

## 뜸의 지방 분해 효과에 관한 문헌적 고찰 연구

조석인<sup>1</sup> · 송인<sup>2</sup> · 홍권의\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대전대학교 한의과대학 침구의학교실  
<sup>2</sup>대전대학교 부속대전한방병원 침구의학과

### Abstract

#### Literature Review Study of Lipolysis Effect of Moxibustion Treatment

Jo Seok-in<sup>1</sup>, Song-in<sup>2</sup> and Hong Kwon-eui\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Acupuncture and Moxibustion Medicine, College of Oriental Medicine, Daejeon University

<sup>2</sup>Dept. of Acupuncture and Moxibustion Medicine, Oriental Hospital of Daejeon University

**Objectives** : This literature review was researched to observe the evidence of effect of moxibustion in adipose tissue decomposition.

**Methods** : We reviewed studies which contained lipolysis effect of moxibustion treatment in Pubmed.

**Results** : Moxibustion improves blood flow in adipose tissue and stimulates metabolism in the course of lipolysis . Many studies reported that moxibustion stimulated leptin, insulin, testosterone, 5-HT and thromboxane. Especially, moxibustion triggers the HPA axis system, which has an effect on lipometabolism. Based on such effects, moxibustion is considered to have an effect on adipose tissue decomposition.

**Conclusions** : Although moxibustion is considered to be effective in adipose tissue decomposition, futher study is needed.

**Key words** : moxibustion, lipolysis, adipose tissue

\* 이 논문은 교육과학기술부 기초연구사업(20110005080)의 연구지원에 의해 이루어졌음  
· 접수 : 2012. 9. 19. · 수정 : 2012. 10. 4. · 채택 : 2012. 10. 4.  
· 교신저자 : 홍권의, 대전광역시 중구 대흥동 22-5번지 대전대학교 대전한방병원 침구의학과  
Tel. 042-229-6816 E-mail : hkeacu@dju.ac.kr

## I. 서론

灸法은 병증에 상응하는 부위를 애엽이나 각종 약물을 이용하여 소작, 훈위함으로써 얻어지는 온열성 자극과 피부 조직의 연소에서 생기는 화학물질에 의한 자극을 이용하여 병을 치료하는 방법이다<sup>1)</sup>. 뜸요법은 溫經止血, 散寒止痛하는 효능이 있고 艾灸요법시에 溫經散寒, 血脈疏通의 기능을 발휘하여 조직기관의 기능을 促進 혹은 調整함으로써 補血, 強心, 鎮痛, 止血, 免疫 및 병적 조직의 제거와 국소의 충혈, 빈혈, 염증 등에 대한 치료 효과를 나타낸다<sup>2)</sup>.

뜸요법은 오랜 옛날 인류가 질병과 싸우면서 생겨난 산물이며 그 기원은 인류가 불을 사용한 것과 관련이 깊다. 피부의 일부 구역을 따뜻하게 해주거나 지졌을 때 유발되는 특정 질병에 대한 효과는 경험의학의 차원에서 전승되어 구법으로 발생하여 발전되어 왔다<sup>3)</sup>. 1973년 중국의 湖北省 長沙 馬王堆 3호 고분에서 출토된 의서 중 《足臂十一脈灸經》과 《陰陽十一脈灸經》은 시대적으로 《黃帝內經》보다 앞선 의서로서 경락 순행과 그 경락이 주하는 병증의 치료 방법으로 유일하게 뜸이 논해졌으며, 이후로 《黃帝內經》에 이르러 각종 뜸의 수기법 및 적응증 등이 다양하게 기재되었다<sup>4)</sup>.

뜸요법의 기본적인 작용 기전 중의 하나인 온열작용은 서양의학의 온열요법 기전과 유사하다고 볼 수 있다. 온열요법은 피부 및 피하조직에 온열자극을 가하여 해당 조직의 온도 변화와 혈류량 변화, 세포막 투과성 변화 등 생리적 반응을 일으키는 치료법 중의 하나이다<sup>5)</sup>. 온열요법은 순환의 촉진, 국소 신진대사의 촉진, 통증 및 근경련 감소 등의 생리적 효과를 위하여 이용되는데 온열치료를 인체에 적용하면 모세혈관, 대동맥, 대정맥 등이 확장되어 혈류량이 증가되고 내장 혈관은 반사적으로 수축되며 말초혈관의 저항이 감소하여 혈류속도를 증가시킨다. 또한 온열치료가 인체에 미치는 영향에 대하여 민<sup>6)</sup>은 체온조절을 위해 발한작용이 증가되며, 환기량이 증가되는 등의 작용으로 심박 수가 증가한다고 하였으며, 윤 등<sup>7)</sup>은 심박 수의 상승, 총 발한량의 증가, 땀 속의 Cl<sup>-</sup>이온의 감소를 보고한 바 있다.

