolytic 효과와 관련이 있다고 하였다 (Dayan 등, 1983). Melittin은 특별한 수용체를 활성화하여 phospholipase C가 세포막의 phospholipid phosphatidylinositol bisphosphate에 작용하여 2차 전령인 inositol 1,4,5-trisphosphate와 diacylglycerol을 유리시켜서 세포의 증식을 촉진하여 창상 치유를 돕는다 (Haase 등, 1996). 또한 봉독은 penicillin에 저항성이 있는 *Staphylococcus*와 다른 세균에 대하여 항세균 작용이 있고 (Fennell 등, 1967), 병원성 tubercle bacilli를 기니아 피그에 접종하여서 실험한 결과 melittin은 mycobacteria의 성장을 현저하게 억제한다 (Kondo 등, 1986). 이러한 봉독의 작용은 봉독의 melittin은 세균의 세포막을 구성하는 지방에 친화력이 있어서 세포막의 형성된 공를 통하여 전위되면서 항세균 작용을 한다 (Matsuzaki 등, 1997). 외상 부위에서 주로 검출되는 세균으로는 *Staphylococcus spp.*와 *Streptococcus spp.*가 가장 많았는데 봉독의 항세균 작용은 그람 양성균이 가장 효과적이었다 (Christopher M-H, Kim, 1992).

본 연구에서는 전반적으로 생봉독 요법 후 피부 외상증의 가피가 잘 형성되었고 치유효과도 좋았다. 피부 외상증에 대한 생봉독의 치유 연구는 봉독에서 분리된 polypeptide가 현저한 항염증 작용과 진통 작용이 있는데 이는 cyclooxygenase와 lipoxygenase을 억제하여서 나타난다 (Koburova 등, 1985). 소에서 발생한 피부 외상증에 대한 생봉독 요법은 가피가 단단하게 형성되었고 상피의 재생화율이 효과적이었고, 피부 창

상부에 제2차 감염을 효과적으로 억제하여 외상 치유에 좋은 결과를 보였다.

본 연구에서 피부 외상증의 생봉독 요법은 비교적 양호한 치료 효과를 얻을 수 있었고 생봉독을 투여한 소의 외상 부위에 allergy와 출혈, 제2차 감염 등의 부작용은 관찰되지 않았다.

5. 결 론

20두의 한우와 젖소의 피부에 5일간 피부 외상부의 가장자리에 살아 있는 꿀벌의 봉독을 투여한 후 피부 창상의 치유효과를 조사하였다. 피부 창상의 연속 창상외연의 면적, 창상내의 상피화되지 않은 창상부 면적을 측정하여 창상 연속율과 창상 재상피화율, 창상 치유율 등을 조사하였고 피부 조직표본을 H & E stain과 Masson's trichrome으로 염색하여 병리조직학적 검사를 하였다.

창상 연속율은 창상유발 후 3일째부터 좋은 연속율을 보였고, 창상 재상피화율은 생봉독 투여 14일 후부터 더 많은 상피화율을 보였다.

창상 치유율은 창상유발 3일째와 7일째에 치유되기 시작하였으며, 피하결합조직내의 교원섬유 형성율과 상피조직의 재생정도는 경시적으로 두께가 두껍고 표층이 부드럽게 형성되었으며 결합조직의 재생정도도 두께가 더 두껍고 조직상태도 일정한 방향으로 깨끗하고 치밀하게 생성되었다.

이상의 결과에서 소의 피부창상에 생봉독을 투여하면 창상치유 초기에는 창상 치유율을 높이고, 중·후기에는 재상피화를 증진함으로써 창상치유 효과를 보이는 것으로 판단되었다.

참고문헌

1. Eaglestein WH, Mertz PM. 'Inert' vehicles do affect wound healing. *J. Invest Dermatol* 1980; 74: 90-91.
2. Eaglestein WH, Mertz, PM. Effect of topical medicaments on the rate of repair superficial wounds. 1981: 150-167.
3. Eaglestein WH, Mertz PM, Alvarez OM. Effects of topically applied agents on healing wounds. *Clin Dermatol* 1984; 2: 112-118.
4. Erlich P, Hunt YK. Effects of cortisone and vitamin A on wound healing. *Ann Surg* 1968; 167: 324.
5. Geronemus RG, Merz PM, Eaglestein WH. Wound healing; The effects of topical antimicrobial agents. *Arch Dermatol* 1979; 115: 1311-1314.
6. Johnsenm DE. Wound healing in skin. In: *Plastic and reconstructive surgery. Vet Clin Nor Am* 1990; 20: 1-25.
7. Kim, Christopher M-H. Bee venom therapy and bee acupuncture therapy. 1992.
8. Natarajan K, Singh S, Burke Jr. TR, Grunberger D, Aggarwal BB. Caffeic acid phenethyl ester is a potent and specific inhibitor of activation of nuclear transcription factor NF-kappa B. *Proc Natl Acad Sci* 1996; 93: 9090-9095.
9. Ozturk F, Kurt E, Inan UU, Emiroglu L, Ilker SS. The effects of acetylcholine and propolis extract on corneal epithelial wound healing in rats. *Cornea* 1999; 18: 466-471.
10. Prost CW, Bright RM. Wound healing, In: *Textbook of small animal surgery*. 1985: 28-37.
11. Ramsey DT, Pope ER, Wager-Man C, Berg JN, Swaim SF. Effects of three occlusive dressing materials healing of full-thickness skin wounds in dogs, *Am J Vet Res* 1995; 56: 941-949.

12. Somerfield SD, Stach JL, Mraz C, Gervais F, Skamene E. Bee venom melittin blocks neutrophil O₂-production. *Inflammation* 1986; 10: 175-182.
13. Swaim SF, Henderson RA. Wound dressing materials and topical medications, In; *Small animal wound management*, Lea & Febiger Co., Philadelphia, 1990: 44-49.
14. Swain T. Secondary compounds as protective agents. *Ann Rev Plant Physiol* 1977; 28: 479-501.
15. Tree S, Marks R. An explanation for the "placebo" effect of bland ointment bases. *Br J Dermatol* 1975; 92: 195-198.
16. Watcher MA, Wheeland RG. The role of topical agents in the healing of full-thickness wounds. *J Dermatol Surg Oncol* 1989; 15: 1188-1195.
17. 권오경. 가토 창상치유에 대한 항균연고제의 효과. *한국임상수의학회지* 1993; 10: 55-62.
18. 임성준, 권오경, 장광호. Chlorhexidine gluconate 및 povidone iodine이 가토의 창상치유에 미치는 효과. *한국임상수의학회지* 1992; 9: 17-21.
19. 최석화, 강성수. 개 단미 창상의 생봉독 요법. *한국임상수의학회지* 1998; 15: 247-250.

제 5 절 자궁내막염 유우에서 생봉독의 治療效果

1. 서 론

우리 나라의 농가에서 사육중인 젖소의 분만 간격은 14~15.5개월로 선진 낙농국의 12~13개월에 비하면 엄청난 경제적인 손실을 입고 있음에도 불구하고 대부분의 낙농가들은 구체적으로 얼마만큼의 손실을 보고 있는가를 인식하지 못하고 있는 경우가 많다. 특히 우리 나라는 농후 사료를 수입에만 의존하고 있기 때문에 이것을 국가적인 차원에서 생각한다면 더욱 방관만 하고 있을 수 없는 실정이다.

이러한 실정에서 소의 자궁 내막염은 농가경제에 큰 영향을 초래하고 있다. 자궁내막염(子宮內膜炎, endometritis)은 자궁의 감염 및 이차적인 염증에 의한 것이며 소의 불임증의 원인이 되고 있다. 자궁염과 자궁 내막염은 유산, 태반 정체, 조산, 패혈성 자궁염, 자궁축농증 등에 속발되기 쉽다. 이러한 요인은 자궁 수복의 지연, 자궁 배출액의 지속, 자궁 내막의 회복 지연 및 간혹 교배 회수의 증가로 인하여 수태가 지연된다.

꿀벌은 고대 인간이 존재하기 이전부터 오늘에 이르기까지 그 신비의 종을 그대로 유지하면서 중동과 중국에서는 이미 2,3천년 전부터 민간요법으로 꿀벌을 이용하였으며, 요즈음에도 다양한 봉산물을 널리 이용하고 있는 데 이중 벌침을 이용한 봉침 요법이 사람과 동물의 질병 치료와 예방에 널리 이용되고 있다. 꿀벌의 봉독에는 펩타이드와 비펩타이드, 효소들로 구성된 복합 혼합물로 독특한 약리 및 생리작용을 가지고 있으며, melittin은 뇌하수체와 부신체계를 자극하여 카테콜라민과 코티손을 산출하여 항염증 작용을 하고, 소염작용과 진통작용이 있어 한방의학에서 사용되는 용도가 점점 많아지고 있다 (Kim, 1992).

봉독을 사용하기 시작한 연대는 분명하지 않으나 Hippocrates와 Galen이 봉독을 이용하여 질병을 치료하였다는 기록이 있으며, Desjardins는 류마티스성 질환을 봉독으로 치료하였고 Libowsky도 류마티스열과 통풍, 신경통 등의 질환을 봉독으로 치료하였고 Kretschy는

주사용 봉독을 개발하였다(Kim, 1992).

봉독은 항관절염 작용이 있어 관절염의 치료에 효과적이었고 (강 등, 1998; Yiangou 등, 1993; Somerfield 등, 1986; Eiseman 등, 1982), 관절염을 예방할 수도 있었다 (Chang과 Bliven, 1979).

근래에는 봉독 요법으로 돼지의 관절염 (조 등, 1998)과 유방염 (최 등, 1999), 무유증(최 등, 1999), 자돈과 송아지의 세균성 설사증 (최 등, 1998; 최 등, 2000) 등도 치료하였다. 본 연구에서는 자궁 내막염에 이환된 암소를 이탈리아종 생봉독(*Apis mellifera L.*)으로 치료한 바 이를 보고하고자 한다.

2. 재료 및 방법

1) 공시 동물

공시 동물은 충북 청주시와 청원군, 진천군 소재 목장에서 자궁내막염에 이환된 젖소와 한우 27두를 대상으로 하였다.

2) 치료 혈위의 취혈

Lin과 Panzer(1992)이 동물의 생식기에 효과적인 혈위로 추천한 교소혈(GV-1, 항문 위쪽과 미근 아래쪽에 들어간 오목한 곳), 百會(GV-20, 최후 요추와 천추극상 돌기와의 사이의 배정중선에서 함몰된 부위의 중앙)의 혈위 탐지는 경혈 탐지기(acupoints detector, CS-202A, Kanaken, Japan)를 이용하여 혈위를 취혈하였다 (Fig 1).

3) 생봉의 선택과 투여

이탈리안종 꿀벌(*Apis mellifera*)의 일벌은 봄부터 가을까지 지속적으로 번식되고 양봉 1군당 약2만 마리를 유지하고 있을 뿐만 아니라 독낭과 봉침이 있고, 쉽게 포획할 수가 있다. 일벌은 일령에 따라 독낭에 봉독 저장량에서 차이가 있어 외형적으로 구분하여 선택하였는데 즉 출

방후 15일 이상된 성숙 일벌은 봉침이 강하여 봉독 주입이 잘되고 봉독량이 많기 때문에 일벌을 선택하였다.

생봉독은 살아있는 이탈리아종 꿀벌의 일벌을 1일 1회씩 5일간 연속적으로 교소와 백회혈에 각각 3마리씩 직자침하였다.

4) 분만 모돈의 질내 세균 검사

분만직 후의 모돈에서 Culturette (Becton Dickinson & Co., MD21030, USA)을 이용하여 무균적으로 질내를 도말한 후 자동 세균동정기(bioMericux Vitek, WSVTK-R05.04, USA)로 질내 세균총을 조사하였다. 세균이 혼합 형태로 분리되는 것은 90%이상인 세균을 원인균으로 하였다.

5) 임상 검사

약물투여 후 5일 동안 체온계로 직장내 체온과 질분비물 분비기간 등을 육안 및 직장검사를 통하여 관찰하였다.

6) 통계처리

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

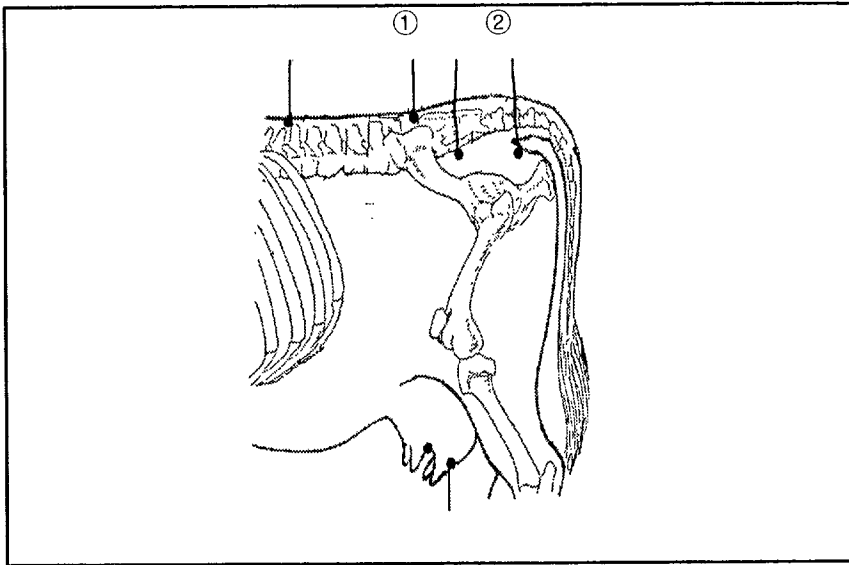


Fig 1. Acupuncture points in cow with endometritis for bee venom therapy. ① Bai-hui (GV-20, in the dorsal midline of the lumbo-sacral space), ② Jiao-chao (GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus).

3. 결 과

자궁 내막염에 이환된 암소의 질내 세균총에서 자궁이나 자궁경에 염증이 없는 것으로 진단된 암소 27두에서 대장균(*E. coli*), 포도상 구균(*Staphylococcus spp.*), 연쇄상 구균(*Streptococcus spp.*), *Proteus* 등의 순으로 세균이 많이 검출되었다 (Table 1).

Table 1. List of isolated and identified bacteria in vagina of cow with endometritis

Bacteria	No. of cow	Percentages
<i>E. coli</i>	7	25.9
<i>Staphylococcus spp.</i>	5	18.5
<i>Streptococcus spp.</i>	4	14.8
<i>Proteus</i>	3	11.2
Others	8	29.6
Total	27	100

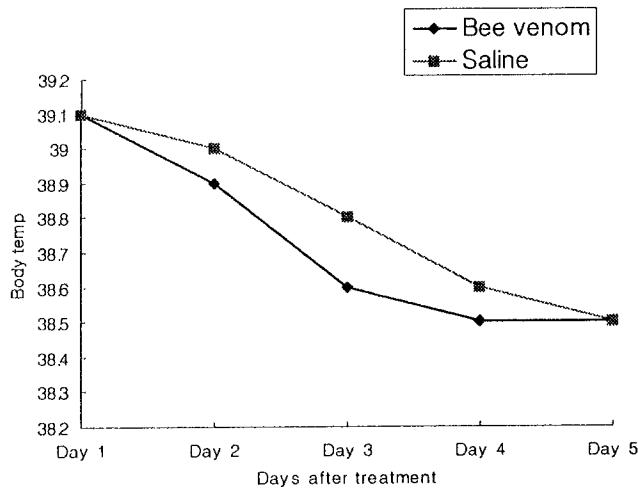


Fig 1. Changes of rectal temperature in cows with endometritis after whole bee venom treatment.

체온의 변화는 생봉독 투여군은 약 3.2일에서 체온이 정상으로 회복되었으나 대조군은 정상으로 회복하는데 약 4.5일이 소요되었다 (Fig 1).

질에서 화농성 점액 물질의 분비 기간은 생봉독 처치군은 약 3.2일이었으나 대조군은 약 4.6일이었다 (Table 2). 치료율은 생봉독 처치군은 86.7%의 치료율로 대조군의 66.7%보다 높았다 (Table 3).

Table 2. Duration of mucopurulent discharge after whole bee venom (*Apis mellifera L.*) treatment

Group	Duration of mucopurulent discharge (day)
Experimental ^a	3.2±1.6
Control ^b	4.6±3.3

^aAcupuncture points of Jiao-chao (GV-1) and Bai-hui (GV-20) were stung by live honeybee (*Apis mellifera*) once a day for 5 consecutive days.

^bAcupuncture points of Jiao-chao (GV-1) and Bai-hui (GV-20) were injected with physiological saline 1 ml once a day for 5 consecutive days.

Table 3. Cure rates of in cow with endometritis after wholebee venom treatment

Group	Incidence (head)	Recovery (head)	Cure rate (%)
Experimental ^a	15	13	86.7
Control ^b	12	8	66.7

^aAcupuncture points of Jiao-chao (GV-1) and Bai-hui (GV-20) were stung by live honeybee (*Apis mellifera*) once a day for 5 consecutive days.

^bAcupuncture points of Jiao-chao (GV-1) and Bai-hui (GV-20) were injected with physiological saline 1 ml once a day for 5 consecutive days.

4. 고찰

생식기에 세균이 감염되면 그 정도가 미약하여 염증이 일어나지 않는다 할 지라도 자궁내에서는 세균이 잘 자랄 수 있는 영양과 환경 조건이기 때문에 세균은 무한대로 증식하게 되므로 자궁내의 환경을 지극히 나쁘게 만든다. 자궁은 정자를 통과하고 수정된 난자가 발달하여 착상하는 곳이기 때문에 정상 상태에서는 무균 상태이다. 젖소의 생식기 질환 중 발생율이 가장 높은 것은 자궁 내막염이며 불임증의 중요한 원인이 되고 있다. 자궁 내막염은 자궁내의 환경을 나쁘게 만들기 때문에 수정을 방해하고 수정이 되었다 하더라도 수정란의 발육에 나쁜 영향을 미치게 됨으로 배아를 조기에 폐사시키거나 유산을 일으키게 한다.

이러한 자궁 내막염의 발생 원인은 세균의 오염이 가장 용이한 분만 및 산육기의 비위생적인 관리와 인공 수정시의 비위생적인 시술에서 오는 세균의 오염이다. 특히 분만시 분만 보조자가 불결한 상태로 질이나 자궁에 손을 넣거나 분만우의 둔부, 외음부, 꼬리 및 주위환경이 불결한 상태에서 분만을 유도함으로써 세균이 자궁내에 침입하여 발생한다. 또한 인공수정시 불결한 상태에서 수정용 기구를 질내 삽입함으로써 기구에 오염된 세균이 자궁내에 주입되거나 난산 혹은 후산 정체의 처치시 세균이 자궁내에 오염되어 발생한다. 이와 같이 감염 경로가 모두 외음부를 통해서 침입된 세균에 의해 발생되기 때문에 본 질병의 예방은 관심만 있다면 쉽게 방지할 수 있다.

자궁 내막염에 이환된 모돈의 질내에서는 *E. coli*, *Streptococcus equisimilis* 및 *Staphylococcus epidermidis*가 많이 단독 또는 혼합형태로 분리되었다 (Ross 등, 1981; Korudzhiiski 등, 1987). 축종이 다르기는

하지만 이러한 결과는 본 연구와 서로 일치되는 소견이었다.

돼지의 자궁 내막염은 세균학적 원인 이외에도 수태 부전과 태아 사망, 미약 발정, 무발정, 유산 등에 의해서도 발생되었다 (Hsu, 1983). 분만 말기에는 모돈의 혈액과 유즙내에 비타민 E의 농도가 저하되면 자궁 내막염의 발생이 증가될 수 있다 (Mahan, 1994).

자궁 내막염에 대한 약물 치료법과 이에 대한 예방책도 연구 보고되어 있는데 감염을 최소한으로 하기 위하여 자궁의 감염을 방지하여야 하며 이를 위해서는 분만 시와 산욕기의 적절한 위생과 사양 관리가 요구된다.

봉독 요법은 항염증 작용과 항균 작용, 진정 작용, 진통 작용 등의 다양한 생리 작용이 있는 것으로 밝혀지고 있는데 봉독이 뇌하수체와 부신을 직,간접적으로 자극하여 cortisol을 분비하여 염증을 억제하였다 (Zurier 등, 1973). 봉독 성분중 melittin은 강한 항세균 및 항진균 작용이 있다는 것을 확인하였고 13가지의 그람 양성균과 그람 음성균에 봉독을 적용한 결과 그람 양성균이 더 효과가 있었다 (Ortel과 Markwardt, 1955). Melittin은 그람 양성균과 일부 그람 음성균에도 항세균 작용이 있는데 봉독은 penicillin보다 약 1,000-1,200배나 강력한 항균 작용이 있으며 (Steiner 등, 1981), penicillin에 저항성이 있는 *Staphylococcus aureus* strain 80에도 효과가 좋았다 (Fennell 등, 1967). 봉독의 성분중에서 mellitin은 그람 양성균과 그람 음성균을 완전히 용해하였다 (Oren과 Shai, 1997). 이러한 항세균 작용의 기전은 봉독의 펩타이드들이 세균의 세포막에 지방 친화력이 높아 세포막에 존재하는 공을 통하여 전위하면서 작용한다고 하였다 (Matsuzaki, 1997).

교소혈(GV-1)은 해부학적으로 척수에서 나오는 신경이 신경절을 이루고 다시 각 내장장기로 분포되어 들어가는 부위로 교감신경과 부교감신경이 모두 분포하여 침술요법에서 교소혈의 자극은 이들 신경을 직접 자극하는 것으로 추측하고 있다 (Lin과 Rogers, 1980). 교소혈의 자극은 내인성 opiod peptide 분비가 촉진되며 이들 opiod peptide중 특히 endorphins와 enkephalins는 면역계를 활성화시킬 뿐만 아니라 장관운동

의 완화 등의 복합적인 치유기전에 의한 것으로 확신하고 있다 (Hwang과 Jenkins, 1988). 본 혈에는 부교감 신경이 분포하고 있으며 골반 신경은 제 3-4 척수의 배변중추와 밀접한 관계가 있으며, 교소혈에 침을 자침하였을 때 1차적으로 골반신경을 자극하고 이어서 천수의 배변중추를 자극함으로써 결장의 운동, 직장 및 내항문 괄약근의 운동을 조절할 것으로 추측하였다 (최 등, 1998).

이상의 연구 결과에서 세균성 질환에 이환된 자궁 내막염은 치료 혈위에 생봉독의 펩타이드들이 복합적으로 항세균 작용을 하여 질병을 치료할 수 있는 것으로 생각되었고, 자궁 내막염에 이환된 소에 생봉독을 투여하여도 allergy 증세와 자침 부위의 출혈 및 감염 등의 부작용은 나타나지 않았다.

5. 결 론

자궁 내막염에 이환된 암소에 이탈리아종 꿀벌(*Apis mellifera L.*)을 이용한 치료 효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 비처치군인 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군은 출방 후 15일된 서양종 꿀벌의 일벌을 암소의 교소혈 (GV-1, 항문 위쪽과 미근 아래쪽에 들어간 오복한 곳)과 百會 (GV-20, 최후 요추와 천추극상 돌기와의 사이의 배정중선에서 합몰된 부위의 중앙 요천추강의 함요부)에 5일간 연속적으로 하루에 한번씩 생봉 6마리를 각각 직자침하였다. 대조군에는 3일간 연속적으로 생리식염수 1 ml을 같은 혈위인 교소혈과 백회혈에 5일간 연속 투여하였다. 대조군에는 75.4%의 치료율을 보였으나 생봉독을 처치군에서는 85.6%의 치료율을 보였다. 자궁내막염에 이환된 암소는 생봉독 처치 후 상승된 된 체온이 정상으로 회복되었고, 화농성 삼출물의 분비기간도 단축되었으며, 생봉독 요법 기간 동안 allergy와 출혈, 자침 부위의 감염 등의 부작용은 없었다.

참고문헌

1. Chang YH, Bliven ML. Anti-arthritis effect of bee venom. *Agents & Actions* 1979; 9(2): 205-211.
2. 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(6): 1139-1146.
3. 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.
4. Hsu FS. Ovarian hemangioma in swine. *Veterinary pathology* 1983; 20: 401-409.
5. Hwang YC, Jenkins EM. Effect of acupuncture on young pigs with induced enteropathogenic *Escherichia coli* diarrhea. *Am J Vet Res* 1988; 49: 1641-1643.
6. Kim, Christopher M-H. Bee venom therapy and bee acupuncture therapy. 1992: 20-103.
7. Korudzihiiski N, Bozhkova B, Gulubinov GV, Dzhurova I, Georgiev S. Microbial etiology of the MMA syndrome (mastitis-metritis-agalactia) in swine raised commercially. *Vet Med Nauki* 1987; 24: 11-15.
8. Lin JH, Panzer R. Acupuncture for reproductive disorders. In: *Problems in veterinary medicine, Veterinary acupuncture*. Philadelphia, JB Lippincott Co. 1992: 155-161.
9. Lin JH, Rogers PAM. Acupuncture effects on the body's defense systems. *A Veterinary review. Vet Bulle* 1980; 50: 633-640.
10. Mahan DC. Effects of dietary vitamin E on sow reproductive

performance over a five-parity period. *Journal of Animal Science* 1994; 72: 2870-2879.

11. Matsuzaki K. Molecular action mechanisms and membrane recognition of membrane-acting antimicrobial peptide. *Yakugaku Zasshi* 1997; 117: 253-264.

12. Oren Z, Shai Y. Selective lysis of bacteria but not mammalian cells by diastereomers of melittin: structure-fraction study. *Biochemistry* 1997; 36: 1826-1835.

13. Ortel S, Markwardt P. Untersuchungen über die antibakteriellen eigenschaften des bienengiftes. *Pharmazie* 1955; 10: 743-756.

14. 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.

