

생봉독을 이용한 세균성 설사 자돈의 치료효과

최석화¹ · 조성구* · 崔香順** · 강성수 · 권영방
충북대학교 수의과대학, *농과대학, **길림농업대학

The Therapeutic Effect of Piglets with Bacterial Diarrhea by Natural Honeybee (*Apis mellifera*) Venom.

S.H. Choi¹, S.K. Cho*, X.S. Cui**, S.S. Kang and Y.B. Kwon
College of Veterinary Medicine, Chungbuk National University, 361-763, Korea
*College of Agriculture, Chungbuk National University, 361-763, Korea
**Jilin Agricultural University, People's Republic of China

ABSTRACT : This study was designed to examine the therapeutic effect of Italian honeybee (*Apis mellifera*) venom in piglets with bacterial diarrhea. Preweaning piglets were assigned to treated and nontreated control groups. In treated group, 47 piglets were given natural honeybee venom once a day for 3 consecutive days. The natural honeybees were stung acupoints of GV-1 (Jiao-Chao, at the indentation between the base of tail and the anus) and ST-25 (Haimen, about 1 cm lateral to the umbilicus). In control group, 44 piglets were intramuscularly injected with a standard dosage of colistin sulfate (300,000 IU/kg of body weight) and anti-diarrheal drug (berberine, 2 ml/kg) once a day for 3 consecutive days. At post-treatment, 90.9% of control piglets and 93.6% of piglets in treated group recovered from bacterial diarrhea. Bee acupuncture therapy did not show in piglets without any side effects such as allergy, intoxication, hemorrhage, or infection. It might be concluded that honeybee venom therapy was effective in controlling of piglets with bacterial diarrhea.

Key words : bacterial diarrhea, piglet, natural honeybee (*Apis mellifera*) venom, acupuncture

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 설사

이다. 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 Wenling¹⁷, Yingchun¹⁸ 및 Zhongxin¹⁹ 등은 소아의 만성 설사증 치료에 침술의 치료 효과가 우수하였다고 하였다. Hwang과 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 치료

이 논문은 1997-1998년도 농림부의 농림기술개발연구과제(197050-3)의 연구비에 의해 수행되었음

¹Corresponding author.

에 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) 등이다.^{6,22-24}

본 연구에서 저자들은 침구요법을 응용하여 설사 증 치료에 이용되는 대표적인 혈위인 교소혈과 해문혈에 이탈리아중 꿀벌의 일벌을 직접하여 세균성 설사증의 치료효과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

공시 동물

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

생봉독 및 약물 투여

실험군은 생봉독을 투여하는 생봉독 처치군과, 항생제와 지사제를 병용하여 투여하는 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군에는 살아있는 이탈리아중 꿀벌(*Apis mellifera*)의 일벌(worker bee)을 교소혈(항문위쪽과 미근아래에 움푹 들어간 곳)과 해문혈(배꼽을 중심으로 양쪽 1cm 지점)에 생봉을 각각 1마리씩 3일간 직접하였다. 대조군인 약물투여군에는 설사 자돈의 가검물을 항생제 감수성 검사를 실시하여 Table 1에서 보는 바와 같이 감수성이 가장 좋은 콜리스피라®(300,000 IU/kg, 제일화학)와 지사제인 킹벨린®(2 ml/kg, 삼양약화학)을 각각 근육으로 투여하였다.

생봉 선택

이탈리아중 꿀벌의 일벌을 선택하였는데 일벌은 봄부터 가을까지 지속적으로 번식되어 양봉 1군당 약 2만 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(성충변태)후 15일 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 (bioMerieux Vitek, WSVTK-R05.04, 미국)로 설사

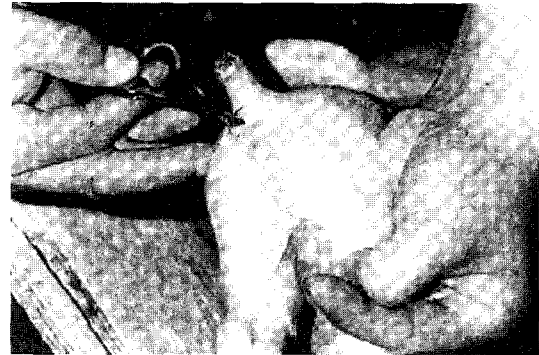


Fig 1. Acupoints (Jiao-chao, at the indentation between the base of tail and the anus) for apitherapy of piglet with bacterial diarrhea.

원인균을 분석하였다. 분리한 세균에 대한 각종 항생물질에 대한 감수성 검사는 disk 확산법으로 하였다.

결 과

자돈 설사증의 원인균 분석

세균성 설사 자돈의 설사 원인균을 조사한 결과 Table 1에 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 2에서 보는 바와 같이 colistin이 가장 좋은 것으로 나타났다.

생봉독을 투여한 자돈의 임상소견

생봉의 복부를 시술용 핀셋으로 잡고서 교소혈과 해문혈에 직접하면 이탈리아중 꿀벌은 복부 수축작용으로 독낭에 있는 봉독이 주입된다. 봉독이 주입되

Table 1. List of isolated in piglets with bacterial diarrhea

Name of bacteria	No. 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

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

Group	Incidence (head)	Recovery (head)	Therapeutic rate (%)
Honeybee venom	47	44	93.6
Control*	44	40	90.9

*Control group was intramuscularly injected with colistin sulfate (300,000 IU/kg³) and antidiarrheal drug(berberine, 2 ml/kg).