2007년 한국보건산업진흥원의 연구 조사 보고서에 의하면 20세 이상 성인의 약 60%가 3년 이내 한방치료를 받아본 적이 있는데 침(82.7%)과 물리치료(45.9%) 다음으로 38.8%가 뜸요법을 받은 것으로 조사되었으며, 2006년 기준으로 약 200억 원 이상의 건강보험료가 뜸의 시술료로 지급되었다<sup>8)</sup>. 이러한 통계

수치는 뜸요법이 매우 보편적인 국민 치료수단으로 자리를 잡고 있다는 반증이며 이를 위해 학문적 뒷받침도 필요함을 말하는 것이다. 그러나 외국에서는 뜸 관련 연구가 점차 활성화 되는 반면 한국 한의계의 뜸치료 기술에 대한 연구는 턱없이 부족함을 알 수 있다<sup>9)</sup>. 임상에서 뜸의 근골격계 및 내과 질환에 대한 치료 및 연구는 지속적으로 이루어져 왔으며 이에 대한 치료 효과도 양호할 것으로 사료된다. 그러나 최근 국내 논문의 경향을 살펴보면 주로 뜸에 대한 임상연구에 편중된 상태이며, 김 등<sup>10)</sup>의 논문에서 뜸이 근육 재생에 미치는 영향에 관하여 조직학적인 연구가 진행되었으나, 그 외의 피하조직 및 지방조직에 관한 연구는 거의 전무한 상태이다.

이에 저자는 뜸이 체내의 피하조직 중 지방조직의 분해와 변화에 미치는 영향을 기전 연구의 관점에서 조사 연구를 실시하였고, 양호한 결과를 얻어 이에 보고하는 바이다.

## II. 방 법

뜸이 체내의 지방조직의 대사와 분해에 미치는 영향을 조사 연구하기 위하여 Pubmed에서 'moxibustion'으로 검색한 결과 총 1,945개의 논문이 검색되었으며, 검색 결과에서 'lipolysis', 'adipose tissue', 'obesity'를 다시 검색하여 주제 및 조사 목적에 적합한 논문을 대상으로 연구를 진행하였다. 이러한 방식으로 총 10편의 논문을 검색하였으며 이들 논문을 중심으로 지방분해에 뜸이 미치는 영향에 대한 고찰을 시행하였다. Pubmed는 미국 National Center for Biotechnology Information에서 개발하여 제공하는 database 중의 하나로 1960년 중반 이후 70여 개국에서 출판된 4,600여종의 생의학 잡지에 실린 1,100만여 인용문헌을 담고 있으며 주로 영문자료로 되어 있다.

## III. 결 과

### 1. 지방의 대사과정과 구조

#### 1) 지방의 대사

인체의 지방은 지방조직(adipose tissue)과 간에

주로 축적되어 있다. 지방세포(fat cell)는 에너지의 저장과 방출이라는 고유한 기능을 수행하는 정교한 세포이다<sup>11)</sup>. 과잉 에너지는 지방세포에서 동화되어 중성지방(triglyceride)의 형태로 저장되며 에너지가 부족할 때 지방분해 효소에 의해 글리세롤과 유리지방산(free fatty acid)으로 변화되어 에너지원으로 사용된다. 또한 지방조직의 생성과 분화에는 다양한 종류의 호르몬들과 인자들이 관여하게 된다<sup>12)</sup>.

## 2) 지방층의 구조

지방층은 피부층 중 주로 피하조직에 잘 발달되어 있다. 피하지방층의 지방조직은 중배엽에서 기원한 지방세포로서 이들은 섬유성 결합조직의 중격(septa)에 의해 소엽(lobule)으로 분리되어 별집 같은 구조를 이루게 된다. 중격 안에는 혈관, 림프관, 신경이 존재하며 주로 지방층을 이루는 세포는 지방세포(fat cell)로 지방분해(lipolysis) 및 지방합성(liposynthesis)이 이루어지는 곳이다<sup>13)</sup>.

## 2. 땀이 지방분해에 작용하는 물리적 인자

### 1) 조직 온도의 상승을 통한 대사 활성화

지방분해에 있어서 물리적인 열자극은 매우 중요한 역할을 한다. 물리적 열은 국소 세포의 대사를 활발하게 하며 열량을 소모하고 영양성을 증진시켜 지방분해를 직간접적으로 조장하는 효과를 발휘한다<sup>14)</sup>.

땀은 피부 및 주변 조직의 온도를 상승시킴으로써 지방분해에 직간접적인 작용을 유발할 수 있게 한다. 현재 임상에서 다용하는 상용간접구의 피부전달 최고 온도는 45~50℃ 정도로 유효한 치료 효과를 나타낼 수 있는 온도이다<sup>15)</sup>. 또한 상용간접구를 사용할 경우 피부에 가해지는 온열자극은 42℃ 정도를 유지할 수 있으며 이는 곧 주변 조직 대사를 활성화시키는 효과를 얻을 수 있는 열자극의 범위 안이다<sup>16)</sup>.

