

## 十二經脈中 肘膝關節以下 經穴의 生體電流量 測定 ( I )

전병훈\* · 김재효\*\* · 손인철 \*\* · 정동명\*\*\* · 황근창\*\*\*\* · 정우열\*

### ABSTRACT

Investigation of the electric currents on the skin of twelve meridian collaterals' meridian points below the elbow-knee joints ( I ).

Meridian collateral and meridian points have been the base of acupuncture and moxibustion therapy. Also the theory have composed the main portion of Oriental Medicine. But the mechanism and scientific background has not been completely established, and the research on the objectification of diagnosis of meridian collateral and meridian points, and acupuncture & moxibustion therapy has been necessary nowadays. A new understanding of value of Oriental Medicine has been increasing, the scientific understanding of meridian collateral and meridian points should have been examined.

The system of meridian collateral and meridian points was very interesting topics between the scientists in the world. Especially, the elucidation of function and mechanism of Qi(氣) was very important in the scientific theme of 21th century. But there has been many difficulties in

---

\* 圓光大學校 韓醫科大學 病理學教室

\*\* 圓光大學校 韓醫科大學 經穴學教室

\*\*\* 圓光大學校 工科大學 生體工學 研究室

\*\*\*\* 圓光大學校 自然科學大學 物理學科

the study of meridian collateral and meridian points, since the system of meridian collateral and meridian points has the complexed function and vague structure in the organism. As the one of index of meridian points, the electric current has been used. In this report, the volume of electric current on the skin around the meridian points was investigated. The results of investigation showed the meridian points have higher electric current volume than non-meridian points.

## I. 緒論

古代의 “經絡”概念에 나타난 生體構造를 살펴 보면, “經”은 上下前後를 말하고, “絡”은 左右를 말하여 “經絡”은 上下前後左右의 立體構造를 나타내며, 經絡이란 構造體系 속에서 經脈·絡脈·經氣·經穴·經隧·經別·經筋 등의 內容을 포함하고 있다. 이러한 立體的 生體構造는 經脈, 經氣 등에 의하여 生體內 時間과 空間사이를 有機的으로 작용하며 生體現象을 나타내게 된다<sup>1)</sup>.

經穴은 黃帝內經의 “素問·氣穴論”에서 “氣穴”, “靈樞·九鍼十二原論篇”에는 “腧·會”, “骨空論”에서는 “骨空” 등의 다른 명칭으로도 사용되었는데, “靈樞·九鍼十二原篇”에서 “神氣遊行出入”이라고 하였듯이 經穴과 經絡은 門戶인 동시에 또한 氣의 出入하는 곳이기도 하다.

經絡과 經穴은 鍼灸治療의 基礎가 되는데, 經絡學說의 形成은 經穴의 臨床應用에 있어서 重要한 根據 및 指針이 되고 있다. 이러한 經絡學說은 韓醫學 基礎理論의 重要한 부분이며, 陰陽五行, 營衛氣血과 더불어 共同으로 韓醫學의 基

本 理論 體系를 구성하고 있으며, 韓醫學의 生理·病理·診斷·治療 등의 各 方面에 있어서 關聯되지 않는 곳이 없다.

近來에는 崔<sup>3)</sup>의 經穴 및 經絡의 客觀化에 대한 研究, 石의<sup>19)</sup> 經絡·俞穴研究의 發展과 現況, 閔<sup>2)</sup>의 東洋醫學의 科學的 接近과 臨床 等에 대한 많은 研究들이 經絡·經穴을 客觀化시키기 爲해 활발히 進行되고 있다.

經絡·經穴의 實在와 作用을 탐구하려는 현대과학적 觀點을 통해 살펴보면, 첫째 經穴은 內臟體表反射라는 側面에서 經絡의 走行上에 있는 反射點이라는 觀點으로 經穴은 形態學的으로 實存하는 構造라기 보다는 機能的 實在라고 이해하고 있으며, 둘째 經穴이란 經絡 走行中에 點狀으로 존재하는 點으로서 古典的으로 말하자면 氣가 출입하는 門戶라고 하였으나, 經驗上으로는 疾病의 反應點이 되는 부위이며, 동시에 鍼灸治療의 對象이 된다는 觀點이 있다. 셋째로는 生理的·化學的으로 이온화하기 쉬운 부위로 방류된 電류를 가장 잘 받아들이고, 經絡을 따라서 잘 흐르도록 한다라는 蓄電池와 傳導路로 보는 측면이 있으며, 넷째는 經穴에는 특수

한 神經終末이 증명되지 않지만, 어떠한 의미에서 특수한 感受體이며, 이것이 어떤 시스템을 만들어 존재하고 있어 기능적 구조가 中樞神經系의 投影내지는 몸의 電氣場의 패턴이라는 관점이 있다. 다섯째는 經穴이 모든 電波, 氣壓, 氣溫, 濕도를 포함한 생활환경에 대응하는 機能現象의 點이며, 이러한 기능현상을 經絡現象으로 이해하는 방면이다.<sup>2)</sup> 이렇게 크게 5가지의 관점에서 經絡·經穴을 究明하려는 觀點이 존재하고 있으나, 鍼灸醫學 理論 및 實踐中에 “經穴”, “經絡”이 갖는 중요한 의미에 비해서는, 그 實體 或은 그 現象에 대하여 충분한 解明을 할 수 없는 것이 現實이다.

鍼灸醫學의 臨床에 있어서는 皮膚에 點狀으로 존재하는 電氣抵抗點을 探索하고 그 부위의 抵抗値의 변화를 질환의 진단에 이용하거나 또는 治療點으로서 응용하는 良導絡<sup>17)</sup>, EAV (Electroacupuncture Voll)<sup>40,41)</sup> 등이 개발되어 보급되고 있다. 특히 電氣抵抗點의 探索法은 經絡·經穴을 探索하는 側面 및 疾病의 診斷에 측면에서 가치를 인정받고 있으며, 일본 및 중국 등에서 이미 많은 실험 Data가 만들어지고 있다. 그러나, 아직 國內에서는 이러한 실험의 시도가 종합적으로 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

이에 著者は 본 연구에서 經穴 診斷과 鍼灸治療의 客觀化 指標設定과 經穴에 관련된 모든 生體計測 System의 확보와 나아가 새로운 計測技術을 개발하고자 하는 目標을 위해 經穴의 位置가 결정되어야만 그 經穴點을 중심으로 실험이

가능하기 때문에 經穴의 導電性を 이용하여 經穴의 位置와 特性을 검토하고자 人體 12經絡中 四肢肘膝關節以下의 經穴에 대한 生體電流量의 測定을 試圖함으로써, 經絡·經穴의 客觀化를 위한 Data를 정리하여 報告하는 바이다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 材料

#### 1.1 對象

20 ~ 25세의 圓光大學校 韓醫科大學 在學生中 男女 31名을 對象으로 하였다.

