

電針刺戟이 개의 胃腸管運動에 미치는 影響

成在基 · 南治州

서울大學校 獸醫科大學

緒 論

獸醫針術은 古代中國에서 부터 유래한 東洋醫學으로서 科學的인 근거보다 經驗的인 지식에서 실시되어 전수되어 왔으나 그 療法이 간편하고 경제적이며 疾病治療面에서 매우 效果의이기 때문에 주로 민간요법으로 널리 이용되어 왔다. 獸醫針術의 治療기전에 관한 研究는 아직까지 西洋醫學에 비해 科學的인 체계가 미비한 점이 있기 때문에 學間的으로 西洋醫學보다는 各광을 받지 못하였다 할지라도 최근 凡世界的으로 各국의 西洋醫學界에서 東洋醫學 특히 針灸術에 대한 관심이 높아져 이에 관한 응용과 研究가 活潑히 이루어 지고 있다.

針灸療法는 消化器系의 疾病에 대해서 좋은 效果가 있고 胃運動에 확실히 影響을 미친다. 사람의 “足三里”에 刺針하였을때 胃의 運動波의 振幅增大, 張力の 增加, 周波數의 增加, 胃의 排泄時間의 短縮, 收縮時間의 延長 등이 있으며 胃潰瘍患者의 경우 “足三里”에 刺針時는 運動운동의 強化에 의해 排泄이 빨라졌고¹⁷⁾ 또한 刺針의 穴位에 따라 혹은 健康狀態에 따라 胃機能이 완만하기도하고 반대로 亢進되기도 한다고 하였다.^{17, 24)} 刺針은 胃運動뿐만아니고 小腸의 運動機能에 대해서도 調整작용이 있다. 즉 건강한 사람이나 동물에서 “中脘穴”에 刺針함으로써 腹鳴音이 亢進하고 X線檢査시 運動운동이 活潑해져 barium (조영제)의 移動이 빨라진 현상을 관찰할 수 있었고 또한 小腸운동운동이 약하거나 中等度狀態

인 때는 刺針에 의해서 運動운동이 亢進되나 反對로 運動운동이 매우 強한상태에서는 그 이상 亢進되지 않거나 오히려 完化되기도 한다고 하였다.¹⁷⁾ 針術이 小動物과 反芻獸 및 鳥類에 대한 神經器系刺戟效果^{3, 7, 30)}, 순환기계에 미치는 效果²⁸⁾, 電針麻醉^{22, 26, 27, 32)} 및 針通電治療^{29, 31)}에 관해서도 많은 보고가 있고 현재도 이 방면의 연구가 매우 活潑히 이루어지고 있다. Shiratori 등²⁰⁾과 Kelly 등⁸⁾은 개의 胃運動機能을 조사하기 위하여 위벽의 여러 部位에 電極을 裝着하여 電極刺入部位에 따른 胃運動機能의 차이점을 조사한 바 있고, papasova 등¹⁸⁾은 고양이 胃平滑筋의 運動性에 관해서 보고한 바 있고, Weisbrodt 등²¹⁾은 電極刺戟이 개의 小腸運動機能에 미치는 影響에 관하여 보고하였다. 그리고 南 등²⁵⁾은 韓國在來山羊에 電刺針戟을 加한 다음 第一胃 및 第四胃運動性을 조사보고한 바 있다.

한편 正常犬의 胃腸管運動性을 관찰하기 위해서 胃腸管造影劑를 경구투여하여 造影劑의 胃腸管通過時間을 조사한 보고가 있고^{1, 2, 5, 9, 12, 13, 15, 19)}, Morgan¹⁴⁾은 고양이의 上部胃腸管造影을 통해 위장관의 運動性을 관찰하였다. 또한 Hsu와 Mcneel⁶⁾, Mcneel과 Hsu¹¹⁾ 및 Zontine²³⁾은 개에게 化學的진정제를 투여한 다음 baium sulfate가 胃腸管通過時間에 미치는 效果에 대해 보고한 바 있다.

本 研究에서는 小動物臨床에서 發生빈도가 높은 消化器系疾病에 대한 電針刺戟效果를 알아보기 위한 基礎實驗으로서 건강한 개에게 電針刺戟

을 실시하여 胃腸管의 運動性을 관찰할 目的으로 본 실험을 실시하여였다.

材料 및 方法

實驗動物 : 본 實驗에 사용한 動物은 생후 1~2년 체중 10kg내외의 臨床적으로 건강하다고 인정되는 암수 韓國雜種犬 30마리를 실험개시전에 내부寄生蟲을 완전 구충하고 15일간 기초사육한 후 Table 1에 표시한 바와같이 I, II, III, IV, V, 군으로 배치하고 제I군은 通電條件, 電極裝着, 筋電圖記錄方法 등의 예비實驗群이었고, II군은 正常狀態에서 胃腸管造影을 실시하여 胃腸管의 造影劑通過時間을 조사하였고, III군은 電針刺戟 30분 후 造影劑를 투여하고 胃腸管의 造影劑通過時間을 조사 하였으며, IV군은 xylazine HCL 투여 10분 후 造影劑를 투여하여 胃腸管의 造影劑通過時間을 조사하였고, V군은 電針刺戟 30분 후에 xylazine HCL을 투여하고 10분 후에 造影劑를 투여하여 造影劑의 胃腸管通過時間을 각각 조사하였다.

