

족삼리 침구요법이 정상 백서의 체중, 혈중 지질상태 및 위 점막내 leptin 면역반응에 미치는 영향

신수환 · 김정연* · 이창현¹ · 유윤조²

우석대학교 한의과대학 재활의학교실, 1: 해부학교실, 2: 생리학교실

Effects of Acupuncture and Moxibustion ST 36 on Body Weight, Serum Lipid Profiles and Immunoreactive Cells of Leptin in Rats

Soo Hwan Sin, Jeong Yeon Kim*, Chang Hyun Lee¹, Yun Cho Yu²

Department of Rehabilitation, 1: Department of Anatomy, 2: Department of Physiology, Oriental Medicine College, of Woosuk University

The effects of acupuncture and moxibustion at ST 36 (足三里) acupoint on the changes of body weight, related serum lipids and leptin density of the stomach were investigated. 3 groups of male, 7 animals each, were ad libitum standard diet for 5 days. Body weight was effectively decreased for 5 days after moxibustion at ST 36 acupoint and the density of leptin which was related food intake and body weight deficiency was decreased remarkably in the mucosa of stomach. Moxibustion on ST 36 affected the levels of total cholesterol, glucose, HDL-cholesterol, but acupuncture on ST 36 affected only the levels of total lipid, triglyceride, HDL cholesterol. It is considered that the treatments of acupuncture and moxibustion at ST 36 (足三里) have different effect actively on body weight, serum lipids and leptin density and moxibustion of ST 36 (足三里) can be applied as effective therapy for obesity.

Key words : Acupuncture, Moxibustion, ST36(足三里), Body weight, Leptin

서 론

鍼灸治療의 作用은 <靈樞·官能>에 “工之用鍼也, 明于調氣”, “用鍼之要, 無忘其神”¹⁾이라 하였듯이 經絡을 통한 調氣, 治神의 相補相成에 의하여 達成되는데, 즉 穴位의 刺戟을 통하여 經絡, 臟腑에 發生된 有餘 不足을 調整하고 阻滯된 氣血의 運行을 疏通시켜 發現된다²⁾. 灸法은 <靈樞·官能>에 “鍼所不爲 灸之所宜”라하여 灸의 適應範圍와 施治方法을 提示하여 針法이 미치는 效能範圍의 限界를 擴大시켰으며, <素問·通評虛實論>에서는 “絡滿經虛 灸陰刺陽 經滿絡虛 刺陰灸陽”이라 하고, 明代 李는 “虛者灸之 使火氣以助元陽 實者灸之 使實邪隨火氣而發散 寒者灸之 邪其氣復溫熱者灸之 引鬱熱之氣外發 火就燥之義”³⁾다하여 虛實 寒熱을 治療하는데 應用할 수 있음을 規定하였다³⁾.

그 동안의 침구에 대한 연구는 血管, 淋巴腺과의 관계, 周圍神經系統과의 關係, 神經分節과의 關係, 中樞神經과의 關係, 神

經 體液調節機能과의 關係 등의 方面으로 進行되어 왔으며⁴⁾, 가장 많이 사용된 경혈은 족삼리로 이에 대한 실험 연구는 진통⁵⁾, 면역반응⁶⁾, 내장의 운동성⁷⁻⁹⁾, 소염¹⁰⁾, 호르몬 변화¹¹⁾ 등이었다. 대부분의 연구 결과들은 침을 사용한 자극 법을 사용하였으나, 약침과 뜸을 사용한 연구들도 있었다. 이 등¹²⁾은 족삼리에 장기간 약침을 시행할 경우 체중감소와 혈청 중 total cholesterol, HDL-cholesterol, glucose가 유의한 감소를 보인다고 하였으며, 양 등¹³⁾은 족삼리 시구가 생체에 가해지는 stress의 영향을 완충하는데 기여할 가능성이 있다고 하였고, 김 등¹⁴⁾은 고지혈증을 유발시킨 백서에 족삼리에 시구할 경우 혈청 중 지단백의 변화를 일으킨다고 보고하였다.

이에 본 저자는 調理脾胃 調氣血 扶正倍元 祛邪防病的 穴性을¹⁵⁾ 지닌 足三里를 대상으로 침과 구의 효능차이를 관찰하고자, 정상 식이를 섭취시킨 백서에 침구요법을 사용하여 체중변화와 혈중의 지질농도 및 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤을 관찰하였고, 음식의 섭취와 에너지 소비에 관여하는 중요한 단백질로서 체중조절에 중요한 역할을 하는 leptin density에서 유의한 변화를 얻었기에 보고하는 바이다.