Sample	性別(나이), 體溫(℃)	血壓, 脈搏數	測定 時間	室溫(℃), 濕度(%)
1	남(22), 36.0	129/77, 60	11:10	20, 40
2	남(22), 35.6	130/70, 61	10:20	20, 45
3	남(20), 35.9	135/77, 68	14:00	19, 50
4	여(23), 36.5	130/72, 68	14:15	20, 45
5	남(21), 37.6	168/68, 100	14:10	22, 45
6	여(23), 36.2	101/72, 72	10:00	21, 50
7	남(20), 36.6	132/76, 83	12:00	24, 50
8	남(23), 36.4	96/58, 89	14:40	24, 45
9	여(19), 36.9	120/80, 72	13:45	23, 44
10	남(22), 36.4	112/41, 68	14:10	19, 50
11	남(23), 36.5	139/88, 77	11:10	18, 58
12	남(22), 36.5	130/68, 56	10:30	22, 50
13	남(21), 35.8	152/81, 87	14:20	14, 47
14	남(22), 36.4	102/56, 53	11:14	19, 44
15	여(22), 36.8	97/52, 84	17:05	20, 50
16	남(20), 36.6	104/60, 72	14:37	26, 30
17	남(22), 36.1	148/80, 65	13:50	23, 42

Sample	性別(나이), 體溫(℃)	血壓, 脈搏數	測定 時間	室溫(℃), 濕度(%)
18	남(23), 35.4	145/74, 82	14:25	21, 40
19	남(23), 35.5	136/79, 71	14:15	20, 50
20	남(23), 36.0	142/96, 114	10:30	21, 50
21	남(21), 35.2	120/72, 80	14:00	20, 50
22	여(23), 36.3	87/48, 72	15:52	22, 50
23	남(22), 36.7	122/73, 71	15:00	25, 40
24	여(20), 36.8	132/81, 128	15:00	26, 45
25	남(22), 36.3	128/63, 78	11:30	20, 50
26	여(22), 36.2	101/73, 96	15:25	21, 96
27	남(23), 36.5	136/61, 61	14:20	19, 50
28	남(21), 36.5	117/75, 83	15:30	25, 50
29	남(23), 36.6	132/72, 72	16:13	20, 47
30	남(21), 36.7	118/65, 55	14:20	18, 46
31	남(21), 36.7	110/68, 67	18:50	20, 50

방지하기 위해서는 認可하는 전압과 전류를 한 계치 이하로 낮추거나 직류가 아닌 펄스형 전류를 사용하면 되지만 펄스형 전류는 분극을 막을 수 있어서 자극시에 (+)극에서 흥분작용과 (-)극에서 억제작용이 있는 생체電氣 現象을 이용하여 치료자극에 주로 사용하지만 도전성 측정 방법으로는 또다른 회로가 부가되어야 하므로 직류 저전압과 저전류 형태로 설계하였다. 측정의 편리성과 연속적인 기록을 위한 부가회로로서 측정 전류를 1~1.5MΩ 抵抗에 흐르게 하여 발생한 전위차를 연산증폭기로 증폭시켜서 전류량에 비례한 0~5V 전압을 외부로 출력하게하여 기록장치에 연결하도록 하였다(그림 1).

출력 전압은 공통 전극과 탐촉전극 사이에서 무부하 전압 2V로 측정되었으며 전류 범위는 측정 부위에 따라 0~15μA를 나타내었다. 실험에 사용된 전류측정기는 Hewlett Packard사의 DC 410로, 측정범위는 0.1~50μA의 전류계가 사용되었다.