### 2) 혈관 확장 및 혈류량의 증진

조직의 국소 온도가 42℃ 이상으로 올라가면 열의 직접적인 자극 이외에도 이차적 자극에 의한 히스타민류 물질 등이 방출되어 혈관이 확장되고 혈류량을 증가한다<sup>17)</sup>. 지방조직의 열은 지방소포(lobule) 주위의 혈관확장을 유발하는데 이 확장으로 인해 국소 순환

혈류량이 증가하면서 한층 더 대사를 촉진하게 된다<sup>18)</sup>.

Wang 등<sup>19)</sup>은 쥐 실험을 통해 지방조직의 혈류량을 억제하는 5-hydroxytryptamine의 수치가 땀 자극군에서 유의성 있게 감소함을 확인하였다. 이를 통해 땀 자극이 지방 조직의 혈류량 증가를 유발할 수 있다는 것을 알 수 있다.

## 3. 땀이 지방분해에 작용하는 생화학적 인자

### 1) 시상하부-뇌하수체-부신 축 (hypothalamus-pituitary-adrenal axis, 이하 HPA axis)

HPA axis는 지방대사와 매우 밀접한 관계가 있다. 일반적인 중심성 비만 환자의 대부분은 HPA axis 기능이 혼란스러운 경우가 많다<sup>20)</sup>. 이미 동물실험을 통해서 HPA axis의 활동이 불충분하거나 고갈되면 교감신경계는 항상성 상태를 유지하기 위해 보상적으로 활성화된다고 밝혀져 있다. 이는 곧 이상 지질 혈증을 야기하며 동시에 간과 근육의 인슐린 저항성을 동반한 유리 지방산의 유동성을 증가시킬 것으로 사료된다<sup>21)</sup>. HPA axis의 활동과 연관이 깊은 안드로겐 같은 호르몬들도 지방대사와 관련 있는 물질들로 지방의 비정상적인 축적을 야기할 수 있는 인자이다<sup>22)</sup>. 이들은 근육에 작용하는 인슐린 저항성을 유도하여 대사성 질환의 방아쇠 역할을 한다<sup>23)</sup>.

1990년 남경중의대 침구과에서는 침과 땀이 39명의 환자의 체중 감량에 미치는 영향에 대한 연구를 하였다. 그들은 침과 땀이 38.5%에서는 현저하게 효과가 있으며 51.3%에서는 효과가 있고 10.3%에서는 효과가 없음을 밝혔다. 그들은 HPA axis system의 현저한 기능 저하를 밝혔으며 이것이 식욕 저하의 키포인트가 될 것으로 사료된다고 밝혔다<sup>24)</sup>.

### 2) 렙틴(leptin)

수십 년 전부터 체내의 지방은 구심성과 원심성의 신호로 조절이 되고 있을 것으로 사료되어 왔는데 1994년 비만유전자가 클로닝되면서 그 단백질 산물인 렙틴이 구심성 신호로 작용한다는 것이 알려졌다<sup>25)</sup>. 렙틴은 지방조직이 증가하면 일반적으로 비례 증가하여 식욕 및 지방 생성을 억제하는 역할을 한다. 렙틴은 지방세포에서 지방축적에 의하여 분비되며 혈관뇌장벽(blood-brain-barrier, BBB)을 통과한 후 시상하

부의 궁상핵(arcuate nucleus)에서 b형 렙틴수용체(LRb)와 결합하여 proopiomelanocortin(POMC) 발현을 증가시킨다. 그 결과 만들어진  $\alpha$ -melanocyte stimulating hormone( $\alpha$ -MSH)이 뇌실주위핵(paraventricular nucleus, PVN)에서 제3/4형 melanocortin 수용체(MC3/4R)에 작용하면 melanocortin system이 활성화되어 식욕을 감소시킬 뿐 아니라 에너지소비도 증가시키는 원심성 신호를 만들어 낸다.

또한 최근 연구에서는 렙틴이 열충격단백질 70(heat shock protein 70, 이하 HSP-70)을 다양한 기전으로 조절할 수 있음이 밝혀졌다. HSP는 외부 스트레스 인자로 인하여 변성이 일어나는 세포를 보호하고 재생 기능을 하는 단백질로 렙틴의 조절이 단순한 지방대사의 조절에만 멈추지 않고 HSP에 영향을 주어 세포 보호와 세포 재생을 촉진하는 등의 기전에도 작용할 수 있음을 보여준다<sup>26)</sup>.

