

개에서 신수(BL-23) 및 방광수(BL-28)에 대한 침술이 방광기능에 미치는 영향

박홍식¹ · 윤영민² · 이경갑^{2,*}

¹행복이 있는 동물병원, ²제주대학교 수의학과
(계재승인: 2007년 11월 27일)

The effect of acupuncture at BL-23 and BL-28 on function of the urinary bladder in dogs

Hong-Sik Park¹, Young-Min Yun², Kyoung-Kap Lee^{2,*}

¹Animal Clinic with Happiness, Sungnam 463-050, Korea

²Department of Veterinary Medicine, Cheju National University, Jeju 690-756, Korea
(Accepted: November 27, 2007)

Abstract : This study was performed to investigate the effects of urinary acupoint (BL-23, BL-28) by acupuncture (AP) and electroacupuncture (EA) on urinary bladder in dogs. Four healthy male dogs aged within the range of 6~8 months were used in this experiment. For Electrodes implantation on the bladder, dogs were to undergo surgical operation. The purpose of investigating the effect on urinary bladder was to evaluate electromyogram (EMG) changes according to AP or EA at Shen Shu (BL-23), Pang Guang Shu (BL-28) and non-acupoint. AP and EA (2~4 V, 10 Hz) were applied for 20 min to each point. EMG was evaluated when acupuncture began stimulation and as soon as the stimulation by electroacupuncture was gone. By the experiment of investigating the effect of urinary time it was estimated to measure time up to urination from stimulation on effective acupoint, after saline was filled with 70% of whole volumes on urinary bladder. The wave of EMG on resting stage showed simple and regular, whereas that of EMG on urination showed irregularly strong peaks before urination. Acupuncture of BL-28 had an influence on changes of EMG which had irregular peaks on urination. But the changes of EMG after acupuncture of BL-28 and control were regular like resting stage. The changes of EMG after EA at BL-23 and BL-28 showed irregularly a variety of wave forms. The interval through urination from stimulation at BL-28 and control become short as measuring time by EA ($p < 0.01$). According to the results, AP at BL-28 was effective to urinary bladder. EA at BL-23 and BL-28 was effective to urinary bladder. Especially, the interval on stimulating at BL-28 by EA was the shortest in measuring time to urination from stimulation.

Key words : BL23, BL-28, dog, electroacupuncture, urinary bladder

서 론

방광은 요를 저장하는 장기로써, 3층의 평활근으로 구성되며, 방광근육은 기능학적으로 내장 유강 장기를 구성하는 내장 평활근에 속한다. 방광은 교감 신경과 부교감 신경의 이중 지배를 받으며, 생리적 상태에서 부교감

신경의 활동이 우세한 대표적인 장기이다 [12].

개에서 하루 배뇨량은 약 20~100 ml/kg 인데 [12], 배뇨장애를 일으키는 질병으로는 요결석, 방광 종양, 방광마비, 배뇨실금과 신경원성 방광염 등이 있다. 그 중에 완전 폐쇄성 요결석과 방광 종양 등은 외과적 수술이 요구되지만, 방광 마비, 배뇨실금 및 신경원성 방광염 등

*Corresponding author: Kyoung-kap Lee
College of Applied Life Sciences, Cheju National University, Jeju 690-756, Korea
[Tel: +82-64-754-3368, Fax: +82-64-702-9920, E-mail: leekk@cheju.ac.kr]

은 원인적 치료보다는 대중요법에 주안점을 두어왔다 [13, 15, 17].

최근에 과학적으로 증명이 되며 대체의학으로 각광을 받고 있는 침술이 이러한 배뇨장애에 효과가 있다는 보고들이 있다. 한의학에서는 삼초수(BL-22)와 방광수(BL-28)가 신장 질병의 치료에 [1], 삶음교(SP-6)와 방광수(BL-28)가 급성신부전 등의 치료에 효과가 있다고 알려져 있다 [1, 2, 4, 10]. 수의학에서는 옛부터 요결석으로 인한 부분 요도 폐쇄 시에 장강(GV-1), 요유(GV-2), 현추(GV-5), 백회(GV-20) 및 신문(HT-7) 등의 혈위에 원리침과 전침 자극이 배뇨에 효과가 있다고 하였다 [7]. 최근에는 신수(BL-23), 방광수(BL-28), 위양(BL-53), 태계(KI-3) 및 복류(KI-7) 등이 비뇨생식기 질병, 신장 질병과 방광염에 효과가 있는 혈위로 알려져 있다 [6, 8, 18].