### 1.2 使用機器

經穴 電流 測程器(그림 2) : 經穴의 도전성 측정을 하는 경우에 발생하는 부정적 2차 효과를

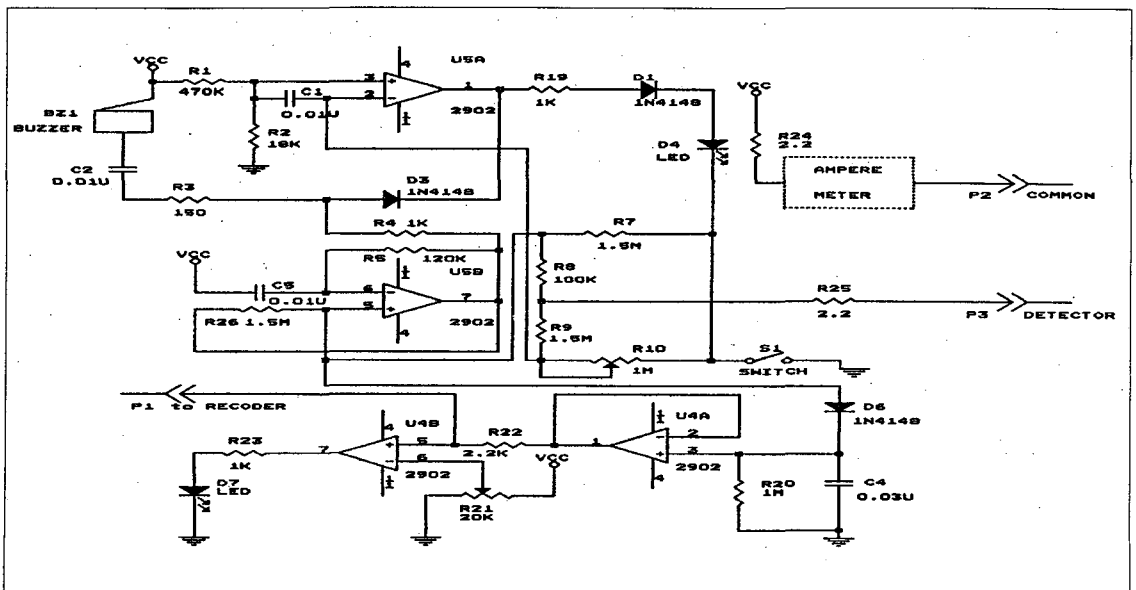


그림 1 經穴 電流測定裝置 回路圖

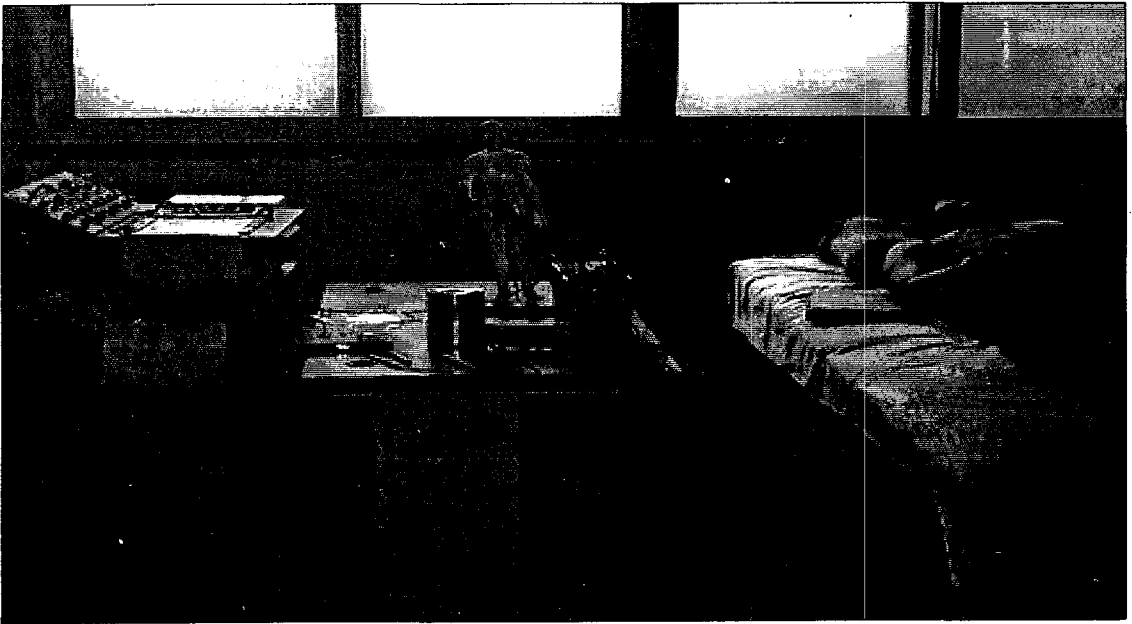


그림 2. 生體電流量 測定裝置 構成.

## 2. 實驗方法

① 室溫(18~25°C)과 濕度(30~50%)를 一定한 狀態로 유지시키고, 被實驗者의 健康狀態를 확인하기 위하여, 脈搏·血壓, 體溫을 測定하였다.

② 被實驗者에게 衣服을 통한 壓力을 받지 않도록 겹옷을 脫衣하도록 하였으며, 安定을 위해 Bed에 놓혔다.

③ 共通電極(common)은 蒸溜水에 적신 솜과 함께 心窩部에 固定시켜, 이 부위의 濕度를 100%가 되게 유지시켰다.

④ 被實驗者의 探測하고자 하는 부위의 濕度를 일정하게 하고 不純物을 除去하기 위해, Alcohol로 해당부위를 닦아낸 뒤, Dryer로 남아 있는 Alcohol을 除去하였다.

⑤ 實驗者는 被實驗者와 身體的으로 直接 接觸하지 않기 위해서, 폴리스틸렌 장갑을 끼고

實驗에 임하였다.

⑥ 탐촉전극(detector)을 해당 經穴部位를 향해, 皮膚와 垂直이 되도록 하였으며, 實驗裝置에 서 측정한 電極의 壓縮길이와 누름압력의 관계는 400~600g 사이에서 측정이 실시되었다.

⑦ 經穴의 位置 選定은 全國韓醫科大學 鍼灸 經穴學教室編著인 “鍼灸學”에서 定한 穴位를 基準으로 測定하였다.

⑧ Hewlett Packard사의 DC 410로(측정범위는 0.1~50 $\mu$ A) 탐측된 經穴의 電流量을 기록하였다.

## 3. 統計處理

Quattro-Pro for Windows(Borland International, Inc.)와 GB-STAT for MS WINDOWS Ver.5.3 (U.S.A.)를 이용하여 통계처리를 하여, 평균값, Standard deviation, Standard Error를 계산하였다.

### Ⅲ. 實驗成績

#### 1. 個人別 經穴의 生體電流量 測定

經穴 電流測定裝置를 통한 肘膝關節以下의 經穴의 生體電流量을 測定한 結果, 個人別 測定된 經穴들의 測定값은  $3.53 \pm 0.3362 \mu A \sim 8.50 \pm 0.2268 \mu A$  이며, 이들의 평균 측정값은  $6.39 \pm 0.2281 \mu A$ 로 나타났다(Table 1).

Table 1. Vital electric currents volume in the individual case (단위:  $\mu A$ )

Sample	Means of electric currents	St Dev.	St Err.
1.	8.50	2.4423	0.2268
2.	7.20	3.2227	0.3005
3.	6.53	3.4207	0.3176
4.	3.53	2.3533	0.3362
5.	6.91	2.8612	0.2657
6.	4.66	2.0435	0.1948
7.	4.78	2.8569	0.2653
8.	8.08	2.9224	0.2725
9.	4.92	3.1649	0.2977
10.	6.28	2.961	0.2749
11.	7.05	2.1923	0.2044
12.	6.92	2.6493	0.246
13.	5.60	2.6309	0.2443
14.	7.75	2.3543	0.2186
15.	4.96	2.4336	0.2289
16.	6.52	2.3968	0.339
17.	6.76	2.7987	0.2599
18.	7.52	3.5663	0.5044
19.	8.13	2.3794	0.2209
20.	7.35	3.1481	0.2923
21.	7.10	2.2223	0.2072
22.	5.88	2.9348	0.2737
23.	7.27	3.2960	0.3060
24.	6.50	4.0549	0.3798
25.	4.34	2.7863	0.261
26.	5.04	2.7208	0.2537
27.	4.42	2.3926	0.2231
28.	7.97	2.7772	0.2579
29.	5.93	2.0861	0.1937
30.	6.10	2.9611	0.2749
31.	7.51	2.2739	0.213
mean	6.39		0.2281

## 2. 各 經絡別 所屬經穴의 生體電流 測定值 및 分布圖

### 2.1 手太陰肺經(Lung Meridian)

各 經穴의 生體電流量 平均値는  $4.24 \pm 0.43373 \mu A \sim 8.93 \pm 0.42233 \mu A$ 이며, 井穴인 LU11과 合穴인 LU5에서 높은 數値를 나타냈다 (Table 2., Figure 1).