15. Somerfield SD, Stach AL, Mraz C, Gervais F, Skamene E. Bee venom melittin blocks neutrophil O₂-production. *Inflammation* 1986; 10: 175-182.

16. 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.

17. Yiangou M, Kondaris C, Victoratos P, Hadjiptrou-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(1): 156-162.

18. Zurier RB, Mitnick H, Bloomgarden D, Weissmann G. Effect of bee venom on experimental arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1973; 32: 466-470.

19. 최석화, 강성수. 단미 창상의 생봉독 요법. *한국임상수의학회지* 1998; 15(2): 247-250.

20. 강성수, 최석화, 조성구. 관절염 유발 랫드에 대한 생봉독의 치료 효과. 한국임상수의학회지 1999; 16: 155-162.
21. 최석화, 조성구, 최향순, 강성수, 권영방. 생봉독을 이용한 세균성 설사 자돈의 치료 효과. 한국임상수의학회지 1999; 16: 150-154.
22. 최석화, 조성구, 최향순, 강성수, 박석천. 생봉독을 이용한 세균성 설사 송아지의 치료 효과. 한국임상수의학회지 2000; 17: 57-61.

제 5 장

생봉독의 항세균과 면역반응 실험 및 경제성 분석

여 백

제 5 장 생봉독의 항세균과 면역 반응 실험, 경제성 분석

제1절 봉독의 항세균 작용

1. 서 론

인류가 봉독을 사용하기 시작한 기록은 분명하지 않으나 질병을 치료하기 위한 민간요법으로 수 천년부터 현재까지 널리 사용되고 있다 (Sommerfield 등, 1986). Hippocrates는 봉독을 대단히 신비한 약이라고 하였으며, Galen은 500여종의 봉독 치료법을 소개하였다 (김, 1992).

꿀벌은 벌목(Hymenoptera), 꿀벌과(Family Apidae)에 속하는 곤충으로 완전 변태를 하며, 산란관의 변형물인 벌침을 가지고 있다. 꿀벌속(Genus Apis)에 속하는 곤충의 종류는 2,000종이나 알려져 있지만 이탈리아안벌(Italian bee), 카니올란(Carniolan bee) 및 코카시안벌(Caucasian bee) 등의 3품종이 전세계에 널리 분포되어 사육되고 있으며, 이들이 서양종의 표본 벌이다 (김 등, 1996). 꿀벌은 한 마리씩 독립적으로 생활할 수 없고 집단을 구성하여 생활하는 곤충으로 봉군에는 한 마리의 여왕벌과 수 천~수 만 마리의 일벌들과 수필로 구성되어 있지만 질병의 치료에 사용하고 있는 벌은 주로 일벌을 사용하고 있다 (김, 1992).

꿀벌(*Apis mellifera*)의 독은 맑고 투명한 액체로서 강한 쓴맛이 나는 방향성 물질로 비중은 1.13이며, 산도는 5.2~5.5로 독낭에 저장되어 있는데 출방 후 계속적으로 증가하여 15일령의 일벌에는 약 0.03 mg의 봉독이 들어 있고 나이가 증가함에 따라서 봉독의 양은 감소한다 (김, 1992). 봉독의 주성분인 melittin은 출방 후 4주령까지 증가되어 약 500 μg 이 존재하고, 5-6주령에서는 약 250 μg 으로 감소하는데 출방 후 1-2주령에서 가장 활발하게 합성된다 (Owen 등, 1995). Phospholipase A2

는 출방한 후 10일 후부터 증가하기 시작하여 일별이 4계절 중 가장 활발하게 활동하는 여름철에 최고치인 약 40 μ g을 봉낭에 유지한다 (Owen 등, 1990).

현재까지 밝혀진 봉독의 성분은 총 23종이 분석되었는데 peptide계 11종, enzyme류가 5종, 생리적 활성 amine류가 3종, nonpeptide components가 4종으로 분석되었다 (김, 1992).

봉독의 구성은 효소, 폴리펩타이드 및 분자량이 작은 다양한 물질 등으로 이루어진 아주 복잡한 혼합체로 독특한 약리 및 생리 작용을 가졌다 (김, 1992; Vick 등, 1972). 봉독은 항염증 작용과 항균작용, 진정작용, 진통작용 등의 다양한 생리작용이 있으며, penicillin 보다 약 1,000~1,200배의 강력한 항세균 작용 있다 (Steiner 등, 1981). 이외에도 봉독은 항염증제와 진통제로 많이 사용되고 있으며, 이들의 주요 물질은 melittin과 apamin, peptide 401, adolapin 등의 peptide류이다 (김, 1992)

우리 나라에서도 봉독을 이용한 동물의 임상학적 치료 효과를 보고하였지만 (최 등, 1999; 최와 강, 1999), 봉독의 항생 작용 및 항균 범위에 대하여 체계적인 연구는 수행되지 않아 본 연구에서 이를 연구하였다.

2. 재료 및 방법

1) 사용 약물

봉독(Sigma Co., 3125, USA) 500 μ g을 멸균 증류수 50 μ l에 녹여 이 용액을 50 μ l당 400 μ g, 300 μ g, 200 μ g 및 100 μ g으로 희석하였다.

항생제 disk (Advantac[®], Toyo Roshi Rai Ltd., Japan)는 Amoxicillin (AM-10)과 Cirpofloxacin(CIP-5), Clindamycin(CL-10), Erythromycin(E-15), Gentamicin (GM-10), Kanamycin(K-30), Nalidixic acid(N-30), Norfloxacin (NOR-10), Penicillin (P-10), Streptomycin(S-10), Tetracycline(Te-30), Vancomycin(Va-10) 등을 사용하였다.

2) 사용 균주

한국과학기술연구원 생명공학연구소(KCTC)에서 분양받은 *Staphylococcus aureus* (KCTC 1621) 및 *E. coli* (KCTC 2441) 균주와 유방염에 걸린 젖소에서 분리한 *Staphylococcus aureus*의 11균주 (98-1, 98-2, 98-3, 98-10, 98-11, 98-12, 98-18, 98-29, 98-33, 98-34, 98-35)를 이용하였다.

3) 봉독의 용량별 disk inhibition test

Staphylococcus aureus (KCTC 1621)와 *E. coli* (KCTC 2441)를 10^5 으로 조정하여 overnight culture한 세균을 백금으로 떼어내어 멸균된 Muller Hinton broth(Sigma, USA)에 현탁하여 혼탁도가 MacFaland No. 5와 같게 한 후 100배 희석하였다.

희석한 세균 현탁액을 $100\mu\text{l}$ 취하여 준비된 Muller Hinton medium(Sigma, USA)에 떨어뜨린 후 멸균된 면봉으로 도말하였다. 멸균된 건조 paper disk를 핀셋으로 배지에 떨어뜨린 후 준비된 bee venom을 $50\mu\text{l}$ 씩 paper disk에 적하하여 흡수시킨다. 18~24시간 동안 배양한 후 억제 영역(inhibition zone)의 직경을 자로 측정하였다.

4) 유방염에서 분리한 *Staphylococcus aureus*에 대한 항생제의 감수성 검사

유방염에서 분리한 *Staphylococcus aureus* 균주와 KCTC에서 분양 받은 *Staphylococcus aureus* (KCTC 1621)를 10^5 으로 조정하여, overnight culture한 세균을 백금으로 떼어낸 후 멸균된 Muller Hinton broth에 현탁하여 혼탁도가 MacFaland No. 5와 같게 한 후 100배로 희석하였다. 희석한 세균 현탁액을 $100\mu\text{l}$ 취하여 준비된 Muller Hinton medium에 떨어뜨린 후 멸균된 면봉으로 도말하였다. 멸균된 건조 paper disk를 핀셋으로 배지에 떨어뜨린 후 항생제 disk를 배지에 심는다. 18~24시간 동안 배양한 후 억제 영역의 직경을 자로 측정하였다.

5) 유방염에서 분리한 *Staphylococcus aureus*에 대한 봉독 300 μ g의 disk inhibition test

유방염에서 분리한 *S. aureus* 분리주와 *Staphylococcus aureus* (KCTC 1621)을 사용하여서 10⁵으로 조정하여 사용하였고, overnight culture한 세균을 백금으로 떼어 내어 멸균된 Muller Hinton broth에 현탁하여 혼탁도가 MacFaland No. 5와 같게 한 후 100배 희석하였다.

희석한 세균 현탁액을 100 μ l 취하여 준비된 Muller Hinton medium에 떨어뜨린 후 멸균된 면봉으로 도말하였다. 멸균 건조된 paper disk를 핀셋으로 배지에 떨어뜨린 후 준비된 bee venom을 50 μ l(300 μ g)씩 paper disk에 떨어뜨려 흡수시킨 후 18~24시간 동안 배양하여 inhibition zone의 직경을 자로 측정하였다.

3. 결 과

1) 봉독의 용량별 disk inhibition test

*E. coli*와 *Staphylococcus aureus*에 대한 봉독의 disk 억제시험은 *Staphylococcus aureus*의 모든 농도에서 세균이 억제되는 결과를 보였지만, *E. coli*에서는 억제되지 않았다. *Staphylococcus aureus*에 대한 봉독의 억제효과는 용량에 비례하였다 (Table 1).

Table 1. Inhibition zone of bee venom on *Staphylococcus aureus* and *E. coli*

Bee venom (μg)	Disk inhibition zone (mm)	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>E. coli</i>
100	9	-
200	9	-
300	10	-
400	10	-
500	13	-

2) 유방염에서 분리한 *S. aureus*에 대한 항생제의 감수성 검사

유방염에서 분리한 균주는 ampicillin과 colistin, penicillin을 제외한 대부분의 항생제에서는 감수성을 보여 유방염에서 분리된 균주의 대부분이 penicillin 계통의 항생제에 대하여 내성이 있는 것으로 나타났다 (Table 2).

Table 2. Antimicrobial susceptibility test in *Staphylococcus aureus* strains isolated from holstein with mastitis

Antimicrobial agents	<i>S. aureus</i> isolates		
	Sensitive	Intermediate	Resistance
AN-30	11	-	-
Amc-30	8	-	3
AM-10	-	-	8
CIP-5	11	-	-
CL-10	1	-	10
D-30	11	-	-
E-15	7	4	-
GM-10	11	-	-
K-30	10	-	1
N-30	11	-	-
NOR-10	11	-	-
P-10	3	-	8
S-10	10	-	1
SXT	10	-	1
Te-30	10	-	1
Va-10	10	1	-

3) 유방염에서 분리한 *S. aureus*에 대한 봉독의 disk inhibition test

유방염에 이환된 젖소에서 분리한 *S. aureus*와 KCTC에서 분양받은 *S. aureus*(KCTC 1621)에 대한 봉독 300 μ g의 억제 실험에서는 모든 세균이 억제되었고, 억제 정도가 균일하였으며 봉독에는 내성이 없었다 (Table 3).

Table 3. Inhibition zones of bee venom(300 μ g) in *Staphylococcus aureus* isolated from cow with mastitis

												(unit; mm)
S <i>aureus</i>	98-1	98-2	98-3	98-10	98-11	98-12	98-18	98-29	98-33	98-34	98-35	KCT C 1621
	Inhibit-	12	11	14	13	13	13	13	14	14	14	14
i o n												
zone												

4. 고찰

봉독은 전세계적으로 민간요법으로 널리 사용되고 있으며, 염증성 질병과 통증에 대하여 봉독 요법이 상당한 효과가 있다 (김, 1992; 최 등, 1999; Somerfield 등, 1986). 봉독은 다양한 성분으로 구성되어 있고 주성분인 펩타이드가 항염증과 항세균 작용이 있으며, melittin은 건조 봉독의 가장 대표적인 주성분으로 뇌하수체-부신체계를 자극하여 카테콜라민과 코티손을 산출하고, 리소좀의 세포막을 안정화시켜 항염증 작용을 한다 (Dunn과 Killion, 1988). 봉독을 13개의 그람 양성균과 그람 음성균에 실험한 결과 그람 음성균보다는 그람 양성균에 더 효과가 있다 (Ortel과 Markward, 1955). Melittin은 페니실린에 저항성이 있는 *Staphylococcus aureus* 균주에도 효과가 있고 (Fennell 등, 1967), melittin은 그람 양성균과 그람 음성균도 완전히 용해하였다 (Oren과 Shai, 1997). 이러한 항세균 작용의 기전은 melittin이 세균의 세포막 지질에 친화력이 높아서 세포막에 존재하는 구멍을 통하여 전위되면서 작용한다 (Matsuzaki, 1997). 봉독의 용량별 disk 억제 실험에서 *S. aureus*에 대해서는 모든 농도에서 용량 비례적으로 세균을 억제하는 결과를 보였지만, *E. coli*에서는 억제하지 않는 결과를 보였다 (Ortel과

Markwardt, 1955). 이러한 결과는 봉독이 페니실린에 저항성이 있는 *Staphylococcus aureus*에 대해서 효과적으로 억제되었다는 결과와 서로 일치하였다 (Fennell 등, 1967). 유방염에서 분리된 균주의 항생제 감수성 실험은 ampicillin과 colistin, penicillin에서는 강한 저항성을 보여 유방염에서 분리된 대부분의 균주는 penicillin 계통의 항생제에서는 내성을 보였다.

5. 결 론

민간요법으로 널리 이용되고 있는 봉독의 항세균 작용을 조사하기 위하여 유방염에 이환된 유우에서 분리한 *S. aureus* 균주와 한국과학기술연구원에서 분양받은 *S. aureus* 균주에 대한 항세균 작용과 봉독의 용량을 조사하였다. 방염에 이환된 젖소에서 분리된 *S. aureus*는 penicillin에 강한 저항성을 보였으나 이들 균주의 대부분은 penicillin 계통의 항생제에 내성이 있었다.

봉독의 용량별 disk 억제 실험에서 *E. coli*보다는 *S. aureus*에서 항세균 작용이 탁월하였으며, *S. aureus*에서는 용량 비례적으로 항세균 작용을 보였다.

참고문헌

1. Dunn JD, Killion JJ. Effect of melittin on pituitary-adrenal responsiveness to stress. Acta Endocrinol(Copenh) 1988; 119: 339-344.
2. Dunn JD, Killion JJ. Melittin-evoked increase in plasma corticosterone levels. Life Sci 1988; 43: 335-343.
3. Fennell JF, Shipman WH, Cole LJ. Antibacterial action of a bee venom fraction(melittin) against a penicillin-resistant staphylococcus

and other microorganisms. Res Dev Tech Rep 1967; 5: 1-13.

4. Matsuzaki K. Molecular action mechanisms and membrane recognition of membrane-acting antimicrobial peptide. Yakugaku Zasshi 1997; 117: 253-264.

5. Oren Z, Shai Y. Selective lysis of bacteria but not mammalian cells by diastereomers of mellitin: structure-fraction study. Biochemistry 1997; 36: 1826-1835.

6. Ortel S, Markwardt P. Untersuchungen über die antibakteriellen Eigenschaften des Bienengiftes. Pharmazie 1955; 10: 743-756.

7. Owen MD, Pfaff LA. Melittin synthesis in the venom system of the honey bee (*Apis mellifera* L.). Toxicon 1995; 33: 1181-1188.

8. Owen MD, Pfaff LA, Reisman RE, Wypych J. Phospholipase A2 in venom extracts from honey bees (*Apis mellifera* L.) of different ages. Toxicon 1990; 28: 813-820.

9. Somerfield SD, Stach JL, Mraz C, Gervais F, Skamene E. Bee venom melittin blocks neutrophil O_2^- production. Inflammation 1986; 10: 175-182.

10. Steiner H, Hultmak D, Engstrom A, Bennich H, Boman HG. Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. Nature 1981; 292: 246-248.

11. Vick J, Brooks B, Shipman W. Therapeutic applications of bee venom and its components in the dog. Am Bee J 1972; 11: 414-416.

12. 강성수, 최석화, 조성구. 관절염 유발 랫드에 대한 생봉독의 치료 효과. 한국임상수의학회지 1999; 16: 155-162.

13. 김분호. 봉독요법과 봉침요법. 한국교육기획 1992: 20-103.

14. 김병호외 11인. 최신 양봉학. 선진문화사 1996: 27-33.

15. 최석화, 강성수. 단미 창상의 생봉독 요법. 한국임상수의학회지 1998; 15: 247-250.

16. 최석화, 조성구, 최향순, 강성수, 권영방. 생봉독을 이용한 세균성

설사 자돈의 치료 효과. 한국임상수의학회지 1999; 16: 150-154

제 2 절 生蜂毒 투여가 돼지의 免疫反應에 미치는 影響

1. 서 론

많은 연구자들에 의하여 蜂毒은 인간 및 가축의 체내 免疫機能을 향상시키는 효과가 있다는 것이 보고되었다. Hoffmann 등(1997)과 Curcio 등(1997)은 봉독이 體液性 면역반응을 증강시켜 免疫力 상승에 효과적이었다고 하였으며, Light 등(1997)도 벌 관리자 혹은 지속적으로 봉침 시술을 받은 사람에서 Immunoglobulin G 항체 농도가 증가하였다고 보고하였다. Immunoglobulin(Ig)은 외부의 이물질로부터 생체를 방어하는 역할을 하는 물질로서 혈액, 체액, 점막, 눈물, 땀 등에 존재하고 heavy chain 구조에 따라 IgG, IgA, IgM, IgD, IgE 등으로 구분된다 (Benjamini 등, 1996). 본 실험에서는 生蜂毒을 돼지에 적용하였을 때 蜂毒을 처리하지 않은 돼지들에 비하여 생봉독을 처리한 돼지들의 면역 항체 수준이 어떠한 변화를 나타내는지 확인하기 위하여 Ig 중 체내 면역체계에 서 중요한 작용을 하는 IgG, IgA, IgM 등 3종을 선택하여 농도변화를 조사하였다. 그러나 蜂毒 그 자체가 항원이므로 봉독으로 인한 Ig 농도변화를 免疫能力 增減으로 받아들이기에는 불충분한 면이 있기 때문에 指標抗原을 사용하여 그 指標抗原에 대한 항체생산에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 실험이 요구 된다. 따라서 본 실험에서는 指標抗原으로 현재 실제 양돈장에서 가장 문제가 되고 있고 豫防接種을 필수적으로 실시하는 돈콜레라와 萎縮性鼻炎 백신을 지표항원으로 선택하여 생봉독 처리후 지표항원에 대한 항체 생산 반응을 조사하였다.

2. 材料 및 方法

1) 供試動物

Ig 濃度 測定 실험을 위해 랜드레이스 X 요크셔(LY) 1대잡종 母豚 3두에서 생산된 3元 交雜種 仔豚(LYD, LY X 듀록) 20두를 供試하였고, 同腹仔豚을 처리군과 대조군에 1/2씩 배치하였다. 또한 돈 콜레라(HC)와 萎縮性鼻炎(AR)에 대한 항체가 측정 실험을 위해 랜드레이스 X 요크셔(LY) 1대잡종 모돈 5두에서 생산된 3元 交雜種 仔豚(LYD, LY X 듀록) 40두를 供試하고 역시 同腹 仔豚을 처리군과 대조군에 각각 1/2씩 配置하였다.

2) 實驗期間

Ig濃度測定 實驗은 1998. 9. 1일부터 1999. 1. 30일 까지 실시하였고, 돈콜레라와 위축성비염 백신에 대한 抗體價 測定 實驗은 1999. 6. 1일부터 1999. 9. 30일에 실시하였다.

3) 實驗場所

Ig 濃度 測定 實驗處理는 충북 청주시 흥덕구 지동에 소재 한 전업 양돈장에서 하였고, 血中 Ig 濃度 分析은 이원의료재단에서 실시하였으며, HC와 AR에 대한 抗體價 測定을 위한 實驗處理는 충북 청원군 가덕면 청룡리에 소재한 전업 양돈장에서 하였고, 抗體價 分析은 충청북도 畜産衛生研究所 가축 위생과에서 실시하였다.

4) 實驗設計

1998년 9월 1일 분만한 母豚 3두의 仔豚 중 20두를 無作爲로 선택하여 同腹仔豚이 생봉독 처리군과 대조군에 같은 수가 배치되도록 했고 생봉독 처리군에 3복 10두, 대조군에 3복 10두를 배치하였다 (Table 1).

Table 1. Experimental design for measuring of Immunoglobulin

concentration

(head)

Litter	Treatment			Control		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
1	2	2	4	2	2	4
2	2	1	3	2	1	3
3	1	2	3	1	2	3
Total	5	5	10	5	5	10

5) HC, AR 抗體價 分析實驗

1999년 6월 27일 分娩한 母豚 5두의 仔豚 중 40두를 無作爲로 선택하여 同腹仔豚이 생봉독 처리군과 대조군에 같은 수가 배치되도록 했고 생봉독 처리군에 5복 20두, 대조군에 5복 20두를 처치하였다(Table 2).

Table 2. Experimental design for immune responses against hog cholera and atrophic rhinitis vaccines ¹⁾

(head)

Litter	Treatment			Control		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
1	3	2	5	3	2	5
2	2	2	4	2	2	4
3	2	1	3	2	1	3
4	2	2	4	2	2	4
5	2	2	4	2	2	4
Total	11	9	20	11	9	20

¹⁾ Vaccination

Hog cholera vaccine (Bayer Korea) was injected at 44 and 64 days after birth.

Artropic rhinitis vaccine (Hemo PR, Bayer Korea) was injected at 24 and 44 days after birth.

6) Ig 濃度 測定實驗을 위한 生蜂毒 處理

생봉독은 竹中과 高橋(1984) 및 李와 苑(1989)의 시술 경혈을 참고로 생사와 3일령, 6일령 및 斷尾, 去勢施術時에 처리하였다. 생사와 3일령 때는 면역증강을 목적으로 交巢穴 (GV-1, Jiao-chao 항문과 꼬리 의 중간 陷沒部), 海門穴 (ST-25, Hai-men, 배꼽좌우 1cm), 臍口穴 (CV-8, Du-kou, 배꼽 중앙) 등 4개소의 穴位에 15일령 이상의 살아있는 일벌 1마리를 직침 하였으며, 6일령 때는 去勢, 斷尾 부위에 각 1마리를 시술 하였고 시술 穴位는 Table 3 및 Fig. 1, 2와 같다.

Table. 3. Acupoints of honeybee venom treatment according to different stage for Ig concentration measurement

Days after birth	Acupoints	Location
0, 3	ST-25(Hai-men)	about 1cm both sides (left, right) to the umbilicus
	CV-8(Du-kou)	center of umbilicus
	GV-1(Jiao-chao)	indentation point between the base of tail and the anus
6		castration and tail amputation

7) HC와 AR 抗體價 測定實驗을 위한 生蜂毒 處理

HC와 AR 抗體價 測定實驗을 위한 生蜂毒 處理는 생사와 3일령 (斷尾, 去勢 時) 및 21일령 (이유 시)에 시술하였다.

생시에는 면역증강을 목적으로 交巢穴 (GV-1, Jiao-chao 항문과 꼬리 의 중간 陷沒部), 海門穴 (ST-25, Hai-men, 배꼽좌우 1cm, 2개소) 및

肚口穴 (CV-8, Du-kou, 배꼽 중앙) 등 4개소의 혈위에 15일령 이상의 살아있는 일벌로 1마리씩 직침 하였다. 3일령 때는 거세 단미 부위에 각 1마리, 21일령 때는 이동 스트레스를 경감시키기 위하여 交巢穴 (GV-1, Jiao-chao)과 百會穴 (GV-20, Bai-hui)에 각각 생봉 1마리를 직침 하였다. 시술 혈위는 Table 4 및 Fig. 3, 4, 5와 같다.

Table 4. Acupoints of honeybee venom treatment according to different stage for antibody titer measurement

Days after birth	Acupoints	Location
0	ST-25(Hai-men)	about 1cm both sides (left, right) to the umbilicus
	CV-8(Du-kou)	center of umbilicus
	GV-1(Jiao-chao)	indentation between the base of tail and the anus
3		castration and tail amputation
21	GV-1(Jiao-chao)	indentation part between the base of tail and the anus
	GV-20(Bai-hui)	junction of lumbar and sacral vertebrae along the medial plane

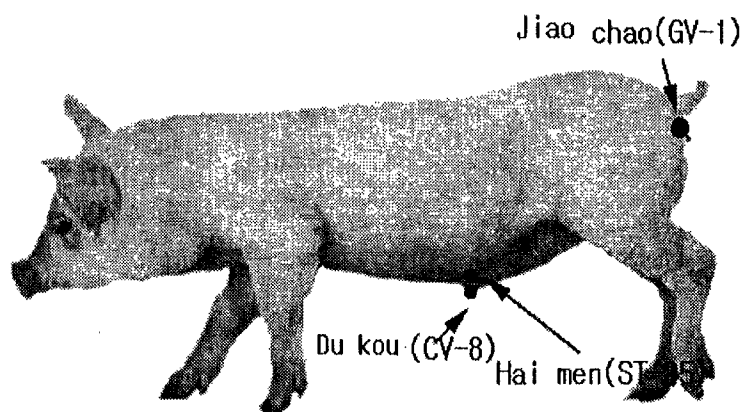


Fig. 1. Acupoints for honeybee venom treatment of piglet at birth (for measurement Ig, HC and AR antibody titer) and 3 days after birth (for measurement Ig).

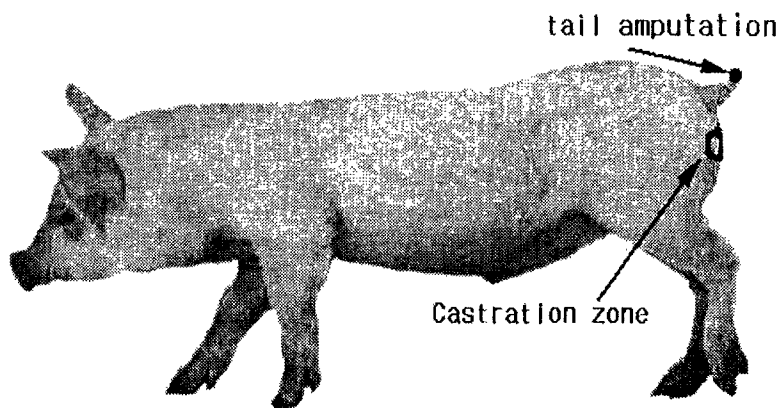


Fig. 2. Acupoints for honeybee venom treatment of piglet at 3 days (for measurement HC, AR antibody titer) and 6 days after birth (for measurement Ig).