* 교신저자 : 김정연, 전주시 완산구 중화산동 2가, 우석대학교부속한방병원 · E-mail : ycyu@woosuk.ac.kr · Tel : 063-220-8626 · 접수 : 2003/03/30 · 수정 : 2003/04/20 · 채택 : 2003/05/26

재료 및 방법

1. 실험동물 및 체중 측정

체중 140~160 g Sprague-Dawley계 雄性 白鼠를 (주) 대한 바이오링크로부터 구입하여 물과 固形飼料 (삼양배합사료, 삼양유지)를 충분히 공급하면서 1주일간 실험실 환경에 적응시킨 후 실험에 사용하였다. 실험 집단별로 비슷한 체중 분포를 보이도록 나누었으며, 온도와 습도, 채광을 조절하였다. 체중 측정은 실험기간동안 매일 9시에 실시하였으며, 전기식 지시저울 (주)CAS, Korea)을 이용하여 측정하였다.

2. 족삼리 취혈

백서의 족삼리 부위는 인체와 상응한 곳에 취하였다. 즉 하지 (hind limb)의 경골 조면 (tibial tuberosity)과 비골두 (head of fibula)를 기준으로 하여 인체에 상응하는 점을 족삼리 부위로 취하였다.

3. 침구요법 시술

정상 군은 아무런 처치를 하지 않았다. 족삼리 침치치군 (ST36 AT, n=7)은 흡입마취기로 마취한 후 족삼리 주위의 털을 완전히 제거하였다. 족삼리 주위를 절개하고 피내 침 (Press Needle, 행림 서원)을 피하의 근막사이에 위치시킨 후 봉합하여 5일간 지속적인 자극을 받도록 하였다. 족삼리 施灸群 (ST36 MO, n=7)은 실험기간동안 매일 오전 10시부터 흡입마취기로 마취한 후 족삼리에 상응하는 부위의 털이 완전히 제거된 상태에서 綠豆大 (4.9 mg) 크기¹⁶⁾의 뜰속 (동방구, 동방침구제작소)으로 10회 施灸하였다.

4. 채혈 및 혈청분리

실험 6일째에 모든 군의 흰쥐를 ethyl ether로 마취시킨 후 개흉하여 1회용 주사기 (23G, DONGSHIN CORP, Korea)로 좌심실에서 7~8 ml씩 채혈하였다. 채혈된 혈액은 상온에서 1시간 방치한 후 3,000 rpm에서 30분간 원심 분리하여 용혈되지 않은 혈청을 분리하였으며, 이를 -20℃에서 보관하여 분석에 사용하였다.

5. 혈액 분석

혈청 중 중성지방, glucose, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤은 자동혈청분석기 (HITACHI 747, HITACHI, Japan)에서 효소 시약이 처리된 Stripes (R208 영동 cholesterol-R 시약, 영동제약, 한국 for total cholesterol, HDL-C, BOHRINGER MANNHEIM, Germany for HDL-cholesterol, T. G. BOHRINGER MANNHEIM, Germany for triglyceride, GLU, BOHRINGER MANNHEIM, Germany for glucose)를 사용하여 측정하였다. Total lipid는 생화학분석기 (HITACHI Photometers 4010, Japan)에서 총지질 측정용 시약(주)국제시약을 사용하여 측정하였다. LDL-콜레스테롤은 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤 수치로부터 산출하였는데, 이때 사용한 공식¹⁷⁾은 LDL-cholesterol = Total cholesterol - (HDL-cholesterol + triglyceride/5)이었다. 또한 HDL-콜레스테롤

/총콜레스테롤의 백분율과 LDL-콜레스테롤 / HDL-콜레스테롤의 비도 구하여 비교하였다.

6. 조직처리

실험동물은 경추 탈구시켜 복강을 열어 위를 적출하였다. 위는 체부 (body part)를 분리한 후 생리적 식염수로 세척한 후 4% paraformaldehyde에 침적시켜 하루 동안 고정하였다. 고정된 조직은 하루 동안 수세한 후 ethanol 농도 상승 순으로 탈수하고 chloroform으로 투명 과정을 거친 후 paraffin에 포매 하였다. 포매된 조직은 microtome으로 7 μ m 두께의 切片을 만들어 leptin에 대한 면역조직화학염색을 시행하였다.