Table 2. Vital electric currents of the points of Lung Meridian.

The points	LU11	LU10	LU9	LU8	LU7	LU6	LU5
Mean	8.93	4.77	4.55	4.24	6.56	6.70	8.52
St Dev	2.3131	2.1896	2.1172	2.3756	2.8276	2.5143	2.5953
St Err	.42233	.39978	.38655	.43373	.51625	.45906	.47384

### 2.2 手陽明大腸經(Large Intestine Meridian)

各 經穴의 生體電流量 平均値는  $3.73 \pm 0.39607 \mu A \sim 7.51 \pm 0.34971 \mu A$ 이며, 井穴인 LI1과 合穴인 LI11에서 높은 數値를 나타냈다 (Table 3-1, 3-2, Figure 2).

Table 3-1. Vital electric currents of the points of Large Intestine Meridian.

The points	LI1	LI2	LI3	LI4	LI5	LI6	LI7
Mean	7.47	6.24	5.62	5.05	3.73	5.99	6.84
St Dev	2.9692	2.6536	2.4634	2.2650	2.1693	3.2247	2.9492
St Err	.54211	.48449	.44976	.42806	.39607	.58876	.53845

Table 3-2. Vital electric currents of the points of Large Intestine Meridian.

The points	LI1	LI2	LI3	LI4
Mean	5.50	5.99	6.09	7.51
St Dev	2.7978	2.9797	2.7607	1.9154
St Err	.51082	.54403	.50405	.34971

### 2.3 足陽明胃經(Stomach Meridian)

各 經穴의 生體電流量 平均値는  $4.70 \pm 0.42987 \mu A \sim 9.98 \pm 0.21418 \mu A$ 이며, 井穴인 ST45, 榮穴인 ST44, 合穴인 ST36과 郄穴인 ST34에서 높은 數値를 나타냈다 (Table 4-1., 4-2., Figure 3.).

-Byung Hoon Jun : Investigation of the electric currents on the skin of twelve meridian collaterals' meridian points below the elbow-knee joints ( I )-

Table 4-1. Vital electric currents of the points of Stomach Meridian.

The points	ST45	ST44	ST43	ST42	ST41	ST40	ST39
Mean	9.98	8.29	6.25	4.70	5.51	5.95	5.90
St Dev	1.1129	2.7204	3.0003	2.2230	2.5425	2.8337	2.7580
St Err	.21418	.52354	.57742	.42783	.48931	.54535	.53079

Table 4-2. Vital electric currents of the points of Stomach Meridian.

The points	ST38	ST37	ST36	ST35	ST34
Mean	9.98	8.29	6.25	4.70	5.51
St Dev	1.1129	2.7204	3.0003	2.2230	2.5425
St Err	.21418	.52354	.57742	.42783	.48931

#### 2.4 足太陰脾經(Spleen Meridian)

各經穴의 生體電流量 平均値는  $5.78 \pm 0.42592 \mu A \sim 10.66 \pm 0.2478 \mu A$ 이며, 井穴인 SP1, 榮穴인 SP2 輸穴인 SP3, 絡穴인 SP4, 足三陰經의 交會穴인 SP6, 郄穴인 SP8, 合穴인 SP9과 그밖의 SP10에서 높은 數値를 나타내어 다른 經絡에 비해 生體電流量이 높았다(Table 5., Figure 4.).

Table 5. Vital electric currents of the points of Spleen Meridian.

The points	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	SP8	SP9	SP10
Mean	10.66	9.58	8.80	7.19	5.73	7.11	6.92	7.08	7.41	7.67
St Dev	1.2876	1.4630	1.6923	2.7472	2.2131	2.6989	2.8712	2.9784	2.7911	2.5389
St Err	.2478	.28156	.32569	.52872	.42592	.5194	.55258	.5732	.53716	.61578

#### 2.5 手少陰心經(Heart Meridian)

各經穴의 生體電流量 平均値는  $2.65 \pm 0.35047 \mu A \sim 9.04 \pm 0.46931 \mu A$ 이며, 井穴인 HT9과 榮穴인 HT8에서 높은 數値를 나타냈다(Table 6., Figure5.).

Table 6. Vital electric currents of the points of Heart Meridian.

The points	HT9	HT8	HT7	HT6	HT5	HT4	HT3
Mean	9.04	8.95	6.31	3.73	3.02	2.65	6.5
St Dev	2.5705	2.1103	2.6120	2.3781	1.8267	1.9195	2.7814
St Err	.46931	.38529	.4769	.43419	.33352	.35047	.50781



2.6 手太陽小腸經(Small Intestine Meridian)

各 經穴의 生體電流量 平均値는  $3.44 \pm 0.29024 \mu A \sim 7.86 \pm 0.48081 \mu A$ 이며, 井穴인 SI1에서 높은 數値를 나타냈다(Table 7., Figure6.).

Table 7. Vital electric currents of the points of Small Intestine Meridian.

The points	SI1	SI2	SI3	SI4	SI5	SI6	SI7	SI8
Mean	7.86	6.18	5.43	4.49	3.44	3.93	6.81	6.78
St Dev	2.6334	2.4876	2.9626	2.7079	1.5896	2.4732	2.5974	2.6544
St Err	.48081	.45419	.55015	.4944	.29024	.45154	.47423	.48463

2.7 足太陽膀胱經(Bladder Meridian)

各 經穴의 生體電流量 平均値는  $4.43 \pm 0.45003 \mu A \sim 9.51 \pm 0.27186 \mu A$ 이며, 井穴인 BL67, 榮穴인 BL66, 輸穴인 BL65, 原穴인 BL64, 經穴인 BL60, 合穴인 BL40과 三焦經의 下合穴인 BL39에서 높은 數値를 나타냈다(Table 8-1,8-2, Figure 7.).

Table 8-1 Vital electric currents of the points of Bladder Meridian.

The points	BL67	BL66	BL65	BL64	BL63	BL62	BL61	BL60
Mean	7.29	9.51	7.55	7.69	5.38	4.43	6.53	7.30
St Dev	2.7628	1.4126	2.0142	2.4745	2.5607	2.3384	2.4911	2.6474
St Err	.53171	.27186	.38765	.47622	.49281	.45003	.47942	.50949

Table 8-2. Vital electric currents of the points of Bladder Meridian.