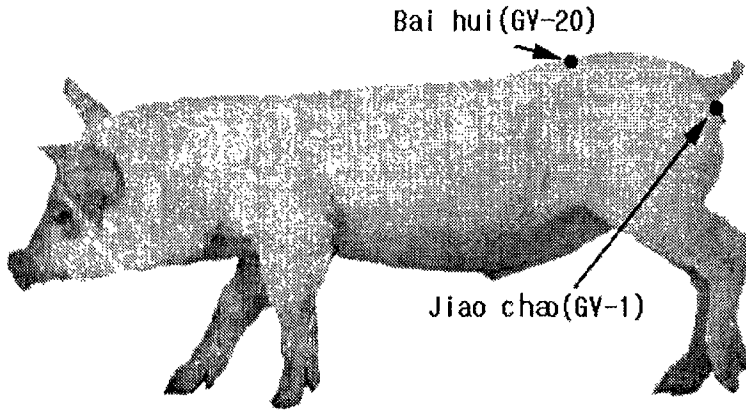


Fig. 3. Acupoints for honeybee venom treatment of piglet at 21 days after birth (for measurement HC and AR antibody titer).

8) 採血

채혈은 vacumtainer (Becton Dickinson vacumtainer systems, USA)를 활용하여 前大靜脈에서 채혈하였으며, Ig 농도 측정실험에서는 생시와 3, 7, 14 및 21일령에, HC, AR 항체측정 실험에서는 24, 34, 44, 54 및 74일령 때 채혈하여 실험실까지 보온 sampling box에 冷蔵 保管하여 신속히 수송한 다음 분석할 때까지 Ig 검사용 혈액은 冷蔵 保管하였고, HC, AR 항체분석용 혈액은 血清을 분리한 다음 -20°C 로 냉동 보관하였다.

9) Immunoglobulin 分析

IgG, IgA, IgM의 濃度分析은 醫療法人 이원의료 재단에서 자동화 분석장비를 이용하여 Immunoturbidimetric method 에 의해 분석하였다 (Becker 등, 1968; Bodansky 등, 1971; Lockitch 등, 1988; Brostoff 등, 1991; Johnson, 1993; Schumann 등, 1995).

Immunoturbidimetric method의 檢査原理와 과정은 다음과 같다.

分析 裝備 및 檢査原理 Ig分析은 自動化 分析裝備 Cobas Integra (Switzer -land)로 측정하였고, 검사원리는 각 IgG, IgA, IgM과 特異 抗血清과의 凝集에 대해 340nm에서 그 濁度로 濃度를 측정하는 방법이다.

血清分離는 採血 후 냉장상태 (2-8℃)로 운반한 다음 원심분리 (3,000g/ 10분)하여 혈청을 분리하고 분석할 때까지 냉장보관 (2-8℃, 1주일 이내)하였다.

分析 試藥構成 및 檢査에서 Ig 分析을 위해 Cobas Integra 장비에 쓰이는 試藥構成 및 血清 소요량은 Table 5와 같다. 준비된 血清과 試藥을 Cobas Integra 분석기에 setting하고 24시간 후 Ig value를 出力하였다.

Table 5. Composition of reagents

Item	IgM	IgA	IgG
Standard application			
R1 ¹⁾	65 μ l (H ₂ O 10 μ l)	90 μ l	100 μ l(H ₂ O 5 μ l)
Serum sample	26 μ l	9 μ l	2 μ l
Special diluent	20 μ l	20 μ l	20 μ l
R2 ²⁾	16 μ l	9 μ l	5 μ l (H ₂ O 5 μ l)
Total volume	137 μ l	128 μ l	137 μ l
Sensitive application			
R1 ¹⁾	65 μ l (H ₂ O 10 μ l)	90 μ l (H ₂ O 10 μ l)	100 μ l(H ₂ O 5 μ l)
Serum sample	26 μ l	5 μ l	2 μ l
Special diluent	20 μ l	20 μ l	20 μ l
R2 ²⁾	16 μ l	5 μ l (H ₂ O 5 μ l)	5 μ l (H ₂ O 5 μ l)
Total volume	137 μ l	135 μ l	137 μ l

¹⁾ R1 ; anti-IgM (or IgA, IgG) T antiserum specific for IgM (or IgA,

IgG) in phosphate buffer stabilized with 0.09% sodium azide in vial B (liquid)

2) Reagent for antigen excess check. IgM(or IgA, IgG) in diluted serum stabilized with 0.09% sodium azide in vial C(liquid)

10) HC 抗體價 分析

生蜂毒 처리군과 대조군에서 채혈된 혈액의 HC virus에 대한 抗體檢査는 ELISA kit법에 의하여 (金 등, 1994) 충청북도 축산위생연구소에서 실시하였다. ELISA 처리과정은 다음과 같다.

血清分離는 血液을 採血하여 37℃ 인큐베이터에 혈청이 분리될 때까지 방치해 두었다가 血清을 분리한 후 사용 시까지 -20℃이하의 冷凍庫에 보관하였다.

血清 稀釋用 plate 準備는 혈액 희석용 96well plate의 46well에 serum dilution buffer를 250ul 씩 分注하고 혈청 희석용 plate의 1well에 1두분 가검혈청을 13ul 씩 分注한 다음 陽性 對照血清과 陰性 對照血清을 각각 13ul 씩 分注하였다.

100배 洗淨液은 10ml의 10x washing solution을 90ml의 蒸溜水와 잘 혼합하였다 (96well ELISA plate 1장에는 약 200ml의 washing solution 이 소요된다).

Conjugate solution은 凍結乾燥된 peroxidase-labeled goat anti-swine IgG conjugate (KPL)를 증류수 1ml에 잘 용해하여 필요한 양 만큼씩 分注하여 얼려 놓는다. 사용할 때는 分注된 conjugate solution을 1:2,000 배로 serum dilution buffer에 의하여 희석하였다 (96well의 ELISA plate 1장에는 10ml의 conjugate solution이 소요된다).

Substrate 및 stop solution은 5ml ABTS peroxidase substrate A와 5 ml ABTS peroxidase substrate B를 사용직전에 잘 혼합하여 사용하였고, substrate solution은 온도에 민감하여 실내온도와 비슷한 온도로 유

지되도록 하였다.

檢査順序는 (1) HC virus 抗原이 coating된 ELISA plate를 실온에서 20~30 분간 방치한 후 비닐백에서 꺼낸 다음 혈청희석용 plate와 동일하게 표기한다. (2) ELISA plate에 blocking reagent를 1%(w/v)되도록 serum dilution buffer에 녹인 다음 각 well당 100 μ l씩 分注하고 37 $^{\circ}$ C 에서 1시간 동안 반응시킨다. (3) ELISA plate에 있는 blocking reagent를 완전히 털어 버리고, 미리 혈청 희석용 plate에 20배희석한 양성 대조 혈청 음성 대조혈청 및 가검 혈청을 HC ELISA plate에 각각 100 μ l씩 2well에 분주하고 37 $^{\circ}$ C에서 1시간 반응시킨다 (혈청마다 각각 다른 tip 사용). (4) ELISA plate에 있는 희석된 혈청용액을 털어버리고 희석된 washing buffer 200 μ l를 모든 well에 분주한 후 바로 털어버린다 (이 과정 5회 반복). (5) 5번째 washing buffer를 넣은 뒤 37 $^{\circ}$ C에서 5분간 놓아둔 뒤 털어버리고 well내에 물기가 남지 않도록 plate를 거꾸로 들고 paper towel위에 여러 번 쳐서 물기를 제거한다. (6) 준비된 HRP conjugate solution을 well 전체에 100 μ l씩 분주하고 37 $^{\circ}$ C에서 1시간 반응시킨다. (7) 전체 well을 5회 세척한 후 물기를 제거한다. (8) 發色劑 A용액과 B용액을 1:1로 섞은 substrate solution을 전체 well에 100 μ l씩 分注하고 알미늄 호일로 kit를 덮어 발색한다. (9) 5분동안 발색시키고 stop solution을 전 well에 100 μ l씩 첨가하여 반응을 중지시킨다. (10) 알콜 솜으로 ELISA 바닥을 깨끗이 닦은 다음 먼지가 없는 종이로 다시 plate 바닥의 물기를 제거하고 405nm에서 吸光度 (OD)를 측정한다.

結果 判定은 陽性 對照血清과 陰性 對照血清의 OD값 평균을 산출하고, 양성 대조혈청의 평균 OD값에서 음성 대조혈청의 평균 OD값을 빼서 corrected positive control (CPC) OD값을 산출한 다음 아래의 식대로 sample to positive (S/P) ratio를 산출하였다.

$$S/P \text{ ratio} = \frac{\text{가검혈청의 흡광도평균값} - \text{가검혈청의 흡광도평균값}}{\text{양성대조혈청 평균 OD값} - \text{음성대조혈청 평균 OD값}}$$

11) AR 抗體價 分析

生蜂毒 처리군과 대조군에서 채혈된 혈액의 *Bordetella bronchiseptica*에 대한 抗體檢査는 test tube agglutination test법에 의하여 충청북도 축산위생연구소에서 실시하였다.

1) Test tube agglutination test Procedure

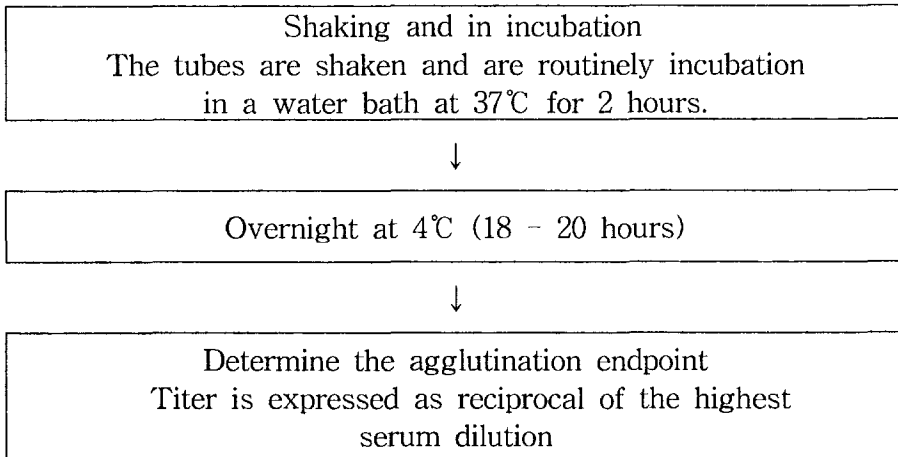
Serum dilution : Test serum in twofold dilution with PBS

Tube No	1	2	3	4	5	6	7	.	12
Serum (ml)	0.2	↗0.5	↗0.5	↗0.5	↗0.5	↗0.5	↗0.5	↗0.5	
PBS (ml)	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

↓ Add antigen

Tube No	1	2	3	4	5	6	7	.	12
Serum+PBS	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Antigen	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

↓



12) 統計分析

본 실험에서 얻은 모든 결과는 SAS 일반 선형모델 (general linear model)에 의해 分散分析을 실시하였고 分散分析 결과 有意性이 인정되는 부분에 대하여 Turkey's test 를 실시하여 처리간 有意差를 검정하였다 (SAS, 1990).

3. 結果

Immunoglobulin 濃度

IgG의 농도는 生蜂毒 處理가 자돈의 혈중 IgG농도에 미치는 영향은 Table 6과 Fig 4와 같다. 분석결과 3일령부터 IgG 농도는 處理間에 有意差를 나타내기 시작하였는데, 3일령의 IgG농도는 생봉독 처리군이 368.48mg/dl, 대조군이 334.14mg/dl로 생봉독 처리군이 10.3% 높게 나타났다 (P<0.02). 이 같은 차이는 7일령에 21.9% (P<0.01), 14일령에는 18.0% (P<0.07), 21일령에는 14.3% (P<0.01)로 生蜂毒 處理群이 對照群에 비해 높게 유지되었고 두 처리군 모두 시일이 경과됨에 따라 감소하는 경향을 보였다.

Table 6. Concentration of Immunoglobulin G in piglets of honeybee venom treated and control group

(mg / dl)

Groups	Days after birth				
	0	3	7	14	21
Treatment (T)	339.52	368.48	296.52	242.06	219.06
Control (C)	347.10	334.14	243.28	205.18	191.58
SE	18.40	7.17	6.27	7.16	3.84
P <	0.67	0.02	0.01	0.07	0.01
% Improvement*	△2.18	10.28	21.88	17.97	14.34

* % Improvement : Calculated by $(T/C-1) \times 100$

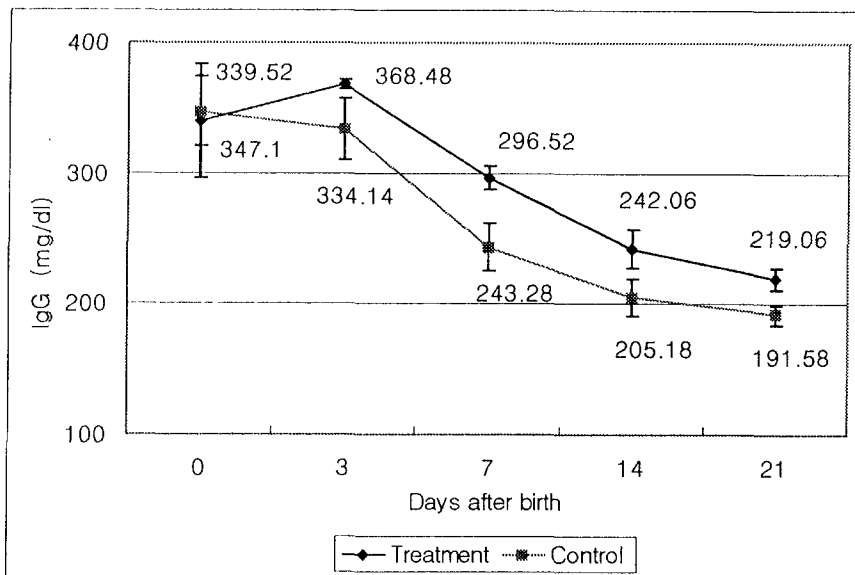


Fig. 4. Concentration of Immunoglobulin G in piglets of honeybee venom treated and control group

IgA의 농도는 生蜂毒처리에 따른 자돈 혈중 IgA농도 변화는 Table 7 과 Fig 5와 같다. 혈중 IgA 농도는 생봉독 처리군과 대조군이 본 실험 전기간에 걸쳐 별다른 차이를 보이지 않고 비슷한 水準을 보였다. 14일령 ($P<0.70$)과 21일령($P<0.65$)에는 統計的인 차이는 없었지만 대조군이 약간 높게 나타났다.

IgA농도는 IgG농도와는 달리 시일이 지나면서 오히려 약간 증가하는 경향을 보이다가 21일령에 생시수준으로 감소하는 경향을 나타냈다.

IgM의 농도는 生蜂毒處理에 따른 혈중 IgM농도의 변화는 Table 8 과 Fig 6과 같다.

IgM 농도는 생봉독 처리군에서 대조군보다 전 실험기간에 걸쳐 약간 높은 수준을 보였는데 統計的인 差異는 없었다. 그러나 有意差는 인정되지 않았지만 21일령때의 IgM농도는 생봉독 처리군에서 4.20mg/dℓ, 대조군이 2.68mg/dℓ로 생봉독 처리군에서 56.7% 높은 수준을 보였다 ($P<0.53$).

IgM 농도는 두 처리군에서 모두 시일이 지나면서 감소하였다가 14일령 부터 증가하는 傾向을 나타냈다.

Table 7. Concentration of Immunoglobulin A in piglets of honeybee venom treated and control group (mg/dℓ)

Groups	Days after birth				
	0	3	7	14	21
Treatment (T)	19.78	22.78	22.32	27.26	18.02
Control (C)	19.46	22.76	22.26	29.70	19.56
SE	0.28	0.31	0.20	3.18	0.64
P <	0.72	0.96	0.87	0.70	0.65
%Improvement *	1.64	0.09	0.27	△8.22	△7.88

* % Improvement : Calculated by $(T/C-1) \times 100$

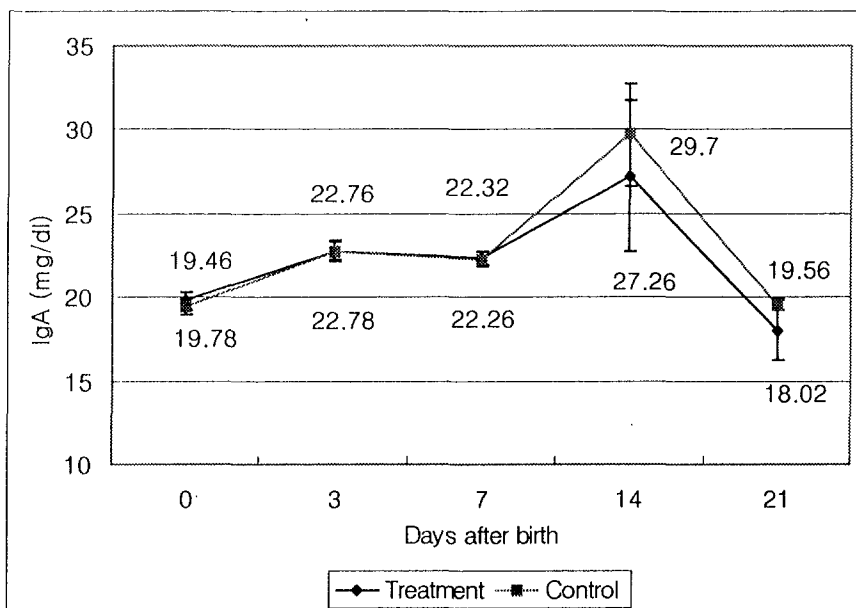


Fig. 5. Concentration of Immunoglobulin A in piglets of honeybee venom treated and control group

Table 8. Concentration of Immunoglobulin M in piglets of honeybee venom treated and control group

Groups	Days after birth				
	0	3	7	14	21
Treatment (T)	3.68	2.16	2.16	2.82	4.20
Control (C)	3.56	1.78	1.83	2.40	2.68
SE	0.84	0.32	0.26	0.31	0.29
P <	0.74	0.40	0.40	0.94	0.53
% Improvement*	3.37	21.35	18.03	17.50	56.72

* % Improvement : Calculated by $(T/C-1) \times 100$

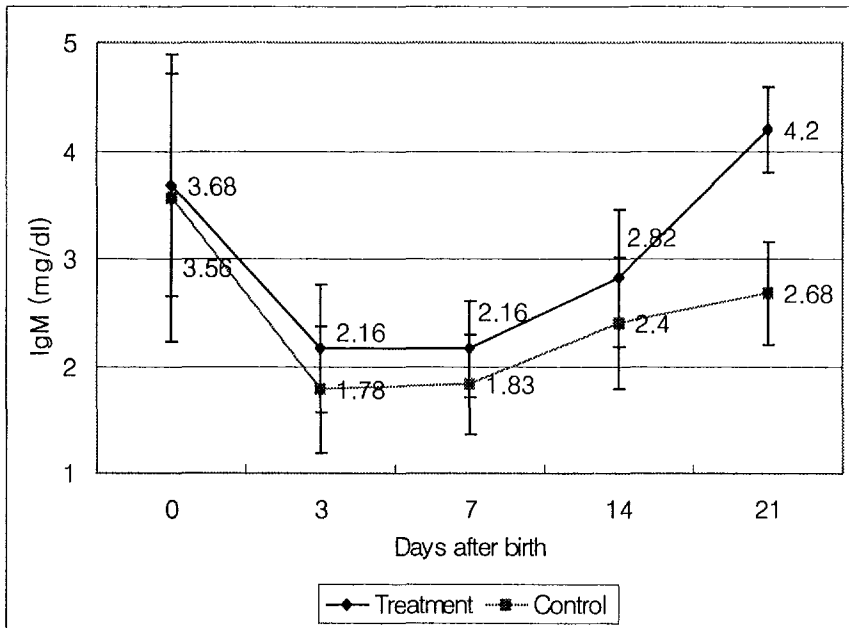


Fig. 6. Concentration of Immunoglobulin M in piglets of honeybee venom treated and control group

Hog cholera virus에 대한 抗體價는 生蜂毒 처리가 HC virus에 대한 抗體價에 미치는 영향은 Table 9와 Fig 7과 같다.

Antibody titer는 24일령때 생봉독 처리군에서 647.53, 대조군이 412.44로 생봉독 처리군이 57.0% 더 높게 나타났으며 ($P < 0.03$), 34일령때는 74.6%의 차이를 보였다 ($P < 0.006$). 또한 44일령 때는 48.6% ($P < 0.017$), 54일령 때 45.0% ($P < 0.16$), 74일령때 44.4% ($P < 0.006$)가 높은 것으로 나타났는데 54일령을 제외하고는 高度의 有意差를 보였다. 母體 移行抗體의 減少는 54일령까지 계속되었는데 생봉독 처리군의 감소 정도가 대조군에 비하여 적은 것으로 나타났다.

Table 9. Antibody titer against hog cholera virus in piglets of honeybee venom treated and control group

Groups	Days after birth				
	24	34	44	54	74
Treatment (T)	647.53	391.11	369.78	154.67	587.29
Control (C)	412.44	224.00	248.89	106.67	406.59
SE	63.87	39.04	38.23	22.65	43.33
P <	0.03	0.006	0.017	0.16	0.006
% Improvement*	56.99	74.60	48.57	44.99	44.44

* % Improvement : Calculated by $(T/C-1) \times 100$

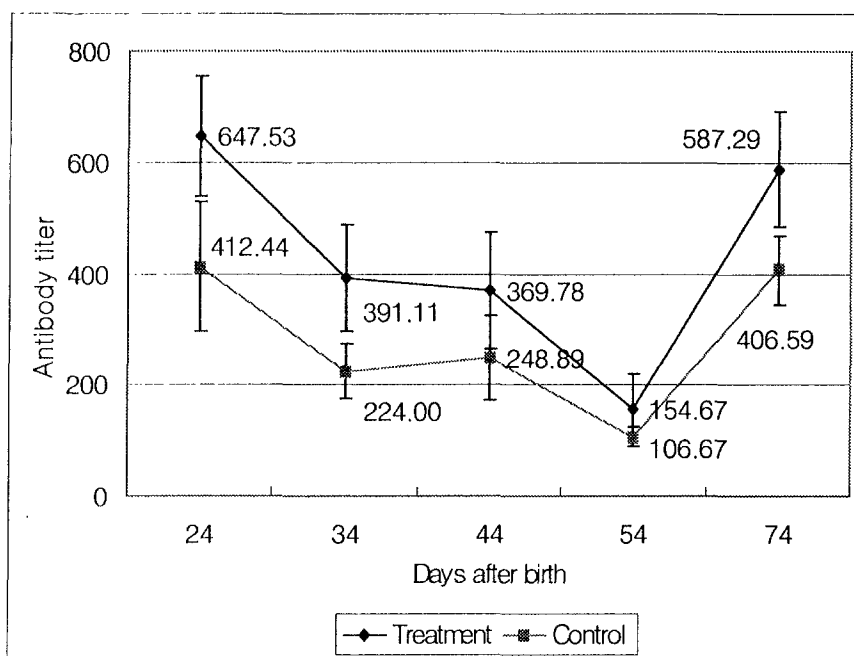


Fig. 7. Antibody titer against hog cholera virus in piglets of honeybee venom treated and control group

*Bordetella bronchiseptica*에 대한 抗體價는 生蜂毒이 *Bordetella bronchiseptica*에 대한 항체가에 미치는 효과는 Table 10과 Fig 8과 같다. Antibody titer는 24일령 (P<0.32)때를 제외하고 기간에 걸쳐 생봉독 처리군의 항체가가 높게 나타났는데 모두 고도의 유의성이 인정 되었다. 생봉독 처리군은 대조군에 비하여 34일령 때는 39.7% (P<0.002), 44일령 때 31.9% (P<0.02), 54일령 때에 33.4% (P<0.01), 74일령 때에는 57.3%(P<0.007)로 높은 항체수준을 보였다.

*Bordetella bronchiseptica*에 대한 母體 移行抗體의 감소현상 에서도 HC에서와 마찬가지로 54일령 때까지 계속되었는데 생봉독 처리군의 감소정도가 더 적은 것이 관찰되었다.