7. 흰쥐 위점막에서 leptin에 대한 면역조직화학 염색

위의 체부 (body)의 점막에서 leptin의 면역반응을 관찰하기 위하여 절단된 위점막 체부의 절편들의 paraffin을 제거한 후 합수과정을 거쳤다. 그 후 비특이적 항원반응을 차단하기 위하여 10% normal goat serum을 실온에서 1시간동안 처리하고 0.1M phosphate buffer (PB)로 세척하였다. 1차 항체는 leptin (Ob(A-20)에 대한 rabbit polyclonal antibody (antiserum sc-842, Santa Cruz Biotechnology, Inc., USA)를 1% normal serum과 0.3% Triton-X 100이 함유된 phosphate buffered saline (PBS, pH 7.4)으로 1:200으로 희석하여 사용하였으며, 4℃에서 12~24 시간동안 반응시켰다. SC-842 항체는 사람의 Ob gene product의 carboxy terminus의 peptide mapping에 의하여 만든 항체로서 사람, 생쥐 그리고 흰쥐에 반응한다. 1M PB로 10분씩 3회 수세하고, 2차 항체인 biotinylated goat anti-rabbit IgG (Vector)를 1:200으로 희석하여 실온에서 1시간동안 반응시킨 후, 0.1M PB로 수세하였다. 그리고 peroxidase가 표지된 avidin-biotin complex (ABC, Vector)를 1:100으로 희석하여 실온에서 1시간동안 반응시킨 후 0.1M PB로 10분씩 3회 수세하였다. 발색제는 3-3' diaminobenzidine (DAB, Sigma)에 0.1M PB에 0.05%가 되게 녹인 후 nickel chloride를 첨가하고, 사용 직전에 H₂O₂를 0.003%가 되게 첨가하여 실온에서 5~20분 동안 발색시켰다. 반응이 끝난 조직은 0.1M PB로 여러 차례 수세한 다음 건조시켰다. 이후 통상적인 조직처리 방법에 따라 탈수, 투명화 과정을 거친 다음 봉입하여 광학현미경으로 leptin에 대한 면역반응의 density를 관찰하였다.

8. 통계처리

실험의 결과는 SPSS program을 이용하여, 각 실험군의 평균과 표준편차를 구하였고 Mann-Whitney Rank Sum Test에 의해 p<0.05 수준에서 유의성을 검증하였다.

결 과

1. 체중 변화

실험 시작시의 체중은 대조군, ST36 침치치군 (ST36 AT), ST36 施灸군 (ST36 MO)이 각각 218.50 \pm 7.55 g, 217.17 \pm 4.58 g,

216.25±9.11 g으로 유사하였다. 실험기간 5일 동안 대조군과 ST36 침처치군은 비슷한 수준으로 체중이 증가하였으나, ST36 시구군은 대조군에 비하여 1일부터 체중증가 억제 경향을 보였으며 3일째부터 유의하게 감소되었다. 대조군 3, 4, 5일째의 체중은 각각 235.50±3.51, 243.75±3.50, 252.00±2.94 g이었으나, ST36 침처치군 3, 4, 5일째의 체중은 각각 227.00±4.97, 232.50±4.80, 239.75±4.50 g으로 유의한 체중 억제 효과를 보였다. 대조군의 실험기간 체중증가율은 15.41±3.10 %이었고, ST36 시구군의 체중증가율은 10.96±3.19 %로 약 4.5 %의 억제율을 보였다 (Fig 1, Fig 2).

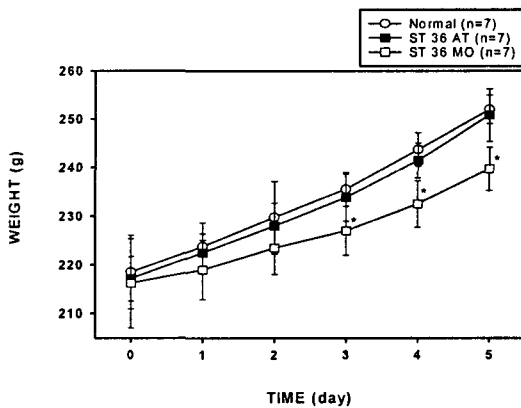


Fig 1. Effect of acupuncture and moxibustion at ST36 on body weight in rats fed standard diet. It shows changes of body weight before and after acupuncture and moxibustion at ST 36 for 5 days. Normal, normal group before acupuncture and moxibustion at ST36 acupoint. ST36 AT, acupuncture on acupoint of ST 36 treated group (n=7). ST36 MO, moxibustion on acupoint of ST 36 treated group (n=7). Asterisks, *, p<0.05, indicate values significantly different from the normal value by the mann-whitney rank sum test.

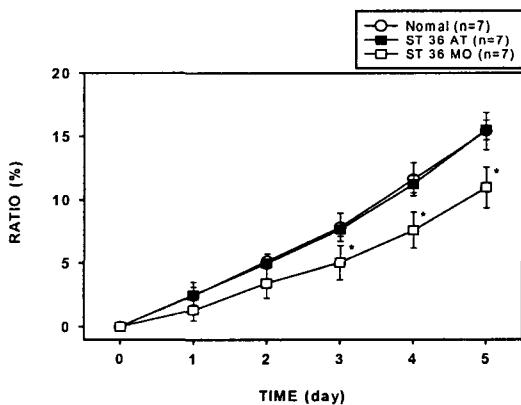


Fig 2. Effect of acupuncture and moxibustion at ST36 on ratio of body weight in rats fed standard diet. It shows ratio of body weight change before and after acupuncture and moxibustion at ST 36 for 5 days. Normal, normal group before acupuncture and moxibustion at ST36 acupoint. ST36 AT, acupuncture on acupoint of ST 36 treated group (n=7). ST36 MO, moxibustion on acupoint of ST 36 treated group (n=7). Asterisks, *, p<0.05, indicate values significantly different from the normal value by the mann-whitney rank sum test.