Table 1. Experimental Design

Group	Number of Animals
I Electromyography	6
II Control	6
III Electroacupuncture	6
IV Xylazine HCL	6
V Xylazine HCL following Electroacupuncture	6

通電條件 : 기초실험결과 개에게 가장 適當한 것으로 인정되는 1.5 volt, 20Hz, 造穴은 일반적으로 消化器系의 針治療에 사용되는 “足三里” [(右側肢(+), 左側肢(-)) 穴位을 택하여, No. 4針을 1.5~2cm 刺入하고, TEC pulse 刺戟裝置 AM-3000(덴카 製藥株式會社, 日本)으로 30분 通電시켰다.

電極의 裝着 : 본 실험에 사용한 電極은 직경 5mm의 silver plate 雙極電極 이었다. 電極의 裝着方法은 先人들의 방법^{7,20)}을 응용하여 Fig. 1과 같이 胃運動性을 조사하기 위하여 正中線을 切開후 胃幽門部에 각각 漿膜下織 筋肉層內에 電

極間 5mm 간격으로 挿入 매몰 固定 시켰다.

筋電圖記錄 : 胃收縮運動은 胃壁에 入植시킨 電極을 physiograph(Narcobiosystem, USA)에 연결하여 筋電圖를 기록하였다. 이때의 時定數는 0.03이었고, 記錄速度는 0.1cm/sec 였다.

造影劑 投與 : 造影劑는 胃腸管造影劑인 100%W/V barium sulfate 용액(Baritop[®], Kaigen, Japan)을 II-V군에 공히 實驗動物 體重當, 6ml/kg씩을 위관을 통해 경구투여 하였다.^{4, 16)} 각 實驗動物은 造影劑투여 24시간 전에 절식시켰고 실험개시 2시간 전에 관장을 실시하였다.

Xylazine HCL 投與 : IV군과 V군에는 胃腸管系 진정제인 xylazine HCL(Rompun[®], 한국바이엘화학(주))을 개체당 1mg/kg씩 筋肉注射하였다.

X線寫眞撮影 : barium sulfate를 投與한 직후부터 胃를 通過하여 盲腸部에 到達할 때까지 5분~10분 간격으로 X線寫眞撮影을 실시하였다. X線撮影裝置는 120KVP, 300mAs인 X線機(Shimadzu, Japan)을 使用하였다.

結 果

개의 正常狀態와 xylazine HCL 투여시에 “足三里” 穴位에서 1.5 volt, 20Hz로 30분간 電針刺戟하였을 때 胃運動性和 胃腸管의 barium sulfate의 통과시간에 미치는 영향을 조사한 성적은 다음과 같다.

개에 대한 通電範圍 : 개에 대한 電針刺戟의 適當한 通電조건은 體幹部와 四肢強直, 신음, 발작, 심한고통 등을 나타내지 않을 정도인 1.5 volt, 20Hz의 電針刺戟을 실시하였다.

電針刺戟이 正常犬의 胃運動에 미치는 效果 : 正常犬에서 電針刺戟이 胃運動에 미치는 效果는 Fig. 2와 같다. 正常犬의 胃運動은 通電전 1분간에 6회의 收縮回數를 보였으며 電針刺戟 終了後 收縮回數는 변화되지 않았으나 振幅은 正常狀態에 비해서 상당히 增幅하였으나 波形은 電針刺戟과는 關係없이 규칙적이었고 電針刺戟效果는 通電終了後 10분경에 일어나서 약 60분까지 지속하다가 그 후 通電전으로 회복하는 경향을 나타냈다.

Xylazine 投與가 正常犬의 胃運動에 미치는 效果 : 正常犬에서 xylazine 투여가 胃運動에 미치는 效果는 Fig. 3에서와 같다. 正常犬의 胃運動은 1분간에 6회의 收縮回數를 보였으나 xylazine 투여 10분 후에는 收縮回數가 1분간에 약 16~17회로 크게 增加하였고 波形은 규칙적이 었다. 반면 振幅은 正常狀態에 비해 줄어 들었다. 이와같은 현상은 약 72분간 지속하다가 그후는 차츰 正常狀態로 회복되었다.

電針刺戟後 Xylazine 投與가 개의 胃運動에 미치는 效果 : 電針刺戟後 xylazine 투여가 개의 胃運動에 미치는 效果는 Fig. 4에서와 같다. 正常犬의 胃運動은 通電前 1분간에 6회였고 電針刺戟終了後 收縮回數는 變化되지 않았으나 振幅은 크게 增幅되었다. 그러나 電針刺戟後 xylazine 투여 10분 후에는 收縮回數가 1분간에 약 20~21회로 增加하였으며 振幅도 正常狀態에 비해 크게 增幅된 현상을 나타냈다. 이때 波形은 비교적 불규칙하였다. xylazine 투여 후의 收縮回數의 增加현상은 약 98분간 지속하다가 그 후에는 차츰 회복되는 경향을 보였다.

電針刺戟後 正常犬에서 barium의 胃 emptying time에 미치는 영향 : 正常犬에서 電針刺戟時 barium의 胃 emptying time에 미치는 效果는 Table 2, Fig. 5, Fig. 6에서 보는바와 같다. 대조군(Ⅱ군)과 電針刺戟군(Ⅲ군)에서 barium의 胃 emptying time은 각각 48.33±11.69분과 16.67±4.08분으로서 Ⅲ군에서 barium의 胃 emptying time은 Ⅱ군보다 매우 빨랐으며 두군간에는 高度의 有意差(p<0.01)를 나타냈다 (Table 2).