Table 10. Antibody titer against *Bordetella bronchiseptica* in piglets of honeybee venom treated and control group

Groups	Days after birth				
	24	34	44	54	74
Treatment (T)	960.0	824.0	328.4	146.7	1,040.0
Control (C)	880.0	590.0	248.9	110.0	661.3
SE	77.33	66.69	26.71	10.59	83.48
P <	0.32	0.002	0.02	0.01	0.007
% Improvement*	9.09	39.66	31.94	33.36	57.26

* % Improvement : Calculated by (T/C-1) x 100

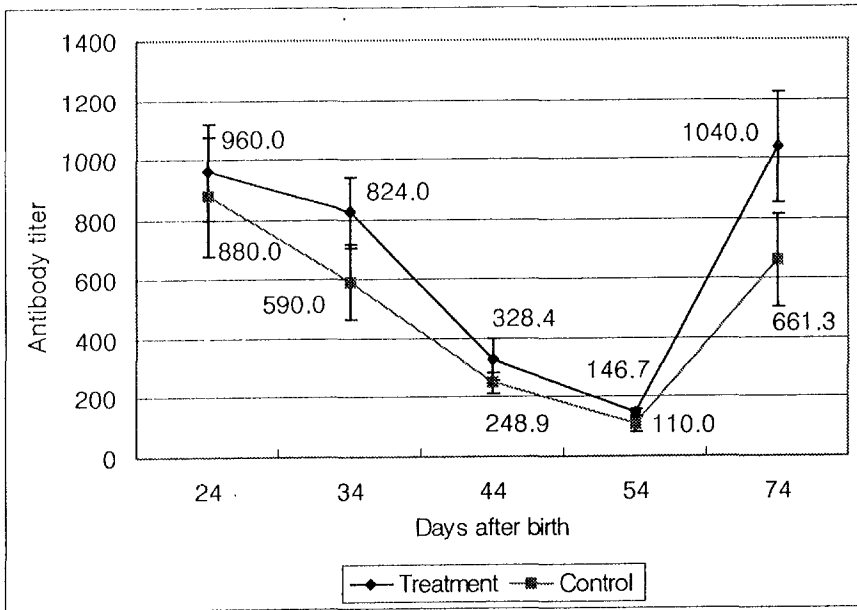


Fig. 8. Antibody titer against *Bordetella bronchiseptica* in piglets of honeybee venom treated and control group

4. 考 察

Immunoglobulin(Ig)은 외부의 異物質로부터 生體를 防禦하는 역할을 한다. Immunoglobulin은 抗原과 결합하는 부위인 Fab(fragment antigen binding) portion과 免疫系 세포와 상호작용하는 Fc (fragment crystallizable) portion 및 보체인자를 함유하고 있다. Fab 부분은 toxin 이나 bacteria, virus와 같은 항원을 認知하여 toxin을 中和하고 immunocompetent cell의 감작작용 및 viral infectivity를 감소시키는 역할을 한다. 이들 Ig는 heavy chain 구조에 따라 IgM, IgG, IgA, IgD, IgE등 5종류의 isotypes으로 나뉘어진다. IgG는 주로 血中과 體液에 존재하면서 toxin을 중화하고 세균을 고정하며, virus를 중화하는 등 체내 면역에 중요한 역할을 한다.

IgA는 눈물, 唾液, 땀, 乳腺, 腸 또는 呼吸器 粘膜 등에 존재하는 항체

로 粘膜에서 免疫作用을 하고, IgM은 혈액중에 존재하며 세균에 대한 방어 역할을 하고, toxin 중화능력도 있지만 IgG에 비하여 매우 약하다.

IgD는 B lymphocytes의 표면에 존재하고 혈액에는 미량이 존재하는데 IgD의 역할에 대하여는 알려져 있지 않다. IgE는 혈중에 낮은 농도로 존재하며 allergy 過敏反應에 관여하는 것으로 알려져 있다 (Benjamini 등, 1996).

이 실험에서는 生蜂毒 처리가 이들 Ig 중에서 면역작용에 중요한 역할을 하는 IgG, IgA와 IgM의 농도에 미치는 영향을 분석하였다. 봉독의 약리작용은 면역능력을 향상시키고 抗炎症作用과 抗細菌, 항진균작용 등이 있는 것으로 인정되고 있다. 生蜂毒을 가축에 적용하여 면역작용에 대한 직접적인 시험은 흔하지 않은데, Hoffmann 등(1997)과 Curcio 등(1997)은 봉독이 체액성 免疫反應을 증강시켜 免疫力 상승에 효과적이었다고 보고하였으며, Light 등(1997)도 벌 관리자 혹은 지속적으로 蜂鍼施術을 받은 사람에서 IgG 항체 농도가 증가하였다고 보고하였다. 러시아의 Artemov (1967)도 봉독은 哺乳動物의 면역계를 자극하여 抗病力을 높인다고 하였고, 미국의 Belleveau 등(1982)은 동물의 암세포 치료에 적용한 결과 蜂毒 자체는 癌細胞에 직접적 작용은 없었으나 간접적으로 면역계를 자극시켜 치료효과가 있다는 것을 증명한 바 있다.

본 연구에서도 生蜂毒을 처리한 군에서 대조군에 비해 IgG농도의 증가가 관찰되었는데 이는 Light 등(1997)의 보고와 類似한 결과를 나타냈다. 다만 조사결과 생봉독 처리군의 IgA 농도수준이 대조군과 비슷하게 나타난 것은 IgA는 혈중보다는 粘膜에 존재하는 항체이기 때문에 血中濃度에서 차이를 보이지 않은 것이라 사료된다. 그러나 생봉독 그 자체도 좋은 항원이기 때문에 생봉독 처리에 의한 IgG 농도 증가를 면역능력의 직접적인 증가로 해석하기는 어렵다. 이러한 이유 때문에 지표항원으로 돈콜레라와 위축성비염 백신을 주사하고 돈콜레라 virus와 萎縮性 鼻炎 원인균인 *B. bronchiseptica*에 대한 抗體價를 조사한 결과 본 실험에서도 생봉

독 처리군이 대조군에 비하여 hog cholera virus와 *B. bronchiseptica*에 대한 抗體價가 有意的으로 높은 수준을 보였다.

이러한 결과는 Artemov(1967), Hoffmann 등(1997) 및 Curcio 등(1997)의 봉독이 체액성 면역반응을 증강시키는 작용이 있다는 보고와 일치하였다. 이상의 결과에서 生蜂毒 처리는 돼지의 면역기능을 증강시키는 효과가 있음이 입증되었다. 다만 본 실험에서는 生蜂毒 처리가 體液性 면역에 미치는 영향에 대해서만 조사되었으므로 정확한 면역반응 기전을 밝히기 위하여 앞으로 細胞性 면역에 미치는 영향에 대한 연구도 요구된다.

5. 결 론

혈중 Immunoglobulin(Ig) G와 IgA, IgM의 농도에 미치는 생봉독의 효과를 조사하기 위하여 母豚 3두에서 생산한 仔豚 20두(LY x D)를 生蜂毒 처리군과 대조군으로 각각 10두씩 배치하였다. 생봉독 처리군은 출생시와 3일령에 交巢穴 (GV-1), 海門穴(ST-25) 및 肚口穴(CV-8), 6일령에 去勢, 斷尾 창상부위에 생봉 1마리씩 직침 시술하였고, 대조군은 생리식염수 1ml를 동일한 혈위에 주입하였다. 혈중 Ig 농도 측정을 위하여 출생시와 3일, 7일, 14일 및 21일령에 채혈하여 Immunoturbidimetric method로 IgG, IgM, IgA를 측정하였다.

指標抗原으로 사용한 돈 콜레라와 萎縮性鼻炎 백신에 대한 生蜂毒의 항체 생성효과를 조사하기 위하여 母豚 5두에서 생산된 仔豚 40두(LY x D)를 생봉독 처리군과 대조군으로 각각 20두씩 공시하였다. 생봉독 처리군은 出生時와 3일령 去勢, 斷尾施術時에 실험1과 동일한 방법으로 생봉독을 시술하였고 21일령 離乳時에는 交巢穴(GV-1)과 百會穴(Bai-Hui, GV-20)에 생봉독을 처리하였다. 指標抗原으로 위축성비염 백신은 24일령과 44일령에 접종하였고 돈콜레라 백신은 44일령과 64일령에 각각 접종하였다. 항체가 분석용 혈액은 24, 34, 44, 54 및 74일령에

체혈하여 위축성비염은 試驗管凝集反應, 돈콜레라는 ELISA법에 의하여 抗體價를 조사하였다.

IgG 농도는 처리군에서 출생시 339.52, 3일령에 366.48, 7일령에 296.52, 14일령에 242.06, 21일령에는 219.06mg/dl 이었고 대조군은 각각 347.10, 333.14, 243.28, 205.18 및 191.58mg/dl이었다. 처리전(출생시)에는 처리군과 대조군간에 유의차가 없었으나 처리군의 IgG 농도가 대조군에 비하여 3일령 10.3% ($P<0.02$), 7일령에는 21.9% ($P<0.01$), 14일령에는 18.0% ($P<0.07$), 21일령에는 14.3 ($P<0.07$) 더 높게 나타났다. IgA와 IgM의 농도는 전기간동안 처리군과 대조군간에 유의차가 인정되지 않았다.

돈콜레라 virus에 대한 抗體力價는 처리군에서 대조군에 비하여 24일령 때 57.0%($P<0.03$), 34일령 때 74.6% ($P<0.006$), 44일령에 48.6%($P<0.017$), 54일령 때 45.0% ($P<0.16$), 74일령 때 44.4%($P<0.006$)가 유의하게 높은 것으로 나타났다. 萎縮性鼻炎 원인균인 *Bordetella bronchiceptica*에 대한 抗體力價는 처리군이 대조군에 비하여 34일령 때는 39.7% ($P<0.002$), 44일령 때 31.9%($P<0.02$), 54일령 때에 33.4% ($P<0.01$), 74일령 때에는 57.3%($P<0.007$)가 높게 나타나 접종일인 24일령을 제외하고 전기간에 걸쳐 높은 항체수준을 보였다.

참고문헌

1. Artemov, N.M. and B.N. Orlov. 1967. New data to scientifically support the physiological use of bee venom as a medicine. In : Proceeding in the XXI International congress. pp. 348-353.
2. Belliveau, J.F. 1982. The comparison of bee venom fraction by their layer isoelective focusing. NAAS. Proceedings 5 : 34-37.
3. Benjamini, E., G. Sunshine and S. Leskowitz. 1996. Immunology a Short Course. Wiley-Liss. New York. p.p. 57-92.

4. Curcio, V., V. Onlanthen, C.H. Schneider, K. Frutig, K. Blaser and H. Kalbacher. 1997. Molecular parameters in melittin immunogenicity. *J. Pept. Sci.* 3 : 267-276.

5. Hoffmann, P., M. Loleit, K. Mittenbuhler, W. Beck, K.H. Wiesmuller, G. Jung and W.G. Bessler. 1997. Induction of an epitope-specific humoral immune response by lipopeptide hapten conjugates: enhancement of the anti-melittin response by a synthetic T helper (Th)-cell epitope. *FEMS. Immunol. Med. Microbial.* 17 : 225-234.

6. Light, W.C., R.E. Reisman, M. Shimizu and C.E. Arbesman. 1977. Clinical application of measurements serum level of bee venom specific IgE and IgG. *J. Allergy. Clin. Immunol.* 59 : 247-253.

7. SAS. 1980. SAS procedures Guide for personal computers, Version 6 Edition. SAS institute Inc.

제 3 절 生蜂毒의 抗關節炎 效果

1. 서론

인간이 봉독을 사용한 기록은 분명하지 않지만 문헌상 최초로 봉독을 사용한 사람은 의학의 아버지인 Hippocrates인데 그는 봉독을 대단히 신비한 약(acranum)이라고 하였다. 19세기 중반 이후부터는 봉독의 질병 치료 기술에 상당한 변화가 생기면서 1978년에는 워싱턴에서 미국 봉독요법 학회가 정식으로 발족하게 되었고, 이후 많은 의사들이 봉독에 대한 관심을 가지고 연구하기 시작하였고 치료제로 주사용 봉독액(Apitoxin[®])을 생산하여 상품화하기 시작하였다 (김, 1992).

봉독은 항염증 작용과 항세균 작용, 항바이러스 작용 등이 있는 것으로 알려져 사람뿐만 아니라 동물의 질병치료 연구에도 많은 관심을 가지게 되었다. 사람은 일생 동안 한 번은 관절염의 고통을 겪을 것이라고 하였는데 관절염에 대한 예후는 항상 조심하여야 하며 진행의 만성화와 심각성에 따라 病態가 달라지고, 조기 진단은 적극적인 치료와 연결되어 만족스런 결과를 보여준다고 하지만, 만성 관절염은 사람이나 동물에서 장기간 치료하여야 할 뿐만 아니라 많은 시간과 노력이 필요하다고 경고하였다 (김, 1992). 소 관절염의 원인균으로 세균성이 가장 많고 mycoplasma와 chlamydia는 조금 빈도가 낮은 패혈성 관절염을 유발하는데 관절염을 치료하기 위해서는 우선 세균의 증식을 억제하여야 한다 (Knight, 1993).

관절염의 치료 약물로 gold salt와 aspirin, ibuprophen, phenylbutazone 등의 비스테로이드성 약물과 cortisone, prednisone, dexamethasone 등의 스테로이드성 약물 및 면역 억제제 등의 다양한 약물을 치료제로 사용한다고 한다. Calin(1979)은 비스테로이드성 약물은 위장과 신장 계통에 자극을 주며, 스테로이드성 약물은 장기간 사용하면 부신과 뇌하수체에 작용하여 기능저하 이외에 무기력증과 부종, 창상치

유의 지연, 면역 억제, 과도한 털의 성장, 부정맥 등의 부작용이 나타나며 스테로이드성 약물의 장기간 사용은 관절염의 환자에게 상당한 고통을 주고, corticosteroid는 간혹 환자에게 치명적인 영향을 준다 (Menninger, 1998).

관절염에 관한 봉독의 연구에서 관절염 유발 랫드에 봉독을 투여한 결과 관절염이 현저히 억제되었으며 (Yiangou 등, 1993), 수컷보다 암컷 랫드가 더 많이 억제되었다 (Eiseman 등, 1982). 랫드의 후지에 carrageenan으로 관절염을 유발하기 전에 봉독을 투여한 결과 봉독이 항관절염 작용을 하였다 (Chang과 Bliven, 1979). 랫드에 인위적으로 관절염을 유발하여 생봉독을 투여한 결과 관절염의 치료에 효과적이었고 (강 등, 1999), 봉독으로 사람의 관절염을 치료하였다 (Sommerfield 등, 1986). 관절염에 이환된 환돈의 관절 부위와 經穴에 생봉독을 투여하여 산업동물의 관절염을 치료할 수 있었다 (조 등, 1999). 이외에도 개의 단미 창상 부위의 생봉독 요법은 항생물질 투여와 같은 창상치유 효과를 보였다 (최와 강, 1998).

본 연구에서는 랫드의 후지 발바닥에 complete Freund's adjuvant로 관절염을 유발하기 전에 이탈리아안종(*Apis mellifera L.*) 일벌의 生蜂으로 랫드의 항관절염 효과를 임상 소견, 혈액학적 소견, 방사선 소견 및 병리조직학적 소견 등을 연구한 바 이를 보고하고자 한다.

2. 재료 및 방법

1) 공시동물

한국화학연구소의 안전성연구센터 실험동물 연구실에서 분양받은 체중이 180.98 ± 12.94 g인 5주령의 Sprague-Dawley계 수컷 랫드 90두를 1주일간 실험 환경에 적응시킨 후 실험 동물로 공시하였다. 실험기간 동안 공시동물은 3개군으로 30마리씩 배정하여 랫드용 사육상자에 3마리씩 실험군별로 수용하였고, 실험기간동안 실험동물 사료(랫드용, 삼양사

료(주), 한국)와 음수는 자유롭게 섭취하도록 하였다.

2) 생봉독 및 약품 투여

랫드에서 관절염의 유발은 강 등(1999)의 방법으로 complete Freund's adjuvant(CFA)인 *Mycobacterium butyricum*(Life Technologies, Lot No. 1008626, USA)을 우측 후지 발바닥에 마리당 0.1ml을 투여하여 인위적으로 관절염을 유발시켰다. 실험군인 생봉독 전 처치군은 CFA를 투여하기 1시간 전에 생봉을 랫드의 피하에 직접하였고, 생봉독 후처치군은 관절염이 완전히 유발된 CFA투여 14일 후에 생봉을 랫드의 피하에 직접하였다. 대조군에는 생리식염수(중외제약, 한국)를 마리당 0.1ml씩 주사기로 피하에 투여하였다. 이들 약물은 2일 간격으로 각각 투여하였다.

3) 生蜂의 선택

이탈리안종 꿀벌(*Apis mellifera L.*)의 일벌을 선택하였는데 일벌은 봄부터 가을까지 지속적으로 번식되어 양봉 1군당 약2만 마리를 유지하고 있을 뿐만 아니라 독낭과 봉침이 있고, 쉽게 포획할 수가 있다 (김 등, 1996). 일벌은 일령에 따라 독낭에 봉독 저장량에서 차이가 있어 외형적으로 구분하여 선택하였다. 즉 출방 후 15일이상된 성숙 일벌이 봉침이 강하면서 봉독 주입도 잘되고, 봉독량이 많아 선택하였다.

4) 跛行 측정

파행 정도는 CFA 투여 후 28일간 매일 육안적으로 관찰하였다. 파행 스코어(lameness score)는 강 등(1999)의 방법으로 정상일 경우에는 0, 파행이 경미한 경우에는 1, 심한 파행은 2, 아주 심한 파행은 3으로 각각 지수화하여 구분하였다.

5) 부종을 측정

랫드의 좌·우측 후지 hook joint에 유성펜으로 표시한 후 메스실

린더 용기에 물을 가득 채운 후 후지를 집어넣어 물이 흘러 넘치는 양(溢出量)을 측정하였다(수의약리학 및 독성학 강의담당 교수협의회편, 1994).

6) 혈액 분석

혈액은 약물 투여 전과 약물투여 7일, 14일, 21일 및 28일 후에 ether로 실험동물을 흡입 마취시킨 후 심장에서 채혈하였다. 채혈한 혈액은 EDTA 2K가 처리된 항응고제 용기(녹십자의료공업, 한국)에 보관하여 혈액학치를 혈구자동분석기(Celltac α , Nihon Kohden, Japan)로 측정하였다.

7) 방사선 사진 촬영

CFA 투여 전과 투여 14일 후부터 28일까지 7일 간격으로 랫드의 양쪽 후지를 방사선 사진을 촬영하였다. 방사선사진 촬영(동아 엑스레이, BLD-15RK, 한국)은 배복측 방향(40KV, 10mAs)으로 촬영한 후 방사선사진 자동현상기(KODAK, USA)를 이용하여 필름을 현상하였다.

8) 병리조직표본 제작

랫드의 우측 후지 3번째 발가락을 2cm정도 절단하여 10% 중성 포르말린에 고정한 후 10% formic acid(Sigma, USA)를 사용하여 실온에서 2시간 동안 탈회하였다. 탈회된 랫드의 후지를 자동조직 처리기(Leica EG 116, Germany)로 파라핀을 포매한 후 로타리 마이크로톰(Leica 820, Germany)으로 4 μ m의 절편을 제작하여 Hematoxylin & Eosin으로 염색한 후 광학현미경으로 조직표본을 검경하였다.

9) 통계처리

모든 실험군들의 수치는 평균치와 표준편차를 산출한 후 Student's *t*-test로 통계적인 유의성을 검증하였다.

3. 결 과

1) 파행의 변화

대조군에서는 CFA 투여 후부터 파행이 증가하여 28일후에는 심한 파행을 보였다. 생봉독 후처치군에서는 파행이 증가하는 경향을 보이다가 봉독을 처치한 5일 후부터 파행이 더 이상 증가하지 않고 감소하는 경향을 보였지만 생봉독 전처치군은 거의 파행 증상이 나타나지 않았다 (Fig. 1).

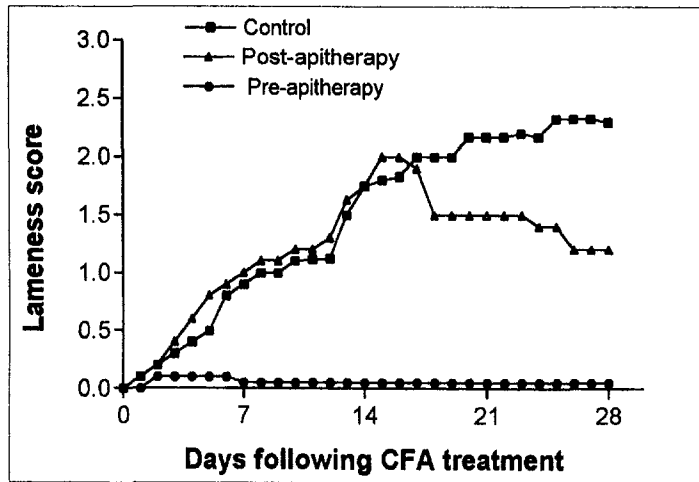


Fig. 1. Lameness score in rats with adjuvant arthritis. Pre-apitherapy group was administrated with honeybee venom(one bee, s.c) at an hour before CFA injection. Post-apitherapy group was administrated with natural honeybee venom(an bee, s.c) and control group was subcutaneously injected with 0.1ml of physiological saline solution on day 14 after CFA injection, respectively. (Lameness score : 0-plain, 1-mild, 2-moderate, 3-severe).

2) 부종억제 효과

우측 후지의 부종은 대조군에서는 경시적으로 부종이 상승하는 경향을 보였지만, 생봉독 후처치군은 투여 7일후(CFA 투여 21일)부터 대조군에 비하여 염증성 부종의 증가폭이 감소하는 경향을 보였고(Table 1), 생봉독 전처치군은 경시적으로 후지 부종의 변화가 없었고 생봉독 후처치군보다 염증성 부종의 억제 효과가 좋았다 ($p<0.05$).

좌측 후지의 부종은 대조군에서 CFA 투여 14일 후부터 염증성 부종의 현저하게 증가하는 경향을 보였지만(Table 2), 생봉독 전처치군과 후처치군은 대조군에 비하여 효과적으로 염증성 부종이 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$).

Table 1. Changes of right hindpaw volume in arthritic rats

(Unit : ml)

Group	Days after CFA treatment				
	0	7	14	21	28
Control	2.75 ± 0.40	3.19 ± 0.01	3.60 ± 0.20	3.83 ± 0.93	4.48 ± 0.66
	2.57 ± 0.05	3.23 ± 0.10	3.28 ± 0.14	3.85 ± 1.09	3.49 ± 0.06
Post-apitherapy	2.66 ± 0.11	3.07 ± 0.28	3.30 ± 0.43	3.06 ± 0.17	3.16 ± 0.08*

Data are expressed as mean ± S.D.(n=10). Significant differences as compared with control: * $p<0.05$. Control group was subcutaneously injected with 0.1ml of physiological saline solution on day 14 after CFA injection. Post-apitherapy group was administrated with honeybee venom(an bee, s.c) on day 14 after CFA injection. Pre-apitherapy group was administrated with honeybee venom(an bee, s.c) at an hour before CFA injection.

Table 2. Changes of left hindpaw volume in arthritic rats
(Unit : ml)

Group	Days after CFA treatment				
	0	7	14	21	28
Control	2.57±0.1	2.65±	2.67±	2.92±	3.22±0
	6	0.05	0.05	0.10	.16
Post-apitherapy	2.56±0.0	2.68±	2.72±	2.88±	2.84±0
	6	0.03	0.12	0.30	.04*
Pre-apitherapy	2.66±0.0	2.65±	2.67±	2.70±	2.71±0
	9	0.06	0.03	0.07	.08*

Data are expressed as mean±S.D.(n=10). Significant differences as compared with control(*p<0.05). Control group was subcutaneously injected with 0.1ml of physiological saline solution on day 14 after CFA injection. Post-apitherapy group was administrated with natural honeybee venom(an bee, s.c) on day 14 after CFA injection. Pre-apitherapy group was administrated with natural honeybee venom(an bee, s.c) at an hour before CFA injection.

3) 체중의 변화

대조군에서는 CFA투여 21일 후부터는 체중의 증가폭이 감소하는 경향을 보였지만, 생봉독 전처치군과 후처치군은 경시적으로 체중의 증가폭이 증가하는 경향을 보여서 대조군과 유의적인 차이를 보였고 (p<0.05), 생봉독 전처치군은 생봉독 후처치군 보다 체중의 증가폭이 큰 경향을 보였다 (Fig 2).

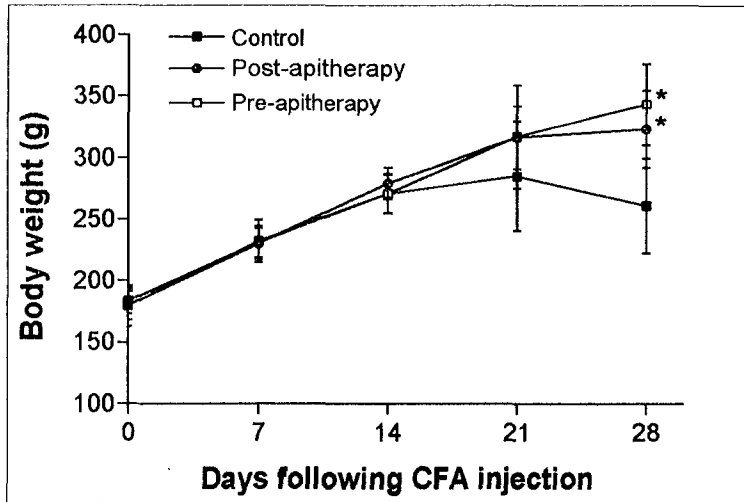


Fig. 2. Changes of body weight in rats with arthritis(* $p < 0.05$). Pre-apitherapy group was administrated with natural honeybee venom(an bee, s.c) at an hour before CFA injection. Post-apitherapy group was administrated with natural honeybee venom(an bee, s.c) and control group was subcutaneously injected with 0.1ml of physiological saline solution on day 14 after CFA injection, respectively.

4) 백혈구수의 변화

대조군은 CFA 투여 28일 후에 생봉독 전처치군과 후처치군에 비하여 백혈구수가 증가하는 경향을 보였지만($p < 0.01$), 생봉독 전처치군과 후처치군은 미미한 변화이었다. 생봉독 전처치군은 생봉독 후처치군보다 백혈구수의 증가가 억제되는 경향을 보였다 (Table 3).

Table 3. Changes of white blood cell in arthritic rats

Group	Days after CFA treatment				
	0	7	14	21	28
Control	9.40 ±	14.5 ±	15.40 ±	16.80	22.13 ± 2
	2.26	2.19	2.57	±0.70	.20
Post-apitherapy	10.42	16.26	15.40 ±	14.60	14.46 ± 1
	±0.93	±1.95	1.44	±0.47	.74**
Pre-apitherapy	10.11	14.46	11.76 ±	13.60	13.60 ± 2
	±1.07	±1.16	1.67*	±2.98	.55**

Data are expressed as mean ± S.D.(n=5).