2. 혈청 중 total lipid 함량에 미치는 영향

정상군의 total lipid는 304.43±16.84 mg/dl이었으며, ST36 시구군 (ST36 MO)에서는 305.57±20.61 mg/dl로 영향을 미치지 않았으나, ST36 침처치군 (ST36 AT)에서는 339.14±26.32 mg/dl로 유의하게 (p<0.05) 증가되었다 (Table 1).

Table 1. Serum lipid profiles after acupuncture (ST36 AT) and moxibustion (ST36 MO) at ST 36 acupoint for 5 days in rats fed standard diet

Group	Total lipid (mg/dl)	TC (mg/dl)	Triglyceride (mg/dl)	Glucose (mg/dl)
Normal	304.43±16.84	84.00±2.77	76.14±13.75	132.57±9.47
ST36 AT	339.14±26.32*	85.00±5.10	115.86±22.55*	133.29±11.49
ST36 MO	305.57±20.61	92.14±2.57*	84.29±19.94	150.86±8.88*

Mean±SD. Values are significantly different, *, p<0.05. TC: total cholesterol.

3. 혈청 중 total cholesterol 함량에 미치는 영향

정상군의 total cholesterol은 84.00±2.77 mg/dl이었으며, ST36 침처치군 (ST36 AT)에서는 85.00±5.10 mg/dl로 변화를 보이지 않았으나, ST36 시구군 (ST36 MO)에서 92.14±2.57 mg/dl로 유의하게 (p<0.05) 증가되었다 (Table 1).

4. 혈청 중 triglyceride 함량에 미치는 영향

정상군의 중성지방은 76.14±13.75 mg/dl이었으며, ST36 시구군 (ST36 MO)에서는 84.29±19.94 mg/dl로 변화를 보이지 않았으나, ST36 침처치군 (ST36 AT)에서 115.86±22.55 mg/dl로 유의하게 (p<0.05) 증가되었다 (Table 1).

5. 혈청 중 glucose 함량에 미치는 영향

정상군의 glucose는 132.57±9.47 mg/dl이었으며, ST36 침처치군 (ST36 AT)에서는 133.29±11.49 mg/dl로 변화를 보이지 않았으나, ST36 시구군 (ST36 MO)에서 150.86±8.88 mg/dl로 유의하게 (p<0.05) 증가되었다 (Table 1).

6. 혈청 중 HDL-cholesterol 함량에 미치는 영향

정상군의 HDL-C는 70.14±1.95 mg/dl이었으며, ST36 침처치군 (ST36 AT)과 ST36 시구군 (ST36 MO)에서 각각 62.00±5.29, 67.00±3.27 mg/dl로 유의하게 (p<0.05) 감소되었다 (Table 2).

Table 2. Serum lipid profiles after acupuncture (ST36 AT) and moxibustion (ST36 MO) at ST 36 in rats fed standard diet for 5 days.

Group	HDL-C (mg/dl)	LDL-C (mg/dl)	HDL-C/TC (%)	LDL-C/HDL-C (ratio)
Normal	70.14±1.95	56.09±2.75	82.40±3.46	0.79±0.04
ST36 AT	62.00±5.29*	49.40±5.76*	72.22±2.43*	0.80±0.08
ST36 MO	67.00±3.27*	59.86±5.50	72.6±3.36*	0.89±0.05*

Mean±SD. Values are significantly different, *, p<0.05. HDL-C: HDL-cholesterol, LDL-C: LDL-cholesterol, TC: Total cholesterol

7. 혈청 중 LDL-cholesterol 함량에 미치는 영향

정상군의 LDL-C는 56.09±2.75 mg/dl이었으며, ST36 시구군 (ST36 MO)에서는 59.86±5.50 mg/dl로 변화를 없었으나 ST36 침처치군 (ST36 AT)에서는 49.40±5.76 mg/dl로 유의하게 (p<0.05) 감소되었다 (Table 2).

8. 뱃 체부의 지방에서 leptin의 면역반응

정상 식이 섭취를 한 대조군의 leptin density에 비하여 ST36 침처치군 (ST36 AT)의 leptin density는 약간 사라지는 경향을

보였으나, ST36 시구군 (ST36 MO)에서의 leptin density는 유의하게 사라지는 것을 관찰할 수 있었다 (Fig 3).

