

間接灸의 製品別 保溫期 燃燒特性에 관한 研究

尹 程 善 · 趙 命 來 · 尹 如 忠* · 朴 英 培**

ABSTRACT

The experimental study on the Characteristics of the
Moxa-Combustion in the retaining period of indirect moxibustion

Jung-Sun, Yoon · Myung-Rae, Cho · Yeo-Chung, Yoon* · Young-Bae, Park**

*Dept. of Acupuncture & Moxibustion Oriental Medical College, Dongshin University

**Dept. of Diagnosis, Oriental Medical College, Kyung Hee University

In order to obtain the clinical data on the different effects of the three different methods of indirect moxibustion, moxa-combustion time, peak temperature, average temperature, maximum gradient temperature, average gradient temperature, and moxa-combustion calorie rate of the retaining period in ARIRANG, JANG, PUNG were measured through this experiment.

The results of the experiment were as follows :

1. In the combustion time, during the retaining period ARIRANG had the longest combustion time followed by PUNG, JANG in a descending order.

ARIRANG and JANG were acknowledged to have significant difference with PUNG. ARIRANG and JANG however were not acknowledged to have difference each other.

2. In the average temperature, during the retaining period, PUNG had the highest temperature followed by JANG, ARIRANG in a descending order. ARIRANG and JANG were acknowledged to have significant difference with PUNG. ARIRANG and JANG however were not acknowledged to have difference each other.

Key Words: moxa-combustion, retaining period

*東新大學校 韓醫科大學 鍼灸學教室

**慶熙大學校 韓醫科大學 診斷學教室

3. In the maximum gradient temperature, during the retaining period, PUNG had the highest temperature followed by JANG, ARIRANG in a descending order. JANG and PUNG were acknowledged to have significant difference with ARIRANG. JANG and PUNG however were not acknowledged to have difference each other.

4. In the average gradient temperature, during the retaining period, JANG had the highest temperature followed by ARIRANG, PUNG in a descending order. ARIRANG and JANG were acknowledged to have significant difference with PUNG. ARIRANG and JANG however were not acknowledged to have difference each other.

5. In the moxa-combustion calorie rate, during the retaining period, PUNG had the highest temperature, ARIRANG, JANG were founded in error limits.

ARIRANG and JANG were acknowledged to have significant difference with PUNG. ARIRANG and JANG however were not acknowledged to have difference each other.

I. 緒 論

艾灸療法은 艾灸을 痘症에 相應한 部位에 附着, 燒灼시켜 燃燒時 發生되는 溫熱刺戟과 皮膚組織의 燃燒로 因하여 滲出되는 津液의 化學的刺戟이 複合의으로 作用하여 多樣한 疾患의 治療와 預防에 活用하는 一種의 刺戟療法으로서, 艾灸의 刺戟方法에 따라 直接灸와 間接灸로 나뉜다
^{11,30,33,42,43,44)}

刺戟療法은 刺戟條件에 따라 治療 結果에 差異가 나타나고^{2,15,16,22-25)}, 그 效能도 適切한 刺戟을 通해 增大되는 것으로 알려져 있으며, 最近 研究에 의하면 同一한 部位의 刺戟이라도 刺戟內容, 方法, 量에 따라 서로相反된 治療結果를 나타낸다고 하였다^{9,37,39)}.

따라서, 適切한 刺戟條件의 選擇이 重要하고, 患者的 個人的 特性을 排除한다면 刺戟의 量과 質에 의해 그 條件이 左右되며, 이는 艾灸의 燃燒特性에 의해 그 内容이 決定되므로^{17-21,26)}, 艾灸療法을 體系的으로 研究하기 위해서는 艾灸의 燃燒特性에 대한 理解가 必要하다.

朴¹⁷⁾ 等은 艾灸의 燃燒過程을 4區間으로 나누어 密度, 形態, 區間別 發現時點 等에 따른 각각의 燃燒特性에 관해 研究 報告하였고, 隔薑灸의 燃燒特性¹²⁾과 寒天皮膚模型에 미치는 燃燒特性³⁶⁾

等 最近 燃燒特性에 관한 多樣한 研究가 試圖되고 있다.

最近에는 艾灸療法의 臨床施術時 施灸時 痛症, 火傷에 의한 傷處, 病情에 따른 反復施灸 等의 問題로 直接灸보다 間接灸가 널리 使用되고 있으나¹⁴⁾, 間接灸의 燃燒特性에 관한 研究는 微微한 實情이다.

이에 著者는 朴¹⁶⁾의 方法을 바탕으로 市中에서 많이 使用되고 있는 間接灸의 燃燒過程을 實驗의 으로 比較 分析하여, 热刺戟에 대한 解釋과 效率의인 刺戟方法 및 刺戟內容을 研究하여 臨床的 資料로 活用하기 위해, ARIRANG, JANG 및 PUNG의 製品別 保溫期의 燃燒時間, 平均溫度, 最大下降速度, 平均下降速度, 燃燒熱量比를 實驗의 으로 研究 檢討하여 有意한 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

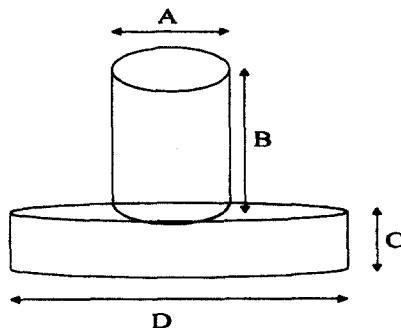
II. 實驗

1. 材料

1) 艾柱

市中에서 流通되는 ARIRANG(和成貿易, 韓國, 直徑6mm, 높이8mm, 間接隔物 높이 4mm, 間接隔物 直徑 12mm, 艾灸質量 0.1055g, 艾灸密度

0.467mg/mm³), JANG(高麗産業, 韓國, 直徑5mm, 높이9mm, 間接隔物 높이 5mm, 間接隔物直徑 14mm, 艾絨質量 0.1071g, 艾絨密度 0.606mg/mm³), PUNG(東方鍼灸製作所, 韓國, 直徑7mm, 높이9mm, 間接隔物 높이 4mm, 間接隔物直徑 13mm, 艾絨質量 0.1180g, 艾絨密度 0.34mg/mm³) 3種類를 使用하였다(Fig. 2).



품명	제조원	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	질량 (mg)	밀도 (mg/mm ³)
ARIRANG	和成貿易, 韓國	6	8	4	12	105.5	0.467
JANG	高麗産業, 韓國	5	9	5	14	107.1	0.606
PUNG	東方鍼灸製作所, 韓國	7	9	4	13	118	0.34

Fig. 2. Type of Indirect moxibustion

2) 耐熱板

艾柱의 燃燒過程에서 燃燒되지 않으면서도 斷熱性이 뛰어난 耐熱板(密度: 220 Kg/m³ 以下, 热傳導率: 0.053 Kcal/mh°C at 70±5°C 以下, 热传导率: 3.0 Kgf/cm 이상, 선수축율: 2.0% 以下, 최고 사용온도: 1000°C)을 사용하였다.