Mo 등<sup>27)</sup>은 갱년기의 쥐에게 침치료와 뜬치료를 병행한 실험을 통해 치료군의 시상하부와 난소에서 더 많은 렙틴이 분비되는 것을 확인하였으며 뜬과 침치료가 렙틴 분비를 늘려 지방축적을 억제하는 역할을 한다고 결론지었다.

### 3) 인슐린(insulin)

인슐린은 지방대사에 있어 중추적인 역할을 하는 호르몬 중의 하나이다. 인슐린은 지방조직에서 지방의 분해를 억제하고 간 및 지방조직에서 지방산 신합성(de novo lipogenesis)을 촉진하는 역할을 한다. 근육 내 지방의 축적은 인슐린 저항성을 직간접적으로 악화시킨다. 지방 축적으로 지방조직(adipose tissue)의 염증반응이 동반되면 대식세포(macrophage)가 침착되고 이들에서 나온 면역 cytokine(TNF나 IR-6)의 분비가 증가하여 직접적으로 인슐린 저항성을 유발시킨다고 보기도 하며, 염증 발생 시의 염증 매개물질인 IKK- $\beta$ , JNK1, suppressor of cytokine signaling 3(SOCS3) 등의 활성이 증가되어 간접적으로 인슐린 저항성을 악화시킨다고 보는 견해가 많다<sup>28)</sup>.

뜸은 인슐린 대사의 조절에 직접적인 영향을 주는데 이에 대한 연구는 지속적으로 이루어져 왔다. 1989년 장 등<sup>29)</sup>은 족삼리에 뜬요법을 시행했을 때의 각종 호르몬 변화를 관찰하였고, 뜬이 인슐린 수치에 의미 있는 변화를 줄 수 있음을 밝혔다. 또한 2002년에는 뜬과 인슐린 저항성에 대한 논문이 발표되었는데 이에 따르면 4주간의 쥐 실험 결과 뜬치료 그룹의 쥐들이 glucose infusion rate(GIR)에서 더 높은 수치를 나

타냈고 이를 통해 뜬치료가 인슐린 저항성에 영향을 줄 수 있다고 보았다<sup>30)</sup>.

### 4) 테스토스테론(testosterone)

비만한 남성의 혈청 테스토스테론 농도는 정상 체중을 가진 남성보다 낮은 경향을 보이는데, 이것은 비만 남성의 지방조직에서 테스토스테론 전구물질이 에스트로겐으로 전환되어 테스토스테론 농도가 감소되거나, 지방세포에서 분비되는 렙틴 농도의 증가로 시상하부-뇌하수체-성선 축이 억제되기 때문으로 설명될 수 있다<sup>31,32)</sup>. 테스토스테론은 지방 분해를 촉진하는 효과가 있으므로, 혈청 테스토스테론의 농도 감소가 체지방량의 증가를 유발할 가능성도 있다<sup>33)</sup>. Pergola<sup>34)</sup>와 Marin<sup>35)</sup>은 연구를 통하여, 테스토스테론 제제를 복용한 남성의 복부지방이 더 빠르게 분해되었고, 리포단백-지방분해효소의 활성과 중성지방의 흡수가 억제되었다고 보고되었다.

뜸은 혈액 내의 total testosterone 및 free testosterone의 감소를 억제하여 지방의 축적을 억제하는 효과를 나타낸다. 최근 연구에서 신수·명문·관원 등의 혈자리에 뜬요법을 하면서 관찰한 결과 뜬이 대조군과 비교하여 테스토스테론 수치를 감소시키지 않고 유지시키는 데 효과적이라는 결과가 나왔다<sup>36)</sup>.

### 5) 5-hydroxytryptamine(이하 5-HT)

5-HT는 시상하부나 뇌간의 뉴런으로 트립토판에서 만들어진 신경전달물질로 장조직, 혈소판, 비만세포에 대해 혈관 수축작용을 하는 물질이다.

최근 Wang 등<sup>19)</sup>은 쥐 실험을 통해 뜬 자극군에서 adrenocorticotrophic hormone 및 5-HT의 수치가 유의성 있게 감소함을 확인하였다. 이를 통해 뜬 시술이 5-HT의 수치를 떨어뜨림을 알 수 있었으며, 이는 지방조직의 비만세포 주변 혈관 수축작용이 줄어들게 한다.

### 6) 트롬복산 B2(thromboxane B2)

트롬복산은 혈소판의 응고작용 및 혈관 수축을 유도하는 물질이다. 체내 여러 곳에 있으며 지방조직(adipose tissue)에도 존재하는 것으로 알려져 있다. 최근 연구에 따르면 고지혈증 유발 토끼군을 대상으로 직접구과 간접구 치료를 시행하며 트롬복산 B2의 수치를 측정된 결과 간접구군과 직접구군 모두에서 의미 있는 감소를 보였음을 알 수 있었다. 이 연구결과에서는 토끼의 고지혈증 개선과 혈관내피세포의 보

호에 의미를 두었으나 트립복산 B2가 지방조직에도 존재하는 것으로 미루어 볼 때, 뜬이 지방세포 내부의 혈관 확장을 유발시켜 지방세포의 대사 활성화에 영향을 줄 수 있을 것으로 사료된다<sup>37)</sup>.