The points	PC9	PC8	PC7	PC6	PC5	PC4	PC3
Mean	6.73	5.59	6.57	5.85	6.40	8.72	8.54
St Dev	2.5528	3.0116	2.2782	2.3132	2.9186	2.5483	2.5375
St Err	.49129	.57958	.43845	.44518	.60858	.49977	.49766

2.8 足少陰腎經(Kidney Meridian)

各 經穴의 生體電流量 平均値는  $4.98 \pm 0.46719 \mu A \sim 10.21 \pm 0.26564 \mu A$ 이며, 井穴인 KI11, 榮穴인 KI12, 合穴인 KI10에서 높은 數値를 나타냈다(Table 9, Figure 8.).

Table 9. Vital electric currents of the points of Kidney Meridian.

The points	KI1	KI2	KI3	KI4	KI5	KI6	KI7	KI8	KI9	KI10
Mean	10.21	7.67	6.93	4.98	5.33	6.07	5.18	6.01	6.67	7.66
St Dev	1.3803	2.3013	2.6869	2.4276	2.7362	2.6477	2.4348	3.2490	2.7840	2.2193
St Err	.26564	.4429	.51711	.46719	.52659	.50956	.46859	.62527	.53579	.43526

### 2.9 手厥陰心包經(Pericardium Meridian)

各經穴의 生體電流量 平均値는  $3.47 \pm 0.41967 \mu A \sim 9.1 \pm 0.39711 \mu A$ 이며, 井穴인 PC9, 榮穴인 PC8에서 높은 數値를 나타냈다(Table 10., Figure 9.).

Table 10. Vital electric currents of the points of Pericardium Meridian.

The points	PC9	PC8	PC7	PC6	PC5	PC4	PC3
Mean	7.78	9.10	6.39	3.47	3.87	6.03	6.22
St Dev	2.8955	2.1750	2.9778	2.2986	2.4730	3.2007	2.6652
St Err	.52865	.39711	.54368	.41967	.45152	.58437	.48661

### 2.10 手少陽三焦經(Triple Energizer Meridian)

各經穴의 生體電流量 平均値는  $2.9 \pm 0.23312 \mu A \sim 8.19 \pm 0.38805 \mu A$ 이며, 井穴인 TE1, 合穴인 TE10에서 높은 數値를 나타냈다(Table 11., Figure10.).

Table 11. Vital electric currents of the points of Triple Energizer Meridian.

The points	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7	TE8	TE9	TE10
Mean	7.75	3.48	2.90	3.68	4.51	4.72	4.83	5.73	6.22	8.19
St Dev	2.7113	1.5516	1.2768	1.8127	2.1599	2.8164	2.8756	2.9639	3.1540	2.1254
St Err	.49501	.2833	.23312	.33097	.39436	.51421	.52502	.54113	.57586	.38805

### 2.11 足少陽膽經(Gallbladder Meridian)

各經穴의 生體電流量 平均値는  $5.09 \pm 0.58707 \mu A \sim 9.78 \pm 0.31382 \mu A$ 이며, 井穴인 GB44, 榮穴인 GB43에서 높은 數値를 나타냈으며, 다른 經絡에 비해 生體電流量이 높았다.(Table 12-1.,12-2., Figure 11.).

Table 12-1. Vital electric currents of the points of Gallbladder Meridian.

The points	GB44	GB43	GB42	GB41	GB40	GB39	GB38
Mean	9.78	8.36	6.06	5.28	5.59	6.27	5.35
St Dev	1.6306	2.0322	2.4677	2.5673	2.4865	2.6384	2.8272
St Err	.31382	.3911	.47492	.49408	.47854	.50778	.54411

Table 12-2. Vital electric currents of the points of Gallbladder Meridian.

The points	GB37	GB36	GB35	GB34
Mean	5.55	5.78	5.09	6.26
St Dev	2.8063	2.8122	3.0505	2.4593
St Err	.54008	.54121	.58707	.4733

### 2.12 足厥陰肝經(Liver Meridian)

各經穴의 生體電流量 平均値는  $5.71 \pm 0.47393 \mu A \sim 10.36 \pm 0.26621 \mu A$ 이며, 井穴인 LR1, 榮穴인 LR2, 輸穴인 LR3, 絡穴인 LR5, 郄穴인 LR6, 合穴인 LR8과 그밖에 LR7에서 높은 數値를 나타냈으며, 다른 經絡에 비해 生體電流量이 가장 높았다(Table, Figure).

Table 13. Vital electric currents of the points of Liver Meridian.

The points	LR1	LR2	LR3	LR4	LR5	LR6	LR7	LR8
Mean	10.36	8.57	7.01	5.71	7.66	7.16	7.16	8.02
St Dev	1.3832	2.5167	2.6405	2.4626	2.7932	3.1937	2.9406	2.6291
St Err	.26621	.48436	.50818	.47393	.53756	.61464	.56593	.52582

-Byung Hoon Jun : Investigation of the electric currents on the skin of twelve meridian collaterals' meridian points below the elbow-knee joints ( I )-