2. 方法

實驗은 一定한 溫度(25°C)가 維持된 室內에서 수행하였으며, 艾柱는 自然狀態에서 燃燒되도록 하였다. 艾柱는 市中에서 流通되어 間接灸로써 널리 使用되는 ARIRANG(和成貿易, 韓國, 直徑6mm, 높이8mm, 間接隔物 높이 4mm, 間接隔物直

徑 12mm, 艾絨質量 0.1055g, 艾絨密度 0.467mg/mm³), JANG(高麗産業, 韓國, 直徑5mm, 높이9mm, 間接隔物 높이 5mm, 間接隔物直徑 14mm, 艾絨質量 0.1071g, 艾絨密度 0.606mg/mm³), PUNG(東方鍼灸製作所, 韓國, 直徑7mm, 높이9mm, 間接隔物 높이 4mm, 間接隔物直徑 13mm, 艾絨質量 0.1180g, 艾絨密度 0.34mg/mm³) 3群으로 分化하였고, 이 3群을 각각 耐熱板 위에 艾柱를 고정하였고, 艾柱와 耐熱板 사이에는 热電對를挿入하였다.(Fig1-a, b, c)

艾柱를 着火시킴과 同時に 燃燒溫度가 時間經過에 따라 컴퓨터에 自動 入力되도록 하였다.

이와 같은 實驗을 6회 反復하였다.

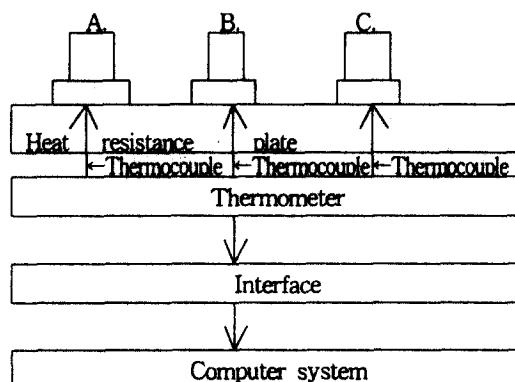


Fig. 1. Flow chart of experimental procedure

- A : ARIRANG (Indirect Moxibustion with Moxa-corn D 6mm, Height 8mm on ID material D 4mm, Height 12mm on heat resistance plate)
- B : JANG (Indirect Moxibustion with Moxa-corn D 5mm, Height 9mm on ID material D 5mm, Height 14mm on heat resistance plate)
- C : PUNG (Indirect Moxibustion with Moxa-corn D 7mm, Height 9mm on ID material D 4mm, Height 13mm on heat resistance plate)

3. 시스템構成

1) 하드웨어 시스템構成²⁸⁾

燃燒特性의 측정과 热力学的 解釋을 위하여 热電對, 溫度計, 인터페이스와 컴퓨터시스템으로 구성하였다.

(1) 热電對

热電對 0°C ~ 1300°C의 溫度 범위에서 溫度 電壓 特性이 거의 선형을 유지하며, 艾柱가 燃燒할 때 온도변화에 대하여 응답속도가 빠르고 측정온도값의 오차가 적은 것(直徑 1mm)을 사용하였다.

(2) 溫度計

溫度計는 K型 热電對와 구동 증폭부, 온도 접암 변환부, 아날로그-디지털 변환부(2중기울기형 -4.5자리형)로構成하였고 計測可能한 溫度範圍는 0°C ~ 1000°C이며 표시 온도 분해능은 0.1°C로하였다.

(3) A/D 변환 및 인터페이스부

A/D 변환기는 输入信號의 고주파 잡음 제거特性이 우수한 이중 기울기 積分形인 CCL7135를 사용하였다. 변환된 BCD 온도데이터는 LED 표시기로 나타내기 위하여 BCD-7세그먼트 레코더를 사용하여 燃燒溫度를 實時間으로 확인이 가능하도록 하였다. 인터페이스부는 溫度計에서 出力되는 BCD형 온도 데이터를 병렬로 컴퓨터와 인터페이스하여 컴퓨터에 전송되게 하였다. 사용되는 컴퓨터는 계측 시스템의 주 제어기로 계측시스템에서 입력되어 오는 데이터를 관리하고 분석하는데 사용하였다.

2) 소프트웨어 시스템構成²⁸⁾

전체 시스템은 운영 원도우하에서 풀다운 메뉴 방식으로 운영되게 설계하며, 시스템은 계측 조건 설정부, 데이터 수집부, 데이터 관리부 및 데이터 분석부로 구성하였다(Fig.3).

①계측 조건 설정부는 온도계의 아날로그 디지털부의 온도 샘플 時間의 설정, 데이터 표시부의 그래픽 조건 설정 等을 제어하도록 설계하였다.

②데이터 수집부는 온도계에서 입력되는 디지털 데이터를 화면에 표시하고 동시에 파일을 형성하여 보관 및 저장이 가능하게 하였으며 데이터의 형식과 조건 및 파일명의 정리 等을 제어하

게 구성하였다.

③데이터 관리부는 새로이 입력되어 수집되는 데이터, 보관 데이터의 검색, 분석 데이터 관리等을 관리하여 실험에서 얻어지는 모든 데이터들을 관리하고 제어하도록 설계하였다.

④데이터 분석부는 一定 區間 内에서 燃燒熱量, 平均溫度, 最高溫度, 平均微分値, 最高微分値 및 燃燒時間 等 여러가지 데이터 처리 알고리즘을 관리할 수 있도록 설계하였다.

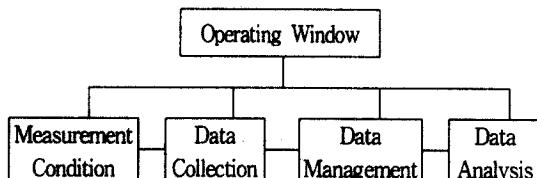


Fig. 3. The scheme of software system

4. 데이터 分析 및 統計處理

컴퓨터에 저장된 데이터는 朴의 方법¹⁷⁾에 따라 燃燒溫度曲線(Fig.4)을 미분하여, 入熱期의 燃燒區間을 설정하였다(Fig.5). 入熱期에서는 燃燒熱量, 燃燒時間, 平均溫度, 最高溫度, 平均昇溫速度, 最大昇溫速度, 燃燒熱量比를 측정하였다(Fig.6~Fig.8).

各 區間別 艾柱의 燃燒熱量은 入熱期 區間의 積分値을 구하여 전체 積分値에 대한 백분율로 계산하였다.

各 群의 統計處理는 分散 分析法에 의한 分散比를 通하여 各 实驗군 사이의 平均值 差異에 대한有意性을 檢證한 다음 $\alpha=0.05$ 수준에서 Duncan Test에 의해 個別 比較하였다.