#### IV. 고찰

뜸은 병증에 상응하는 穴位에 애엽 혹은 기타 약물을 燃燒하여 灸火의 溫熱을 경피적으로 투입하여 치료의 효과를 내는 외치법의 한 종류로 현재 한의학에서 질병치료와 보건증진 등의 목적으로 다양하게 사용하는 치료법이다<sup>38)</sup>. 뜬의 주 원료인 애엽은 국화과에 속한 다년생 본초인 약쑥의 잎으로서 주로 봄에 채취하여 건조한다<sup>39)</sup>.

뜸의 기원은 인류가 불을 사용한 것과 관련이 깊은데, 피부의 일부 구역을 따뜻하게 해주거나 지졌을 때 유발되는 특정 질병에 대한 효과는 경험의학의 차원에서 전승되어 뜬으로 발전되어 왔으며 이후로 《黃帝內經》에 이르러서는 각종 뜬의 수기법 및 적응증 등이 다양하게 기재되었다<sup>34)</sup>.

뜸은 시술방법에 따라 직접구법과 간접구법으로 나뉜다. 艾柱를 피부 혈위 상에 놓고 태우는 것을 直接灸라고 하고, 생강편, 마늘편, 식염 등의 위에 艾柱를 놓고 뜬을 뜨는 것을 間接灸 혹은 隔間灸, 間隔灸라고 한다<sup>38)</sup>.

최근에는 시술 시의 번거로움 때문에 골판 종이 위에 원주형의 쑥뜸이 고정된 일회용 간접구가 개발되어 상용되고 있다. 뜬으로 유효한 치료 효과를 얻기 위해서는 뜬치료를 시 피부에 가해지는 온열 자극이 42℃ 이상이어야 하며 47~50℃ 열자극이 10분 이상 지속되면 조직 괴사와 응고, 단백질 변성 등이 나타날 수 있다<sup>16)</sup>. 현재 임상에서 다용하는 상용간접구의 피부전달 최고온도는 45~50℃ 정도로 전통적인 격물구와 큰 차이가 없는 유효한 치료 효과를 볼 수 있는 온도이며 고전 방식의 간접구를 대체할 온열 자극을 볼 수 있다<sup>15)</sup>.

세계적으로 뜬에 대한 관심은 점차 증가하고 있는 추세이고 국내에서도 뜬에 관련된 체계적인 논문 또한 2000년도 이후 증가하고 있으나 연구 성과는 미진하다<sup>9)</sup>. 2009년 조사에 의하면 2000년 이후 국내에서 발표된 뜬과 관련된 논문 중 임상 논문이 약 51.1%로 가장 많은 비중을 차지하며 뜬의 효능을 검증하는 논

문은 많으나 뜬치료를의 치료 기전에 관한 연구 논문은 전무한 실정이다<sup>10)</sup>.

이에 저자는 뜬치료가 근골격계 환자에게 주로 많이 시행되는 점에 착안하여 신체조직에 뜬이 어떤 영향을 주는가에 대한 연구를 시행하였다. 그 중에서도 뜬이 체내 지방조직의 유지 및 분해에 어떤 작용을 할 수 있는가에 대한 중점적인 연구를 시행하였다.

뜸이 지방 대사에 일차적인 영향을 미치는 기전은 열자극이다. 지방분해에 있어서 물리적인 열자극은 국소 세포의 대사를 활발하게 하며 열량을 소모하고 영양성을 증진시켜 지방분해를 직접 간접적으로 조장하는 효과를 발휘하는 것으로 알려져 있다<sup>14)</sup>. 또한 조직의 온도가 42℃ 이상으로 올라가면 열의 이차적 자극에 의한 히스타민류 물질 등이 방출되는데 이는 지방세포(lobule) 주위의 혈관확장을 유발하여 이 확장으로 인해 국소 순환 혈류량이 증가한다<sup>17,18)</sup>. 현재 임상에서 많이 이용되는 상용간접구를 사용할 경우 피부에 가해지는 온열자극은 42℃ 정도를 유지할 수 있으며 이는 곧 혈관 확장과 조직 대사 활성화 효과를 얻는 열자극의 범위 안이라 할 수 있다<sup>16)</sup>.