Significant differences as compared with control (**p<0.01).

Control group was subcutaneously injected with 0.1ml of physiological saline solution on day 14 after CFA injection. Post-apitherapy group was administrated with honeybee venom(an bee, s.c) on day 14 after CFA injection. Pre-apitherapy group was administrated with honeybee venom(an bee, s.c) at an hour before CFA injection.

5) 방사선사진 소견

CFA 투여 28일후 대조군은 생봉독 전처치군과 생봉독 후처치군에 비해 심한 연부조직의 종창과 관절내의 방사선 비투과성이 항진되었고, 관절 주위의 뼈에서는 골막 반응과 신생골이 형성된 관절경직 증상을 보였다. 생봉독 후처치군은 대조군에 비하여 상당한 치료 효과를 보였지만 방사선 비투과성 항진과 인접골에서 여전히 소주(trabecula)의 음영이 소실되었다. 생봉독 전처치군은 방사선 사진상에서 특이 증상은 보이지 않았다 (Fig 3).

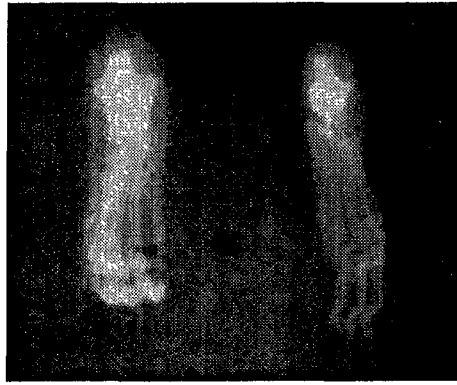


Fig. 3. Radiographic view of rat hindpaw from control group on day 28 after CFA injection. Soft tissue swelling and loss of trabecular patterns in affected bone were observed. Periosteal reaction occurred on the bones(right hindpaw). Intra-articular radiolucencies increased because of ankylosis. (left: right paw, right: left paw).

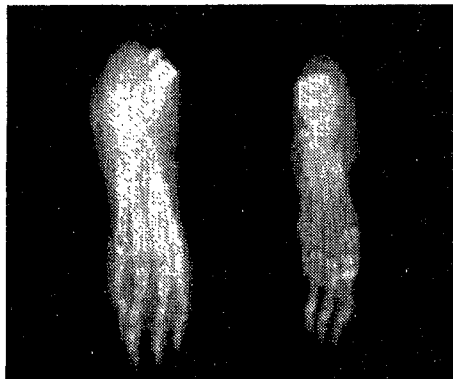


Fig. 4. Radiographic view of rat hindpaw from post-apitherapy group on day 28 after CFA injection. Soft tissue swelling and loss of trabecular patterns, periosteal reaction and intra-articular radiolucencies in right hindpaw were decreased as compared with control group.(left: right paw, right: left paw).



Fig. 5. Radiographic view of rat hindpaw from pre-apitherapy group on day 28 after CFA injection. Intra-articular radiolucency and bone density in right hindpaw of pre-apitherapy shows normal appearance. (left: right paw, right: left paw).

6) 병리학적 소견

대조군과 생봉독 후처치군은 CFA 투여 14일 후부터 관절 연골과 골단 성장판이 손상되었지만, CFA 투여 28일 후에는 생봉독 후처치군은 대조군과 비교하여 볼 때 다형핵 백혈구와 림프구의 침윤 상태가 감소하였고, 관절 연골과 골간 성장판의 파괴 정도도 다소 감소된 소견을 보였으나 대조군은 관절의 인근 연부 조직에 다형핵 백혈구와 림프구의 침윤 상태가 현저하게 증가하였고 관절 연골의 심한 손상과 관절 내에 경고한 물질이 침착 되어 관절 강직증을 보였다 (Fig 6). 생봉독 전처치군은 관절염유발 약물을 투여하여도 병리조직 검경에서 특이 병변이 관찰되지 않았다 (Fig 7).



Fig. 6. This micrograph shows interphalangeal joint of rat hindpaw from control group on day 28 after CFA injection. Inflammatory cells infiltration, thickness and fibrosis of the joint capsule were observed. Epiphyseal growth plate was entirely destroyed. **GP**: epiphyseal growth plate, **JC**: joint cavity (H&E, $\times 40$).

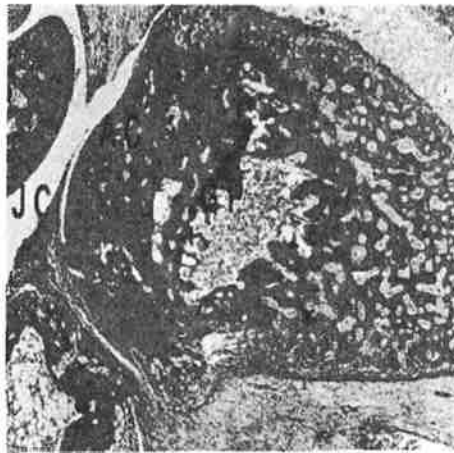


Fig. 7. This micrograph demonstrates interphalangeal joint of rat hindpaw from post-apitherapy group on day 28 after CFA injection. Thickness and fibrosis of the joint capsule, inflammatory cells of soft

tissue were decreased. Epiphyseal growth plate was partially destroyed. **AC**: articular cartilage, **JC**: joint cavity. **GP**: epiphyseal growth plate(H&E, $\times 40$).



Fig. 8. This micrograph illustrates interphalangeal joint of rat hindpaw from post-apitherapy group on day 28 after CFA injection. Joint cavity and cartilage appear normal structure. **AC**:articular cartilage, **JC**: joint cavity, **GP**: epiphyseal growth plate(H & E, $\times 40$)

4. 고 찰

관절염은 사람이나 동물에게 심한 고통을 주는 염증성 질환으로 그동안 수많은 치료제들이 개발되었고, 다양한 치료법들을 적용하지만 불행하게도 아직까지 완전한 치료법이 없는 것으로 알려져 있다. 일반적으로 관절염의 치료 약물로는 스테로이드성 및 비스테로이드성 항염제, 면역 억제제 등을 사용하고 있으며(Rang과 Dale,1993), 관절염 치료제를 장기간 복용하면 소화기 계통과 신장 등에 지속적인 자극으로 여러 가지 합병증을 유발한다고 하였다 (Calin,1979). 현재 이러한 약물의 단

점을 해결하기 위한 새로운 치료법과 약물에 대한 연구의 필요성이 점차 높아지고 있다.

근래에는 관절염 치료에 봉독을 사용하며, 염증성 질병과 통증에 생봉독 요법이 효과가 있는 것으로 보고되어 있다 (Dunn과 Killion,1988; Zurier 등,1973). 봉독은 다양한 성분이 복합적으로 구성되어 있는데 이중 펩타이드가 항염증과 항세균 작용이 있다고 하였으며 (Chen 등,1993; Fennell 등,1967), melittin은 건조 봉독의 가장 대표적인 주성분으로 뇌하수체-부신체계를 자극하여 카테콜라민과 코티손을 산출하고 리소좀의 세포막을 안정화시켜 항염증 작용을 한다고 하였다 (Dunn과 Killion,1988; Dunn과 Killion,1988). Apamin은 건조 봉독의 2~3%에 지나지 않지만 신경독작용 때문에 널리 알려졌으며 melittin과 같이 뇌하수체-부신체계를 자극하여 코티손 분비를 증가하여 항염증 작용을 한다고 하였다 (김, 1992). 비만세포 탈과립 펩타이드 자체는 히스타민을 방출하여 염증반응을 유발하지만 고용량(1mg/kg)에서는 prostaglandin 합성을 억제하는 강력한 항염증제이다 (Martin과 Hartter, 1980).

본 연구에서 *Mycobacterium butyricum*을 우측 후지의 발바닥에 투여한 결과 투여 우측 후지 뿐만 아니라 좌측 후지까지 전이되어 다발성 관절염이 유발되었다. 생봉독 전처치군과 후처치군은 대조군에 비하여 파행이 효과적으로 억제되었는데 이러한 결과는 Vick 등(1972)의 결과와 서로 일치되는 소견이었다. 생봉독 전처치군이 생봉독 후처치군보다 효과적으로 파행이 억제되었는데 이는 Chang과 Bliven(1979)이 관절염이 완전하게 형성하기 전에 봉독을 투여하는 것이 더 효과적으로 관절염이 억제되었다는 보고와 서로 일치하는 소견이었다.

부종은 대조군의 우측 후지 뿐만 아니라 좌측 후지에 전이되어 염증성 부종이 증가되는 소견을 보였지만, 생봉독 전처치군과 후처치군은 염증성 부종을 효과적으로 억제하였는데 이러한 결과는 Chang과 Bliven(1979)의 결과와 서로 일치되는 소견이었다. 생봉독 투여군중에서는 생봉독을 전처치하는 군이 후처치하는 군보다 우측 후지의 염증성 부종을 효과적으로 억제하는 소견을 보였다.

체중은 대조군과 비교하여 볼 때 생봉독 전처치한 군과 후처치한 군은 CFA 투여 후 경시적으로 체중이 증가하는 통계적인 유의차를 보여 Zurier 등(1973)의 보고와 서로 일치하는 결과이었다. 이러한 결과는 생봉독 전처치한 군이 생봉독 후처치한 군 보다 체중의 증가폭이 큰 경향을 보여 관절염이 효과적으로 억제되었다는 사실을 간접적으로 암시하였다.

백혈구 수는 대조군에 비하여 생봉독 전처치군과 후처치군이 백혈구의 증가를 억제하는 경향을 보였는데 이는 Zurier 등(1973)이 봉독은 ACTH와 비슷한 작용으로 항염증 작용을 하였다는 보고와 서로 일치하는 소견이었고, Thomsen 등(1984)이 정제된 봉독을 Kg당 1.2 μ g을 토끼의 무릎 관절에 주사한 결과 활액의 백혈구 수가 감소하는 항염증 작용하였다는 보고와 서로 일치하는 소견이었다. Chang과 Bliven(1979)의 보고와 같이 본 연구에서도 생봉독 전처치한 군이 후처치한 군 보다 더 효과적으로 백혈구수의 증가를 억제하였다.

CFA 투여 28일 후의 대조군의 방사선 사진 소견은 생봉독 전처치군과 생봉독 후처치군에 비해 심한 연부조직의 종창과 관절내의 방사선 비투과성이 항진되었고, 관절주위의 뼈에서 골막 반응과 관절 경직증상을 보였다. 생봉독을 후처치한 군은 대조군에 비하여 상당한 치료 효과를 보였지만 방사선 비투과성 항진과 인접골에서는 여전히 소주의 음영이 소실되었다. 그러나 생봉독을 전처치한 군은 특이 병변은 나타나지 않는 항관절염의 효과를 보였다. 이러한 소견은 강 등(1999)이 관절염에 이환된 랫드에 생봉독을 처치한 결과 관절 연골의 손상과 백혈구의 침윤이 현저하게 감소하여 관절염을 효과적으로 억제하였다는 결과와 서로 일치하는 소견이었다.

병리조직학적 소견에서 CFA투여 28일 후에는 생봉독을 후처치한 군이 대조군에 비하여 다형핵 백혈구와 림프구의 침윤 상태가 감소한 결과를 보였는데 이러한 결과는 강 등(1999)과 Issekutz와 Issekutz(1991)의 연구와 서로 일치하는 소견이었지만, 관절 연골과 골간 성장판은 부분적으로 파괴되었다. 생봉독을 전처치한 군은 병변이 거의 관찰되지 않

왔고 항관절염 효과를 보였다.

이상의 결과에서 관절염을 유발한 랫드에 생봉독을 투여하면 관절염의 치료에 효과적이었고, 생봉독을 전처치하면 항관절염의 효과를 보였고 봉독 투여로 인한 알레르기와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용도 나타나지 않았다.

5. 결 론

Sprague-Dawley 랫드의 우측 후지 발바닥에 마리당 0.1ml의 complete Freund's adjuvant (CFA)를 투여하여 이탈리아종 꿀벌 (*Apis mellifera L.*)의 관절염 치료와 항관절염 효과를 분석하기 위하여 생봉독 전처치군, 생봉독 후처치군 및 대조군으로 분류하여 임상소견, 혈액소견, 방사선학적 소견 및 병리조직학적 소견 등을 조사하였다. 생봉독 후처치군은 대조군보다 파행과 염증성 부종을 효과적으로 억제하여 항염증 및 진통 작용을 보였으며, 관절염의 스트레스의 감소로 대조군에 비해 경시적으로 체중이 증가하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 생봉독 후처치군은 염증성 부종과 다발성 관절염의 발달을 억제하였고 CFA 투여 28일 후에는 대조군에 비해 백혈구 수가 현저하게 감소하는 소견이었고($p < 0.01$), 생봉독을 전처치한 군이 후처치한 군보다 백혈구수의 증가를 억제하였다.

방사선학적 소견에서 대조군은 생봉독 전처치군과 생봉독 후처치군에 비하여 심한 연부 조직의 종창과 관절내의 방사선 비투과성이 항진되었고, 관절 주위의 뼈에서는 골막 반응과 신생골이 형성된 관절 경직증상을 보였다. 생봉독 후처치군은 대조군에 비하여 효과적인 치료 결과를 보였지만 방사선 비투과성 항진과 인접골에서 여전히 소주의 음영이 소실되었고 생봉독 전처치군은 특히 병변이 관찰되지 않았다.

생봉독 후처치군은 대조군에 비해 다형핵 백혈구와 림프구의 침윤이 감소되었고, 관절 연골과 골간 성장판의 파괴 정도도 감소하였다. 생봉

독 전처치군은 관절염유발 약물을 투여하여도 병리조직 검경에서 특이 병변이 관찰되지 않았다.

이상의 결과에서 이탈리아종 꿀벌의 생봉독은 효과적인 관절염 치료와 항관절염의 효과를 보였으며 관절염 랫드에서 봉독 투여에 따른 알레르기와 중독, 출혈, 감염 등의 부작용도 나타나지 않았다.

참 고 문 헌

1. Calin A. 1983. In common clinical usage nonsteroidal anti-inflammatory drugs infrequent produce adverse effects on the kidney. PMID 2: 485-488.
2. Chang YH and ML Bliven. 1979. Anti-arthritic effect of bee venom. Agents & Actions 9: 205-211.
3. Chen CY, WX Chen and X Sun. 1993. Comparison of anti-inflammatory, analgesic activities, anaphylactogenicity and acute toxicity between bee venom and its peptides. Chung Kuo Chung Hsi I Chieh Ho Tsa Chih 13: 226-227.
4. Dunn JD and JJ Killion. 1988. Effect of melittin on pituitary-adrenal responsiveness to stress. Acta Endocrinol 119: 339-344.
5. Dunn JD and JJ Killion. 1988 Melittin-evoked increase in plasma corticosterone levels. Life Sci 43: 335-343.
6. Eiseman JL, J von Bredow and AP Alvares. 1982. Effect of honeybee (*Apis mellifera*) venom on the course of adjuvant-induced arthritis and depression of drug metabolism in the rat. Biochemical Pharmacology 31: 1139-1146.
7. Fennell JF, WH Shipman and LJ Cole. 1967. Antibacterial action of a bee venom fraction(melittin) against a penicillin-resistant

staphylococcus and other microorganisms. Res Dev Tech Rep 5: 1-13.

8. Hanson JM, J Morley and C Soria-Herrera. 1974. Anti-inflammatory property of 401(MCD-peptide), a peptide from the venom of the bee *Apis mellefer(L.)* Br J Pharmacol 50: 383-392.

9. Issekutz AC and TB Issekutz. 1991. Quantitation and kinetics of polymorphonuclear leukocyte and lymphocyte accumulation in joints during adjuvant arthritis in the rat. Clin Immunol & Immunopathol 1991; 61: 436-447.

10. Knight AP. 1993. Arthritis in cattle: its etiology, diagnosis and treatment. Korean J Vet Res 33: 40-49.

11. Martin W and P Hartter. 1980. Basic peptides in bee venom, VI. Structure-activity studies on the anti-inflammatory effects of derivatives and fragments of the MCD-peptide. Hoppe Seylers Z Physiol Chem 361: 525-535.

12. Menninger H. 1998. A 36month comparative trial of methotrexate and gold sodium thiomalate in the treatment of early active and erosive rheumatoid arthritis. Br J Rheumatol 37: 1060-1068.

13. Rang HG and MM Dale. 1993. Pharmacology, 2nd edition. Churchill Livingstone 508-518.

14. Somerfield SD, AL Stach, C Mraz, F Gervais and E Skamene. 1986. Bee venom melittin blocks neutrophil O₂-production. Inflammation 10: 175-182.

15. Thomsen P, LM Bjursten, S Ahlstedt, U Bagge and B Bjorksten. 1984. Inhibition effect of honey bee venom on immune complex mediated leukocyte migration into rabbit knee-joints. Agents & Actions 14: 662-666.

16. Vick J, B Brooks, W Shipman. 1972. Therapeutic applications of bee venom and its components in the dog. American Bee Journal 11:

414-416.

17. Yiangou M, C Kondaris and P Victoratos. 1993. Hadjiptrou-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 Immunolgy 94: 156-162.

18. Zurier RB, H Mitnick, D Bloomgarden, G Weissmann. 1973. Effect of bee venom on experimental arthritis. Ann Rheum Dis 32: 166-470.

19. 강성수, 최석화, 조성구. 1999. 관절염 유발 랫드에 대한 생봉독의 치료 효과. 한국 임상수의학회지 16: 155-162.

20. 김문호. 1992. 봉독요법과 봉침요법. 한국교육기획: 20-103.

21. 김병호, 조성구 등. 1996. 최신 양봉학. 선진문화사: 33-40.

22. 수의약리학 및 독성학 강의담당 교수협의회편. 1994. 수의약리학 실험실습. 경북대학교 출판부. 139-141.

23. 조성구, 최석화, 최향순, 강성수, 권영방. 1999. 생봉독을 이용한 돼지 관절염의 치료 효과. 한국임상수의학회지 16: 145-149.

24. 최석화, 강성수. 1998. 단미 창상의 생봉독 요법. 한국임상수의학회지 15: 247-250.

25. 최석화, 조성구, 최향순, 강성수, 권영방. 1999. 생봉독을 이용한 세균성 설사 자돈의 치료 효과. 한국임상수의학회지 16: 150-154.

제 4 절 생봉독 시술이 모돈의 산차수에 미치는 효과

1. 서 론

번식 모돈의 산차수는 육돈 생산원가에 직접적으로 영향을 주는 요인으로서 번식 양돈장에서 돈군 비율 조성에 매우 중요하게 작용한다. 번식성적이 우수한 모돈이라 하여도 산차수가 증가함에 따라서 생식능력의 저하로 발정재귀현상의 둔화, 재발정 횟수 증가, 산자수 감소, 자궁내막염 발생, 산후 산욕회복 속도 저하, 유량감소, 산자수 감소, 이유두수 감소, 이유일자 지연, 자돈성장속도 저하 등의 종합적인 원인으로 생산성이 감소하게 된다. 특히 번식능력이 우수하였던 개체도 어느 시점에 도달되면 갑자기 능력이 저하되는 현상이 종종 발생한다. 능력이 우수한 번식모돈의 잠재능력을 충분히 발휘하기 위해서는 우선적으로 번식 모돈의 산차수와 이유두수 증가로 유생고정 자본재의 감가상각비를 감소시켜야 한다. 조기도태가 진행될 경우에 후보 모돈 사육수의 증가, 인건비의 증가, 시설의 확대, 유동자본 회전을 감소, 사료비 증가, 약품비 증가와 배설물량의 증가 등의 요인이 부가되어 결국에는 자돈생산 원가의 상승요인이 된다. 이와 같은 현상이 오랫동안 지속될 경우에 양돈장의 경영소득은 감소되고 국제 경쟁력이 저하되어 양돈업의 사육의지에 악영향을 끼치게 된다.

본 실험에서는 번식모돈에 정기적으로 생봉독을 시술할 경우에 번식 모돈의 산차수 구성과 생산성에 어떻게 작용하는 가를 분석하고자 한다.

2. 재료 및 방법

1) 시험동물 번식모돈 양돈장과 시험기간은 다음과 같다.

(1농장) 충북 음성군 삼성면 덕정리

시험기간 : 1998년 6월부터 (16개월)

(2농장) 충북 진천군 백곡면 구수리

시험기간 : 1998년10월부터 (25개월)

(3농장) 충북 진천군 초평면 용산리

시험기간 : 1997년 9월부터(38개월)

2) 생봉독 시술 혈위와 시술과정

정기적 시술 시기로서 분만직후 교소 혈위(Fig 1)에 생봉 1마리 1회 봉독 주입(산욕회복 촉진)하였고, 수시 생봉독 시술시기로서 임신 및 포유중 사육기간내에 상처발생 부위, 관절염, 유방염, 제급이상, 무유증 등이 발생된 개체에는 초기에 생봉독을 1회 또는 수회에 걸쳐 처리하였고 만약에 상처부위가 심하여 봉독으로 회복이 늦어질 경우에는 항생제를 병행하였다.

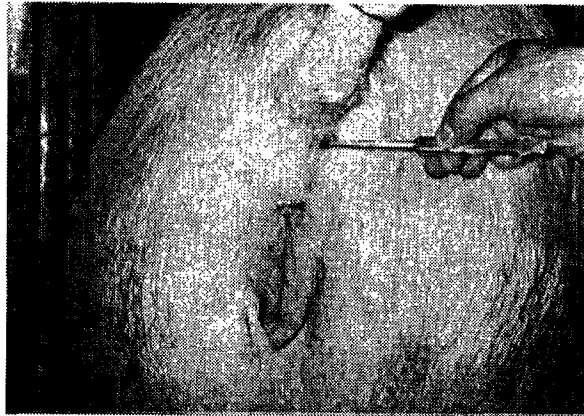


Fig. 1. Acupoint (Jiao-chao, GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) of whole bee venom in porcine postpartum uterus.

3. 결 과

1) 제1농장의 산차수 변화

제1농장 번식돈의 산차수 구성(Table 1)은 시술전에 분만 모돈수가 최대 808두를 사육하였는데 16개월 동안 번식모돈에 생봉독을 지속적으로 처리한 결과 830두로서 28두의 모돈수가 증가하였다. 이와 같은 결과는 전체적인 분만 산차수가 증가되면서 후보 모돈 사육수가 감소됨에 따라서 번식돈 수용수가 증가된 것으로 평가된다. 봉독 시술전에 최고 산차수는 57두(7.1%)가 8산을 마지막산차로서 도태를 하였으나, 생봉독 시술후의 산차수는 지속적으로 증가하여 9산차 이상이 36두로서 4.4%의 구성비를 차지하고 있어 우수한 개체의 경제수명이 연장되고 있는 현상을 보여주고 있다. 전체적인 모돈의 산차별 구성비를 볼 때 봉독 시술 전후의 차이로서 5산차를 기준하여 볼 때 시술후에는 5산차 이하의 모돈수는 감소하는데 비하여 6산차 이상의 모돈수 구성비가 증가하는 경향을 보여주고 있다.

제1 농장은 연간 약 200두 정도의 후보 모돈을 사육하여 도태돈과 교체하였으나 생봉독처리 이후에는 모돈의 번식능력이 향상됨에 따라서 연간 36두 정도의 후보돈 교체노력과 경비를 절감할 수 있는 효과가 나타나고 있다. 1농장에서는 지속적으로 생봉독을 처리함에 따라서 모돈군들의 평균산차수는 점진적으로 증가할 것으로 예상되며 따라서 모돈의 감가상각비와 후보모돈에 투입되는 고정성 경비는 유동성으로 전환됨에 따라서 소득 또한 지속적으로 증가할 것으로 기대된다.

표 1. 생봉독 시술전후의 분만모돈 산차 구성

(단위 : 두)

구분	산 차 수											비 고
	계	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
시술전	808	156	136	120	98	80	85	76	57	-	-	
%	100	19.3	16.8	14.9	12.1	9.9	10.5	9.4	7.1	0	0	
시술후	830	146	132	110	101	71	88	80	66	25	11	
%	100	17.6	15.9	13.3	12.2	8.9	10.6	9.6	8.0	3.0	1.4	

2) 제2 농장의 산차수 변화

제2 농장의 산차수 구성(Table 2)에서 시술전에는 분만 모돈수가 최대 162두를 사육하였는데 25개월 동안 번식 모돈에 생봉독을 지속적으로 처리한 결과 175두로서 13두의 번식 모돈수가 증가하였다. 이와 같은 결과는 전체적인 분만 산차수가 증가되면서 후보 모돈 사육수가 감소됨에 따라서 번식돈 수용수가 증가된 것으로 평가되었다. 봉독 시술 전에 최고 산차수를 나타내 개체수는 15두(9.31%)로 7산을 마치고 도태를 하였으나, 생봉독 시술후의 산차수는 지속적으로 증가하여 8산차 이상이 27두로서 15.4%의 구성비를 차지하고 있어 우수한 개체의 경제수명이 연장되고 있는 현상을 보여주고 있다. 도태 예상두수인 27두가 번식능력이 연장됨에 따라서 두당 평균 연간 2회의 분만을 할 경우에 54복의 분만으로 연간 540두의 자돈 생산수를 증가한 결과를 나타냈다고 볼 수 있다. 2농장의 전체적인 모돈의 산차별 구성비를 볼 때 봉독 시술전후의 차이로서 8산 이상의 모돈 산차수가 연장됨에 따라서 각 산차별 모돈의 구성비는 감소되는 결과를 나타내고 있다. 이와 같은 결과에서 2농장은 봉독 시술전에는 연간 약 55두 정도의 후보 모돈을 사육하여 도태돈과 교체하였으나 생봉독처리 이후에는 모돈의 번식능력이 향상됨에 따라서 연간 20두 정도의 후보돈 교체노력과 경비를 절감할 수 있는 효과가 나타나고 있다.