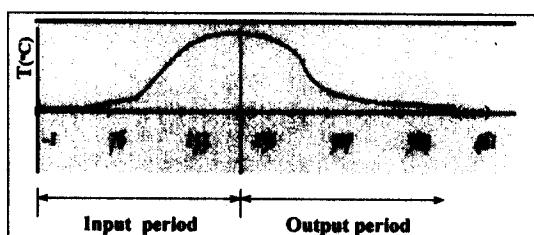


Fig. 4. The pattern of combustion temperature

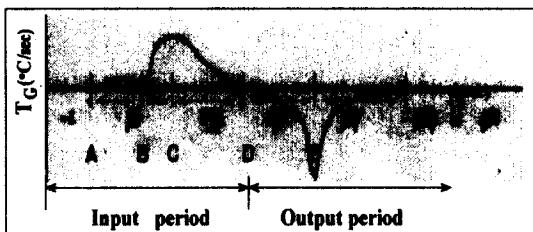


Fig. 5. The gradient curve of temperature by cauterization of moxa-cone

$$TG = dT/dt \approx \Delta T/\Delta t$$

A~B : preheating period

B~D : heating period

D~E : ertaing period

E~ : cooling period

C : The point of the maximum gradient temperature

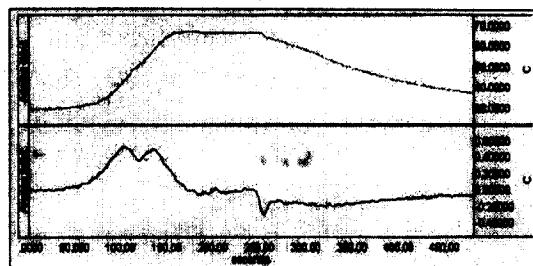


Fig. 8. The pattern of combustion temperature and the gradient curve by PUNG indirect moxibustion

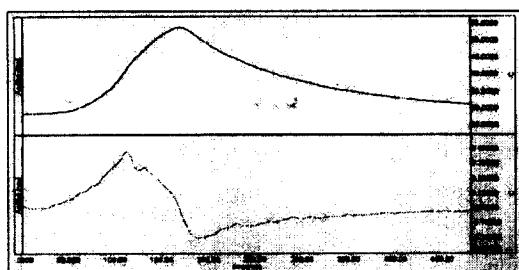


Fig. 6. The pattern of combustion temperature and the gradient curve by ARIRANG indirect moxibustion

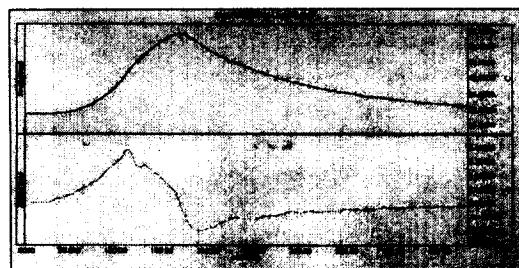


Fig. 7. The pattern of combustion temperature and the gradient curve by JANG indirect moxibustion

III. 實驗成績

1) 燃燒時間

保溫期의 燃燒時間은 ARIRANG群, JANG群, PUNG群에서 各各 27.78 ± 1.19 Sec, 23.74 ± 1.61 Sec, 55.08 ± 2.85 Sec로 나타났다.(Table 1, Fig.9)

全體 實驗群 間의 有意한 差異를 檢證하기 위하여 分散分析을 한 結果, F-Value는 109.46($P<0.0001$)로 有意性이 認定되었다. Duncan Grouping에 의한 個別比較에 있어서 ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 各各 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다.

Table 1. Moxa-combustion Time of Retaining Period

Group	No.	Moxa-combustion Time(sec)	Duncan Grouping
ARIRANG	6	$27.78 \pm 1.19^{\text{u}}$	A ²
JANG	6	23.74 ± 1.61	A
PUNG	6	55.08 ± 2.85	B
F-Value: 71.97****			

- 1) Mean \pm Standard Error of 6 cases
 - 2) Means with the same letter are not significantly different at $\alpha=0.05$ level by Duncan test
- * : Statistically significant value by the analysis of variance procedure(****: $P<0.0001$)
- The details for each groups are discussed in the material and methods

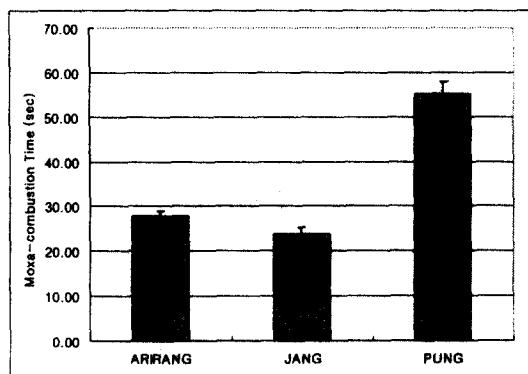


Fig. 9. Moxa-combustion Time of Retaining Period

ARIRANG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 6mm, Height 8mm on ID material D 4mm, Height 12mm

JANG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 5mm, Height 9mm on ID material D 5mm, Height 14mm

PUNG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 7mm, Height 9mm on ID material D 4mm, Height 13mm

2) 平均溫度

保溫期의 平均溫度은 ARIRANG群, JANG群, PUNG群에서 각각 $57.51 \pm 1.32^\circ\text{C}$, $55.53 \pm 0.58^\circ\text{C}$, $65.34 \pm 0.49^\circ\text{C}$ 로 나타났다.(Table 2, Fig.10)

全體 實驗群 間의 有意한 差異를 檢證하기 위

하여 分散分析을 한 結果, F-Value는 34.61 ($P<0.0001$)로 有意性이 認定되었다. Duncan Grouping에 의한 個別比較에 있어서 ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 각各 有意味 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意味 있는 差異가 認定되지 않았다.

Table 2. Average Temperature of Retaining Period

Group	No.	Average Temperature($^\circ\text{C}$)	Duncan Grouping
ARIRANG	6	$57.51 \pm 1.32^{(1)}$	A ⁽²⁾
JANG	6	55.53 ± 0.58	A
PUNG	6	65.34 ± 0.49	B

F-Value: 34.61****

- 1) Mean \pm Standard Error of 6 cases
 - 2) Means with the same letter are not significantly different at $\alpha=0.05$ level by Duncan test
- * : Statistically significant value by the analysis of variance procedure(****: $P<0.0001$)

The details for each groups are discussed in the material and methods

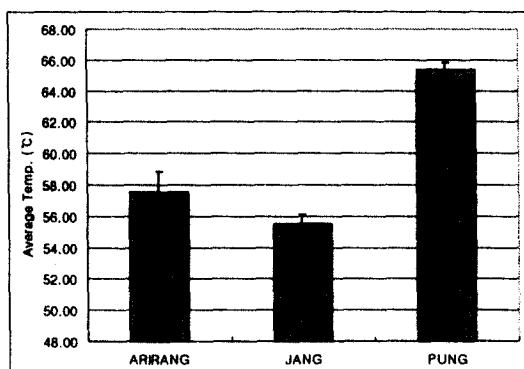


Fig. 10. Average Temperature of Retaining Period

ARIRANG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 6mm, Height 8mm on ID material D 4mm, Height 12mm

JANG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 5mm, Height 9mm on ID material D 5mm, Height 14mm

PUNG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 7mm, Height 9mm on ID material D 4mm, Height 13mm

3) 最大下降速度

保溫期의 最大下降速度는 ARIRANG群, JANG群, PUNG群에서 각각 $0.20 \pm 0.02^{\circ}\text{C}/\text{Sec}$, $0.37 \pm 0.02^{\circ}\text{C}/\text{Sec}$, $0.38 \pm 0.02^{\circ}\text{C}/\text{Sec}$ 로 나타났다.(Table 3, Fig.11)

全體 實驗群 間의 有意한 差異를 檢證하기 위하여 分散分析을 한 結果, F-Value는 22.83 ($P<0.0001$)로 有意性이 認定되었다. Duncan Grouping에 의한 個別比較에 있어서 JANG群과 PUNG群은 ARIRANG群에 대하여 각각 유의성 있는 차이가 인정되었으나 JANG群과 PUNG群 사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다.