근전도(electromyogram, EMG)는 인체나 동물에 있어서 장기의 생리적, 기능적인 면을 검사할 수 있으며, 생체내의 여러 전기적 현상을 고도화된 감지기로 탐지하고 이를 확대하여 검사자가 직접 보고, 근육이나 신경의 상태를 알아내는 것이다. 이러한 근육의 전기적 활동 전위에 대한 관찰은 1900년대 초에 Piper 및 Proebster에 의해 기술되었고, 1950년대부터 근전도를 질병의 진단에 이용하게 되었다 [5]. 최근에는 소화기계의 운동성과 근육의 질병 등의 진단에 유용하게 쓰이고 있다 [13].

본 실험에서 족태양방광경에 속한 신수(BL-23)와 방광수(BL-28)에 원리침과 전침 처치가 방광의 근육에 미치는 영향을 조사하고, 방광 근육에 영향을 미치는 혈위를 선택하여 원리침과 전침 처치에 따른 배뇨 관계를 알아보자 하였다.

재료 및 방법

실험동물

실험동물로는 6~8 개월의 체중 7~10 kg의 잡종견 수컷 4마리를 사용하였으며 사료와 물은 자유 급여하였다. 실험전 분변 및 혈액검사를 통해서 건강상태를 확인하였다. 실험견은 실험후 3일 간격으로 휴식을 취하고 실험에 사용하였다.

전극 장착

통상적인 개복술 방법으로 마취는 tiletamine-zolazepam (Zoletil 50; Virbac, France)으로 하였으며(10 mg/kg, IM), 개복하여 방광체 배측 봉통 부위의 종격을 기준으로 장막과 근육층 사이에 5 mm 간격으로 두 개의 전극(E6SH; Grass, USA)을 고정시켜 봉합하였다. 복강을 닫은 후에 전극에 연결된 전선은 피하부분을 통하여 혈위에 영향을 주지 않는 부위로 노출하였다. 수술 후에 ampicillin

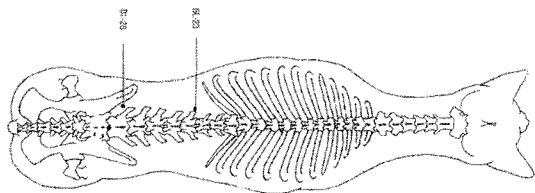


Fig. 1. Acupoints of BL-23 and BL-28.

(비노탈; 바이엘 코리아, Korea)을 7일간 주사하였고(20 mg/kg, IM), 동물의 활동을 제한시켰다.

혈위 및 전침 방법

혈위는 족태양방광경(Urinary Bladder Meridian, BL)에 위치한 신수(BL-23)와 방광수(BL-28)를 사용하였다. BL-23은 셋째 요추골의 가로돌기 끝부분의 최장근과 장골두골근 사이에 위치하고, BL-28은 일곱째 요추골과 천골 날개사이의 소장수(BL-27) 뒤쪽 부위에 위치한다 (Fig. 1) [6]. 혈위는 경혈 탐지기(햄텍 YNS 202-S; 햄텍 코리아, Korea)를 사용하여 찾았으며, 원리침 10호를 이용하여 20분간 자극하였다. 전침은 Ohm pulser (LFP-4500; Zen Iryoki, Japan)를 사용하여, 주파수 10 Hz, 전압 2~4 V로 20분간 통전하였다.