Table 2. Effect of Electroacupuncture on Stomach Emptying Time in Dog (Minutes)

Group	Control(Ⅱ)	Electroacupuncture (Ⅲ)
Mean±S. D.	48.33±11.69	16.67±4.08
t-value		6.27**

** : p < 0.01

電針刺戟後 正常犬에서 barium의 小腸通過時間에 미치는 영향 : 正常犬에서 barium의 小腸通過時間에 미치는 效果는 Table 3, Fig. 5, 6에서

보는 바와 같다. Ⅱ군과 Ⅲ군에서 barium이 盲腸에 到達할 때까지의 小腸通過時間은 Ⅱ군이 68.33±14.72분이었고, Ⅲ군은 39.17±8.01분으로서 barium의 小腸通過時間은 Ⅲ군이 Ⅱ군보다 훨씬 빨랐으며 두군간에는 高度의 有意差(p<0.01)를 나타냈다(Table 3).

電針刺戟後 Xylazine 投與가 正常犬에서 barium의 胃十二指腸通過時間에 미치는 영향 : 正常犬에서 xylazine 단독 투여군(Ⅳ군)과 電針刺戟 30분후 xylazine 투여군(Ⅴ군)에서의 barium의 胃十二指腸通過時間에 미치는 效果는 Table 4, Fig. 7, 8에서 보는바와 같다. Ⅳ군과 Ⅴ군에서 barium이 胃十二指腸通過時間은 각각 76.67±18.62분과 20.00±8.37분으로서 Ⅴ군이

Table 3. Effect of Electroacupuncture on Small Intestine Transit Time in Dog (Minutes)

Group	Control(Ⅱ)	Electroacupuncture (Ⅲ)
Mean±S. D.	68.33±14.72	39.17±8.01
t-value		4.26**

** : p < 0.01

Table 4. Effect of Xylazine HCL following Electroacupuncture on Gastroduodenal Transit Time in Dog (Minutes)

Group	Xylazine HCL (Ⅳ)	Xylazine HCL following Electroacupuncture (Ⅴ)
Mean±S. D.	76.67±18.62	20.00±8.37
t-value		6.80**

** : p < 0.01

Table 5. Effect of Xylazine HCL following Electroacupuncture on Small Intestine Transit Time in Dog (Minutes)

Group	Xylazine HCL (Ⅳ)	Xylazine HCL following Electroacupuncture (Ⅴ)
Mean±S. D.	200.00±48.99	14.000±36.33
t-value		2.41*

* : p < 0.05

IV군에 비해 barium의 胃十二指腸通過時間이 매우 빨랐고 두군간에는 高度의 有意差($p < 0.01$)를 나타냈다.

電針刺戟後 Xylazine 投與가 正常犬에서 barium의 小腸通過時間에 미치는 영향: 正常犬에서 xylazine 단독 투여군(IV군)과 電針刺戟 30분 후 xylazine 투여군(V군)에서 barium의 小

腸通過時間은 Table 5, Fig. 7, 8에서 보는바와 같다. IV군과 V군에서 barium의 小腸通過時間은 각각 200.00 ± 48.99 분과 140.00 ± 36.33 분으로서 barium의 小腸通過時間은 IV군에 비해서 V군은 훨씬 빨랐으며 두군간에는 有意差($p < 0.05$)를 나타냈다.

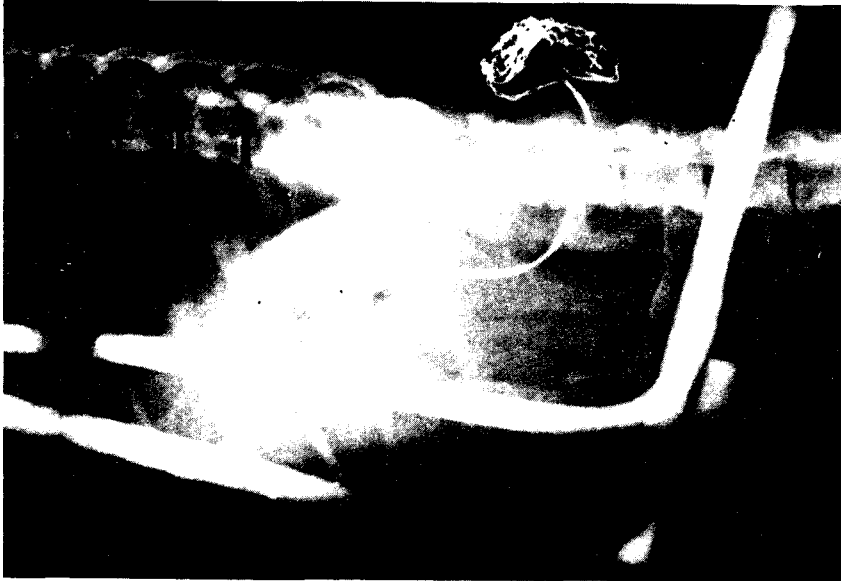


Fig. 1. Points of electrode placement in the stomach.