지방대사에 있어서 HPA axis는 매우 중요한 인자이다. 이미 동물실험을 통해서 HPA axis의 활동이 불충분하거나 고갈되면 교감신경체계는 항상성 상태를 유지하기 위해 보상적으로 활성화된다고 밝혀져 있으며 이는 곧 이상 지질 혈증을 야기하며 동시에 간과 근육의 인슐린 저항성을 동반한 유리 지방산의 유동성을 증가시킬 것으로 여겨진다<sup>21)</sup>. HPA axis의 활동과 연관이 깊은 안드로겐 같은 호르몬들도 지방 대사와 관련 있는 물질들로 지방의 비정상적인 축적을 야기할 수 있는 인자이다<sup>22)</sup>. 이미 뜬과 체중 감량의 상관성에 대한 연구들은 몇 차례에 걸쳐 이루어지고 있으며 뜬이 체중 조절을 하는 기전이 HPA axis의 활동과 연관성이 있을 것으로 보는 연구들도 발표된 바 있다<sup>24)</sup>.

뜸이 지방대사 및 지방조직을 조절할 수 있는 다양한 물질들에 영향을 미친다는 연구들은 지속적으로 이루어지고 있다.

그 중 대표적인 것이 렙틴이다. 렙틴은 지방조직이 증가하면 비례하여 증가하고 반대로 식욕 및 지방 생성을 억제하는 역할을 하는 물질이다. 최근에는 렙틴이 단순히 지방 대사에만 관여하는 것이 아니라 열충격단백질 70(heat shock protein 70, 이하 HSP-70)을 다양한 기전으로 조절할 수 있음이 밝혀졌다. 이미 뜬 실험을 통해 뜬치료가 동반된 한방치료군에서 렙틴의

더 많이 분비됨이 확인되었으며 이는 곧 지방축적의 억제와 식욕 감퇴에 영향을 줄 수 있을 것으로 사료된다<sup>27)</sup>.

뜸은 인슐린대사의 조절에도 직접적인 영향을 주는데 이에 대한 연구도 지속적으로 이루어져 왔다. 1989년 장 등<sup>29)</sup>은 족삼리에 뜸을 떼었을 때의 각종 호르몬의 변화를 관찰하여 뜸이 인슐린 수치에 의미 있는 변화를 줄 수 있음을 밝혔으며, Kato 등<sup>30)</sup>은 뜸 치료가 인슐린 저항성의 변화에 영향을 줄 수 있음을 실험을 통해서 알아냈다. 인슐린은 지방조직에서 지방의 분해를 억제하고 간 및 지방조직에서 지방산 신합성(de novo lipogenesis) 촉진 역할을 하는데, 위의 연구들을 통해 뜸이 인슐린을 이용한 지방 신합성 억제에 영향을 줄 수 있음을 알 수 있었다<sup>28)</sup>.

테스토스테론도 지방의 조절에 매우 중요한 요소이다. 테스토스테론은 지방 분해를 촉진하는 효과가 있으며, 혈청 테스토스테론의 농도 감소는 체지방량의 증가를 유발할 수 있다<sup>33)</sup>. 이는 이미 테스토스테론 제제를 복용한 남성을 대상으로 한 연구에서 확인되었는데 이 연구에서 테스토스테론 제제를 복용한 남성군의 복부지방이 더 빠르게 분해되었고, 리포단백-지방분해효소의 활성화와 중성지방의 흡수가 억제된다는 사실을 알 수 있었다<sup>34,35)</sup>. 뜸은 테스토스테론의 조절에도 효과적이었는데 한 연구에서 뜸 치료군의 혈액 내 total testosterone 및 free testosterone 수치를 대조군과 비교해 보았을 때 대조군에 비해 더 많은 양의 호르몬을 유지하고 있음을 알 수 있었다. 이를 통해 뜸이 테스토스테론 분비를 조절하여 지방 축적을 억제하는 데 이용될 수 있음을 알 수 있다<sup>36)</sup>.

뜸은 또한 5-hydroxytryptamine을 조절하는 역할을 한다. 5-hydroxytryptamine은 시상하부나 뇌간의 뉴런으로 트립토판에서 만들어진 신경전달물질로 장조직, 혈소판, 비만세포에 대해 혈관 수축작용을 하는 물질이다. 최근 실험에서 뜸 자극군의 5-HT 수치가 대조군에 비해 유의성 있게 감소함을 확인하였다<sup>19)</sup>. 이는 지방조직 비만세포 주변의 혈관 수축작용이 줄어들게 함을 의미하는 것으로 비만세포의 혈관 확장 및 대사증가로 이어져 국소의 지방분해를 촉진할 수 있음을 알 수 있다. 그러나 현재까지 지방 내 혈류를 직접적으로 측정하는 방법이 전무하여 뜸을 뜬 후 지방 내 혈류 변화를 비교 및 측정하는 연구는 현재까지 거의 전무한 실정이다.