면 자돈은 통증으로 약간 몸을 움추리고, 개체에 따라 포유욕이 약간 감퇴하는 경우도 있었지만 대부분은 정상적인 활동과 포유를 하였다. 투여 3일 이내에 거의 설사가 멈추었지만 3일이 지나도 설사가 멈추지 않는 자돈은 같은 혈위에 생분을 각각 1마리씩 제시할하면 자돈 설사증은 거의가 치료되었다.

생분독과 항생물질 투여군의 치료효과

생분독을 처치한 실험군과 항생제와 지사제를 병용투여한 대조군의 설사증 치료효과는 Table 3에 나타난 바와 같다. 생분독 처치군은 47두중 44두가 치료되어 93.6%의 치료율을 보였고, 대조군은 44두중 40두가 치료되어 90.9%의 치료율을 보였다.

고 찰

자돈 설사증은 예방적 방법이 우선적으로 실시되어야 하며 비감염성 원인인 경우에는 원인을 제거하고, 세균성 감염성일 경우에는 항생제 감수성 결과에 따라 치료약물을 선택하여 투여하여야 한다. 근래에는 약물요법에 다양한 설사증 치료법이 연구되고 있는데 침술요법에 대한 연구로 Yingchun¹⁸은 장염 및 설사증에 이환된 소아 170명에 대해 장강혈(長強穴, 교소혈)에 침을 자침하였던 바 86.8%가 회복되

었다고 하였고, Wenling¹⁷은 약물요법에 반응을 보이지 않던 30여명의 만성 설사증에 이환된 소아도 장강혈을 자침한 결과 모두 회복되었다고 하였다. Zhongxin¹⁹도 설사증을 보이는 500여명의 소아의 양쪽 천추(天樞)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 침술 요법에서는 81.8%의 치료효과가 있었다고 하였다. Lin 등은 이유전 자돈 설사증 치료에 Chang-Chiang(일명 교소혈)에 3% 생리식염수 2 ml을 aqua-acupuncture한 결과 0.5 g의 락토스를 경구 투여한 대조군보다 질병 치료기간이 유의성있게 단축되었다고 한다(p<0.01).

국내에서도 장²⁶과 최²⁸은 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 내장장기로 분포되어 들어가는 부위이고 교감신경과 부교감신경이 모두 분포하여 장관의 운동성을 조절하므로 침술요법에서는 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 peptide 중 특히 endorphins와 enkephalins는 면역계를 활성화시킬 뿐만 아니라 장관운동의 완화 등의 복합적인 치유기전에 의한 것으로 믿어진다고 하였다⁵. 교소혈의 침자극은 설사 뿐만 아니라 변비증 치료에도 효과적이라고 하였다². 최²⁸은 교소혈 부위에는 골반 신경(부교감 신경)이 분포하고 있으며 골반 신경은 천수(S_{3,4})의 배변중추와 밀접한 관계가 있다고 하였으며 교소혈에 침을 자침하였을 때 1차적으로 골반 신경을 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 등²¹은 봉독이 뇌하수체와 부신

을 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 봉독에 항세균 작용이 있다는 것을 발견하였고, 1955년에는 항세균 작용을 확인하였다¹². 이들의 보고에 의하면 13가지의 그람 양성균과 그람 음성균에 봉독을 적용한 결과 그람 양성균이 더 효과가 있는 것으로 보고하였다. Steiner 등¹⁵은 melittin은 그람 양성균과 일부 그람 양성균에도 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 꿀벌 산물을 이용한 연구에서 Zumla와 Lulat²⁰에 의하면 고대 그리이스와 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 알레르기 및 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 관찰되지 않았다.

결 론

이유 전에 세균성 설사증에 이환된 자돈에 이탈리아안종 꿀벌(*Apis mellifera*)의 생봉을 이용한 설사증의 치료효과를 조사하기 위하여 실험군을 생봉독 처치군과 비처치군인 대조군으로 분류하였다. 생봉독 처치군의 자돈은 출방 후 15일된 이탈리아안종 꿀벌의 일벌을 자돈의 교소혈(항문과 미근사이의 요합부)과 해문혈(배꼽을 중심으로 양쪽 1 cm 지점)에 3일간 연속적으로 각각 하루에 한번씩 생봉 1마리를 직접

하였다. 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 치료효과를 보였다. 세균성 설사증에 이환된 자돈에 생봉독을 투여한 결과 알레르기 및 중독, 출혈, 감염 등의 부작용은 나타나지 않았고, 생봉독의 치료 효과도 우수한 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

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: 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. Haffejee 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: 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. Untersuchungen 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: 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. 甘肅省. 甘肅科學技術出版社 1989: 115-123.
 24. 竹中良二, 高校貢. 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關する展望 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, 이경갑, 윤영민, 박성준, 장정호. 송아지의 수양성 설사증에 대한 침술효과. *한국임상수의학회지* 1994; 11(2): 247-254.