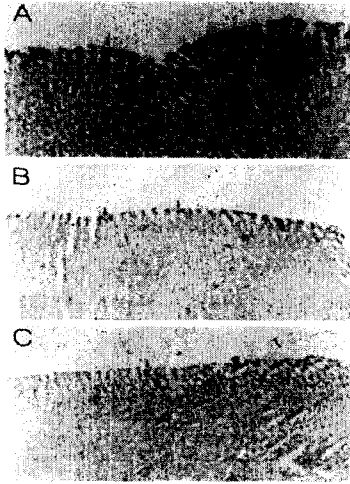


Fig 3. Effect of acupuncture and moxibustion at ST36 acupoint on immunoreactive cells of leptin in stomachal mucosa of rats fed standard diet. The density of leptin which was related food intake and body weight deficiency was decreased remarkably after moxibustion of ST36 for 5 days(B). A, normal group before treatments of acupuncture and moxibustion at ST36 acupoint. B, acupuncture of ST36 acupoint treated group. C, moxibustion of ST36 acupoint treated group.

고 찰

經絡은 人體內 氣血運行的 生體反應系統으로 내부로는 五臟六腑, 外部로는 體表와의 상관성을 갖는 생리적, 병리적 反應通路이며, 疾病의 예방 및 치료에 있어서 중요한 役割을 하는 體系이다¹⁸⁾. 針治療는 經絡을 통하여 발현되며, 작용 機轉은 <靈樞·根結>에 “用鍼之要在於知陰陽與陽 陰陽與陽 精氣乃光 合形與氣 使神內藏”이라 하여¹⁾ 經絡, 臟腑에 發生된 有餘 부족을 調整하고 阻滯된 氣血의 運行을 疏通시켜 발현된다. 艾灸治療는 人體에 分布되어 있는 經絡上의 經穴에 艾灸의 溫熱刺戟으로 氣血失調로 인하여 發病되는 질환 및 疼痛을 艾灸의 生體 傳導反應作用으로 氣血을 소통시켜 陰陽의 기능을 조정하여 造化가 缺如된 病理狀態를 정상적으로 恢復시키며, 人體의 精, 氣, 神, 血의 活動機能을 정상화하는 治療법이다¹⁶⁾.

經絡에 대한 연구 動向은 血管, 淋巴腺과의 관계, 주위 神經系統과의 관계, 神經分節과의 關係, 中樞神經과의 關係, 經絡-內臟-大腦皮質과의 關係, 神經 體液調節機能과의 關係, 類傳導說 및 生物電氣와의 關係 등을 규명하는 연구가 進行되고 있다⁹⁾. 침구에 대한 연구들에서 가장 많이 사용된 경험은 족삼리로 침과 전침을 사용한 연구들은 내장의 운동성^{7,9,19,20)}, 위장과 면역반응세포 변화²¹⁾, 진통^{22,23)}, 혈장내 전해질 변화¹¹⁾, 뇌혈류²⁴⁾ 등이었다. 뜬을 이용한 연구들은 면역반응⁶⁾, stress영향 완충효과¹³⁾, 지질대사¹⁴⁾ 등이었다. 하지만 침구요법을 동일한 경험에 사용하여 침과 뜬의 효능 차이를 비교 관찰한 연구가 없었다. 따라서 본 실험에서는 穴性이 調理脾胃 調氣血 扶正倍元 祛邪防病으로 임상상 消火器疾患, 運動器 疾患과 皮膚疾患 등¹⁵⁾에 활용하는 足三里를 이용하여 침과 뜬의 효능 차이를 비교 관찰하고자 정상 식

이를 섭취시킨 백서를 대상으로 체중변화, 혈청 지단백과 신진대사에 관여하는 leptin의 density를 관찰하였다. ST36 침치구군의 체중변화는 대조군의 증가율과 비슷하였다. 혈청 지단백의 경우 총 cholesterol과 glucose는 변화가 없었지만, total lipid와 triglyceride는 대조군에 비해 유의하게 증가되었으며, LDL-C는 유의하게 감소되었다. ST36 시구군의 체중변화는 대조군에 비하여 1, 2 일에는 감소 경향을 보이다가 3 일째부터 유의하게 감소되어 5 일째에는 대조군보다 약 12 g 감소하였다. 이를 체중 증가율로 살펴보면 대조군의 실험기간 체중증가율은 15.41±3.10 %이었고, ST36 시구군의 체중증가율은 10.96±3.19 %로 약 4.5 %의 억제율을 보였다. 이와 관련된 혈청 지단백을 살펴보면 ST36 시구군의 혈청 내 total cholesterol과 glucose는 유의하게 증가되었으나, total lipid, triglyceride와 LDL-C는 변화를 보이지 않았다. 체내의 cholesterol은 세포막, 세포의 미세립자막 등의 구성성분을 이루고 있는 중요한 지질이며, 혈중의 cholesterol농도는 주로 간 및 장간에서의 cholesterol의 생성, 흡수, 이화에 관계하는 인자에 좌우되며, 그 측정은 체내 지질대사 이상의 지표로서 중요하며, 동맥경화증, 지질대사장애등에서 증가하는 경향을 나타내고 있다²⁵⁾. 흰쥐에 있어서 혈청 콜레스테롤치의 상승은 high-cholesterol diet를 섭취시켜도 이루기 어려운 것으로 보고되고 있다²⁶⁾. 본 실험에서 ST36 시구군은 체중감소에도 불구하고 total cholesterol은 유의하게 증가되어 상반된 현상을 보였다. 혈중 triglyceride의 측정은 cholesterol이나 lipoprotein의 측정과 함께 지질대사이상의 해명에 매우 중요한 지침이 된다. 또한 혈청지질 중 cholesterol과 LDL은 죽상동맥경화증 발생의 지표가 되는데, triglyceride가 단독으로 상승되어 있는 경우에는 영향이 적으나 cholesterol 함량의 상승에 병행하여 나타날 때는 의미가 크다²⁵⁾. 粥狀動脈硬化란 動脈의 內幕에 脂質이 沈着하여 發生하는 것으로 血流障礙를 일으키는 것으로 血清 cholesterol과 LDL cholesterol은 粥狀動脈硬化의 有機因子이며²⁷⁾, 혈청 triglyceride는 발생지표가 되며 triglyceride가 단독으로 상승되어 있는 경우에는 영향이 적으나 cholesterol 함량의 상승에 병행하여 나타날 때는 의미가 크다²⁵⁾. ST36 침치구군에서는 체중변화없이 total lipid와 triglyceride는 증가하였으나 cholesterol이 변화가 없고, LDL-cholesterol의 감소와 병행해서 나타났다.