Table 3. Maximum Gradient Temperature of Retaining Period

Group	No.	Max. Gradient Temp. ($^{\circ}\text{C}/\text{Sec}$)	Duncan Grouping
ARIRANG	6	$0.20 \pm 0.02^{\circ}$	A ^a
JANG	6	0.37 ± 0.02	B
PUNG	6	0.38 ± 0.02	B

F-Value: 22.83***

- 1) Mean \pm Standard Error of 6 cases
- 2) Means with the same letter are not significantly different at $\alpha=0.05$ level by Duncan test

* : Statistically significant value by the analysis of variance procedure(****: $P<0.0001$)

The details for each groups are discussed in the material and methods

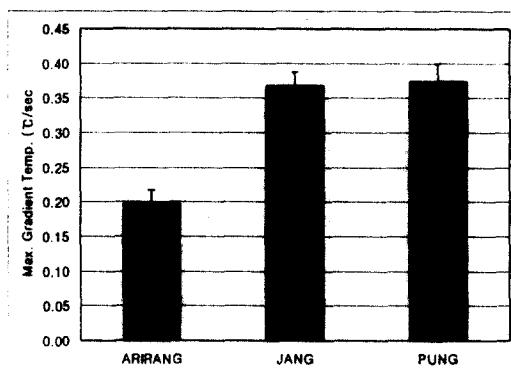


Fig. 11. Maximum Gradient Temperature of Retaining Period

ARIRANG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 6mm, Height 8mm on ID material D 4mm, Height 12mm

JANG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 5mm, Height 9mm on ID material D 5mm, Height 14mm

PUNG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 7mm, Height 9mm on ID material D 4mm, Height 13mm

4) 平均下降速度

保溫期의 平均下降速度은 ARIRANG群, JANG群, PUNG群에서 각각 $0.11 \pm 0.01^{\circ}\text{C}/\text{Sec}$, $0.13 \pm 0.02^{\circ}\text{C}/\text{Sec}$, $0.05 \pm 0.01^{\circ}\text{C}/\text{Sec}$ 로 나타났다.(Table 4, Fig.12).

全體 實驗群 間의 有意한 差異를 檢證하기 위하여 分散分析을 한 結果, F-Value는 10.84($P<0.0001$)로 有意性이 認定되었다. Duncan Grouping에 의한 個別比較에 있어서 ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 각각 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群 사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다.

Table 4. Average Gradient Temperature of Retaining Period

Group	No.	Average Gradient Temp.(°C/Sec)	Duncan Grouping
ARIRANG	6	0.11 ± 0.01 ^{**}	A ²
JANG	6	0.13 ± 0.02	A
PUNG	6	0.05 ± 0.01	B

F-Value: 10.84****

- 1) Mean ± Standard Error of 6 cases
- 2) Means with the same letter are not significantly different at $\alpha=0.05$ level by Duncan test
- * : Statistically significant value by the analysis of variance procedure(****: P<0.0001)

The details for each groups are discussed in the material and methods

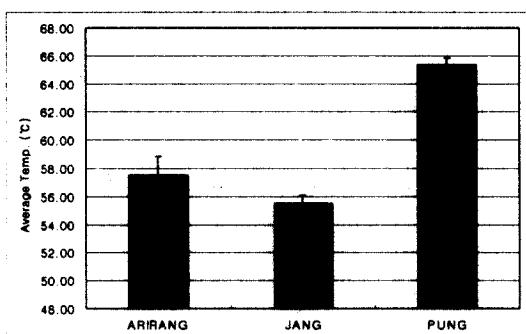


Fig. 12. Average Gradient Temperature of Retaining Period

ARIRANG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 6mm, Height 8mm on ID material D 4mm, Height 12mm

JANG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 5mm, Height 9mm on ID material D 5mm, Height 14mm

PUNG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 7mm, Height 9mm on ID material D 4mm, Height 13mm

5) 燃燒熱量比

保溫期의 燃燒熱量比는 ARIRANG群, JANG群, PUNG群에서 각각 7 ± 0%, 7 ± 1%, 14 ± 1%로 나타났다.(Table 5, Fig.13)

全體 實驗群 間의 有意한 差異를 檢證하기 위하여 分散分析을 한 結果, F-Value는 44.27 ($P<0.0001$)로 有意性이 認定되었다. Duncan Grouping에 의한 個別比較에 있어서 ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 각各 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다.

Table 5. Moxa-Combustion Calorie Rate of Retaining Period

Group	No.	Moxa-Combustion Cal. Rate(%)	Duncan Grouping
ARIRANG	6	7 ± 0 ^{**}	A ²
JANG	6	7 ± 1	A
PUNG	6	14 ± 1	B

F-Value: 44.27****

- 1) Mean ± Standard Error of 6 cases
- 2) Means with the same letter are not significantly different at $\alpha=0.05$ level by Duncan test

* : Statistically significant value by the analysis of variance procedure(****: P<0.0001)

The details for each groups are discussed in the material and methods

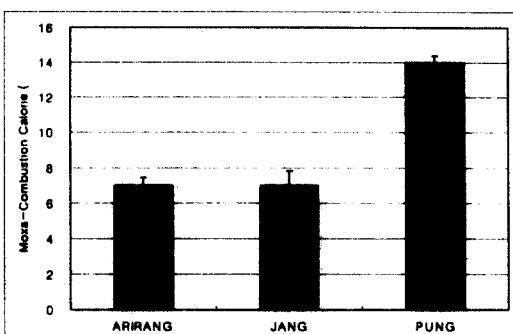


Fig. 13. Moxa-Combustion Calorie Rate of Retaining Period

ARIRANG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 6mm, Height 8mm on ID material D 4mm, Height 12mm

JANG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 5mm, Height 9mm on ID material D 5mm, Height 14mm

PUNG : Indirect Moxibution with Moxa-corn D 7mm, Height 9mm on ID material D 4mm, Height 13mm

IV. 考 察

艾灸療法은 有關部位나 穴位에 艾绒을 燃燒시킬 때 發生되는 溫熱 刺戟과 燃燒시 滲出되는 津液의 化學的 刺戟을 利用하여 經絡을 刺戟시키고, 氣血을 疏通시킴으로써 疾病을 治療하고 預防하는 一種의 溫熱刺戟療法으로 多樣한 疾患의 治療^{11,30,33,42,43,44)}와 預防에 效能이 있다^{4,33,40,60)}.