근전도 측정

먼저 평상시와 배뇨 시기의 근전도를 측정하였다. 그리고, 원리침군과 전침군으로 나누어 각각에서 신수를 제 1 처치군으로, 방광수를 제 2 처치군으로 하였으며, 혈위로 인정되지 않는 부위(신수와 방광수에서 2~3 cm 근처 아래 경혈탐지기로 혈위가 아닌 부위)를 대조군으로 나누어 동일한 조건의 침자극을 한 후 방광의 근전도를 측정하였다. 근전도는 방광에 장착한 전극을 근전도기(Biopac system; Santa Barbara, USA)에 연결하여 각각 원리침과 전침으로 자극한 후에 근전도를 측정하였다.

군분류와 배뇨평가

방광수를 원리침으로 자극한 군을 제 1처치군으로, 전침으로 자극한 군을 제 2처치군으로, 자극을 하지 않은 군을 대조군으로 나누어 자극 시점에서부터 배뇨까지의 시간을 측정하였다. 배뇨시간은 방광을 방광 충만 시의 방광 오줌량의 70%를 유지시키기 위하여 요도 카테터(5 FR; Sewoon, Korea)를 삽입하여 0.9% 생리식염수(CJ, Korea)를 주입하고, 두 개의 처치군과 하나의 대조군으로 나누어 자극을 시작하는 시간부터 배뇨할 때 까지의 시간을 측정하였다.

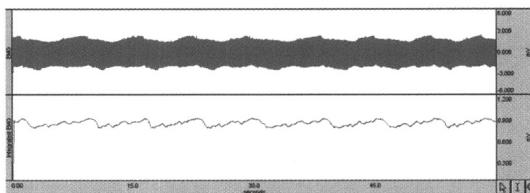


Fig. 2. EMG during resting state.

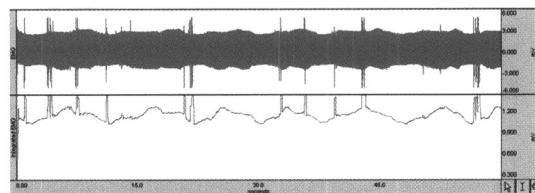


Fig. 5. EMG after acupuncture at BL-28.

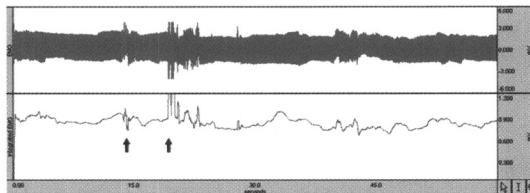


Fig. 3. EMG during urination (Urination ↑).

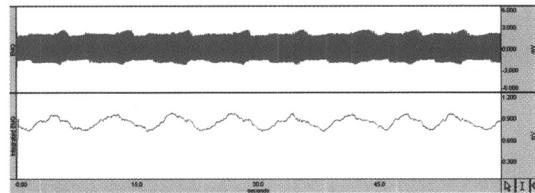


Fig. 6. EMG after acupuncture of non-acupoint.

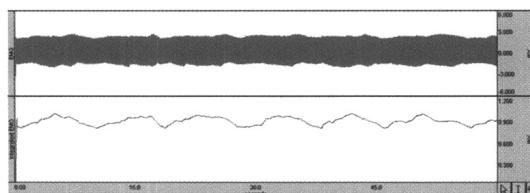


Fig. 4. EMG after acupuncture at BL-23.

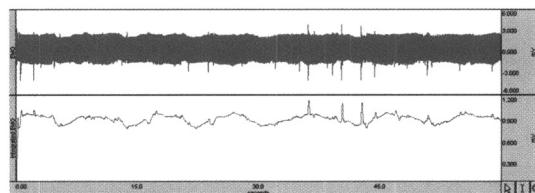


Fig. 7. EMG after electroacupuncture at BL-23.

통계 처리

각 군에서 침술 후 배뇨까지 걸린 시간은 SAS 프로그램을 이용한 분산분석(ANOVA test)을 통해서 군간 유의성을 검증하였다.

결 과

정상 근전도

평상시에 자극을 하지 않았을 때의 근전도는 평활하고 규칙적으로 나타났다(Fig. 2), 배뇨 직전에는 높고 짧은 peak가 발생하였지만, 배뇨 시에는 불규칙한 파형이 나타났다(Fig. 3).