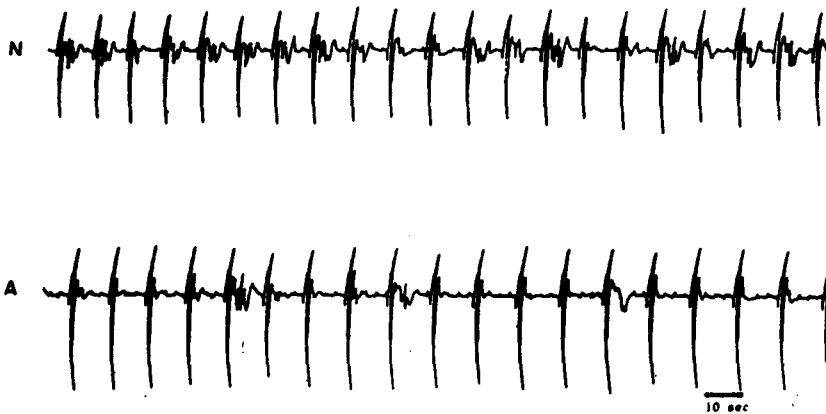


Fig. 2. Influence of electroacupuncture on stomach motility in dogs.

N: Normal tracing, A: 30 minutes after electroacupuncture.



Fig. 3. Influence of xylazine HCL administration on stomach motility in dogs.
 N:Normal tracing, X:10 minutes after xylazine HCL.

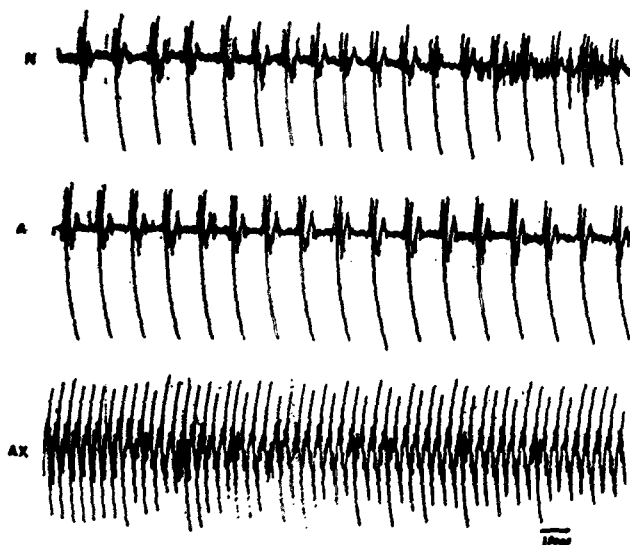
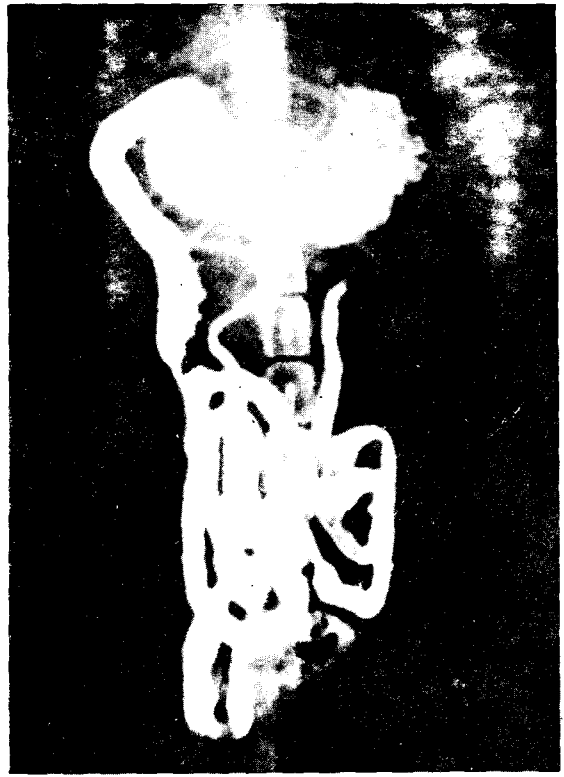


Fig. 4. Influence of xylazine HCL following electroacupuncture on stomach motility in dogs.
 N:Normal tracing, A:30 min. after eletroacupuncture,
 AX:Xylazine HCL following electroacupuncture.



0 min.



15 min.

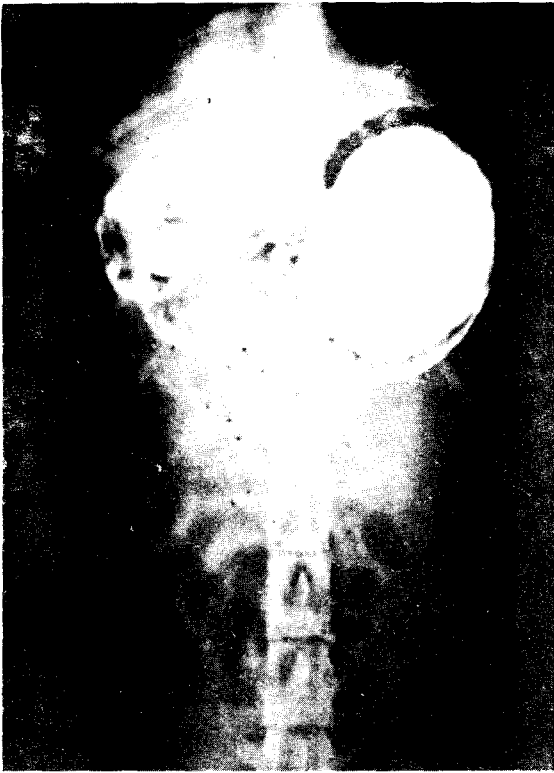


30 min.