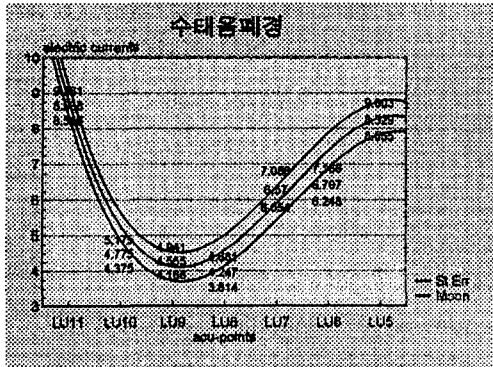


Figure 1. Lung Meridian

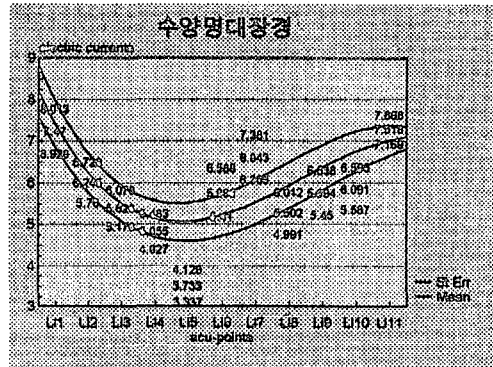


Figure 2. Large Intestine Meridian

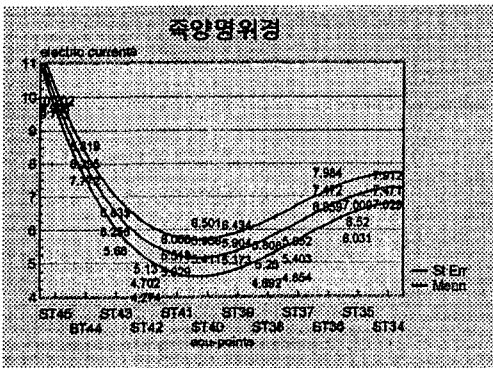


Figure 3. Stomach Meridian

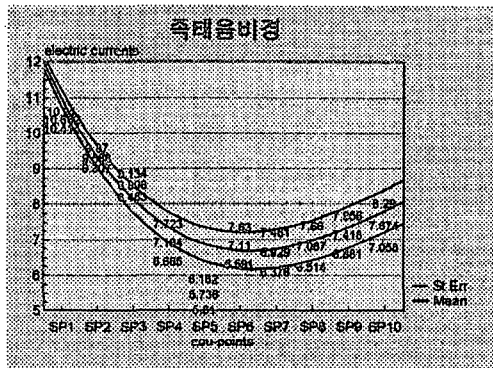


Figure 4. Spleen Meridian

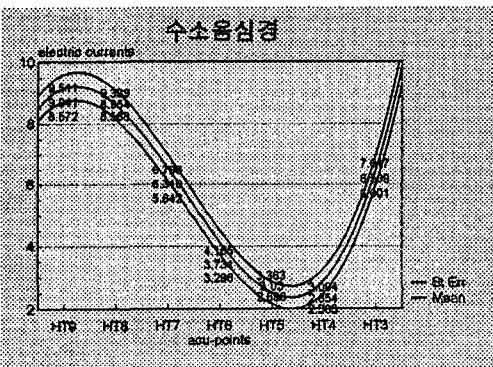


Figure 5. Heart Meridian

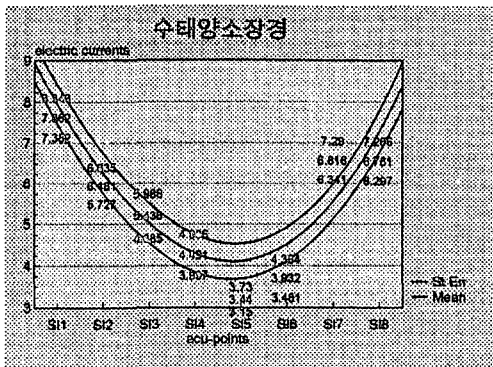


Figure 6. Small Intestine Meridian

-전병훈의 5인 : 十二經脈中 肘膝關節以下 經穴의 生體電流量 測定 (I)-

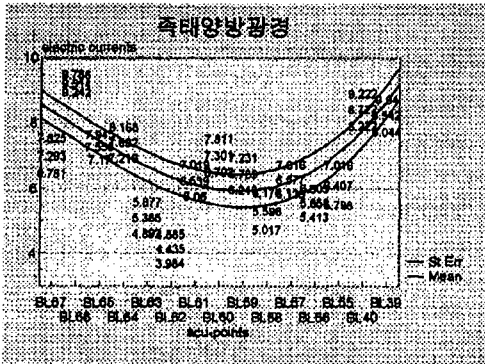


Figure 7. Bladder Meridian

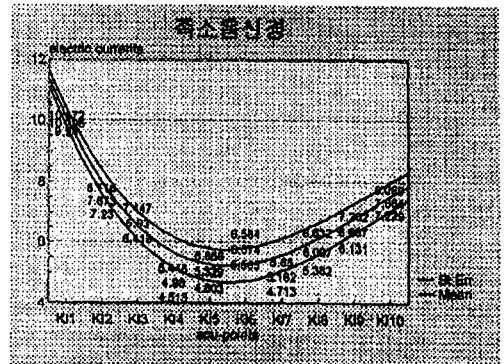


Figure 8. Kidney Meridian

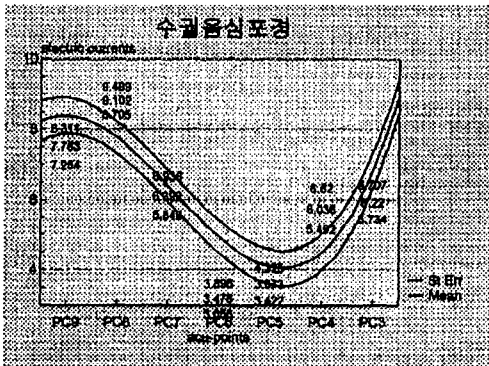


Figure 9. Pericardium Meridian

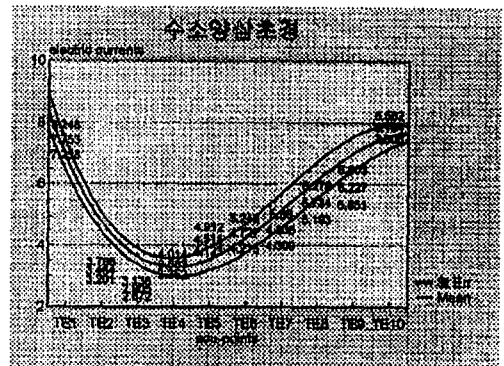


Figure 10. Triple Energizer Meridian

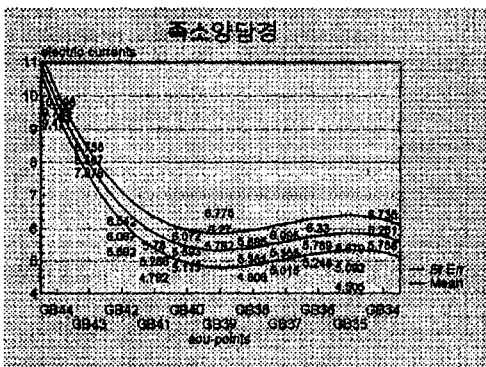


Figure 11. Gallbladder Meridian

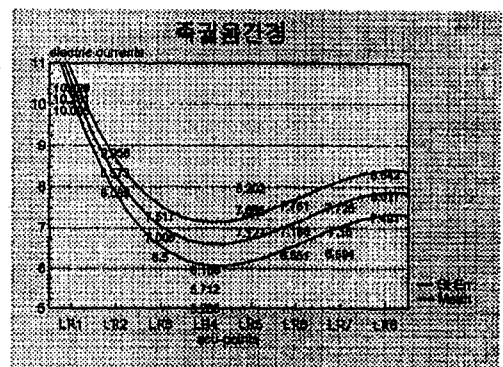


Figure 12. Liver Meridian

### 3. 經穴點과 非經穴點의 生體電流量 比較

各 Sample에 대한 測定中 任意로 선택한 經穴點(人體의 右側部位 經穴點)과 非經穴點(經穴의 上·下·左·右 各 1cm 떨어진 부위)의 生體電流量을 測定하여 比較한 결과, 非經穴點의 生體電流量은 經穴點에 비해 낮았다. 또한 31名을 對象으로 한 經穴點들의 生體電流量 平均값이  $6.39 \pm 0.2281 \mu A$ 인 반면, 經穴周圍의 非經穴點들의 平均 生體電流量은  $3.63 \pm 0.31 \mu A$ 로 계산되었다(table 14. ~ 27.).

table 14. 단위:  $\mu A$

上 (1cm)	下 (1cm)	LR3 (太衝)	左 (1cm)	右 (1cm)
3.83	3.93	7.58	3.82	2.67

table 15.

		ST42(衝陽)		
2.85	1.32	4.90	2.17	2.38

table 16.

		ST36(足三里)		
3.12	2.47	8.36	2.35	1.77

table 17.

		BL57(承山)		
3.30	2.57	6.00	3.50	1.87

table 18.

		LI4(合谷)		
0.63	1.07	7.17	0.67	0.60

table 19.

		PC8(勞宮)		
6.32	5.57	7.48	5.50	5.53

table 20.

		LI11(曲池)		
6.27	3.2	11.93	6.2	10.67

table 21.

上 (1cm)	下 (1cm)	ST38 (條口)	左 (1cm)	右 (1cm)
4.25	3.40	8.73	5.00	5.85

table 22.

		LU10(魚際)		
2.37	2.97	6.56	3.73	2.37

table 23.

		KI6(照海)		
2.63	6.23	5.87	6.60	4.13

table 24.

		KI8(交信)		