艾灸療法의 效能은 补中益氣, 回陽固脫, 固攝衝任, 培補脾胃, 补腎固本, 溫中散寒, 行氣和血, 清瘀散結, 滌蕩腸腑, 清熱解毒 等의 作用이 있다 하였고^{1,4,31,41,44)} 最近 艾灸療法의 效能 研究^{4,31)}에 의하면 血液學의 變化^{9,10,13,27,28,31)}, 肝機能¹⁴⁾, 腎臟機能³⁴⁾ 等에 關한 實驗的인 研究 等이 報告되고 있다.

艾灸療法의 溫熱刺戟은 局所組織에 火傷을 일으켜 組織 成分 中 熱分解物質, 火傷素, 抗 Histamin 類인 加熱 蛋白體가 血中에 吸收된 후, 二次의 으로 效果의 生體反應을 일으키는 것으로 艾灸가 血液에 미치는 大部分의 影響은 이 機轉에 의해서 發生된다.

艾灸療法의 效能에 關한 歷代文獻을 살펴보면, 《素問》⁷⁾ 異法方宜論에서는 “北方者 天地所閉藏之域也, 其地高陵居, 風寒冰冽, 其民樂野處而乳食藏寒生滿病, 其治宜灸焫, 故灸炳者, 亦從北方來”라고 하여 灸法의 由來가 北方人 들의 生活習慣 및 發病特徵과 密接한 關係가 있고, 寒冷 疾患의 治

療에 積極的으로 活用함을 示唆하였고, 《靈樞》⁸⁾ 經脈篇에서는 “陷下則灸之”라 하였으며, ‘陷下’란 ‘血寒, 中寒, 寒邪凝聚, 寒滯瘀血, 陽氣下陷, 結絡堅緊, 血凝經絡’ 等으로 解析되어 臨床에서 寒證과 虛證에 주로 使用되고 있고³²⁾, 李³³⁾는 “不問虛實寒熱 悉令灸之 其逆有補鴻之功”, “實者灸之使實邪 隨火氣而發散也… 熱者灸之 引鬱熱之氣外發 火就燥之義也”라 하고, 朱³⁴⁾는 《丹溪心法》에서 “大病虛脫, 本是陰虛, 用灸丹田, 所以補陽, 陽生則陰長也”라 하여 寒, 热, 虛, 實 등 廣範圍하게 艾灸療法을 活用할 수 있음을 알 수 있다.

刺戟療法은 一定한 條件들의 適切한 調和를 通해 效能이 增大될 수 있고^{17-21,26)}, 不適切한 刺戟 條件의 選擇時 同一한 部位의 刺戟이라도 서로相反된 治療效果를 나타낼 수 있다 하였다^{9,37,39)}. 刺戟條件을 決定하는 要素로는 選擇된 經穴의 特性, 患者的 生理 및 病理的 狀態 및 刺戟部位, 刺戟의 質과 量 等이 있으므로^{35,37,38)}, 適切한 刺戟 條件의 選擇은 艾灸療法의 主治範圍를 擴大시키는데 重要한 意義를 지니고, 內經에서도^{7,8)} 刺戟의 質과 补鴻의 相關性, 選擇된 經穴과 刺戟量, 患者的 生理 및 病理的 狀態, 外部環境에 따른患者의 狀態 및 感受性 變化에 따른 刺戟條件 選擇의 重要性을 強調하였다.

刺戟療法의 效能을 決定짓는 3大 要素로는 刺戟量과 刺戟의 質 및 患者的 感受性이 있고²⁾, 刺戟量은 刺戟의 程度量 意味하고, 刺戟의 質은 刺戟의 性格을 意味하며, 患者的 感受性은 刺戟에 대한 患者的 受容度를 意味한다.

刺戟量은 刺戟 強度와 刺戟 時間의 乘積에 該當하고 刺戟 強度는 單位時間當 刺戟量을 意味하며, 刺戟量과 刺戟強度는 相互比例하지는 않으므로, 刺戟強度는 單純히 刺戟量으로 決定할 수 없고, 刺戟量도 刺戟強度의 性格에 따라 刺戟時間을 基準으로 判斷해야 한다⁴⁵⁾.

따라서, 微弱한 刺戟이라도 長期間의 刺戟은 一定한 刺戟量을 形成할 수 있고 短期間의 刺戟에서도 強刺戟으로 必要한 刺戟量에 到達할 수 있다. 刺戟量이 決定된 狀態에서는 刺戟의 質을 調整하고, 刺戟의 質이 決定된 狀態에서는 刺戟

量을 調節하여 刺戟療法의 反應을 效果的으로 얻을 수 있게 되므로 刺戟量과 刺戟의 質은 相互密接한 聯關係이 있다^{17-21,26)}.

그러나, 刺戟에 대한 患者的 感受性은 個體의 特異性에 따라서 差異가 있으며, 刺戟 또한 患者が 忍耐할 수 있는 範圍 안에서 適切히 進行되고 施術되어야 하므로 刺戟의 量과 質을 一率의 으로 정할 수는 없다. 어떤 患者에서는 微弱한 刺戟만으로 效果的인 反應을 얻을 수 있고, 어떤 患者에서는 強한 刺戟을 持續的으로 施術해야 滿足스러운 治療效果를 期待할 수 있으므로, 刺戟療法에서는 같은 刺戟量이라도 個體에 따라 同一한 感覺量으로 受容될 수는 없다. 이에 許⁶⁾는 “人之骨強筋肉緩 皮膚厚者 耐痛……黑色而骨者 耐火燒……堅肉薄皮者 不耐鍼石之痛”이라 하여 體質에 따른 感受性 差異를 說明하였고, 野呂 等⁵⁷⁾은 隔物灸 施術時의 個體에 따른 效果 差異를 報告하였다. Inoue⁵⁹⁾는 加熱에 있어서 나이에 따른 皮膚血管反應과 發汗反應의 差異를 報告하였다.

따라서, 患者的 感受性 問題를 排除한다면, 刺戟의 質과 量은 刺戟療法의 效果를 決定하는 重要的 要素임을 알 수 있다.

艾灸療法에 있어서 刺戟의 量과 質은 艾灸의 燃燒特性, 即 燃燒溫度, 燃燒時間, 升溫速度, 最高溫度, 平均升溫速度, 燃燒熱量比, 平均下降速度, 最大下降速度 等에 의해 決定되고¹⁷⁾相互 聯關係을 띠고 있으므로¹⁸⁾, 艾灸의 热刺戟에 대해 體系적으로 研究하기 위해서는 燃燒特性에 관한 理解가 必須의 으로 先行되어야 한다.