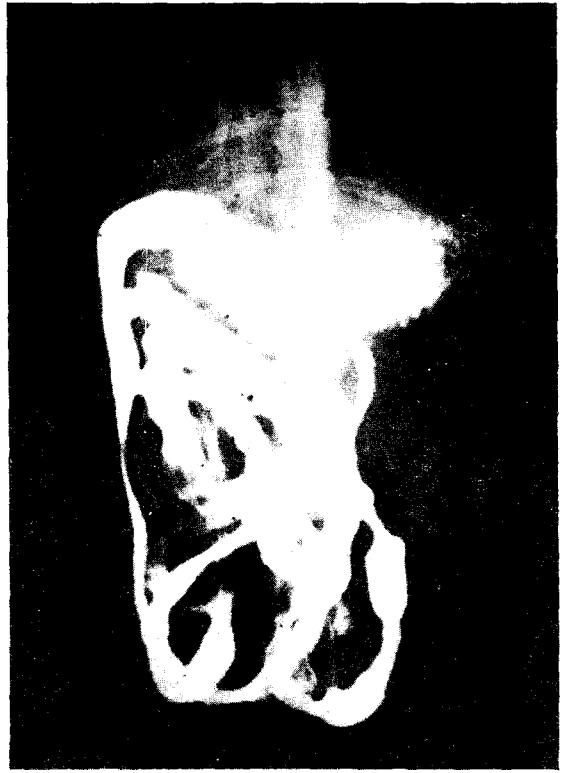


60 min.

Fig. 5. Ventrals abdominal radiograph of normal dogs.



0 min.



10 min.

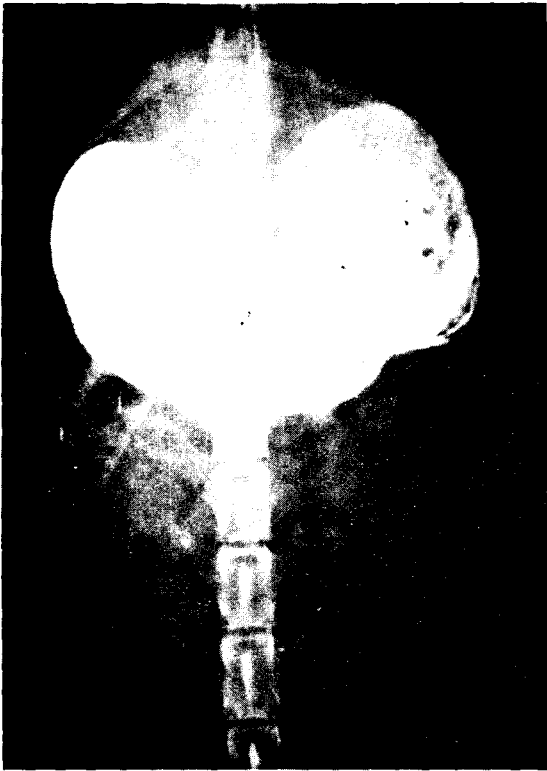


20 min.

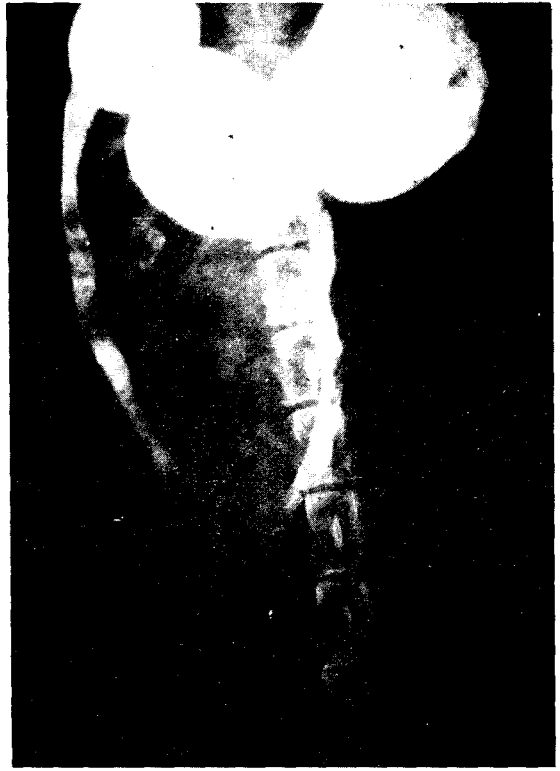


40 min.

Fig. 6. Ventrodorsal abdominal radiograph after electroacupuncture in dogs.



60 min.



90 min



120 min.



180 min.

Fig. 7. Ventrordorsal abdominal radiograph after administration of xylozine HCL in dogs.



10 min.



30 min.



120 min.



150 min.

Fig. 8. Ventrodorsal abdominal radiograph xylatine HCL administration following electroacupuncture in dogs.

考 察

개에 대한 胃運動을 조사하기 위한 電極裝着部位는 여러 部位가 있으나 幽門部에 電極을 裝着하였을 때가 胃收縮運動이 가장 強하게 나타난다고 하였고,²⁰⁾ 소에 대한 電針治療의 臨床例에서는 症例別로 通電범위가 다소 차이는 있으나 1~8 volt, 2~30Hz의 通電범위에서 실시되고 있다.²⁵⁾ 본 실험에서는 電壓과 周波數를 組合하여 조사하였던 바 개의 體幹部와 前後肢까지 刺戟效果를 보이면서 強直이나 苦痛 등의 異常症狀를 보이지 않는 通電범위는 1~1.5volt, 15~20Hz되는 것을 확인하였다.