이와 같은 실험 결과를 바탕으로 동맥경화증 예방 요인과 유발 위험 성향을 알아보기 위하여 혈청 총 콜레스테롤에 대한 HDL-C의 비율(HDL-C/TC×100) 및 LDL-C와 HDL-C의 비율(LDL-C/HDL-C)을 계산하여 보았다. HDL은 세포 내에 축적된 cholesterol의 제거작용에 관여하며, 또 일부는 LDL 수용체와 결합적으로 결합하여 LDL의 수용을 억제하고 있다. 최근 많은 역학적 연구에 의해서 HDL이 관상동맥경화증의 위험에 방인자이며, HDL의 혈중 level은 동맥경화성질환의 발증 예고에 유용한 지침이 된다는 것이 판명되었다. 그러므로 HDL cholesterol/total cholesterol 비율이 크면 클수록 동맥경화성질환의 발생 위험율이 낮은 것으로 알려져 있어서, 고지혈증에 있어서 혈청 TG와 LDL을 감소시키고 HDL을 증가시키는 것은 동맥경화증의 예방에도 좋은 영향을 준다²⁸⁾. ST36 침치구군과

ST36 시구군에서 HDL-cholesterol과 HDL-C/Total cholesterol 비가 모두 감소되어 동맥경화성 질환에는 좋은 영향을 미치지 않을 것으로 사료된다.

실험결과를 종합하여 보면, ST36 시구군은 ST36 침치치군과는 달리 정상 식이를 섭취한 백서의 체중을 감소시켰으며, 체중 변화와 관련된 혈청 지단백 중 total cholesterol은 높아졌고, 동맥경화증을 예방할 수 있는 HDL-C의 비율이 낮아지고 위험 인자인 LDL-C은 변화가 없었다. 그러나 혈청 중성지방 수준은 변화가 없었으므로 직접적인 체내 지방감소보다는 다른 기전으로 체중을 감소시키는 것으로 추측된다. 김 등¹⁶⁾은 고지혈증을 유발한 백서에서 장기간 족삼리에 시구할 경우 혈청 중 total cholesterol 함량과 HDL-cholesterol의 함량의 유의성과 동일한 의미를 나타내었으나, 혈청 중 phospholipid의 함량, HDL-cholesterol의 함량, triglyceride의 함량에서 유의성이 나타나지 않아 족삼리혈의 단독애구가 고지혈증에 미치는 영향은 적었다고 하였다. Leptin은 음식의 섭취와 에너지 소비에 관여하는 중요한 단백질로서 체중조절에 중요한 역할을 하는 단백질로서 초기에는 지방세포 (adipocyte)에 의해서만 분비된다고 하였으나 최근에는 태반, 유방의 상피세포 및 위의 점막상피세포에서 분비된다고 하였다^{29,30)}. Adipocyte에서 분비된 순환 호르몬인 leptin은 사람과 흰쥐에서 식욕과 에너지 소비를 조절하기 위하여 시상하부에 있는 특이한 long-form leptin receptor (OB-Rb)와 상호 작용 한다고 하였다. 이러한 단백질의 수용체는 뇌의 시상하부의 공상핵, 뇌실결핵 및 시상상핵에서 발현되며 시상하부를 통한 에너지 균형을 조절하기 시작한다고 하였다. 최근의 연구에 의하면 이러한 수용체는 태아조직과 사람의 태반에서 고농도로 생산되어 수정, 임신 및 태아의 성장에 중요한 영향을 미친다고 하였다³¹⁾. Cinti 등³²⁾은 위에서 위점막의 하부에 있는 샘세포에서 leptin에 대한 면역 반응이 나타나며, 전자현미경적 소견에서는 주세포 (chief cell)의 pepsinogen granules과 특수한 내분비세포의 과립에서 면역반응이 나타난다고 하였다. 이러한 위점막의 세포에서 분비하는 leptin은 주세포에 의하여 직접 위의 내강에 분비하거나 특수한 내분비세포에 의하여 혈액내로 분비하여 feeding behavior를 조절한다고 하였다. Mix 등³³⁾은 사람의 위점막에서 leptin과 leptin receptor의 발현은 주로 위점막의 주세포 (chief cell)와 벽세포 (parietal cell)에서 면역반응을 나타내는데 이러한 결과는 위점막상피에 대한 leptin의 paracrine 또는 autocrine 형태로 분비되어 작용한다고 하였다.