원리침에 따른 변화

원리침에 따른 근전도에서 신수는 휴지기와 같은 평활하고 규칙적인 파형이 나타났지만(Fig. 4), 방광수는 배뇨 시에 나타난 높고 짧은 peak의 불규칙한 파형이 여러 번 나타났다(Fig. 5). 그리고 대조군에서는 휴지기와 같은 평활한 파형이 나타났다(Fig. 6).

전침에 따른 변화

전침 시의 근전도상에서 신수는 원리침과 달리 불규

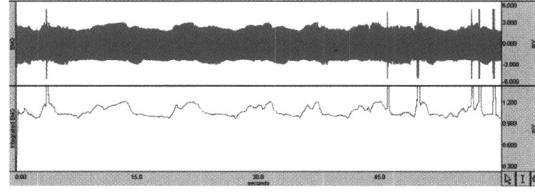


Fig. 8. EMG after electroacupuncture at BL-28.

Table 1. Urination time according to acupuncture and electroacupuncture at BL-28 and control (Mean \pm SD)

Group (n = 5)	Time(sec)
Treatment I	189 \pm 15.9
Treatment II	124 \pm 28.9*
Control	218 \pm 15.3

n : The number of animal.

Treatment I : Time from acupuncture at BL-28 to urination.

Treatment II : Time from electroacupuncture at BL-28 to urination.

Control : Time to urination under the same condition.

* $p < 0.01$ Treatment II group versus Treatment I and Control group.

칙한 파형들이 나타났다(Fig. 7). 방광수는 배뇨 시와 유사한 높고 짧은 peak들이 불규칙하게 나타났다(Fig. 8).

대조군은 변화가 나타나지 않았다.

침술에 따른 배뇨 시간

원리침과 전침 시의 근전도에서 공통적으로 변화를 보인 방광수를 선택하여 실험하였다. 원리침으로 자극한 제 1처치군은 189 ± 15.9 초, 전침으로 자극한 제 2처치군은 124 ± 28.9 초로 측정되었고, 자극하지 않은 대조군은 218 ± 15.3 초로 측정되었다. 전침으로 자극한 제 2처치군이 다른 두 군에 비해 배뇨까지의 시간이 유의성 있게 짧았다($p < 0.01$) (Table 1).

고 찰

평활근 근전도는 평활근의 종류에 따라 다르지만, 일반적으로 골격근에 비해 상당히 속도가 느린다. 내장 평활근에 존재하는 향도잡이 세포는 자발적으로 느리게 탈분극하고 활동전위를 발생시켜 근수축을 나타낸다. 활동전위의 빈도와 크기는 평활근의 종류와 상태에 따라 현저한 차이가 있다 [12]. 본 실험에서도 평상시에 자극이 없을 때는 평활하고 규칙적인 파형이나, 배뇨 시기에는 높고 짧은 peak와 불규칙한 파형들이 다양하게 나타났다.

침술에서 경혈이 지속적으로 체내를 흐르는 기를 경락이라 하고, 이 경락이 현저하게 나타나는 부위를 혈위라 한다. 최근에 MRI를 이용해서 혈위와 뇌의 특정한 부위에 활성이 상관관계가 있다는 것을 밝혀냈다 [16]. 신수(BL-23)와 방광수(BL-28)는 12경락 중에 족태양방광경에 속하며, 방광경은 눈에서 시작하여 요추를 지나 신장과 방광을 순행하고 후지의 슬관절 뒷면에 도달하여 끝난다 [11]. 침술의 방법 중에 전침은 침의 자극을 극대화시키기 위해 전기를 이용하는 방법으로 광범위하게 응용되고 있으며, 전침의 자극을 장시간 동안 일률적으로 자극을 주는 동시에 물리적 자극의 강약을 조절할 수 있는 장점을 가지고 있다 [11]. Kim 등 [3]은 방광 질병의 경우 신수와 방광수에 원리침, 전침 및 Laser 침으로 자극하여 임상 증상, 혈액학적 소견 및 혈액 화학치를 측정하였던 바, Laser 침처치군과 원리침군에서 비교적 양호한 회복을 나타내었다고 하였다. 또한 신수는 신장 질병과 비뇨생식기 질병에 적용되고, 방광수는 비뇨생식기 질병, 방광 질병 및 좌골 신경통 등에 사용된다 고 하였다 [8]. 본 실험에서는 족태양방광경의 신수와 방광수를 이용하였고, 신수는 둘째 요수신경, 방광수는 일곱째 요수신경의 지배를 받고 있어서 천수 첫 번째에서 세 번째까지의 신경에 이상이 있을 때에 나타나는 방광 무력과는 관련이 없어 보인다. 하지만, 사용된 혈위가 족태양방광경에 속하여 체내를 흐르기 때문에 방광에 영