胃의 收縮運動의 조사방법은 여러가지가 있으나 최근에는 직접 胃壁에 電極을 刺入하거나 직접 入植시켜 生理圖에 연결하여 筋電圖를 기록하는 方法^{7, 18, 20, 25)}을 사용하고 있다. 본 실험에서는 幽門部位에 두개의 電極을 5mm 간격을 두어 裝着시켰다. 개의 胃收縮運動은 胃의 電極裝着部位에 따라 收縮運動의 振幅은 噴門部에서는 弱하나 幽門部에서 強하게 나타났고 分門부에서 유문부 방향으로 가까워질수록 점차 強해졌고 收縮回數는 電極刺入部位에 따른 차이는 없이 1분당 6~7회를 나타냈다고 하였고^{8, 20)}, 山羊과 緬羊의 第四胃 收縮運動은 개에서와 같이 分門부에서는 弱하고 유문부에서는 強하게 나타났고 수축회수도 1분당 6~7회 였으나 波形은 약간 불규칙하였다.²⁸⁾ 韓國在來山羊의 第四胃운동에서도 수축회수는 他 動物에서와 같이 1분당 6~7회 였다고 하였다.²⁵⁾

본 실험에서 正常犬의 胃收縮運動은 1분당 6회로서 앞서 보고된 성적들^{7, 8, 20, 25, 28)}과 일치하였다. 그러나 xylazine을 투여했을 때의 위수축운동은 1분당 16~17회로서 正常犬에 비해서 수축회수가 크게 증가한 반면 振幅은 상당히 줄어들었다. 이는 개에게 xylazine 투여시 위장관의 운동운동이 약 60~90분간 약화시키거나 정지된다는 보고^{6, 11)}와 비슷한 결과라고 생각된다.

본 실험에서 正常犬에서의 電針刺戟效果는 通電완료 후 약 10분부터 나타나 60분까지 지속하였는데 胃收縮回數는 정상상태와 전혀 변화가 없었으나 振幅은 크게 增幅된 경향을 보였다. 이는

韓國在來山羊에서 第一胃 및 第四胃 運動에 대한 전침자극 효과가 통전완료 후 10분 지나서 나타나 30분 후에 소멸되었다는 보고²⁵⁾와, 토끼에서 전침자극을 하였을 때 15~30분 이내 胃腸管運動의 수축수와 진폭이 증가하였다는 성적¹⁰⁾과 비슷한 경향이 었다. 또한 正常犬에 電針刺戟後 xylazine을 투여한 胃運動에서는 收縮회수가 1분간에 20~21회로서 正常狀態에 비해 몇 배로 증가하였다. 그러나 振幅은 xylazine만을 투여했을 때와는 달리 크게 增幅하였다. 이는 電針刺戟效果가 정상상태때 보다는 오히려 病的인 異常狀態에 效果가 더욱 크다는 연구자들의 보고^{17, 24, 29, 30, 31)}와 일치된다.

한편 개에 있어서 barium 투여 후 胃腸管의 通過時間에 관해서 Burns와 Fox²⁾는 上部胃腸管의 emptying time은 1~4시간 소요되었다고 하였고, Miyabayashi와 Morgan¹²⁾은 正常犬에다 barium과 사료를 혼합하여 투여한 바 위장관에서의 완전 emptying time은 사료의 종류에 따라 많은 차이가 있어 4~7시간이 였으나 液狀 barium투여시는 약 2시간 소요되었다고 했으며 Bong 등¹⁾은 개의 barium 위장관통과시간은 胃 emptying time이 8~100분, barium이 盲腸에 도달하는데는 33~172분, 小腸을 完全히 통과하는데는 130~265분이 소요되었다고 했다. Mcneel과 Hsu¹¹⁾는 正常犬에서 barium의 胃十二指腸通過時間은 5.6분이었으나 xylazine을 투여시는 157.5분이나 소요된것은 위장관의 진정작용으로 운동운동이 미약하거나 정지된 때문이라고 하였다. Miyabayashi 등¹³⁾은 개에서 barium의 위장관통과시간에 관해서 胃emptying time은 76분, 小腸통과시간은 73분, 小腸emptying time은 214분이 였다고 보고 했다.

본 실험에서 개에서의 barium 胃emptying time은 電針刺戟군은 16.67±4.08분으로서 대조군에서의 48.33±11.69분에 비해서 매우 빨랐다. 正常犬의 胃emptying time은 他 보문들과는 다소 차이는 있으나 이는 조영제의 투여량과 투여조건에 따른 차이 때문일 뿐 대체로 비슷한 경향임을 알 수 있었다. 電針刺戟군에서 胃emptying time이 단축된것은 電針刺戟으로 인한 胃運動이 增幅되므로서 운동운동이 強해진 때문

이라고 사료된다. 또한 barium의 小腸通過時間에 있어서는 대조군에서 68.33±14.72분이었는데 비해 電針刺戟군은 39.17±8.01분으로서 매우 빨랐다. 이는 역시 電針刺戟에 의한 小腸운동이 強化된 原因으로 생각된다.