0.47	0.60	10.33	0.70	0.57

table 25.

		KI3(太谿)		
4.10	3.40	9.27	9.33	3.87

table 26.

		BL62(申脈)		
3.13	1.80	4.93	0.93	1.47

table 27.

		SP10(血海)		
6.23	8.33	10.47	5.10	7.43

### IV. 考 察

初期에는 經穴의 認識보다는 經驗의 부단한 蓄積을 通하여 점차 鍼灸를 治病에 응용하게 되었으며, 그 자극부위를 모두 “砭灸處”라고 불렀다. 장시간의 의료실천을 통하여 풍부한 경험이 축적됨에 따라 經穴이 그 内部와 連繫되는 通路를 “經絡”이라고 칭하였다. 經絡은 “脈氣”의

통로로서, “素問”에서는 經穴을 “脈氣가 發하는 곳”, “氣穴”이라고 칭하며, 後에 “俞穴”, “孔穴” 등의 名稱이 생기게 된다<sup>5)</sup>.

經絡學說은 古代醫家들이 장기간의 의료실천 중에서 인체의 生理機能, 病理反應과 인체 內外의 각종 연계규율에 대한 인식을 총괄한 것이라고 할 수 있으며, 또한 十二經脈에 이름 붙인 것을 살펴보면 모두 手足과 臟腑라는 명칭이 앞에 있는데, 이는 經絡이 인체에 있어서 고립된 것이 아니라, “內屬於臟腑, 外絡於肢節”하는 連絡系統임을 설명하고 있는 것이라 볼수 있다. 十二經脈은 經絡系統의 主體로서 體內에서 屬·絡·貫·注의 방식을 통해 六臟六腑와 서로 연계를 이루고 있으며, 體表에서 交叉, 交會의 방식을 통해 頭面, 軀幹, 四肢에 분포해 있고, 또한 奇經八脈은 十二經脈에 대해 分類, 組合하며, 十二經別은 離·入·出·合의 방식으로써 “六合”을 형성하여 表裏臟腑와 經脈의 體內, 軀幹, 頭面上의 連繫를 강화하고 있다. 以外에 十六大絡은 表裏의 臟腑와 經脈의 四肢部에서의 밀접한 연계를 강화하고 있으며, 十二經筋은 全身의 骨格과 關節을 연계하고, 孫絡과 浮絡은 全身의 組織을 그물처럼 이어주고 있으며, 十二皮部는 肌表를 덮어서 衛外作用을 한다. 그리하여 臟腑 사이와 體表 사이와 臟腑·體表 사이는 밀접한 연계를 맺으며 생명활동을 유지하게 되는데, 이렇듯 六臟六腑, 四肢百骸, 皮肉筋骨, 五官九竅 등의 組織과 器官들은 서로 유기적 연계를 통해 韓醫學의 整體觀念을 구성하게 되는 것이다<sup>6-8)</sup>.

以上에서 經絡系統은 全身의 組織 臟器와 밀접한 관계를 맺고, 生理機能이나 病理變化 側面에서도 중요한 作用을 하는데, 특히 經穴은 일반적으로 敏感性이라는 특징을 가지고 있다. 人體가 만약 어떤 원인으로 臟腑의 正常機能이 失調되어 疾病이 발생하면 各 經絡部位을 따라서 體表에 반응이 나타나는데, “靈樞·九鍼十二原篇”에서는 “五臟有疾也 應出于十二原 十二原各有所出 明知其原 睹其應而知五臟害矣”, “靈樞·經筋篇”에서 “以痛爲俞”, “千金要方”에서는 “摩脅肉之表 肋間空處 按之自覺牽引胸中”, “人有疾痛即今捏其上 不問空穴即得便快或痛” 등은 모두 그 설명이 되는 부분으로, 이러한 異常을 반영하는 體表의 反應點은 질병을 진단하는데 참고가 될 뿐만 아니라 鍼灸의 治療點이 된다. 또한 “靈樞·背俞篇”에서는 “得而驗之 按其處 應在中而痛解”이라고 했는데, 이는 內臟에 질병이 있을 때 體表에 출현한 反應點을 按壓하면 痛症이 완해된다는 것이다. 反應點이란 局所에 나타나는 自發性 疼痛이나, 檢査를 통해 알 수 있는 壓痛·過敏反應·皮膚와 色素異常·電氣抵抗 등의 現象을 포괄하는 것으로, 反應點에 대한 檢査方法은 현재에도 經穴이 診斷上의 가치를 가지고 있으며, 臨床上의 應用에 있어서 鍼灸의 取穴點으로 삼는 일종의 근거가 되고 있다. 이와 같이 經穴은 疾病의 反應點이며, 또한 治療上의 刺戟點으로서, 이러한 두가지 측면을 서로 결합하여 임상에서 응용하는 것이다.