앞으로 제2 농장에서 지속적으로 생봉독을 처리할 경우에 모든 돈군의 평균 산차수는 점진적으로 증가할 것으로 예상되며 따라서 모든의 감가상각비와 후보모돈에 투입되는 고정성 경비는 유동성으로 전환됨에 따라서 소득 또한 지속적으로 증가할 것으로 기대된다.

표 2. 생봉독 시술 전과 후에 분만모돈의 산차 구성
(단위 : 두)

구분	산 차 수											비고
	계	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
시술전	162	36	29	18	26	23	15	15	0	0	0	
%	100	22.2	17.9	11.1	16.1	14.2	9.3	9.3	0	0	0	
시술후	175	38	25	20	20	18	15	12	11	10	6	
%	100	21.7	14.3	11.4	11.4	10.3	8.6	6.9	6.3	5.7	3.4	

3) 제3 농장의 산차수 변화

제3 농장의 산차수 구성(표 3)에서는 시술전에 분만 모돈수가 최대 150두를 사육하였는데 26개월 동안 번식모돈에 생봉독을 지속적으로 처리한 결과 254두로서 104두의 번식 모돈수가 증가효과를 가져왔다. 이와 같은 결과는 생봉독 시술에 의하여 번식모돈의 관리효율이 증가되고, 전체적인 분만 산차수가 증가되면서 도태 모돈수가 감소됨에 따라서 번식돈 수용수가 증가된 것으로 평가된다. 봉독 시술전에 최고 산차수를 나타낸 개체수는 6두(4%)로 7산마치고 도태를 하였으나, 생봉독 시술후의 산차수는 지속적으로 증가하면서 번식 모돈 돈군이 8산차 이상이 43두로서 17%의 구성비를 차지하고 있어, 우수한 개체의 경제수명이 연장되고 있는 현상을 보여주고 있다. 도태 예상두수인 43두가 번식능력이 연장됨에 따라서 두당 평균 연간 2회의 분만을 할 경우에 86복의 분만으로 연간 860두의 자돈 생산수를 증가한 결과를 나타냈다고 볼 수 있다.

3농장의 전체적인 모돈의 산차별 구성비를 볼 때 봉독 시술전후의 차이로서 8산 이상의 모돈의 산차수가 연장됨에 따라서 각 산차별 모돈의 구성비는 감소되는 결과를 나타내고 있다. 이와 같은 결과에서 3농장은 봉독 시술이전에는 연간 약 37두 정도의 후보 모돈을 사육하여 도태돈과 교체하였으나 생봉독처리 이후에는 모돈의 번식능력이 향상됨에 따라서 모돈의 사육규모가 커지면서 연간 17두 정도의 후보돈 교체노력과 경비를 절감할 수 있는 효과가 나타나고 있다. 앞으로 3농장에서 지속적으로 생봉독을 처리할 경우에 모돈 돈군의 평균산차수는 점진적으로 증가할 것으로 예상되며 따라서 모돈의 감가상각비와 후보모돈에 투입되는 고정성 경비는 유동성으로 전환됨에 따라서 소득 또한 지속적으로 증가할 것으로 기대된다.

표 3. 생봉독 시술전후에 분만 모돈의 산차수 구성
(단위 : 두)

구분	산 차 수											비고
	계	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
시술전	150	45	23	20	26	15	15	6	0	0	0	
%	100	30	15.3	13.3	17.3	10	10	4	0	0	0	
시술후	254	79	22	43	21	15	17	14	18	15	10	
%	100	31	14.3	16.9	8.3	5.9	6.1	5.5	7.1	5.9	3.9	

4) 종합 결과

생봉독 시술 이전에 각 농장에서 분만 모돈수(표 4)는 1,120두를 사육하였는데 생봉독을 16 - 26개월 동안 시술한 결과 1,259두로 139두가 증가되었다. 이와 같은 결과는 전체적인 분만 산차수가 증가되면서 후보 모돈 사육수가 감소됨에 따라서 번식돈 수용수가 증가된 것으로 평가된다. 시술전에는 일반적으로 7산에서 도태를 하였으나 번식모돈의 번식능력이 향상됨에 따라서 8산 이상의 산차수 구성이 57두에서 172두로 높아져 115두가 증가되어 약 8.6%의 구성비를 차지하고 있다. 이는 후

보 모돈수 교체가 115두 감소되어 9.1%의 후보교체율이 감소되면서 그만큼 번식돈 총두수가 증가되었다는 의미가 된다.

표 4. 생봉독 시술전후에 분만 모돈의 총산차수 구성
(단위 : 두)

구분	산 차 수											비고
	계	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
시술전	1,120	237	188	158	150	118	115	97	57	0	0	
%	100	21.2	16.8	14.1	13.4	10.5	10.3	8.7	5.1	0	0	
시술후	1,259	263	179	173	142	104	120	106	95	50	27	
%	100	20.9	14.2	13.7	11.3	8.3	9.5	8.4	7.6	4.0	2.1	

결국 우수한 번식능력이 있는 개체의 경제수명이 연장되고 있는 현상을 보여주고 있다. 전체적인 모돈의 산차별 구성비를 볼 때 봉독시술 이전에는 4산 차까지의 구성비는 65.5%에서 시술이후에 60%로 5.5%가 감소되어 5산차 이상의 번식돈 구성비가 40%정도를 차지하고 있는데 시술이 지속적으로 진행될 경우에 5산차 이후의 구성비는 점진적으로 높아질 것이다. 특히 3농장의 경우에는 시술이전보다 이후에 모돈수가 104두 증가되면서 초기 산차수 구성비를 많이 차지하고, 1농장의 경우에 16개월 정도에서 산차수 구성비가 높아지기 시작하기 때문에 시간이 경과함에 따라서 전체 산차구성비는 일정하게 지속될 것으로 예상된다.

한편 우리 나라 번식돈 산차율 기술지표(표 5)를 보면 4산차이내의 비율이 70%를 구성하고 있는데 비하여 생봉독 시술후에 60%로 낮아지고 있음은 기준지표 보다 월등한 산차율 개선현상을 나타내고 있다.

표 5. 우리 나라 번식돈의 산차율 기술지표

구분	산 차 수											비고
	계	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
구성비 (%)	100	20	18	18	14	12	10	8	0	0	0	

4. 고찰

3개 실험농장에서 생봉독 시술 전후의 총 산차수 구성의 변화는 표 2-4와 같이 나타났다. 번식산차수 증가면에서 2년 이상의 지속적으로 생봉독을 시술한 농장에서는 8산차 분만개체의 구성비가 15%이상 증가되면서 분만모돈 증가율이 7%이상 증가되었다.

이와 같은 결과는 생봉독 주입에 의한 번식모돈의 생식기 회복과 기능증진 및 모돈의 강건성이 향상되면서 관리의 효율성이 높아졌기 때문으로 사료된다. 산차별 구성비에서는 생봉독 시술이전보다 생봉독 시술 이후에는 전반적으로 5산차 이전의 구성비는 감소되면서 6산차 이후의 구성비가 현저하게 증가하는 경향을 나타냈다.

생봉독 처리돈군은 생봉독의 여러 가지 복합물질 중에 melittin, apamin 성분의 면역증강작용과 adolapin , MCD-peptide, protease inhibitor, melittin, apamin 성분의 항염증작용, apamin 과 adolapin 성분의 진통작용, 기타 여러 가지 성분의 세포용해작용 해열, 진정, 용혈, 항체역할 증진(Barker, 1966; Benton, 1965; Doery, 1964; Gauldie, 1976; Gauldie, 1978; Hanson, 1974; Hoffmann, 1997; Jentsch, 1969; Jentsch, 1972; Kim, 1987; Lowy, 1971; O'Conner, 1975; Peck, 1978; Shkenderov, 1973) 등의 작용이 종합적으로 작용하여 생체내 여러 가지 조직과 기관의 기능이 개선되어 분만직후 자궁내막염증 치료 및 산욕회복이 촉진되었고 포유 및 임신중에 수시로 발생하는 질환인 관절부종, 생식기 화농 등의 외상과 무유증, 유방염에 대한 생봉독의 조기치료 등

에 의하여 강건성과 생리적 조절기능이 높아졌기 때문에 모돈의 생산성이 지속적으로 향상된 것으로 사료된다. 그 결과 모돈의 정상적인 분만과 함께 산후 회복이 촉진됨으로서 잠재능력을 발휘할 수 있고, 산차수의 증가는 결국 후보 모돈의 사육수를 감소시켜 줌으로서 유생 고정 자본재인 모돈의 경제수명 연장에 의한 감가상각비를 절감함에 따라서 자돈 생산원가를 절감할 수 있는 효과로 본다. 한편 후보 모돈의 사육에 투입되는 고정자본재 성격의 비용을 유동 자본재로 전환은 경영개선의 효과로 나타날 수 있다. 앞으로 생봉독 시술기간이 지속되면 될수록 번식 모돈의 생산성은 점진적으로 향상될 것으로 전망된다.

5. 결 론

번식돈에 대하여 생봉독을 시술한 결과 총 산차수 구성의 변화에서 번식 산차수가 지속적으로 증가되어 최고 8산차에서 도태를 하였던 번식돈이 10산차 이상으로 증가된 개체가 나타났다. 8 산차 이상의 분만개체의 구성비가 15%이상 증가되면서 총 분만모돈 증가율이 7%이상 증가되었다. 산차별 구성비에서는 생봉독 시술이전보다 생봉독 시술이후에는 전반적으로 5산차 이전의 구성비는 감소되면서 6산차 이상 분만개체의 구성비가 현저하게 증가하는 경향을 나타냈다.

참고문헌

- 1.Barker, S.A. 1966. Separation and isolation of the hyaluronidase and phospholipase components of bee venom and investigation of bee venom human serum interactions. Clin. Chim. Acta. 13 : 582 - 596.
- 2.Benton, A.W. 1965. A qualitative analysis of the proteins in the venom of honey bees. J. Insect. physiol. 11: 1359-1364.
- 3.Doery, H.M. 1964. Phospholipase B in snake venoms and bee

venom. Biochem. J. 92 : 599-602.

4. Gauldie, J., J.M. Hanson, F.D. Rumjanek, R.A. Shipolini and C.A. Vernon. 1976. The peptide components of bee venom. Eur. J. Biochem. 61 : 369-376.

5. Gauldie, J., J.M. Hanson, R.A. Shipolini and C.A. Vernon. 1978. The structures of some peptides from bee venom. Eur. J. Biochem. 83 : 405-410.

6. Hanson, J. M., J. Morley and C. S. Herrera. 1974. Anti-inflammatory property of 401(MCD-peptide) a peptide from the venom of the bee, *Apis mellifera*. Br. J. Pharmacol. 50 : 383-392.

7. Hoffmann, P., M. Loleit, K. Mittenbuhler, W. Beck, K.H. Wiesmuller, G. Jung and W.G. Bessler. 1997. Induction of an epitope-specific humoral immune response by lipopeptide hapten conjugates: enhancement of the anti-melittin response by a synthetic T helper (Th)-cell epitope. FEMS. Immunol. Med. Microbial. 17 : 225-234.

8. Jentsch, J. 1969. Further studies on the amino acid sequence of melittin. 3. Hydrolysis with highly purified trypsin. Z. Naturforsch. 24 : 264-265.

9. Jentsch, J. 1972. Phospholipase A (EC 3. 1. 1. 4) from bee venom. II. At least two phospholipases A in bee venom. Justus Liebigs Ann. Chem. 757 : 187-192.

10. Kim, C.M.H. 1987. Bee venom therapy for arthritis and neuritis pain. Supp. 4, 262.

11. Kim, C.M.H. 1988. Life without arthritis. p.p. 17-43.

12. Kim, C.M.H. 1989. Bee venom therapy for arthritis. Rheumatologie. 41 : 67-72.

13. Lowy, P.H. 1971. Polypeptides minimine and melittin from bee venom effects on drosophila. Arch. Biochem. Biophys. 145 :

338-343.

14. Nelson, D.A. 1963. The venom of the honey bee (*Apis mellifera*) free amino acids and peptides. *Canad. J. Biochem.* 46 : 1221-1226.

15. O'Conner, R. and D. Bensky. 1975. A summary of research concerning the effects of acupuncture. *Am. J. Chin. Med.* 3 : 377-395.

16. O' Connor, R. and M.L. Peck 1978. Venoms of the apidae. In Bettin S, *Handbook of Experimental pharmacology*, Springer-Verlag. Berlin. 48 : chapter 21.

17. O'connor, R., W. Rosenbrook, Jr. and R. Erickson. 1963. Hymenoptera. : Pure venom from bees. Wasps, and hennets. *Science* 139 : 420.

18. Peck, M.L., R. Oconnor, T.J. Johnson, A.F. Isabell, A.E. Martell G. McLendon, R.D. Neff and D.A. Wright. 1978. Radioprotective potential and chelating properties of glycylhistamine and analog of histamine terminal peptides found in bee venom. *Toxicon.* 16 : 690-694.

19. Shkenderov, S.H. 1973. Protease inhibitor in bee venom. Identification partial purification and some properties. *FEBS Lett.* 33 : 343-347.

20. Shkenderov, S.H. 1982. Adolapin—a newly analgetic and antiinflammatory polipeptide from bee venom. *Toxicon.* 20 :317 -321.

21. Shkenderov, S.H., K.A. Kobourova and V. Chardarova. 1986. Bee venom adolapin : Effect on thromboxane A₂ and prostacycline plasma levels in rats with model acute inflammation. *Acad. Bulg. Sci.* 39 : 155-157.

22. Shkenderov, S.H. and S. Todarv. 1979. Effect of bee venom and its low and high molecular fraction on embryogenesis in rats. *Eksp. Med. Mor. for.* 18 : 160-165.

23. Steiner, H., D. Hultmark, A. Engstrom, H. Bennich and H.G.

Boman. 1981. Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. *Nature*. 292 : 246-248.

24. Vick, J.A., B. Brooks and W. Shipman. 1972. Therapeutic applications of bee venom and Its components in the dog. *American bee journal*. 11 : 414-416.

제 5 절 생봉독 주입이 모돈의 번식주기에 미치는 영향

1. 서 론

번식 양돈장에서는 번식 모돈의 산차수를 높이고 연간 총 육돈생산두를 높이기 위하여 포유일자가 계속 단축되고 있다. 과거에는 일반적으로 자돈 포유일이 30일 이상이었는데 비하여 최근에는 21일령 포유가 표준화되고 있다.

한편 14일령에 조기 이유를 시도하여 성공을 하는 농가도 있는데 이와 같은 농가에서는 포유자돈실의 현대화와 그에 적합한 자돈 사료급여 조건이 개발되면서 가능한데 그만큼 위험적 요소는 항상 존재하여 엄격한 이유자돈 관리에 많은 노력이 요구된다.

아무리 조기이유에 의한 모돈의 이유회복이 촉진된다 하여도 생체기능 조절이 지연되어 재귀발정일이 늦어지고 또는 미약발정 현상이 발생되어 번식주기가 길어지는 개체가 발생하여 총 산자수를 저하시키게 되는 경우가 빈번히 발생한다. 생산능력이 우수한 모돈이라 하여도 발정 재귀 현상의 둔화, 재발정 횟수 증가, 산자수 감소, 자궁내막염 발생, 산후 산욕 회복 속도 저하, 유량 감소, 산자수 감소, 이유 두수 감소, 이유일자 지연, 자돈 성장 속도 저하 등의 종합적인 원인으로 생산성이 감소하게 된다. 특히 번식 능력이 우수하였던 개체도 어느 시점에 도달되면 갑자기 능력이 저하되는 현상이 종종 발생한다. 능력이 우수한 번식 모돈의 잠재능력을 충분히 발휘하기 위해서는 우선적으로 이유 후에 재귀발정 현상이 빠르고 확실하게 나타나고 배란수도 많아야 하는데 그렇지 못한 경우가 발생되어 생산성을 저하시키는 원인으로 작용을 한다.

본 실험에서는 번식 모돈의 생산과정중에 정기적 또는 부정기적으로 생봉독을 주입하였을 때 이유 후 재귀발정과 재발정에 어떻게 영향을

주는가를 분석하고자 한다.

2. 재료 및 방법

1) 공시 동물

공시 동물은 충북 괴산군 청안면, 충북 진천군 진천읍, 진천군 초평면 소재 종돈장에서 모돈(Landrace x Yorkshire, F1) 270두를 봉독 처치군 180두와 대조군인 90두로 각각 분류하였다. 모돈의 연령은 2산이상의 경산 모돈을 대상으로 하였다.

2) 생봉독 투여 穴位의 取穴 : 문헌 고찰(Schoen, 1992)에서 일반적으로 동물의 생식기 기능에 효과적인 혈위로 추천되는 交巢穴 (GV-1, Jiao-chao, 꼬리와 항문사이의 오목한 부분)의 혈위를 취혈하였다.

3) 生蜂의 선택

서양종 꿀벌(*Apis mellifera*)의 일벌을 선택하였는데 출방 후 15일 이상된 성숙 일벌(김 1996)로서 외역봉을 선택하였다.

4) 생봉독 투여시기

표 1과 같이 생봉독 투여군을 2군으로 나누고 투여군 중에 1처리군은 분만직후 交巢穴(GV-1, 항문위쪽과 미근 아래에 움푹 들어간 곳, Fig 1)에 생봉1마리를 1회 직자침 한 다음 21일령에 이유시킨 후 재귀발정일과 재귀 발정 두수와 재발정 두수를 조사하였고, 2처리군은 1처리군과 동일하게 분만직후 교소혈에 생봉1마리를 1회 직자침으로 주입한 다음 이유 7일전에 다시 교소혈에 생봉 1마리를 1회 주입한 다음 재귀발정일과 두수, 재발정 두수를 조사하였다. 3처리군은 생봉독을 무처리로 한 다음 이유후 재귀발정일과 두수 및 재발정두수를 조사하였다.

생봉독 처리군과 무처리군의 포유자돈은 21일령에 모두 이유를 시켰

다.

표 1. 분만모돈에 대한 생봉독 처리

구분 처리별	생 봉 독 주 입 현 황							비고
	처리군	처리 두수	포 유 기간	주입시기	주입혈	주입수	주입회	
생봉독 처리돈	I	90	21	분만직후	교소	1	1	
	II	90	21	분만직후 분만7일전	교소	1	1	
무처리돈	III	90	21	0	0	0	0	관행법

생봉독 처리 모돈은 분만 후 사육 기간내에 상처발생 부위, 관절이상, 유방염, 제곱 이상, 무유증 등의 증상이 발생된 개체에는 수시로 발병 초기에 생봉독을 1회 또는 수회에 걸쳐 처리하였다.

대조군은 생봉독을 전혀 주입하지 않고 관행법에 준하여 관리한 다음 21일령에 이유시킨 다음 재귀발정일과 발정수 및 재발정 모돈수를 측정하였다.

재귀 발정한 모돈에 대하여는 모두 인공수정을 실시하였다.

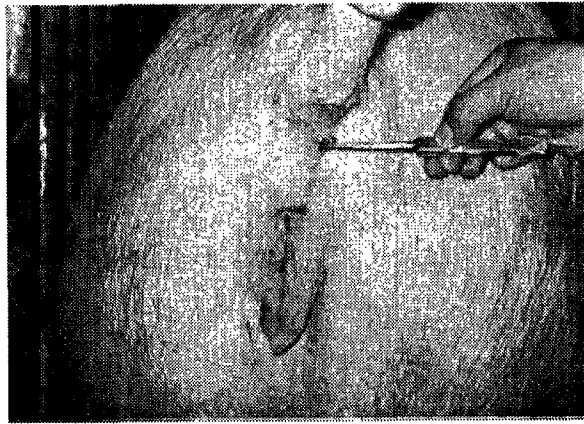


Fig. 1. Acupoint (Jiao-chao, GV-1, at the indentation between the base of tail and the anus) of whole bee venom in porcine postpartum uterus.

3. 결과 및 고찰

생봉독 처리군과 무처리의 번식생리 현황은 표 2와 같이 조사되었다. 생봉독 처리군의 포유모돈 180두와 무처리군 포유모돈 90두에서 21일만에 이유를 시킨 다음 나타난 생리적 현상은 무처리군에서는 5-6일에 집중적으로 재귀발정 현상이 나타났는데 비하여 분만시와 이유전 7일령에 생봉독을 처리한 포유돈군에서의 재귀 발정일은 4-5일에 집중적으로 출현되어 1일 정도의 재귀 발정일이 앞당겨 졌다. 재귀발정 두수에서 생봉독 무처리군에서는 90두중에 이유후 5-6일령에 75두에서 재귀발정을 나타내어 83.3%의 발정율을 나타냈고, 前次 분만직후 교소혈위에 1마리의 생봉독을 처리한 분만 모돈군에서는 90두중에서 80두가 재귀발정현상이 나타내어 90%의 재귀 발정율을 보여 무처리돈군 보다 10두가 높게 나타냈다. 생봉독을 前次 분만직 후 교소혈위와 이유전 7일차에 교소혈위에 각각 1마리씩 2회 처리한 모돈군에서는 90두중에 89두의 재귀발

정현상이 현저하게 나타내어 98.9%의 발정율을 나타내어 무처리군과 전차 분만직후 1회의 생봉독 처리군에 비하여 현저한 재귀 발정 개선효과를 나타내었다.

재발정 두수를 조사한 결과 분만직후와 이유 전 7일차에 2회에 각 1마리의 생봉독을 교소혈에 처리한 모돈군에서는 1두, 전차 분만직후 교소혈위에 1회 1마리의 봉독을 처리한 돈군에서는 2마리, 무처리군에서는 5마리의 재발정 현상이 나타내어 생봉독 처리군은 무처리군에 비하여 재발정 두수가 감소하였는데 특히 전차분만직후와 이유 7일전에 교소혈위에 처리한 돈군에서 재발정두수가 현저하게 감소된 결과를 나타내었다.

표 2 . 생봉독 처리에 의한 번식주기의 변화

처리별	구분	성주기현황						비고
		처리구	처리두수	재귀발정일	두수	비율	재발정두수	
생봉독 처리돈	I	90	4-5	81	90.0	2	2.4	
	II	90	4-5	89	98.9	1	1.1	
생봉독 무처리군	III	90	5-6	75	83.3	5	6.7	

이와 같은 결과는 분만 모돈에 대한 생봉독 처리는 봉독의 항균작용 (Steiner, 1981, 김 1992)의 대표적 기능과 melittin, apamin 성분의 면역증강작용과 adolapin, MCD-peptide, protease inhibitor, melittin, apamin 성분의 항염증작용, apamin 과 adolapin 성분의 진통작용, 기타 여러 가지 성분의 세포용해작용 해열, 진정, 용혈, 항체역할 증진(Barker, 1966; Benton, 1965; Doery, 1964; Gauldie, 1976; Gauldie, 1978; Hanson, 1974; Hoffmann, 1997; Jentsch, 1969; Jentsch, 1972; Kim, 1987; Lowy, 1971; O'Conner, 1975; Peck, 1978; Shkenderov, 1973) 등

의 작용이 종합적으로 작용하여 前次 분만 후 포유중에 모돈의 자궁환경이 정상적으로 회복이 촉진되어 자궁 내막염이 발생되지 않고 또한 자궁퇴축 속도가 단축됨으로서 분만 회복이 빠르게 진행되어 생식기의 기능이 조기에 회복되면서 내분비 조절이 정상적으로 진행되었기 때문으로 사료된다.

4. 결론

분만 모돈에 대한 분만직후와 이유 1주일 전에 교소혈위에 각각 1회 1마리씩 생봉독을 주입함으로서 모돈의 생리적 조절과 신체적 기능이 활성화 되면서 강건성이 높아져 재귀발정일이 1일 앞당겨지면서 재귀발정율도 80%에서 99%로 향상되었다. 재발정율도 현저히 감소되어 모돈의 생산성이 높아진 결과를 보여주었다. 이와 같은 결과는 분만 간격을 좁혀 주어 연간 분만 복수를 증가시키어 연간 총 산자수 증가 효과를 나타낼 수 있어 결국 모돈의 경제 수명을 연장시켜주어 도태수의 감소는 감가상각비를 절감시키어 자돈 생산원가를 감소시키는 시너지효과로 나타날 수 있다.

참고문헌

1. Barker, S.A. 1966. Separation and isolation of the hyaluronidase and phospholipase components of bee venom and investigation of bee venom human serum interactions. Clin. Chim. Acta. 13 : 582 - 596.
2. Benton, A.W. 1965. A qualitative analysis of the proteins in the venom of honey bees. J. Insect. physiol. 11: 1359-1364.
3. Doery, H.M. 1964. Phospholipase B in snake venoms and bee venom. Biochem. J. 92 : 599-602.

4. Gauldie, J., J.M. Hanson, F.D. Rumjanek, R.A. Shipolini and C.A. Vernon. 1976. The peptide components of bee venom. *Eur. J. Biochem.* 61 : 369-376.
5. Gauldie, J., J.M. Hanson, R.A. Shipolini and C.A. Vernon. 1978. The structures of some peptides from bee venom. *Eur, J. Biochem.* 83 : 405-410.
6. Hanson, J. M., J. Morley and C. S. Herrera. 1974. Anti-inflammatory property of 401(MCD-peptide) a peptide from the venom of the bee, *Apis mellifera*. *Br. J. Pharmacol.* 50 : 383-392.
7. Hoffmann, P., M. Loleit, K. Mittenbuhler, W. Beck, K.H. Wiesmuller, G. Jung and W.G. Bessler. 1997. Induction of an epitope-specific humoral immune response by lipopeptide hapten conjugates: enhancement of the anti-melittin response by a synthetic T helper (Th)-cell epitope. *FEMS. Immunol. Med. Microbial.* 17 : 225-234.
8. Jentsch, J. 1972. Phospholipase A (EC 3. 1. 1. 4) from bee venom. II. At least two phospholipases A in bee venom. *Justus Liebigs Ann. Chem.* 757 : 187-192.
9. Kim, C.M.H. 1987. Bee venom therapy for arthritis and neuritis pain. *Supp.* 4, 262.
10. Lowy, P.H. 1971. Polypeptides minimine and melittin from bee venom effects on drosophila. *Arch. Biochem. Biophys.* 145 : 338-343.
11. Nelson, D.A. 1963. The kenom of the honey bee (*Apis mllifera*) free amino acids and peptides. *Canad. J. Biochem.* 46 : 1221-1226.
12. O' connor, R., W. Rosenbrook, Jr. and R. Erickson. 1963 *Hymenoptera. : Pure venom from bees. Wasps, and hernetts.* *Science* 139 : 420.
13. Peck, M.L., R. Oconnor, T.J. Johnson, A.F. Isabell, A.E. Martell

G. McLendon, R.D. Neff and D.A. Wright. 1978. Radioprotective potential and chelating properties of glycylhistamine and analog of histamine terminal peptides found in bee venom. *Toxicol.* 16 : 690-694.