본 실험에서 개에 xylazine을 투여한 군에서 barium의 胃十二指腸 통과시간과 小腸 통과시간은 각기 76.67±18.62분과 200.00±48.99분이었는데 비해 電針刺戟後 xylazine을 투여한군은 胃十二指腸通過時間과 小腸 통과시간이 각기 20.00±8.37분과 140.00±36.33분으로서 電針刺戟時의 barium 통과시간이 훨씬 빨랐음을 볼때 이는 xylazine으로 진정된 胃腸管運動이 電針刺戟에 의해서 活性化된 결과라고 볼 수 있겠다. 즉 이와 같은 현상은 針術의 效果가 正常狀態에 놓여 있는 動物에서 보라는 病的狀態下에 있을 때가 더욱 뚜렷한 效果를 나타냈다는 연구보고^{3,17,24,29,31}와 일치된다고 생각된다.

이상 본 실험결과 電針刺戟은 가축의 消化器系의 運動을 촉진시킴으로써 消化器系疾病治療에 상당한 效果가 있으리라 사료되며 이와같은 獸醫針術은 現代 西洋獸醫學과 잘 조화시킨다면 앞으로 더욱 좋은 治療效果를 期待할 수 있으리라 생각된다.

結 論

正常狀態와 위장관진정제인 xylazine을 投與한 개에 있어서 “足三里” 穴位에서 1.5 volt, 20Hz로 30분간 電針刺戟을 하였을 때 胃運動性과 barium sulfate의 胃腸管通過時間에 미치는 效果를 조사하기 위하여 실험한 결과는 다음과 같다.

1. 正常犬에 電針刺戟時 胃運動의 收縮回數는 變化가 없었으나 振幅은 뚜렷이 增加하였고 電針刺戟效果는 通電完了後 60분간 지속 되었다.
2. xylazine 投與시 胃運動의 收縮回數가 크게 증가되었으나 振幅은 약간 감소 되었다.
3. 電針刺戟後 xylazine 투여시 胃運動은 收縮回數 및 振幅이 크게 增加되었다.
4. 電針刺戟군에서 barium sulfate의 胃emptying time은 대조군에 비해 매우 빨랐고 대조군과

는 高度의 有意差를 나타냈다($p < 0.01$).

5. 電針刺戟군에서 barium sulfate의 小腸通過時間은 대조군에 비해서 매우 빨랐고 대조군과는 高度의 有意差를 나타냈다($p < 0.01$).
6. 電針刺戟後 xylazine 투여군에서 barium sulfate의 胃十二指腸通過時間은 xylazine 투여군 보다 빨랐고 두군간에는 高度의 有意差를 보였다($p < 0.01$).
7. 電針刺戟後 xylazine 투여군에서 barium sulfate의 小腸通過時間은 xylazine 투여군 보다 빨랐고 두군간에는 有意差를 나타냈다($p < 0.05$).

參 考 文 獻

1. Bong, M. L., Sandh, G. and Ammar, A.H.: Passagehastigheten för kontrastmedel genom digestionskanalen hos hund. Svensk Veterinärtidning, (1979). p. 45~50.
2. Burns, J. and Fox, S.M.: The use of a barium meal to evaluate total gastric emptying time in the dog. Vet. Rad., (1986) 27: 169.
3. Clifford, D.H., Lee, M.O. and Lee, D.C.: Cardiovascular effects of atropine on acupuncture, needling with electrostimulation, at Tsu San Li (St-36) in dogs. Am. J. Vet. Res., (1977) 38: 845.
4. Douglas, S.W., Herrtage, M.E. and Williamson, H.D.: Principles of veterinary radiography 4th ed. Bailliere Tindall London, (1987) p. 241~255.
5. Evans, S.M. and Lanfer, I.: Double contrast gastrography in the normal dog. Vet. Rad., (1981) 22: 2.
6. Hsu, W.H. and McNeel, S.V.: Effect of yohimbine on xylazine-induced prolongation of gastrointestinal transit in dogs. J.A.V.-M.A., (1983) 183: 297.
7. Itabisashi, T. and Matsumoto, H.: Electrophysiological studies on the movement of the ruminant stomach. IV. Relationships between periodic potential fluctuations led from the body surface and from several parts