향을 주었다고 사료된다. 또한, 신수의 자극을 근전도로 측정할 때에 원리침에서는 규칙적인 파형이 나타났지만, 전침에서는 방광수의 원리침과 전침 시에 나타났던 높은 peak와 불규칙한 파형들이 나타났다. 이는 신수는 방광수처럼 방광에 직접적인 영향을 주는 혈위는 아니지만 같은 경락에 속하기 때문에 전침의 강한 자극으로 인하여 간접적인 영향을 준 것으로 여겨진다.

정상적인 배뇨는 부교감 신경에 의한 배뇨근 자극, 음부 신경에 의한 요도 조임근의 이완, 교감 신경에 의한 방광목 평활근의 이완이 각각 일어나는 복합작용에 의해 배뇨가 일어난다고 하였고 [9, 12], 조 등 [14]은 배뇨 시에 방광은 골반신경(부교감신경), 하복신경(교감신경), 음수신경을 영향을 받는다고 하였다. 그리고 Melih 등 [18]은 쥐의 방광 평활근 변화는 부교감신경에 의해 조절된다고 하여 세 개의 신경 중에 부교감신경이 가장 우세하다고 하였다. 방광 충만 시의 70%로 방광을 채운 후에 방광수를 원리침과 전침을 사용하여 자극에서 배뇨까지의 시간을 측정하였는데, 전침 시에 가장 짧았다. 이는 방광수에 대한 침술이 자극없이 발생한 배뇨보다 단축된 것으로 보아 방광수가 배뇨에 효과적인 혈위인 것으로 여겨지고, 방광수에 대한 전침 자극이 원리침에 비해 강한 자극을 주었기 때문에 배뇨까지의 시간이 가장 짧게 나타난 것으로 여겨진다. 또한, 방광 평활근은 주로 부교감신경에 의해 지배를 받는다고 알려져 있지만, 배뇨는 복합작용으로 일어나기 때문에 방광에 배뇨작용을 주관하는 신경들을 전침, 원리침의 자극의 강도가 다르기 때문에 시간의 차이가 있었다고 사료된다.

본 실험에서 신수는 전침에서, 방광수는 원리침과 전침에서 근전도 측정 시에 변화를 주었고, 배뇨시간은 방광수를 전침할 때에 가장 짧게 나타났다. 따라서, 방광수에 대한 전침이 배뇨장애가 있는 질병에서 배뇨를 유도하는데 효과적인 처치 방법이 되리라 사료된다.

결 론

개에서 신수와 방광수에 대한 침술 효과를 알아보고자 방광의 근전도 변화를 관찰하였고, 효과있는 혈위를 선택하여 침술의 시작에서부터 배뇨 시까지의 시간을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

생리적인 근전도상에서 자극이 없을 때는 평활하고 규칙적인 파형을 나타내었으나, 배뇨 직전에 높고 짧은 peak가 불규칙하게 나타난 후에 배뇨를 보였다.

원리침 자극에서 방광수 자침은 불규칙하고 높은 peak 가 여러 번 나타냈지만, 신수와 대조군에서는 평활한 후지기의 파형을 나타내었다.

전침 자극에서 신수와 방광수에 대한 전침은 배뇨 직전에 나타난 높고 짧은 peak가 나타난 반면, 대조군에서는 반응이 없었다.