본 실험의 결과만으로는 족삼리 시구군의 체중 감소기전을 정확하게 제시할 수 없으나, 음식의 섭취와 에너지 소비에 관여하는 중요한 단백질로서 위장 벽에 분포하는 leptin의 density를 살펴보면 족삼리 자침군보다 대조군에 비하여 유의하게 약해지는 것을 볼 수 있어 족삼리 시구군은 혈청 지단백 분포에 대한 영향보다 위장내 leptin의 변화에 영향을 미쳐 체중감소 효과를 나타낸 것으로 사료된다.

따라서 족삼리혈에 대한 침구요법의 차이로 드러난 족삼리 시구군의 체중감소 효능에 대한 정확한 기전을 밝히는 연구가 향후 수행되어야 할 것으로 본다. 또한 혈중 콜레스테롤 및 지단

백질의 분포에는 어떠한 영향을 미치는지의 여부 및 관여한다면 그 작용기전은 무엇인지 등에 대한 연구도 비만 유도 백서를 통해 수행되어야 하겠다.

결론

조기혈 통조경락기혈의 혈성을 지닌 족삼리 침구요법의 차이를 관찰하기 위하여 정상 백서에 침구 시술한 후 체중변화, 혈청 중 total cholesterol 함량, total lipid 함량, 혈청 triglyceride 함량, 혈청 glucose 함량, HDL-cholesterol 함량의 변화, 위장내 leptin density를 관찰한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

체중변화는 대조군에 비하여 족삼리 시구군에서 유의한 감소를 보였다. 족삼리 침치치군은 대조군에 비하여 혈청 total lipid 함량, 혈청 triglyceride 함량은 유의하게 증가하였으며, 혈청 중 HDL-cholesterol, LDL-cholesterol 함량은 감소하였다. 족삼리 시구군은 대조군에 비하여 혈청 total cholesterol 함량, 혈청 glucose 함량은 증가하였고, 혈청 중 HDL-cholesterol 함량은 감소하였다. 위장내 leptin density는 족삼리 시구군에서 대조군과 족삼리 자침군보다 유의하게 약해졌다.

실험결과를 종합하면 족삼리혈에 대한 침구요법의 차이는 족삼리 시구군이 침치치군에 비하여 체중감소와 위장내 leptin density의 차이를 보임으로써 침구요법의 차이가 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 우석대학교 교내학술연구비지원에 의하여 연구됨

참고문헌

1. 홍원식. 黃帝內經靈樞經釋, 서울, 高文社, pp.38,140,307, 1985.
2. 전국한의과대학 침구경혈학교실편저. 針灸學, 서울, 集文堂, pp. 382, 1017-1020, 1994.
3. 김민규, 임종국. 백회 족삼리혈 애구가 백서의 혈청 지질에 미치는 영향, 대한침구학회지, 10(1):219-233, 1993.
4. 황우준, 유인식. 족삼리 침자가 위운동에 미치는 영향에 관한 신경학적 관찰, 대한침구학회지, 17(1):119-127, 2000.
5. 백경원, 고은상, 민병일, 박동석. 함곡혈과 족삼리혈 병용자극이 TFL에 미치는 영향, 대한침구학회지, 18(1):76-87, 2001.
6. 최기순, 오상덕, 한재복, 이기석, 박준하, 배현수, 정승기, 안현종, 조영욱, 민병일. 족삼리혈 뜸자극이 흰쥐 비장 자연살해세포 활성에 미치는 영향, 동의생리병리학회지, 16(2):233-238, 2002.
7. 이방준, 윤현민, 장경진, 송춘호, 안창범. 족삼리자침이 가토소장의 운동성에 미치는 영향, 대한침구학회지, 17(2):221-230, 2000.
8. 황우준, 류인식. 족삼리 침자가 위운동에 미치는 영향에 관한 신경학적 관찰, 대한침구학회지, 17(1):119-127, 2000.