- of the stomach walls in goats. *Nat. Inst. Anim. Hlth. Quart.*, (1966) 6: 43.
8. Kelly, K.A., Code, C.F. and Elveback, L.R.: Patterns of canine gastric electrical activity. *Am. J. Physiol.*, (1969) 217: 461.
 9. Leib, M.S., Wingfield, W.E., Twedt, D.C. and Williams, A.R.: Gastric emptying of liquid in the dog: Effect of Volume. *Am. J. Vet. Res.*, (1986) 47: 1019.
 10. Matsumoto, T. and Hays, M.F.: Acupuncture electric phenomenon of the skin and post-vagotomy gastro-intestinal atony. *Am. J. Surg.*, (1973) 125: 176.
 11. McNeel, S.V. and Hsu, W.H.: Xylazine-induced prolongation of gastrointestinal transit in dogs: Reversal by yohimbine and potentiation by doxapram. *J.A.V.M.A.*, (1984) 185: 878.
 12. Miyabayashi, T. and Morgan, J.P.: Gastric emptying in the normal dog: A contrast radiographic technique. *Vet. Rad.*, (1984) 25: 187.
 13. Miyabayashi, T., Morgan, J.P., Atilola, M.A.O. and Muhumuza, L.: Small intestinal emptying time in normal beagle dogs: A contrast radiographic study. *Vet. Rec.*, (1986) 27: 164.
 14. Morgan, J.P.: The upper gastrointestinal examination in the cat: Normal radiographic appearance using positive contrast medium. *Vet. Rad.*, (1981) 22: 159.
 15. Noonan, C.D. and Margulis, A.R.: Small bowel transit time of water soluble iodinated contrast medium and barium sulfate in cats with simulated surgical acute abdomen. *Am. J. Roentgenol. Radium Ther. Nucl. Med.*, (1970) 110: 334.
 16. O'Brien, T.R., Biery, D.N., Park, R.D. and Bartels, J.E.: Small intestine radiographic diagnosis of abdominal disorders in the dog and cat. *Radiographic interpretation clinical signs pathophysiology*. W.B. Saunders Co. Philadelphia. London. Toronto, (1978) p. 239~350.
 17. O'Connor, J. and Bensky, D.: A summary of research concerning the effects of acupuncture. *Am. J. Chin. Med.*, (1975) 3: 377.
 18. Papisova, M.P., Nagal, T. and Prosser, C.L.: Two-component slow waves in smooth muscle of cat stomach. *Am. J. Physiol.*, (1968) 214: 695.
 19. Root, C.R. and Morgan, J.P.: Contrast radiography of the upper gastrointestinal tract in the dog. *J. Am. Anim. Pract.*, (1969) 10: 279.
 20. Shiratori, T., Takakura, K., Kikuchi, S., Takase, S., Kono, H. and Sasaki, M.: An electromyographic study on gastric motility in dog. *Tohoku J. Exp. Med.*, (1964) 84: 228.
 21. Weisbrodt, N.W., Copeland, E.M., Moore, E.P., Kearley, R.W. and Johnson, L.R.: Effect of vagotomy on electrical activity of the small intestine of the dog. *Am. J. Physiol.*, (1975) 228: 650.
 22. Wright, M. and McGrath, C.J.: Physiologic and analgesic effects of acupuncture in the dog. *J.A.V.M.A.*, (1981) 178: 502.
 23. Zontine, W.J.: Effect of chemical restraint drugs on the passage of barium sulfate through the stomach and duodenum of dogs. *J.A.V.M.A.*, (1973) 162: 878.
 24. 권五鉉, 崔泰巖: 東洋에서의 針灸作用에 관한실태. *人間科學*, (1978) 2 : 73.
 25. 南治州, 鄭昌國, 趙忠鎬, 成在基: 電針刺戟이 염소의 第一 및 第四胃運動에 미치는 영향. *대한수의학회지*, (1987) 27 : 17.
 26. 徐斗錫, 河昶守, 李採容: 개의 電針麻醉의 通電量에 관한 실험적 연구. *대한수의학회지*, (1983) 23 : 111.
 27. 張桓, 徐斗錫, 朴南鏞, 金五南: 藥物麻醉와 電針麻醉下에서의 피부창상 치료경과에 대한 비교실험적연구. *대한수의학회지*, (1984) 24 : 10.

28. 原茂雄：ヤギ 第四胃の筋電圖。日本平滑筋學會雜誌, (1974) 10 : 53.
29. 川井田隆志, 橋口互：針通電療法의 治驗例。家畜診療, (1983) 244 : 16.
30. 中里幸和, 大賀皓：反する獸および鳥類の胃運動とその自律神經支配。獸醫學, (1984) 1 : 23.
31. 野村整：第四胃變位に對する通電針治療法について。臨床獸醫, (1985) 3 : 52.
32. 浦野菊男, 大野豊, 山田茂, 武膝進, 浦野徹, 矢野忠, 森和：イヌの通電ハリ麻酔の臨床的効果。獸醫畜産新報, (1978) 679 : 94.

Effects of Electroacupuncture on Motility of the Gastro-intestinal Tract of Dogs

Jai-Ki Sung, D.V.M., Ph.D. and Tchi-Chou Nam, D.V.M., Ph.D.

College of Veterinary Medicine, Seoul National University

Abstract

Gastro-intestinal motility and transit time of barium sulfate after electroacupuncture were investigated in normal dogs and administration of xylazine in dogs. Electroacupuncture was performed with a current of 1.5 volt and 20 Hz at the acupoints of Tsu San Li(right(+)) left(-) in dogs for 30 minutes. The results were as follows:

1. After electroacupuncture stimulation in normal dogs, rates of stomach contractions was not changed, but amplitudes of stomach motility was markedly increased. The electroacupuncture stimulation lasted about 60 minutes after the end of electroacupuncture.
2. The stomach contractions was markedly increased, while the amplitudes of stomach motility was slightly decreased by the administration of xylazine in dogs.
3. The rates of stomach contractions and amplitudes of motility were markedly increased after administration of xylazine in the electroacupuncture stimulated dogs.
4. Gastric emptying time of barium sulfate after electroacupuncture stimulation in dogs was highly significantly decreased compared with that of normal dogs ($p < 0.01$).
5. Small bowel transit time of barium sulfate after electroacupuncture stimulation in dogs was highly significantly decreased compared with that of normal dogs ($p < 0.01$).
6. Gastroduodenal transit time of barium sulfate after administration of xylazine following electroacupuncture stimulated dogs was highly significantly decreased compared to that of dogs dosed with xylazine ($p < 0.01$).
7. Small bowel transit time of barium sulfate after administration of xylazine following electroacupuncture stimulated dogs markedly decreased compared to that of dogs dosed with xylazine ($p < 0.05$).