最近의 研究에 의하면, 艾灸의 燃燒溫度는 艾炷의 大小, 硬度, 含有水分, 品質에 따라 最高溫度에 差異가 있으며, 生體에서도 測定部位에 따라서 特徵의 温度변화의 類型이 나타난다 하였고⁴⁶⁻⁵⁹⁾, 艾灸에서 燃燒에 의한 热刺戟은 測定部位에 따라 刺戟溫度의 程度가 각각 다르게 나타나며⁵⁰⁻⁵³⁾, 生體內 溫度가 深部로 갈수록 溫度가 낮아지고 最高溫度에 이르는 時間도 길어지는 것으로 報告되고 있다⁴⁷⁻⁴⁹⁾. 또한, 溫簡灸의 燃燒溫度는 热源인 灿의 品質, 切艾의 크기, 艾炷 内部의 空氣層 넓이 등 構造의 類形에 의해 影響을 받

는다고 하였으며⁵⁴⁾, 隔物灸의 燃燒溫度에서는 生薑灸는 生薑의 水分 含量이 燃燒溫度의 特性에 重要한 役割을 한다 하였다^{49,55,56)}.

朴^{17-21,26)}은 艾灸의 燃燒過程은 被施術體에 热이 浸透되는 入熱期와 被施術體에서 다시 热이 放出되는 出熱期로 이루어지며, 入熱期는 또 艾炷의 热이 被施術體에 傳達되기 위해 必要한 豫熱期와 艾炷의 热이 直接 傳達되는 加熱期로 構成되고, 出熱期는 艾炷가 燃燒한 후 放出되는 热이 재에 의해 抑制되는 保溫期와 재가 热 放出을 抑制하는 機能을喪失한 후, 周圍溫度와 平衡을 이루려고 热을 放出하는 冷却期로 構成된다고 하였다.

이 中 入熱期는 溫度上昇期로서 積極的인 加熱刺戟期에 該當하며 加熱期는豫熱期보다 더 急激한 热刺戟을 느끼게 되므로 溫熱刺戟의 實質의 類型을 擔當하는 區間이 되고, 出熱期는 溫度下降期로서 消極的인 加熱刺戟期에 該當하며 특히 保溫期은 艾炷가 燃燒한 후 放出되는 热이 재에 의해 抑制됨으로 緩慢한 溫熱刺戟의 實質의 類型을 擔當하는 區間이 되며, 이 4區間은 燃燒物의 重量에 關係없이 모두 一定한 類型을 維持하므로, 艾灸療法에서 特定 區間別로 나타나는 最高溫度, 升溫速度 및 下降速度, 燃燒時間 等이 刺戟의 質을 決定하는 重要的 内容이 됨을 알 수 있다.

最近 燃燒特性에 關한 研究를 살펴보면, 金¹²⁾은 短時間에 強刺戟이 必要할 境遇에는 直接灸가, 緩慢하고 持續的인 弱刺戟이 必要할 境遇에는 隔薑灸가 適切하다 하였으며, 朴¹⁷⁾은 艾灸의 刺戟强度는 艾炷의 質量보다 密度에서 많은 影響을 끼치고, 이것은 酸素의 透過性이 艾炷의 燃燒狀態에 重要한 要因으로 作用하기 때문이라고 하였다.

또한, 朴¹⁸⁾은 臨床에서 單位 時間當 热刺戟量을 極大化하기 위해서는 艾炷의 密度를 작게하여 使用하는 것이 바람직하다고 하였고, 艾炷의 形態別 燃燒特性²⁰⁾에 대한 研究에서는 艾炷의 外形이 增加할수록 加熱期와 保溫期 時間이 遲延되고 溫度는 增加한다 하였고, 材料에 따른 之의 燃燒

特性에 대한 研究²¹⁾에서는 艾柱의 材料의 差異에 따른 燃燒特性의 差異를 報告하였고, 千³⁶⁾은 個體 및 部位에 따른 皮膚의 두께에 따라 熱刺戟의 質과 量이 다르다고 하였다.

艾灸療法은 예로부터 多樣한 疾患^{11,30,33,42,43,44)}에 卓越한 效能^{1,4,14,34,31,41,44)}이 있는 것으로 알려져 있으나 最近에는 施灸時 痛症, 火傷에 의한 傷處, 病情에 따른 反復施灸 等의 問題로 直接灸보다 間接灸가 널리 多用되고 있다. 그러나, 臨床의 活用時 經驗的, 習慣的 刺戟量 設定으로 因한 情報의 統一性과 互換成, 再現性의 不在라는 問題가 發生하고 있다. 이에 艾灸 刺戟에 대한 定性과 定量의 客觀的인 研究가 要求된다.

따라서, 本 實驗은 市中에서 流通되고 있는 間接灸의 燃燒過程을 實驗的으로 分析하여, 艾灸刺戟의 4區間 中에서 消極的인 热作用을 하여 艾灸의 热刺戟 中 緩慢한 溫熱刺戟의 實質的인 役割을 擔當하는 保溫期의 热刺戟에 대한 解釋과 效率的인 刺戟方法 및 刺戟內容을 研究하여 臨床的 資料로 活用하고, 臨床에서의 客觀的인 刺戟內容設定에 도움을 주기 위해, ARIRANG群, JANG群, PUNG群에서 保溫期의 燃燒時間, 平均溫度, 最大下降速度, 平均下降速度, 燃燒熱量比를 實驗的으로 研究 檢討하여 比較 觀察하였다.

保溫期의 燃燒時間은 PUNG群이 가장 길었고, 다음으로 ARIRANG群, JANG群 順으로 길었으며, ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 各各 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다. 이로서 艾柱의 外形에 따른 保溫期 燃燒時間의 變化가 나타남을 알 수 있었다.

保溫期의 平均溫度는 PUNG群이 가장 높았고, 다음으로 ARIRANG群, JANG群 順으로 높았으며, ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 各各 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다. 이것으로 보아 保溫期 平均溫度는 艾柱의 密度에 따라 差異가 있음을 알 수 있었다.

保溫期의 最大下降速度는 PUNG群이 가장 높았고, 다음으로 JANG群, ARIRANG群 順으로 높았으며, JANG群과 PUNG群은 ARIRANG群에 대하여 각각 有意性 있는 差異가 認定되었으나 JANG群과 PUNG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다. 이는 艾柱의 密度가 最大下降速度에 影響을 미쳐 热力의 下降에 密接한 聯關性이 있음을 示唆하는 것이다.

保溫期의 平均下降速度는 JANG群이 가장 높았고, 다음으로 ARIRANG群, PUNG群 順으로 높았으며, ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 各各 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다. 따라서 艾柱 外形의 增加時, 燃燒後 殘餘物質에 의한 热力 下降의 抑制가 增加하여 放出熱量이 減少됨을 알 수 있다. 이는 艾柱 热力의 持續性, 燃燒時間에 影響을 미치므로 刺戟量에 대한 刺戟條件의 意義가 있을 것으로 思料된다.