트롬복산은 체내의 지방조직에도 존재하는 물질로 주로 혈소판의 응고작용 및 혈관 수축을 유도하는 물

질이다. 최근 연구에 따르면 고지혈증 유발 토끼군을 대상으로 직접구과 간접구 치료를 시행하여 thromboxane B2(TX B2)의 수치를 측정해 본 결과 간접구군과 직접구군 모두에서 트롬복산의 의미있는 감소가 보였다. 이는 곧 일차적으로 뜸이 혈소판 침착 및 응고를 억제하여 고지혈증으로 인한 동맥 내벽의 손상을 막고 이차적으로는 혈관 확장을 유발시켜 조직 활성화를 유발시킬 수 있다는 것을 의미한다<sup>37)</sup>.

뜸은 한의학에서의 주요 치료방법 중 하나로서 현재 임상에서 많이 사용되는 치료법이지만 지금까지 그 작용 기전과 지방세포의 분해 또는 대사에 미치는 영향에 대한 실험적인 연구는 거의 전무한 상황이다. 지방대사에 작용하는 인자 자체가 워낙 다양하며 같은 인자라도 여러 기전에 복잡하게 작용하기에 향후 지속적인 연구가 필요할 것으로 보이며, 또한 현재까지는 거의 진행되지 않은 실질적인 뜸으로 유발되는 지방 분해 기전에 대한 연구 노력이 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

뜸이 체내의 피하조직 그중에서도 지방조직의 분해와 변화에 미치는 영향을 조사하기 위하여 Pubmed에서 moxibustion 및 지방분해 관련 인자를 검색한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 뜸은 국소 세포의 대사를 활발하게 하며 지방분해를 직접 간접적으로 조장하는 효과를 발휘하고, 지방세포(lobule) 주위의 혈관확장을 유발함으로써 국소 순환 혈류량이 증가하면서 한층 더 대사를 촉진하게 할 수 있다.
2. 뜸과 지방의 축적에 상관성에 대한 연구들은 몇 차례에 걸쳐 이루어지고 있으며 뜸이 체중 조절을 하는 기전이 HPA axis의 활동성과 연관성이 있을 것으로 보는 주장이 점차 증가하고 있어 향후 이에 대한 연구가 필요하다.
3. 뜸은 렙틴, 인슐린, 테스토스테론, 5-HT, 트롬복산 등의 물질들의 분비에 영향을 줄 수 있는 것으로 사료되며 이에 대한 향후 지속적인 연구가 필요하다.

## VI. 참고문헌

1. 성락기. 현대침구학. 서울 : 정보사. 2002 : 119.
2. JS Kim, DS Park, CH Kim. Effect of Direct Moxibustion to Shin-su on the Adrenal Cortical Hormones in Rats Exposed to Cold Stress. The Journal of Korean Acupuncture and Moxibustion. 1999 ; 16(2) : 369-84.
3. 이재동, 김남일 공저. 중국 침뜸의학의 역사. 집문당. 1997 : 1-20.
4. HS Woo, YH Lee, CW Kim. Original Article: The Review and Study Trend of Moxibustion. The Journal of Korean Acupuncture and Moxibustion. 2002 ; 19(4) : 1-15.
5. 박종철, 김상엽, 남기석. 수치료의 이론과 실제. 현문사. 2007 : 46-59.
6. 민경옥. 온열 및 수치료. 대학서림. 1993.
7. SY Yoon, JH Choi. Effect of Hot Bathing on the Human Thermo regulatory Responses. The Journal of Korea Society of Living Environment System. 1994 ; 1(1) : 11-22.
8. 국민건강보험공단. 2006 건강보험 통계연보. 2007 ; 300.
9. HJ Park, CG Son. Overview for moxibustion-related researches world wide. Journal of Meridian & Acupoint. 2008 ; 25(3) : 167-74.
10. MJ Kim, Uk Namgung, KE Hong. Regenerative Effects of Moxibustion on Skeletal Muscle in Collagen-Induced Arthritic Mice. Journal of Acupuncture and Meridian Studies. 2012 ; 5(3) : 126-35.
11. 대한비만학회. 임상비만학. 고려의학. 서울. 1995 : 1-122.
12. C Guyton, John E Hall. 의학 생리학. 10판. 서울 : 정담. 905-19.
13. 대한피부과학회 피부과학. 3판. 서울 : 여문각. 1994 : 1-23.
14. Juan Carlos, Crespo de la Rosa. Cellulite. Madrid, Spain. 1992 : 1-11.
15. MK Jang, EJ Kim, CY Jung, EH Yoon, JH Hwang, KS Kim, IH Choi, SD Lee. Original Article : A Study of Comparing Thermal Stimulation between Commercial Indirect Moxibustion and Traditional Indirect Moxibustion. The Journal of Korean Acupuncture and Moxibustion. 2010 ; 27(3) : 35-45.
16. Habash RWY, Bsnsal R, Krewski D, Alhafid HT. Thermal therapy, Part 1: An introduction to thermal therapy. Biomedical Engineering. 2006 ; 34(6) : 459-89.
17. 이재형. 전기치료학. 서울 : 대학서림. 1995 : 513.
18. Belfrage E. Metabolic effects of blood flow restriction in adipose tissue. Acta Physiol Scand. 1979 ; 105(2) : 222-7.
19. HB Wang, XH Li, YW He, LL Xu, XL Song, L Zheng. Effects of preventive acupuncture and preventive moxibustion in Guanyuan(CV4) on contents of ACTH, NE and 5-HT in menopausal rats. Journal of Beijing University of Traditional Chinese Medicine. 2008 ; 31(12) : 45-52.
20. Björntorp P. The regulation of adipose tissue distribution in humans. Int J Obes 1996 ; 20 : 291-302.
21. Plotsky PM, Cunningham Jr ET, Widmaier EP. Catecholaminergic modulation of corticotropin-releasing factor and adenocorticotropin secretion. Endocr Rev. 1989 ; 10 : 437-58.
22. Björntorp P. Abdominal fat distribution and disease: An overview of epidemiological data. Ann Med. 1992 ; 24 : 15-18.
23. Björntorp P. Metabolic implications of body fat distribution. Diabetes Care. 1991 ; 14 : 1132-43.
24. Liu ZC. Effect of acupuncture and moxibustion on axis suffering from simple obesity. Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi. 1990 Nov ; 10(11) : 643-4, 656-9.
25. Zhang Y, Proenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L, Friedman JM. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. Nature. 1994 ; 372 (6505) : 425-32.
26. Denise Figueiredo, Arieh Gertler, Gérard Cabello, Eddy Decuypere, Johan Buyse, Sami Dridi. Leptin downregulates heat shock protein-70 (HSP-70) gene expression in chicken liver and hypothalamus. Cell Tissue Res. 2007 ; 329 : 91-101.