14. Shkenderov, S.H. and S. Todarv. 1979. Effect of bee venom and its low and high molecular fraction on embryogenesis in rats. *Eksp. Med. Mor. for.* 18 : 160-165.

15. Schoen A.M.1992. *Problems in veterinary medicine.* 4(1): 166.

16. Steiner, H., D. Hultmark, A. Engstrom, H. Bennich and H.G. Boman. 1981. Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. *Nature* 292(5820): 246-248.

17. 김문호. 봉독요법과 봉침 요법. 한국교육기획 1992.

18. 김병호외 11인. 최신 양봉학. 선진문화사 1996: 27-33.

제 6 절 경제성 분석

1. 서 론

우리 나라의 육돈 1두 생산 원가는 전국 평균 153,498원(농진청 '99 농업경영연구보고, 2000년)으로 분석되었다. 생산원가 비중에서 사료비 비중은 52.7%로 가장 높았으며, 자돈 및 모돈 감가상각비중이 32.9%, 방역치료비가 3%, 고용노력비가 2.9%, 기타 8.5%의 순서로 분석하고 있다. 육돈 생산원가를 절감하기 위해서는 생산비 비중이 높은 사료비와 자돈 생산비를 절감시킬 수 있는 방법을 개발하기 위해서 다양한 방법으로 노력하고 있다. 사료효율을 높이기 위해서 영양관리, 번식, 육종, 시설의 현대화로 양돈의 생활환경개선, 질병예방 및 조기치료 등을 통하여 폐사율을 감소시키고, 건강하고 균일도가 높은 돈군을 육성하여 조기에 출하시킬 수 있는 방법이 다양하게 연구되고 있다. 자돈 생산원가를 절감하기 위해서는 번식돈 관리면에서 효율적이고 건강한 개체에서 산차수와 포유능력을 높이면서 번식모돈의 번식산차수를 연장시키어 모돈 생체의 감가상각비를 감소시키고, 치료 및 약품비를 절감시키어 돼지 치료에 소요되는 노력비를 감소시키고 돈군의 관리효율을 높이는 방향으로 사양관리를 하여야 할 것이다.

본 연구에서는 살아있는 꿀벌(Italian bee)의 생봉독을 모돈과 자돈의 특정부위에 일정시기 또는 수시로 적정하게 주입한 결과 생봉독 무투여 군과 그 생산성을 비교하였을 때 육돈 생산원가 절감에 어떻게 작용하는가를 규명하고자 한다.

2. 재료 및 방법

1) 실험동물 : 번식모돈(L×Y) 50두에서 생산된 자돈 480두(L×Y×D)

를 생시 포유기부터 규격돈까지 일괄관리 사육하였다.

2) 생봉독 처리방법 : 생봉독 처리돈군은 분만직후에 분만모돈의 교소혈에 생봉1마리를 1회 직자침으로 주입하였고, 포유자돈은 단미, 절치처리를 한 다음 자돈의 교소혈과 두구혈에 각각 1마리씩, 해문혈의 좌우 1혈에 각 1마리씩 합계 자돈 두당 4마리씩 생봉독을 직자침으로 주입하였다. 생봉독 처리 자돈군중에 7일령에 거세를 한 자돈은 거세 창상부위에 좌우 또는 상하부위에 각각 1마리씩 주입하였다. 생봉독 처리돈군에서 사육도중에 발생하는 자돈의 관절이상(위축돈), 생체상처부위 등이 발생시, 또는 자돈설사증 등의 질환이 발생시에는 수시로 전장의 각절에 제시한 생봉독 시술법을 적용하여 직자침하여 주입하였다. 생봉독 처리돈군에는 일반적으로 발생하는 다발성 염증성 질환 치료제로서 설파제 및 항생제 등의 약물 치료는 거의 하지 않았다.

무투여군의 분만 모돈과 자돈에는 생봉독을 투여하지 않고 일반 관행법에 준하여 사육하였다.

사육중에 각종 전염성 질병예방 백신주사는 생봉독 처리돈군과 무처리돈군에 모두 program에 준하여 주입하였다.

3) 조사항목

약품투입액 분석, 자돈 생존율 향선에 따른 경제성, 사료효율 증가에 따른 경제성, 분만모돈의 경제수명 연장에 따른 경제성 분석 등을 통하여 육돈 1두당 생산비 감소액을 제시하고자 한다.

3. 결과

1) 약품비 절감

포유자돈 시기, 이유자돈 시기, 비육돈 시기 및 모돈의 질병치료 및 예방을 위해 투입되는 처리약품의 종류와 투입비는 다음 표 1, 2, 3, 4,

5, 6과 같이 단계적으로 분석되었다.

① 포유자돈 시 1두당 약품비 산출 내용

<표 1>에서는 포유자돈 약품비는 포유자돈 400두를 기준하여 생봉독 요법과 기존 관행법에 준하여 관리하면서 투입된 약품비를 산출한 결과 봉독 요법을 적용하지 않을 경우에 통상적으로 호흡기성 질환과 자돈 설사증 및 자돈 위축돈, 거세염증 등이 다발적으로 발생되어 항생제와 호흡기성 백신 약품비 및 전해질 제제의 약품비에서 많이 투입되는데 비하여 생봉독 요법으로 신생자돈에 면역증가 요법으로 시술을 하면서 자돈의 설사증과 호흡기성 질환의 발생이 약간 발생하였지만, 조기에 치료가 되어 정상적인 포유활동으로 성장하여 기본적으로 자돈에 투입되는 철분주사와 영양제를 제외한 나머지의 약품의 투입이 감소되면서 포유자돈 시에 호흡기 백신에서 280원, 전해질제제에서 140원, 항생제에서 140원이 절약되어 평균 두당 560원의 약품비가 21일동안 포유자돈시기에 절감되는 효과를 나타내었다. 생봉독 처리군에서의 항생제 투여는 환절기 예방차원에서 약하게 처리하였다.

표 1. 포유자돈 1두당 약품비 산출 내용

(단위: 원)

약품명	생봉독 무처리 돈군	생봉독 처리돈군	차액	비고
(1) AR백신	300	20	280	
(2) 베타딘	35	35	-	
(3) 전해질제제	150	10	140	
(4) 영양제	106	106	-	
(5) 철분	200	200	-	
(6) 항생제	150	10	140	
합계	941	381	560	

*생봉독 무처리 돈군과 처리돈군 각각 240두에 투입된 약품비의 두당 평균값임

② 이유 자돈 1두당 투약내용 및 비용

<표 2> 에서와 같이 이유자돈시 21일령부터 75일령까지 투입되는 약품비중에서 돈코레라 예방백신을 제외하고는 봉독처리군에서는 호흡기 치료제와 설파제는 전혀 투약되지 않고 각 투약부분에서 상당량이 절감되어도 정상적인 강건성을 유지하면서 발육효과를 보였다. 기존 관행법보다도 생봉독 처리군에서는 두당 875원이 절감되는 효과를 얻었다.

표 2. 이유자돈 두당 약품 내용 및 내용

(단위: 원)

약품명	생봉독 무처리 돈군	생봉독 처리돈군	차액	비고
(1) 돈코레라백신	400	400	-	
(2) 호흡기치료제	105	0	105	
(3) 전해질제제	125	10	115	
(4) 설파제	75	0	75	
(5) 항생제	330	17	313	
(6) 해열제	150	3	147	
(7) 영양제수액	44	2	42	
(8) 비타민제	80	2	78	
합계	1,309	434	875	

* 생봉독 무처리 돈군후에 이유자돈 각각 240두에 대한 두당 평균비

③ 육성 비육돈 1두당 약품비

<표 3>에서는 육성비육돈 시기에 육성자돈부터 출하시 까지 투입된 약품비로서 비육 돈사에서 밀집 사육시 발생하는 호흡기성 질환을 예방하여 안전성을 높이기 위하여 항생제와 암포프립으로 비육돈 전기에 투여한 비용으로서 항생제에서 250원 암포프립에서 85원이 절감되어 합계 335원이 절감되면서 강건하게 돈군은 정상적인 발육을 하였다.

표 3. 육성비육돈 두당 약품 내용 및 비용

(단위:원)

약품명	생봉독 무처리 돈군	생봉독 처리돈군	차액	비고
(1) 항생제	500	250	250	
(2) 암포프립	125	40	85	
합계	625	290	335	

* 생봉독 무처리 돈군과 처리돈군 각 육성 비육돈 각각 240두에 대한 두당 평균 약품비 입

④ 육돈 1두 생산에 소요된 약품비 절감액

1두의 육돈생산에 투입되는 약품비의 절감액은 <표 4>와 같이 생봉독 처리군에서 포유 자돈 시기에 560원, 이유 자돈 시기에 875원, 육성비육 시기에 335원이 절감되어 총1,770원의 절감효과로 분석되었다.

육돈을 생산하는데 투입되는 생산요소 중에 약품비는 생봉독 무처리 돈군에는 2,875원이 투입되었는데 비하여 생봉독 처리군에서는 1,105원이 소요되어 1,770원이 절감되는 효과로 분석되었다. 생봉독 처리군과 무처리군에서 공통적으로 투입되는 약품비는 주로 유행성 전염병에 대한 백신류와 철분주사 및 소독약 등이 주를 이루고 그 외에 환절기 및 환경이상시 질병 예방차원에서 약간씩 주입되는 항생제와 일부 영양제가 소요되었다. 절감된 약품의 주종은 생봉독 무처리군에서 다발성으로 발생하는 자돈 설사증, 자돈 위축돈 및 항상성 증강을 위해 이용되는 항생제와 영양제 및 전해질 제제의 이용성이 현격히 감소됨에 따라서 약품투입이 감소된 결과이다. 본시험에서는 생봉독 요법에 의한 각각의 다발성 질환에 대한 치료효과에 대한 결과를 갖고서, 다발성 질환이 발생되기 이전에 분만 즉시 신생자돈의 면역증강 요법을 적용하여 신생자돈 전체에 처리를 하였고, 포유모돈과 육성돈에서 발생하는 질환을 봉독을 주입하여 조기에 치료하는 방법을 이용한 결과이다.

표 4. 육돈 생산시 두당 약품비 총액

(단위:원)

약품명	생봉독 무처리 돈군	생봉독 처리돈군	차액	비고
포유자돈	941	381	560	
이유자돈	1,309	434	875	
육성비육돈	625	290	335	
합계	2,875	1,105	1,770	

양돈장에서 지속적으로 생봉독 요법을 적용한 양돈사양관리를 할 경우에 연간 210두의 모돈에서 생산될 총 육돈생산 가능두수는 4,214두를 추정할 경우에 육돈 생산비중에 약품비의 절감액은 7,458,780원 이상 예상된다.

⑤ 분만모돈 1두당 연간 약품비

<표 5>에서와 같이 생봉독 무처리인 일반관행법에 준한 모돈의 치료비 및 방역비 소요액은 두당 연간 93,449원이 소요되었는데 비하여 생봉독 요법을 적용하여 다발적으로 발생하는 질병별 조기치료 및 산후 및 이유시 면역증강 생봉독 시술로서 처리한 결과 53,505원이 소요되어 39,944원의 약품비 절감효과가 나타났다.

모돈에 투입되는 주요 약품비로서는 생봉독 요법에 관계없이 공통적으로 투약한 법정전염병에 대한 백신구입비와 종합구충제가 주를 이루고 있다.

표 5. 모든 연간 두당 약품내용 및 비용

(단위:원)

약품명	생봉독 무처리 돈군	생봉독 처리돈군	차액	비고
(1) 호흡기성종합백신	17,250	8,000	9,250	
(2) AR백신	12,650	12,650	0	
(3) 파보바이러스백신	1,265	1,265	0	
(4)돈콜레라,단독백신	690	690	0	
(5) 유도분만제	6,900	3,300	3,600	
(6) 옥시토신	920	920	0	
(7) 발정촉진제	9,200	2,300	6,900	
(8) 영양제	2,461	0	2,461	
(9) 철분	1,380	1,380	0	
(10) 종합구충제	23,000	23,000	0	
(11) 항생제	6,900	0	6,900	
(12) 영양수액	2,415	0	2,415	
(13) 카토살	3,818	0	3,818	
(14) 생간제, 영양제	2,300	0	2,300	
(15) 전해질제제	2,300	0	2,300	
합 계	93,449	53,505	39,944	

다음 <표 6>에서는 시험 양돈장에서 생봉독 요법을 시술할 경우 모돈 210두에 대한 연간 약품비 총절감액은 두당 39,944원으로 환산할 경우 연간 8,388,240원의 모든 약품비 절감효과를 기대할 수 있다.

표 6. 모돈과 자돈의 1두기준 총 약품비

(단위:원)

구분 처리별	비육돈 1두 생산시 약품비			합계	모돈/년
	포유자돈	이유자돈	육성비육돈		
생봉독무처리돈	841	1,309	625	2,875	93,449
생봉독 처리돈	381	434	290	1,105	53,505
절감액	560	875	335	1,770	39,944

모돈 100두 규모의 번식 및 비육돈 일괄 사육 양돈 농가에서 생봉독 요법을 완전히 적용할 경우 연간 약품비 절감액 총액은 다음과 같이 예상된다

$$\text{모돈약품 절감비} = 100\text{두} \times 39,994\text{원} = 3,994,400\text{원}$$

$$\text{육돈 생산시 약품비 절감액} =$$

$$100\text{두} \times 9.5\text{두/복당} \times \text{평균산자수} \times 2.1\text{회/분만복수} =$$

$$1,995\text{두} - 50\text{두(폐사수 2.5\%)} = 1,945\text{두} \times 1,770\text{원} = 3,442,650\text{원}$$

$$\text{합계} = 3,994,400\text{원} + 3,442,650\text{원} = 7,437,050\text{원.}$$

2) 자돈 생존율 향상에 의한 경제성 분석

생봉독 시술법을 적용한 전업 양돈농가에서 생존율 향상에 의한 경제성을 조사 분석한 결과는 다음과 같다.

(1) 생봉독 무처리 돈군과 생봉독 처리돈군의 이유 자돈수 비교

모돈과 자돈에 질병의 예방 및 조기 질병치료에 의한 이유자돈에 대한 폐사율은 생봉독 처리돈군에서는 2.5%, 무처리돈군에서는 8.3%로 분석되었다. 따라서 생존율 향상에 따른 자돈의 생산원가를 분석하면 다음과 같다. 모돈 210두의 양돈장에서 자돈생존율이 향상됨에 따른 경제효과는 다음과 같이 분석된다.

$$\textcircled{1} \text{ 생봉독 무처리 돈군의 이유 자돈수} = 3,841\text{두}$$

모든 210두 x 모돈회전율 2.1 x 복당 평균산자수 9.5두

- 폐사두수(폐사율8.3%) = 4,190두 - 348두 = 3,842두

② 생봉독 처리돈군의 이유 자돈수 = 4,084두

모든 210두 x 모돈회전율 2.1 x 복당 산자수 9.5두

- 폐사두수(폐사율 2.5%) = 4,190두 - 105두 = 4,085두

③ 생봉독 무처리 돈군과 후의 자돈 생산두수 차이

= 4,084두 - 3,841두 = 243두

이상과 같이 전체군을 생봉독을 처리하지 않은 관행법으로 관리할 경우에는 연간 3,841두의 자돈을 생산할 수 있는데 비하여 전체군을 생봉독으로 처리할 경우에는 4,084두로 약 243두의 이유자돈 생산두수를 향상시킬 수 있는 것으로 계산되었다.

(2) 생봉독 요법이 이유 자돈두수 증가에 따른 연간 경제성 분석

연간 생존수 증가에 의한 자돈 생산원가 절감효과를 다음 수식과 같이 계산 할 경우에 210두의 모돈으로 부터 이유 자돈수 증가에 의한 자돈 1두 생산비 절감액은 1,946원으로 계산된다.

① 연간 생존수 증가에 의한 수익성 증가 =

243두 x 30,000원 = 7,290,000원

② 생봉독 무처리군의 자돈생산 원가

(폐사수) 348두 x 30,000원/자돈단가 =

10,440,000원 ÷ 3,842두/생존두수 = 2,717원

③ 생봉독 처리군의 자돈 생산원가

(폐사수) 105두 x 30,000원/자돈단가 =

3,150,000원 ÷ 4,085두/생존두수 = 771원

④ 생봉독 무처리 돈군후의 생존율 증가에 따른 두당 자돈 생산비 차이

= 2,717원 - 771원 = 1,946원/두당

3) 생분독 요법에 의한 육돈생산 시 사료요구율과 경제성

(1) 포유자돈의 발육과 경제성

생분독 무처리 돈군후의 자돈의 발육현황을 조사한 결과는 <표 7>과 같이 조사되었다.

24복에서 생산된 240두의 자돈의 평균 생시체중은 생분독 무처리 돈군에서 1.25-1.26kg으로 비슷하였으나, 이유시 체중은 생분독 무처리 돈군은 5.05kg인데 비하여 생분독 처리돈군에는 5.70kg으로 두당 650g 정도가 높았으며, 70일령에 자돈의 체중에서는 생분독 무처리군에서는 26.4kg 인데 비하여 생분독 처리돈군에는 31.1kg으로서 4.7kg의 차이를 나타내었다. 사료섭취량에서는 생분독 무처리군에서 두당 32.6kg을 섭취하여 사료요구율이 1.29인데 비하여 생분독 처리돈군에는 사료섭취량이 두당 31kg으로서 사료요구율 1.06으로 사료효율이 향상되었다. 이와 같은 차이는 생분독 무처리 돈군에는 자돈에서 여러 가지 질환이 발생하고, 또한 자돈의 강건성 저하로 사료효율이 감소되었는데 비하여 생분독 처리돈군에서는 자돈의 강건성이 향상되면서 질병 발생율이 현격히 감소되면서 사료의 소화율이 향상된 결과 다음 수식과 같은 결과로 분석되었다.

포유자돈의 사료 절감액을 계산하면 두당 749원이 절약된다.

* 두당 포유돈 사료 절감액 1.6kg × 468원 = **749원 /두당**

생분독 요법 이전 자돈사료비 = 32.6kg x 468원 = 15,257원

생분독 요법 이후 자돈사료비 = 31.0kg x 468원 = 14,508원

본 농장에서의 연간 포유자돈 생산수 총 4,830두 x 749원 = 3,617,670원의 절감효과가 예상된다.

표 7. 자돈의 발육현황(생시-70일령)

(두당 평균)

구분 처리별	처리 두수 (두)	생시 체중 (kg)	이유 체중 (kg)	자돈 출하일령 (일)	자돈출 하체중 (kg)	사료 섭취량 (kg)	사료 요구율
생봉독 처리돈군	240	1.25	5.70	70	31.1	31.0	1.06
생봉독 무처리돈군	240	1.26	5.05	70	26.4	32.6	1.29

(2) 비육돈 발육 촉진과 경제성

육성 비육돈의 생봉독 무처리 돈군과 생봉독 처리돈군의 발육현황과 사료비 절감에 따른 경제성을 분석하면 표 8과 같다.

생체중 107kg 도달일령은 108일이 소요되어 총 178일이 소요되었는데 비하여, 생봉독 처리돈군에는 234두의 자돈이 출하체중(두당 평균출하체중 108kg) 에 도달하는데 95일 소요되어 총 165일이 경과되어 봉독처리 전보다 출하 일령이 평균 13일 단축되어 사료섭취량에서 두당 평균 38kg이 절약되는 효과를 나타내었다. 또한 사료요구율에서도 0.34 정도로 크게 개선되었다. 이와같은 사료량 절감에 따른 경제성 분석은 다음 수식과 같이 계산된다.

** 비육돈 1두당 사료비 투입액 비교

생봉독 처리돈군 비육돈 사료섭취량 =

$$\text{두당 사료섭취량 } 227\text{kg} \times 290\text{원/kg} = 65,830\text{원}$$

생봉독 무처리 돈군 비육 사료섭취량 =

$$\text{두당 사료섭취량 } 265\text{kg} \times 290\text{원/kg} = 76,850\text{원}$$

생봉독 무처리 돈군과 처리돈군의 사료비 절감효과 =

$$76,850\text{원} - 65,850\text{원} = 11,020\text{원}$$

육돈 1두 생산시 사료절감량과 절감액은 포유자돈 사료비 749원과 비육돈 사료비 11,020원으로 합계 11,769원의 사료비 절감효과가 있음이

분석되었다.

포유자돈의 사료비 절감액 = 749원 (1.6kg)

비육돈의 사료비 절감액 = 11,020원 (38kg)

표 8. 비육돈의 발육현황(70일령부터 출하시까지)
(두당 평균)

구분 처리별	처리 두수 (두)	자돈 체중 (kg)	출하 체중 (kg)	증체중 (kg)	출하도 달일령 (일)	사료 섭취량 (kg)	사료 요구율
생봉독 처리돈군	234	31.1	108	76.9	95	227	2.95
생봉독 무처리돈군	218	26.4	107	80.6	108	265	3.29

생봉독 무처리군의 218두의 자돈이 육돈 완성(두당 평균출하체중)

4) 번식돈 산차수 증가와 후보모돈 사육수 감소에 따른 경제성 검토

생봉독 시술을 지속적으로 24개월 정도 정기적으로 진행한 결과 시술전과 후의 번식산차수는 표 9와 같이 조사되었다.

표 9. 생봉독 시술전후에 분만 모돈의 총산차수 구성
(단위 : 두)

구분	산 차 수											비고
	계	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
시술전	1,120	237	188	158	150	118	115	97	57	0	0	
%	100	21.2	16.8	14.1	13.4	10.5	10.3	8.7	5.1	0	0	
시술후	1,259	263	179	173	142	104	120	106	95	50	27	
%	100	20.9	14.2	13.7	11.3	8.3	9.5	8.4	7.6	4.0	2.1	

상기 표에서와 같이 시술전 1,120두의 분만 모돈의 최고 산차수는 8산 이상이 57두이었던 것이 시술이후에는 172복으로 115복이 증가되었다. 이는 연간 30두의 후보 종돈 사육수가 감소된 결과로 해석된다.

따라서

상기 표에서 볼 때 1,120두 분만모돈 규모에서의 연간 후보돈 교체는 1산차의 모돈이 237두로서 21.2%의 구성비를 나타내고 있어, 실제 분만 후보돈 입식은 250두 정도를 준비하여 사육한 것으로 예상된다.

생봉독 시술을 2년간 지속적으로 진행한 결과 연간 30두의 조기도태 모돈을 절약할 수 있어 번식모돈의 감가상각비를 8.6% 절감할 수 있으며, 연간 후보모돈 경영비 30두에 대한 두당 100만원을 환산하면 3,000만원 이상의 절감효과를 얻을 수 있다.

그러므로 후보돈 입식감소를 12% 정도를 예상할 수 있고, 산차수 증가에 따른 8.6%의 감소효과를 합하여 자돈가격에 상계되는 비용의 20.6%를 감소 할수 있다. 따라서 자돈가격 전국표준은 50,510원의 20.6%인 10,405원을 절감할 수 있다.

5) 총괄 경제성 분석

생봉독 요법을 적용시 육돈 1두 생산비 절감액

생봉독 시술법 적용에 의한 생산요소 중 약품비, 자돈 생존율 향상, 사료비 절감에 따른 경제성 분석(1년차 연구수행 결과)은 다음 표 9와 같다. 생봉독 요법을 적용함에 따라서 자돈과 모돈의 질병예방 및 치료에 적용시에 발생된 효과는 자돈의 조기 치료와 생체 면역성 증강에 따라서 자돈 생존율이 향상되었고, 고가의 약품비를 절감시키면서, 면역증강 효과로 자돈과 육돈의 생체 저항성이 높아짐에 의한 강건성 증가로 출하 일령 단축에 따른 사료 절감 효과 등에 의한 육돈 1두의 생산비 절감효과는 아래 수식과 같이 계산된다.

(1) 비육돈 1두 생산시 약품비 절감액은 4,967원

포유자돈 = 1,770 원

이유자돈 = 875 원
 비육돈 = 335 원
 모든 약품비를 자돈에 계산시
 = 39,944원/20.1두(년생산두수)= 1,987원

(2) 자돈 생존율 향상에 따른 비육돈 생산비 절감액 1,739원
 생존수 증가 243두 x 30,000원
 = 7,290,000원 / 4,084두 = 1,785원

(3) 사료비 절감액은 11,769 원
 자돈사료 = 749원
 육돈사료 = 11,020원

(4) 산차수 증가와 후보돈 입식감소에 따른 절감액
 자돈가격 = 50,510원 × 20.2% = 10,405원

(5) 육돈 1두 생산비 총 절감액은 표 10과 같이 28,239원이 되는데 여기에 봉군관리 및 유지비를 공제하면 다음과 같다.