保溫期의 燃燒熱量比는 PUNG群이 가장 높았고, ARIRANG群과 JANG群은 誤差 範圍內에서 나타났으며, ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 各各 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다. 이는 艾柱 热力의 持續性과 热量比가 相互 比例 關係임을 보여주고 있다.

本 實驗에 의하면, PUNG群이 ARIRANG群과 JANG群에 비해 燃燒時間은 길고, 平均溫度와 最大下降速度, 燃燒熱量比가 높았으며 平均下降速度는 낮았다.

이는 PUNG群의 热力 下降이 다른 群에 비해 緩慢하고, 持續的인 溫熱刺戟이 다른 群에 비해 優秀함을 알 수 있어서 長期間 持續性이 要求되는 溫熱刺戟에 適當하다고 思料된다.

各 群의 刺戟條件에 影響을 주는 質量, 密度, 부피 等에 있어서 質量과 부피는 PUNG群의 數值が 가장 높았고, 密度는 PUNG群의 數值가 가장 낮았다.

그러므로, 他群에 비해 低密度인 PUNG群은

酸化表面積이 넓고 酸素의 透過性이 가장 높으나, 相對的으로 부피가 큰 特性을 가지고 있어 酸化되는 艾炷 热力의 放出 抑制가 優秀해져 燃燒時間은 길고, 下降速度는 低下되어 持續的인 热刺載이 이루어진다고 思料된다.

따라서, 艾灸療法에 있어서 實質의 役割을 擔當하는 入熱期도 重要하지만, 艾炷의 燃燒가 끝난 後의 保溫期도 艾灸療法의 效能決定에 重要한 役割을 하고 있으므로, 热力의 適切한 下降과 热量比의 適切한 調節이 保溫期의 特性을 左右한다고 思料된다.

向後本研究를 바탕으로 臨床에서 多用되는 間接灸에 대한 多樣한 物理的 特性과 化學的 特性 및 人體 生理의 變化의 聯關性을 把握하여 施灸의 互換成, 再現性, 統一性에 새로운 方向을 提示할 수 있고, 焉療法의 施術範圍의 擴大와 治療效果의 增進에 一翼을 擔當하며, 臨床에서의 施灸時 刺載量의 統一性 確保에 도움이 되리라 思料된다.

V. 結論

市中에서 流通되고 있는 間接灸의 燃燒過程을 實驗的으로 分析하여, 热刺載에 대한 解釋과 效率의 刺載方法 및 刺載內容을 研究하여 臨床的 資料로 活用하기 위해, ARIRANG群, JANG群, PUNG群에서 保溫期의 燃燒時間, 平均溫度, 最大下降速度, 平均下降速度, 燃燒熱量比를 측정한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 保溫期의 燃燒時間은 PUNG群이 가장 길었고, 다음으로 ARIRANG群, JANG群 順으로 길었으며, ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 各各 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다.

2. 保溫期의 平均溫度는 PUNG群이 가장 높았고, 다음으로 ARIRANG群, JANG群 順으로 높았

으며, ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 各各 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다.

3. 保溫期의 最大下降速度는 PUNG群이 가장 높았고, 다음으로 JANG群, ARIRANG群 順으로 높았으며, JANG群과 PUNG群은 ARIRANG群에 대하여 各各 有意性 있는 差異가 認定되었으나 JANG群과 PUNG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다.

4. 保溫期의 平均下降速度는 JANG群이 가장 높았고, 다음으로 ARIRANG群, PUNG群 順으로 높았으며, ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 各各 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다.

5. 保溫期의 燃燒熱量比는 PUNG群이 가장 높았고, ARIRANG群과 JANG群은 같았고, ARIRANG群과 JANG群은 PUNG群에 대하여 各各 有意性 있는 差異가 認定되었으나, ARIRANG群과 JANG群사이에서는 有意性 있는 差異가 認定되지 않았다.

參考文獻

1. 金賢濟 外 : 最新針灸學, 서울, 成輔社, 1981, pp.414~422
2. 閔庚玉, 李泰鎔 : SSP療法, 서울, 현문사, 1991, p.29
3. 李挺 : 新校編註醫學入門, 서울, 大星文化社, 1996, p.306
4. 全國韓醫科大學校 鍼灸經穴學教室 : 鍼灸學(下), 서울, 集文堂, 1988, pp.1051~1060
5. 朱震亨 : 丹溪心法附餘, 서울, 大星文化社, 1982, p.158
6. 許浚 : 東醫寶鑑, 서울, 南山堂, 1996, p.757
7. 洪元植 : 精校黃帝內經素問, 東洋醫學研究院