9. 허성욱, 장경전, 송춘호, 안창범. 족삼리혈 자침이 가토의 대장운동에 미치는 영향, 대한침구과학회지, 16(3):213-220, 1999.
10. 권기록, 고희균, 김창환. 태충 및 족삼리의 방풍수침과 봉독요법이 소염 및 활혈작용에 미치는 영향, 경희대논문집, 16:297-323, 1993.
11. 곽동욱, 박쾌환, 양재하. 족삼리(足三里) 자침이 인체의 혈장 Renin 활성화도, Aldosterone 및 전해질 함량 변화에 미치는 영향, 대한침구과학회지, 8(1):367-388, 1991.
12. 이건목, 김경식, 장종덕, 김기영. 부자 경구투여 및 족삼리 약침이 정상 백서의 체중, 혈청 변화에 관한 연구, 대한침구학회, 16(1):269-282, 1999
13. 양승희, 이준무. 관원(關元) 중완(中脘) 족삼리(足三里) 애구(艾灸)가 수송 Stress를 준 Rat의 혈액상에 미치는 영향, 대한한방내과학회, 15(1):165-175, 1994.
14. 김민규, 임종국. 백회(百會) 족삼리혈(足三里穴) 애구가 백서의 혈청 지질에 미치는 영향, 대한침구과학회지, 10(1):219-233, 1993.
15. 변재영, 손인철, 엄태식. 족삼리혈 및 관원혈의 혈성에 관한 문헌적 고찰, 대한침구과학회지, 9(1):173-178, 1992.
16. 김민규, 임종국. 백회 족삼리혈 애구가 백서의 혈청 지질에 미치는 영향, 대한 침구학회지, 10(1):219-233, 1993.
17. Friedwald WT, Levy RT, Fridrickson DS. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without the use of the preparative ultracentrifuge. Clin Chem 18:499-502, 1972.
18. 임종국. 針灸治療學, 서울, 集文堂, pp. 114, 125, 226-227, 304, 1983.
19. 허정욱, 김갑성, 안창범, 임종국. 족삼리혈(足三里穴) 자침이 위운동에 미치는 영향, 대한침구과학회지, 7(1):203-213, 1990.
20. 이호섭, 임종국. 족삼리(足三里)침자가 가토(家兔)의 위운동에 미치는 영향, 한의학회지, 2(1):27-37, 1981.
21. 홍유성, 황우준, 김경식, 이호섭, 김정삼, 나창수. 합곡·족삼리 침자가 흰쥐의 위장과 세로토닌 면역반응세포에 미치는 영향, 대한침구과학회지, 16(3):379-403, 1999.
22. 신권성. 족삼리 침자가 동통억제에 미치는 영향, 대한침구과학회지, 15(2):287-300, 1998.
23. 백경원, 고은상, 민병일, 박동석. 합곡혈과 족삼리혈 병용자극이 TFL에 미치는 영향, 대한침구과학회지, 18(1):76-87, 2001.
24. 김일두, 오희홍, 송호천, 범희승, 변재영, 안수기. 족삼리 전침자극이 뇌혈류에 미치는 영향에 관한 핵의학적 고찰, 대한침구과학회지, 18(2):18-26, 2001.
25. 김진규, 임상지질학, 서울, 의학출판사, pp. 241-270, 1995.
26. Dietschy J. M. and Wilson J. D. : Regulation of cholesterol metabolism(First of Three Parts). N Engl J Med 282:1128-1178, 1179-1240, 1242-1249, 1970.
27. 李京燮. 허혈성 심장병의 진단과 치료, 대한한의학회지, 8(1):94-101, 1986.
28. 권현영 외. 혈액학, 서울, 고려의학, pp. 211-214, 1992.
29. Cinti S, Matteis RD, Pico C, Ceresi E, Obrador A, Maffeis C, Oliver J, Palou A. Secretory granules of endocrine and chief cells of human stomach mucosa contain leptin. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord., 24(6):789-793, 2000.
30. Mix H, Widjaja A, Jandl O, Cornberg M, Kaul A, Goke M, Beil W, Kuske M, Brabant G, Manns MP, Wagner S. Expression of leptin and leptin receptor isoforms in the human stomach. Gut 47(4):481-486, 2000.
31. Matsuda J, Yokota I, Tsuruo Y, Murakami T, Ishimura K, Shima K, Kuroda Y. Developmental changes in long form leptin receptor expression and localization in rat brain, Endocrinology 140(11):5233-5238, 1999.
32. Cinti S, Matteis RD, Pico C, Ceresi E, Obrador A, Maffeis C, Oliver J, Palou A. Secretory granules of endocrine and chief cells of human stomach mucosa contain leptin. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord., 24(6):789-793, 2000.
33. Mix H, Widjaja A, Jandl O, Cornberg M, Kaul A, Goke M, Beil W, Kuske M, Brabant G, Manns MP, Wagner S. Expression of leptin and leptin receptor isoforms in the human stomach. Gut 47(4):481-486, 2000.