표 10. 육돈 1두 생산비 총액 (단위 : 원)

구분 처리별	육돈 사료비	생존율 향상 (5.8%)	육돈 약품비	*모돈 약품비	모돈과 후보돈 감가상각액	합 계
생봉독 무처리돈군	92,107	1,946	2,875	5,079	10,405	112,412
봉독 처리돈군	80,338	0	1,105	2,730	0	84,173
절감액	11,769	1,946	1,770	2,349	10,405	28,239

* 모돈에 대한 약품비의 자돈에 상계시 계산

생봉독 무처리돈군

$$= 93,449\text{원}(\text{모든 1두 연간 약품비}) \div 18.4\text{두}(\text{자돈생존수})$$

$$= 4,450\text{원}$$

생봉독 처리돈군

$$= 5,350\text{원}(\text{모든 1두의 약품비}) \div 19.6\text{두}(\text{자돈생존수})$$

$$= 2,326\text{원}$$

6) 비육돈 1두 생산비 절감 총액은 28,239원에서 봉군관리비 134원을 공제하면 **28,105원**의 생산비 절감액이 발생된다.

* 봉군 관리비

$$= \text{강군봉상 } 500,000\text{원}/\text{강군2군} + \text{유지비 } 50,000\text{원}$$

$$= 550,000\text{원}$$

$$550,000\text{원} \div 4,109\text{두} = 134\text{원}(\text{육돈두당})$$

** 우리나라 양돈사육 연간 총 생산두수 중 1,000만두에 대한 생봉독 요법을 적용시

년간 2,810억원의 생산비 절감효과 예상

$$1,000\text{만두} \times 28,105\text{원} = 2,810\text{억원}/\text{년}$$

이상과 같이 번식돈과 자돈 및 비육돈에 대한 정기적 또는 비정기적으로 수시로 생봉독을 시술한 결과 천연 생리활성물질인 생봉독의 다양한 성분이 생체의 전신기능에 작용하여 그 효과로서 돼지에서 다발적으로 나타나는 악성질환을 생봉독의 복합작용으로 여러 가지 질병에 대한 조기 치료와 예방효과로 생산비를 현격하게 절감시킨 것으로 사료된다.

따라서 생봉독 주입으로 가축의 다발성 질환치료를 위한 대체 가축약품으로서 가치가 있다고 사료된다.

또한 항생제 등의 약품을 최소화 투약을 하여 사육이 가능함에 따라서 저잔류의 안전한 돈육을 생산하기 위해서 육돈 사양기간 중에 비육 후기에 출하 30일전부터 항생제를 첨가하지 않은 비육돈 사료를 급여하

여 휴약 기간을 지킴으로서 약물잔류를 최소한 억제시키고 있다. 특히 수출 육돈의 항생제 잔류량 규제는 엄격하게 준수하고 있다. 본 연구에서는 육돈생산 전기간동안 봉독 주입에 의한 질병예방법을 이용함으로써 항생제와 설파제 등의 투약을 대체한 결과로서 생봉독 요법에 의해 사육된 육돈의 항생제 잔류량을 분석한 결과는 다음과 같다.

본 연구결과 생봉독을 적용한 원산 양돈장(충북 진천군 초평면 용기리)은 도두람 양돈축협 계열화 농장인데 돈육 수출농가로서 수출 전에 규격돈을 무작위로 표본을 선정하여 도축 후 등심부(1두)와 지육내(3두) 잔류검사(1두)에 sulfamethazine 검사(잔류물 검사소 = 주식회사 선진 기술연구소) 결과 불검출 되었으며(선진기술연구소, 발급번호 98-12 - 172호, 제품번호 11-3-95), 지육내에 sulfamethazine 검사 결과(선진기술연구소, 발급번호 98-12-173호, 제품번호 11-3-96)에서도 불검출되어 수출육으로서 적합판정을 받았다. 항생제 검출에서는 광범위성인 tetracycline 잔류량 검사(무작위 3두 표본)를 충청북도청 축산위생연구소에서 검출한 결과 무 검출로 판정을 얻어 수출 육돈으로서 적합판정을 받았다. 그러므로 생봉독은 항생제와 설파제를 대체할 수 있는 안전성이 높은 물질이면서 돼지 질병의 치료 및 예방효과가 높아 농가에서 생봉독 요법의 이용을 권장할 가치가 있는 것으로 판단된다.

4. 고 찰

생봉독(bee venom)에 의한 모돈의 자궁내막염 치료 및 예방과 산후회복 촉진을 위하여 교소혈위에 생봉1마리를 주입함으로써 자궁 등이 생식기에 발생될 수 있는 여러 가지 질환을 조기에 회복 및 예방을 함으로서 생리적 작용이 활성화 되면서 모돈의 비유능력이 향상된 결과 모돈의 강건성과 포유능력이 높아진 것으로 사료된다. 이와 같은 효과는 생봉독내에 다양한 성분이 생체조직과 기관의 기능을 높여주었기 때문인 것으로 볼 수 있다.

즉 봉독의 항균작용 (Steiner, 1981; 김, 1992)과 봉독의 구성성분의 일종인 adolapin, MCD-peptide, protease inhibitor, melittin, apamin의 항염증 작용이 분만 모돈의 후산시 발생된 자궁내막의 조기회복과 melittin, apamin 성분의 면역증강 작용으로 자돈과 분만모돈의 강건성이 증가되었고, apamin과 adolapin 성분의 진통작용과 세포용해작용 해열, 진정, 용혈, 항체역할 증진(Barker, 1966; Benton, 1965; Doery, 1964; Gauldie, 1976; Gauldie, 1978; Hanson, 1974; Hoffmann, 1997; Jentsch, 1969; Jentsch, 1972; Kim, 1987; Lowy, 1971; O'Conner, 1975; Peck, 1978; Shkenderov, 1973) 등의 작용이 종합적으로 작용하여 포유중인 모돈의 자궁환경이 조기에 회복되었고 자궁내막염이 발생되지 않고 또한 자궁퇴축 속도가 촉진되므로서 정상적인 생산을 하였기 때문인 것으로 사료된다. 봉독의 종합적인 작용은 번식돈과 자돈 및 비육돈 생산과정에서 분만모돈의 생식 기관의 조기 회복과 자돈의 생체 면역 증강, 사육기간동안 나발적으로 발생하는 유방염, 관절염, 창상성 등의 염증 등이 발생시에는 항생제 등의 약품을 대체한 생봉독을 특정부위에 시술한 결과 분만 모돈은 강건성과 비육능력이 높아져 자돈의 이유두수가 증가되었고, 자돈은 생존율이 높아지면서 육성율과 사료효율이 개선되어 출하 일령이 단축되면서 사료섭취량 또한 감소된 결과를 볼 수 있다.

생봉독 처리군과 대조군인 무처리군을 비교하면 두당 약품비 절감액은 1,770원, 모돈에 대한 약품비 절감액은 두당 39,944원으로서 2,349원의 약품비를 절감시켰으며, 자돈 생존율을 5.8% 향상시키면서 사료 요구율이 개선되어 비육돈의 발육이 촉진되면서 출하 일령이 대조군은 178일인데 비하여 생봉독 처리돈군은 165일로 13일 단축되면서 사료비를 11,769원 절감시켰다. 번식돈의 강건성과 번식생리 기능이 향상되어 산차 수가 증가됨에 따라서 도태 두수가 감소되면서 후보돈의 사육 수가 감소됨에 따른 감가상각비를 10,405원 절감시킬 수 있었다. 육돈 1두 생산비는 두당 28,105원이 순수하게 감소되어 국내 평균 생산비 153,498원(농진청 '99 농업경영연구보고, 2000)에서 생봉독 처리시에는 125,393원 이하로 저하시킬 수 있다. 그 외에 생봉독 처리에 의한 부가적인 효

과로서 질병 발생 감소 및 조기 치료 효과로서 질병관리에 소요되는 인력을 절감할 수 있고, 자돈 생존율과 육돈 조기출하 효과로서 고정 자본재 및 배설물 처리비용을 절감시킬 수 있는 효과로서 절감 효과는 더욱 높아 질 것으로 사료된다.

5. 결론

분만모돈의 생식기 질환 및 산후회복촉진을 위하여 분만직후 교소혈위와 신생자돈의 면역증강을 위하여 교소혈, 해문혈 두구혈위에 생봉독을 직자침으로 주입하고, 사육중에 발생하는 자돈의 세균성 설사, 관절염, 거세후 창상부위 등의 염증성 질환치료를 위하여 항생제 등의 약물을 대체하여 시술한 결과 자돈의 이유시 체중과 이유두수가 증가되었고, 비육돈의 조기성장으로 출하 일령이 단축되면서 사료효율이 높아지고, 모돈과 자돈 및 육성돈의 약품비가 절감되었고, 번식돈의 생식기 질환의 조기치료 및 생식기능의 활성화로 번식모돈의 산차수가 증가하면서 후보모돈의 입식수가 감소되어 육돈 두당 생산원가에서 28,105원이 절감되는 효과를 얻었다.

참고문헌

1. Barker, S.A. 1966. Separation and isolation of the hyaluronidase and phospholipase components of bee venom and investigation of bee venom human serum interactions. Clin. Chim. Acta. 13 : 582 - 596.
2. Benton, A.W. 1965. A qualitative analysis of the proteins in the venom of honey bees. J. Insect. physiol. 11: 1359-1364.
3. Doery, H.M. 1964. Phospholipase B in snake venoms and bee venom. Biochem. J. 92 : 599-602.

4. Gauldie, J., J.M. Hanson, F.D. Rumjanek, R.A. Shipolini and C.A. Vernon. 1976. The peptide components of bee venom. *Eur. J. Biochem.* 61 : 369-376.
5. Gauldie, J., J.M. Hanson, R.A. Shipolini and C.A. Vernon. 1978. The structures of some peptides from bee venom. *Eur, J. Biochem.* 83 : 405-410.
6. Hanson, J. M., J. Morley and C. S. Herrera. 1974. Anti-inflammatory property of 401(MCD-peptide) a peptide from the venom of the bee, *Apis mellifera*. *Br. J. Pharmacol.* 50 : 383-392.
7. Hoffmann, P., M. Loleit, K. Mittenbuhler, W. Beck, K.H. Wiesmuller, G. Jung and W.G. Bessler. 1997. Induction of an epitope-specific humoral immune response by lipopeptide hapten conjugates: enhancement of the anti-melittin response by a synthetic T helper (Th)-cell epitope. *FEMS. Immunol. Med. Microbial.* 17 : 225-234.
8. Jentsch, J. 1972. Phospholipase A (EC 3. 1. 1. 4) from bee venom. II. At least two phospholipases A in bee venom. *Justus Liebigs Ann. Chem.* 757 : 187-192.
9. Kim, C.M.H. 1987. Bee venom therapy for arthritis and neuritis pain. *Supp.* 4, 262.
10. Lowy, P.H. 1971. Polypeptides minimine and melittin from bee venom effects on drosophila. *Arch. Biochem. Biophys.* 145 : 338-343.
11. Nelson, D.A. 1963. The kenom of the honey bee (*Apis mllifera*) free amino acids and peptides. *Canad. J. Biochem.* 46 : 1221-1226.
12. O' connor, R., W. Rosenbrook, Jr. and R. Erickson. 1963. Hymenoptera. : Pure venom from bees. Wasps, and hernetts. *Science* 139 : 420.
13. Peck, M.L., R. Oconnor, T.J. Johnson, A.F. Isabell, A.E. Martell

G. McLendon, R.D. Neff and D.A. Wright. 1978. Radioprotective potential and chelating properties of glycyllhi- samine and analog of histamine terminal peptides found in bee venom. *Toxicon*. 16 : 690-694.

14. Shkenderov, S.H. and S. Todarv. 1979. Effect of bee venom and its low and high molecular fraction on embryogenesis in rats. *Eksp. Med. Mor. for.* 18 : 160-165.

15. Schoen A.M.1992. *Problems in veterinary medicine*. 4(1): 166.

16. Steiner, H., D. Hultmark, A. Engstrom, H. Bennich and H.G. Boman. 1981. Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. *Nature* 292(5820): 246-248.

17. 김문호. 봉독요법과 봉침 요법. 한국교육기획 1992.

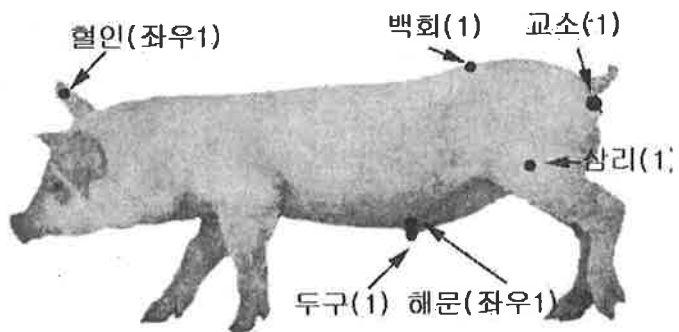
18. 농촌진흥청. 2000. '99 농축산물 소득자료집. 농업경영연구보고 제 85호.

부 록

꿀벌 생봉독 처리에 의한 각 질병별 시술요법

여 백

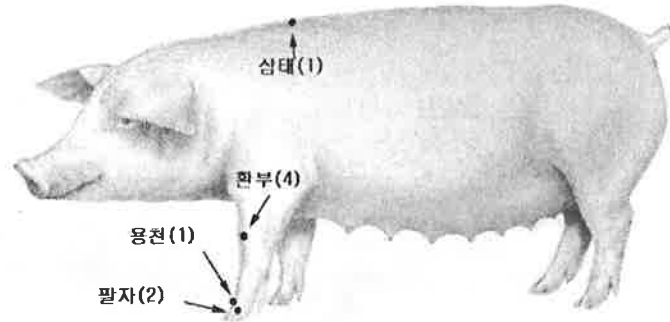
1. 자돈 설사증



2. 후지 관절염

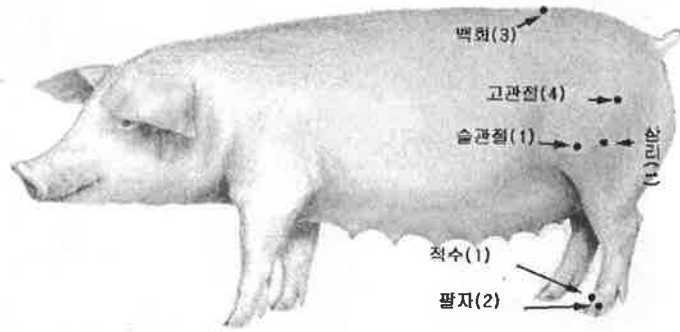


3. 전지 관절염

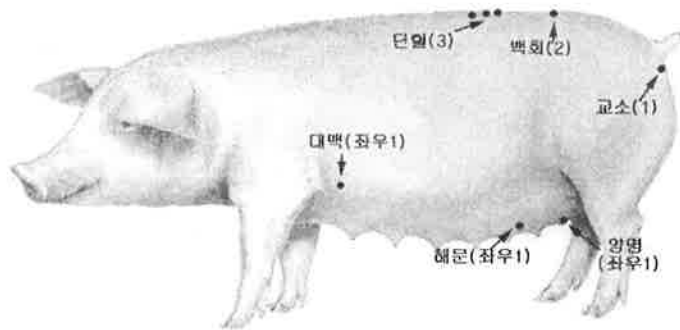


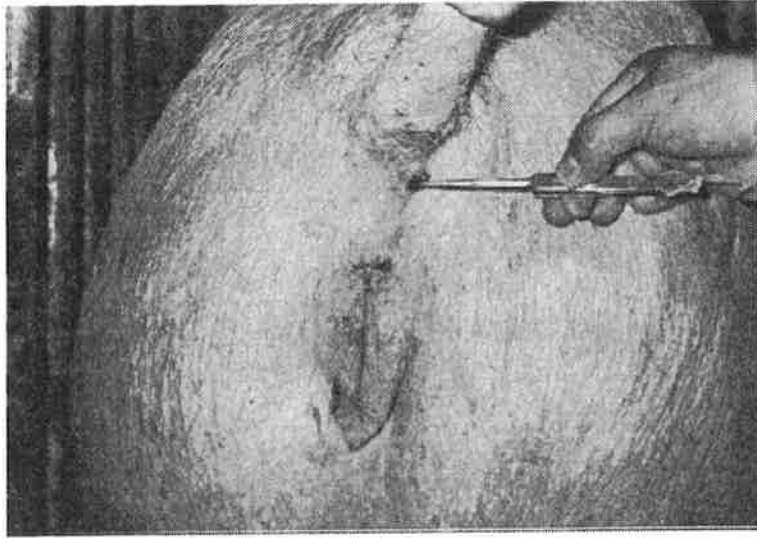
관절부 염증에 생봉독을 시술하는 장면

4. 고관절염



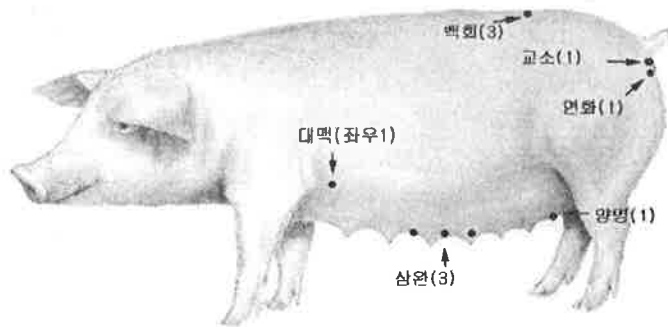
5. 유방염



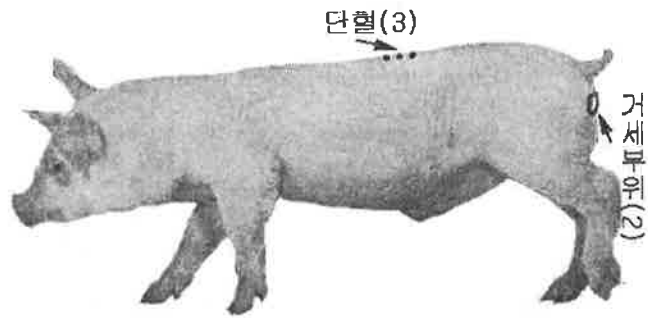


교소(交巢)혈에 생봉독을 시술하는 장면

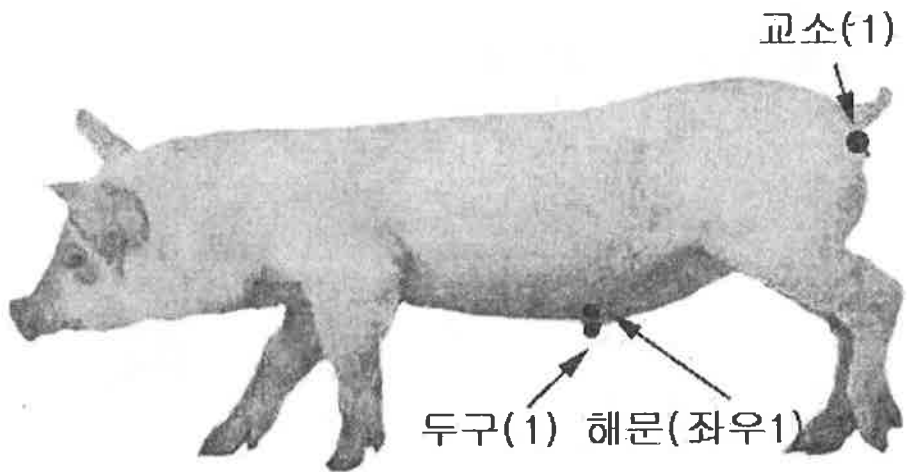
6. 무유증



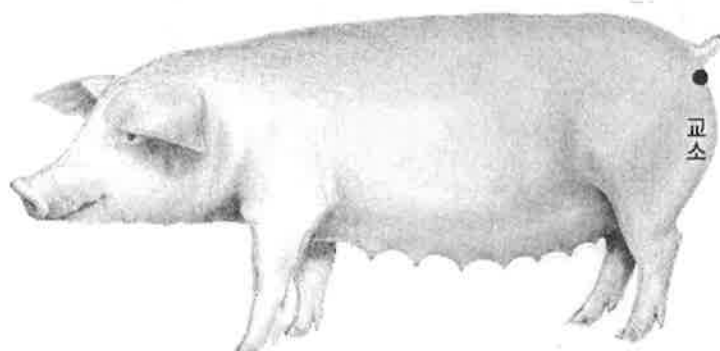
7. 거세자돈 창상부



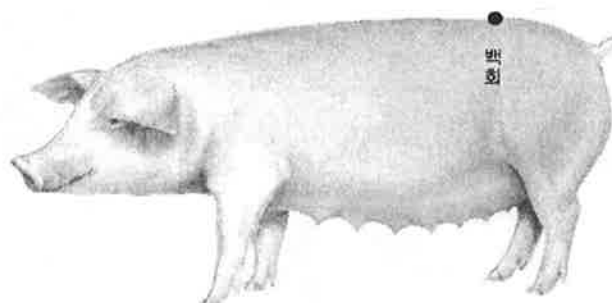
8. 신생자돈 면역증강



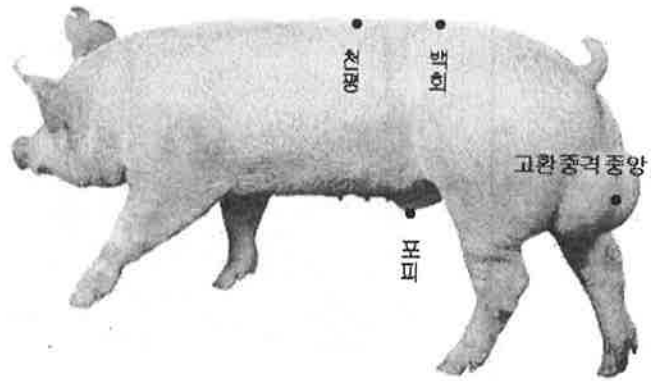
9. 모돈의 산후회복과 재귀 발정, 자궁내막염



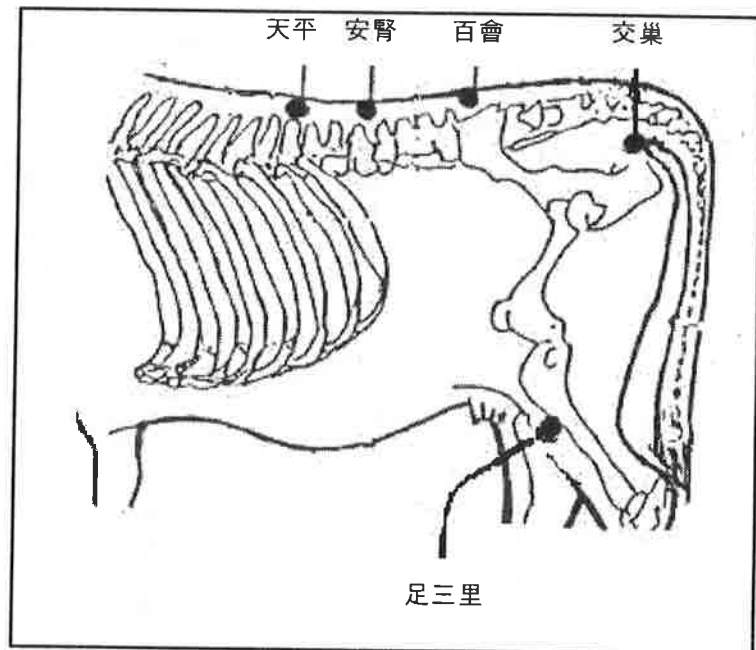
10. 수송 스트레스 감소



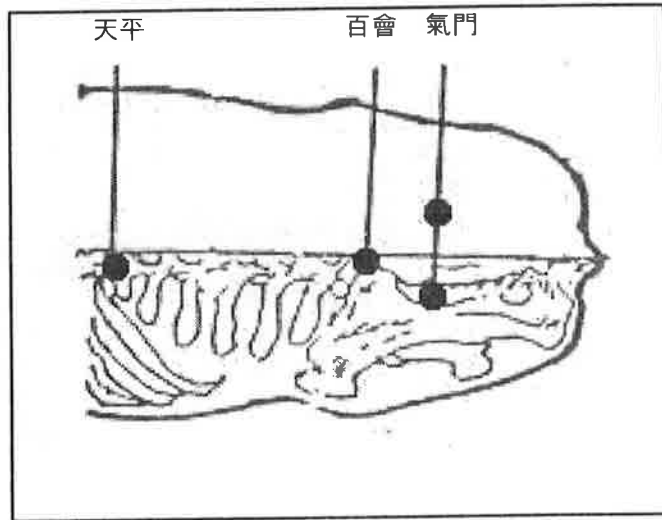
11. 종용돈 생식기능 촉진



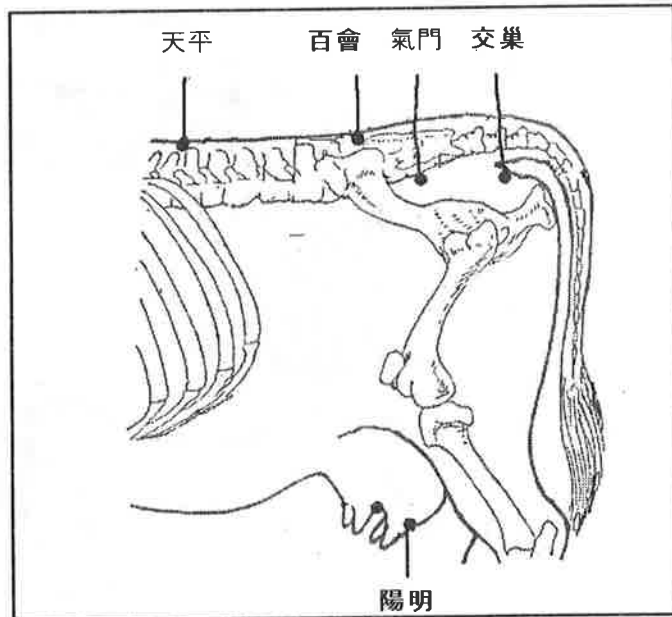
12. 송아지 설사증



13. 유방염(배부)



14. 유방염



15. 지체 부위 외상