침술 후에 배뇨까지의 시간은 대조군에서 배뇨까지 시간이 218 ± 15.3 초인 반면, 방광수에 대한 원리침은 189 ± 15.9 초, 전침에서는 124 ± 28.9 초로 각각 단축되어 전침 시에 유의성 있게 짧게 나타났다 ($p < 0.01$).

이상의 결과에서 방광수에 대한 원리침, 신수와 방광수에 대한 전침이 방광근육을 수축시키는 효과가 있었으며, 이들 혈관에 대한 침치료가 배뇨유도 및 방광 관련 질병 치료에 도움이 되리라 사료된다.

참고문헌

1. 김경식, 이호섭, 장경전. 삼초유(三焦俞), 방광유(膀胱俞) 애구(艾灸)가 가토(家兔) 신장기능 및 혈압에 미치는 영향. 대한침구학회지 1995, **12**, 36-48.
2. 김명철, 변홍섭, 김덕환, 전무형, 장경수, 박명호. 개에서 Lasers 및 침술을 이용한 비장, 췌장 및 방광질환 치료에 관한 연구. 한국임상수의학회지 1998, **15**, 331-338.
3. 김명철, 신상태, 변홍섭, 남윤이, 김종만, 김무강, 이경렬, 남치주. 개에서 Lasers 및 침술을 이용한 간장질환 치료에 관한 연구. 한국임상수의학회지 1998, **15**, 319-324.
4. 김민호, 박준하, 김효은, 윤여충. 삼음교(SP 6), 방광유(BL 28)의 침자 및 애구자극이 흰쥐의 실험적 급성신부전에 미치는 영향. 대한침구학회지 2002, **19**, 49-60.
5. 김호봉, 박영한, 배성수. 근전도와 신경전도 검사의 임상적 응용. 대한물리치료학회지 1998, **10**, 199-212.
6. 김희영 심인섭, 함대현, 서강문, 남치주, 이해정. 개의 경혈학총서. p. 332, 341, 코벳, 서울, 2004.
7. 남치주. 산업동물의 침구요법. pp. 128-131, 광일문화사, 서울, 1995.
8. 남치주. 소동물의 침구요법. pp. 25-31, 샤론출판사, 서울, 2000.
9. 박상은, 홍용근, 심철수, 전석철, 김주현. 돼지 방광 평활근에 있어서 P_{2X} -purinoceptor의 작용. 대한수의학회지 1997, **37**, 103-110.
10. 박준하, 윤여충, 나창수. 三陰交 鍼刺가 副交感神經의 膀胱分枝, 腸骨神經 및 血壓에 미치는 影響. 대한침구학회지 2002, **19**, 175-188.
11. 서두석. 수의임상침의학. pp. 91-94, 고문사, 서울, 1989.
12. 양일석. 가축생리학. 3판. pp. 474-504, 광일문화사, 서울, 2000.
13. 정성목, 김희영, 남치주. Effect of traditional acupuncture on canine gastric motility. 한국임상수의학회지 2002, **19**, 397-400.
14. 조경제, 배상도, 이봉희, 최완성, 박매자, 백상호. 방광, 음경 및 직장을 지배하는 중추신경축의 비교에 관한 연구. 대한해부학회지 1996, **29**, 103-109.
15. Gividen J, Van Savage JG. Improvement in neurogenic bladder after the antegrade continence enema procedure. Urology 2002, **59**, 137.
16. Janet E. Veterinary acupuncture. In: Schoen AM (ed.). The neurophysiology. 2nd ed. pp. 27-46, Mosby, London, 2001.
17. Probst M, Piechota HJ, Hohenfellner M, Gleason CA, Tanagho EA. Neurostimulation for Bladder evacuation: is sacral root stimulation a substitute for microstimulation? Br J Urol 1997, **79**, 554-566.
18. Tugay M, Yildiz F, Utkan T, Gacar N, Ulak G, Erden F. Age-related smooth muscle reactivity changes in the rat bladder : an in vitro study. Pharmacol Res 2003, **48**, 329-334.