27. J MO, XH Li, YW He et al. Effect of going against acupuncture and moxibustion at Guanyuan(CV-4) point on body weight growth rate, leptin level in hypothalamic and ovarian of 12 months old natural climacteric rats. *Tianjin Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2010 ; 33(6) ; 31-7.
28. Xu H et al. Chronic inflammation in fat plays a crucial role in the development of obesity-related insulin resistance. *J Clin Invest*. 2003 ; 112 : 1821-30.
29. XH Zhang, KN Yang, XM Li , WB Ma. The effects of moxibustion at "zusnli" point on serum endocrine hormones of rats. *Zhen Ci Yan Jiu*. 1989 ; 14(4) : 442-5.
30. Kato Baku, Yoshimoto Kanji, Fukuda Fumihiko, Ishizaki Naoto, Yamamura Yoshiharu, Y Tadashi. Effect of Moxibustion on Insulin Resistance. *Journal of the Japan Society of Acupuncture and Moxibustion*. 2002 ; 52(4) : 442-5.
31. De Pergola G. The adipose tissue metabolism: role of testosterone and dehydroepiandrosterone. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000 ; 2 : S59-63.
32. Jockenhovl F, Blum WF, Vogel E, Englaro P, Muller-Wieland D, Reinwein D et al. Testosterone substitution normalizes elevated serum leptin levels in hypogonadal men. *J Clin Endocrinol Metab*. 1997 ; 82 : 2510-3.
33. Xu X, De Pergola G, Bjorntorp P. Testosterone increases lipolysis and the number of beta-adrenoceptors in male rat adipocytes. *Endocrinology*. 1991 ; 128 : 379-82.
34. De Pergola G, Xu X, Yang SM, Giorgino R, Bjorntorp P. Upregulation of androgen receptor binding in male rat fat pad adipose precursor cells exposed to testosterone: study in a whole cell assay system. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 1990 ; 37 : 553-8.
35. Marin P, Lonn L, Anderrsson B, Oden B, Olbe L, Bengtsson BA et al. Assimilation of triglycerides in subcutaneous and intraabdominal adipose tissue in vivo in men: effects of testosterone. *J Clin Endocrinol Metab*. 1996 ; 81 : 1018-22.
36. Bai RX, Li P. Influence of mild moxibustion on androgenic hormone in male rats with partial androgen deficiency. *Zhen Ci Yan Jiu*. 2007 ; 32(4) : 229-33, 236.
37. Xiaorong C, Jie Y, Zenghui Y, Jing S, Yaping L, Shouxiang Y, Xiangping C. Effects of medicinal cake-separated moxibustion on plasma 6-keto-PGF1alpha and TX B2 contents in the rabbit of hyperlipemia. *J Tradit Chin Med*. 2005 ; 25(2) : 145-7.
38. 전국한의학대학교 침구경혈학교실 편저. 침구학. 중권. 서울 : 집문당. 2008 ; 503-6.
39. 이상인. 본초학. 서울 : 학림사. 1986 : 409-10.