- 出版社, 서울, 1983, pp.23~25, 209, 210
8. 洪元植 : 精校黃帝內經素問, 東洋醫學研究院出版社, 서울, 1983, pp. 40, 79~83, 99, 100, 124, 134, 235
 9. 金庚植, 朴種國 : 艾灸의 用量이 血清中 酶素活性에 미치는 影響, 東洋醫學, 1980, 6:20~26
 10. 金永其 外 : 心俞, 脾俞穴 艾灸가 白鼠의 血清中 脂質에 미치는 影響, 大韓針灸學會誌, 1993, 10(1):203~217
 11. 金容佑 外 : 脂中, 脾俞穴의 艾灸生體反應이 貧血에 미치는 影響, 大韓針灸學會誌 1992, 9:193~202
 12. 金容奭 : 隔薑灸의 燃燒特性에 關한 研究, 慶熙韓醫大論文集, 1997, 20(1):289~307
 13. 金載城 外 : 水分, 水道 및 關元 艾灸가 家兔 血漿 Aldosteron 및 電解質 濃度에 미치는 影響, 大韓針灸學會誌, 1991, 8(1):255~270
 14. 朴永圭 外 : 艾灸刺戟이 D-Galactosamine 投與 白鼠 肝損傷에 미치는 影響, 大韓針灸學會誌, 1990, 7(1):241~256
 15. 朴英培 : 鍼刺戟이 脈波에 미치는 影響, 慶熙醫學, 1986, 2:131~133
 16. 朴英培, 姜成吉 : 依筋傳導全力 스펙트럼 鍼刺戟之計量化, 國際東洋醫學學術大會(臺中)論文摘要1, 1992, p.154
 17. 朴英培, 姜成吉, 許雄 : 艾灸의 燃燒特性에 關한 實驗的 研究(II) - 艾柱의 密度를 中心으로, 慶熙韓醫大論文集, 1994, 17(1):191~199
 18. 朴英培, 姜成吉, 高炯均, 吳煥燮 : 艾灸의 燃燒時間에 關한 實驗的 研究- 區間別 發現特點을 中心으로, 大韓針灸學會誌, 1994, 15(2): 241~252
 19. 朴英培, 姜成吉, 金甲成, 安昌範, 吳煥燮, 許雄 : 艾灸의 燃燒特性에 關한 實驗的 研究(I) - 燃燒溫度의 類型을 中心으로, 大韓針灸學會誌, 1993, 14(1):166~177
 20. 朴英培, 姜成吉, 金昌煥, 高炯均, 吳煥燮, 許雄 : 艾柱의 形態別 燃燒 特性에 關한 研究 - 燃燒溫度의 類型을 中心으로, 大韓針灸學會誌, 1995, 16(1):370~378
 21. 朴英培, 姜成吉, 金昌煥, 高炯均, 吳煥燮, 許雄 : 材料에 따른 뜸의 燃燒特에 關한 研究, 大韓醫學會誌, 1996, 17(1):222~223
 22. 朴英培, 安秉哲, 姜成吉 : 得氣狀態에 筋傳導의 電力 스펙트럼 觀察, 大韓鍼灸學會誌, 1988, 5:47~55
 23. 朴英培, 安秉哲, 姜成吉 : 鍼刺戟 效果의 筋傳導의 電力 스펙트럼 觀察, 大韓鍼灸學會誌, 1992, 9:9~15
 24. 朴英培, 李鳳敷 : 手技法에 의한 筋傳導의 電力 스펙트럼 觀察, 大韓醫學會誌, 1985, 6:37~44
 25. 朴英培, 李潤浩 : 電鍼刺戟이 鎮痛效果에 미치는 影響, 大韓鍼灸學會誌, 1985, 6:33~50, .
 26. 方挑香, 朴英培, 姜成吉: 艾灸의 區間別 燃燒時間에 關한 實驗的 研究, 大韓鍼灸學會誌, 1995, 12(1):243~251
 27. 宋淙燦 外 : 脾俞, 胃俞穴 艾灸가 家兔 血清에 미치는 影響, 大韓針灸學會誌, 1985, 3(1):55~69
 28. 安秀基 外 : 大椎, 神道 艾灸가 自然發證高血壓 白鼠의 血壓 및 血漿 Hormone 濃度에 미치는 影響, 大韓針灸學會誌, 1995, 12(2):361~367
 29. 陽勝열 外 : 爺督의 燃燒特性에 關한 研究, 大韓醫用生體工學 秋季學術大會論文集, 1993, (152):128~131
 30. 尹汝忠 外 : 命門 艾灸가 實驗的 腎性 高血壓 白鼠의 血壓에 미치는 影響, 大韓鍼灸學會誌, 1985, 9(1):119~123
 31. 林聖澤, 金慶鑑, 金甲成: 艾灸의 物理的 特性에 關한 研究, 大韓鍼灸學會誌, 1994, 11(1):327~336
 32. 任允卿 : 癰疽灸法에 대한 文獻的 考察, 大韓鍼灸學會誌, 1996, 13(2):160~176, .
 33. 林種國 : 艾灸의 生體反應에 關한 文獻的 考察, 東洋醫學, 1976, 2(3): 36~40
 34. 張慶田 外 : 三焦俞, 膀胱俞 艾灸가 家兔 腎臟機能 및 血壓에 미치는 影響, 大韓針灸學會

- 誌, 1995, 12(1):36~48
35. 趙命來 : 艾柱의 刺戟量에 관한 文獻的 考察
- 多寡斗 大小量 中心으로, 大田大學校 韓醫學研究所論文集, 1997, 5(2):333~341
36. 千永實 : 畏旨이 寒天皮膚模型에 미치는 燃燒特性의 研究, 大韓鍼灸學會誌, 1999, 16(3): 155~177
37. 劉慶虞 : 不同灸質, 灸量對動物血中5-羥色胺, 組織胺含量的影響, 中國鍼灸, 1995, 15(5):29~30
38. 芹澤勝助 : 艾の燃燒溫度と關する研究, 鍼灸診斷と治療の科學化(II), 東京, 醫齒藥出版株式會社, 1979, pp.28~34
39. 張京英 外 : 不同灸法, 灸量對家兔全血組胺含量的影響及其意義, 中醫鍼灸, 1994, 14(6):27~29
40. 王雪苔 : 中國鍼灸源流考, 中醫雜誌, 1979, 8:59
41. 史廣宇 : 灸法補鴻論, 中醫雜誌, 1995, 36(7): 405~406
42. 魏稼 : 熟證可灸論, 中醫雜誌, 1980, 21(11):45~48
43. 邵虹 : 灸法的臨床應用和原理研究, 上海中醫藥雜誌, 1980, 3:41~43
44. 田從豁 外 : 內經中灸法運用規律初探, 中國鍼灸, 1986, 6:42~46
45. 馮天蔭 : 補鴻的新概念, 中醫鍼灸, 1987, 7(1): 27~28
46. 金子淳夫, 清澤美智子, 守屋祐生子: 艾柱の燃燒溫度に關(第3報 艾柱の燃燒時間), 1984, 8:58~61
47. 松山陽太郎, 金子淳夫 外 : 艾柱の燃燒溫度に關する研究は-第1報 艾柱の基礎的燃燒溫度, 全國東洋醫學教協會學會誌, 1982, 6:45~51
48. 松山陽太郎, 金子淳夫 外 : 艾柱の燃燒溫度に關する研究は-第2報 補鴻の述における燃燒溫度, 全國東洋醫學教協會學會誌, 1982, 6:78~81
49. 松山陽太郎, 野呂信全 外 : 隔物灸の燃燒溫度(第1報), 生薑灸について-, 全國東洋醫學教協
會學會誌, 1984, 8:58~61
50. 管田良仁 外 : 艾の燃燒溫度と生體內溫度變化に關する研究(I), 全日本鍼灸學會誌, 1988, 38(3):326~329
51. 管田良仁 外 : 艾の燃燒溫度と生體內溫度變化に關する研究(第2報)-隔物灸について, 全日本鍼灸學會誌, 1989, 39(2):241~245
52. 管田良仁 外 : 艾の燃燒溫度と生體內溫度變化に關する研究, 全日本鍼灸學會誌, 1989, 39(2):241~245
53. 管田良仁, 東家一雄, 大西基代 外 : 艾の燃燒溫度と生體內溫度變化(I), 全日本鍼灸學會誌, 1988, 38(1):30
54. 尾崎昭弘 : 溫灸(溫簡灸)の溫度刺激特性, 明治鍼灸醫學, 1987, (3):85~89
55. 守室祐 外 : 隔物灸の溫度特性(第1報)-生薑灸について, 全局東洋醫學校協會學會誌, 1984, 8:58~61
56. 野呂信全 外 : 隔物灸の燃燒溫度(第2報)-生薑灸について(その2), 東洋療法學校協會學會誌, 1985, 9:29~33
57. 野呂信全 : 隔物灸の溫度特性(第1報), 全國東洋醫學學校協會學會誌, 1984, 8:58~61
58. David P.Q. Zhu : The Role of Moxibustion in Traditional Chinese Acupuncture, Americal Journal of Acupuncture, 1984, 12(2):125~132, .
59. Inoue Y, Shibasaki M : Regional differences in age-related decrements of the cutaneous vascular and sweating responses to passive heating, Eur J Appl Physiol, 1996, 74(1~2):78~84