十四經의 經穴中, 그 經穴의 性能에 따라 구

분되는 經穴을 “特定穴” 이라고 하며, 四肢部에는 井·榮·輸·經·合·原·絡·郄이 있고, 軀幹에는 臟腑의 輸穴과 募穴 및 各經의 交會穴 등이 있다. 또한 十四經의 經穴은 四肢·軀幹·頭部·顔面의 各部의 分포되어 經의 區分과 人體 部位 區分의 基礎가 되고 있는데, 四肢에서는 經의 區分을 爲主로 하고, 頭部 軀幹에서는 人體各部의 區分을 爲主로 하고 있다. 四肢는 外側과 內側으로 나누어지고, 다시 手足의 三陰 三陽으로 구분되며, 頭部 軀幹은 前後 上下로 나누어지고, 다시 頭面 胸部 腹部 및 全面 側面 後面으로 구분된다.

經絡·經穴의 治療領域을 나누어 살펴보면, 手三陰經은 주로 胸部의 內臟疾患을 治療하며, 足三陰經은 腹部로 連接되어 주로 腹部의 內臟疾患을 治療하고, 手足三陽經은 軀幹 頭部 顔面의 全面 側面 後面의 各部分과 연결되어 頭部 軀幹의 有關部位와 內臟의 疾患을 주로 治療한다. 頭部 軀幹에 있는 經穴이 갖는 主治의 重點은 任脈 督脈을 總綱으로 하여 陰經을 擔任하는 任脈은 身體의 全面 正中에 分布되어 있고, 陽經을 統率하는 督脈은 後面 正中에 分布되는데, 頭部 顔面의 經穴은 주로 頭部 顔面의 五官疾患을 治療하고 胸部의 經穴은 胸部와 內臟疾患을 治療하며, 上腹部의 經穴은 上腹部의 內臟疾患을 下腹部의 經穴은 下腹部의 內臟疾患을 各各 治療한다. 例를 들면 心俞는 心臟과 가까우므로 心臟 및 循環系의 疾患을 主治하며, 腎俞는 腎臟과 가까우므로 腎系統의 疾患을 주로 治療한

다. 또한 期門은 肝의 募穴로서 肝臟과 가까이 에 있어 肝系에 관련된 疾患을 治療하며, 中極은 膀胱의 募穴로 泌尿器系疾患을 治療한다. 그러나, 現代醫學의 知識에 의하면 經穴의 기능적 존재를 엄연한 사실로 인정하고 있는 반면, 形態學的 糾明은 여전히 확실하게 이루지고 있지 않고 있다<sup>6)</sup>.

最近 經穴에 대한 形態學的 認識을 살펴보면, 經穴은 神經, 血管, 筋肉 및 其他의 組織을 포함 한 體內의 一정한 組織이 體表에 投影된 것으로 이해하고 있다. 이러한 觀點에서 研究內容들을 살펴보면, Gunn<sup>9)</sup>은 經穴의 矢狀面(sagittal plane)이 皮下神經과 서로 만나는 것을 통해, 經穴은 주로 皮下神經 혹은 神經叢이 밀집한 부위에서 존재한다고 보고했으며, Plummer<sup>10)</sup>는 皮膚 經穴下의 表層 혹은 深層, 또는 深淺層兩側에 뚜렷한 神經組織的 存在에 대하여 經穴과 神經運動點과 激發點이 일치한다는 사실을 밝혀내었다고 한다. Chen<sup>11)</sup>은 筋膜의 아래에 있는 血管·神經束과 함께 동반되는 纖維管의 分布와 內經中의 深層經絡이 서로 일치하고, 表層의 靜脈과 神經과 內經의 表層經絡과 서로 일치한다고 했다. Lin<sup>12)</sup>은 少商穴의 顯微鏡 解剖를 통해 組織을 관찰한 결과, 少商穴의 一般構造가 手指皮膚의 組織構成과 거의 유사하였으나 血管과 밀접히 相關된 laminated pacinian corpuscles이 약 2mm 深部의 皮下組織에서 발견되었고, 그 皮下組織에는 多量의 神經纖維束이 많이 존재하는 것으로 밝혀졌다고 했다. 末梢神經과 經絡의



상관성을 연구하는 방면에서도 疾患部位와 관계가 있는 經穴에서 痛覺域値가 낮아지며, 壓迫하면 鈍痛을 느끼게 되고, 鍼의 傳導感 즉 循經感傳現象(PSC)이 感覺神經의 작용을 뒤따른다는 점, 무수신경섬유인 C纖維 傳導速度(0.5- 2.0m/sec)가 鍼의 傳導速度를 이해하는 데 유사하다는 점 등이 말초신경과의 상관성이 깊음을 설명하고 있다.

經穴과 結合組織의 關聯性 면에서 볼 때, 結合組織은 器官에서 組織과 細胞에 이르는 신체 의 여러 부분들의 상호구조적인 관계를 유지시키는 역할을 하고 물질의 통로로서의 역할도 하며, 營養 · Gas · 化學的 成分 등은 組織을 통하여 血液과 身體의 多樣한 細胞를 서로 오간다고 했는데<sup>9)</sup>, 經絡과 結合組織에 관해 실험에 의하면, 家兔의 左大腿部를 輪狀으로 절단해 금속판을 절단면에 장치하여 筋肉과 神經이 차단되게 하고 皮膚만 봉합하여 실험한 결과, 家兔에서 胃筋肉의 緊張과 運動의 變化가 잘린 단면의 아래 부분에 있는 足三里穴에 刺鍼함으로써 나타나, 皮膚와 結合組織이 鍼刺戟의 傳送器官 역할을 함을 의미한다고 했다<sup>13)</sup>. 鍼刺戟 수용체라고 측면에서 經穴을 양서류에게 보편적으로 존재하고 있는 autochthonous plexuses와 연관하여 연구하는 분야에서는 血管과 림프관을 연결함과 동시에 自律神經과도 관계있는 結合組織이라 생각하며, nucleoside · 인산효소가 組織化學적으로 검출된다고 한다. 또한 이 部位를 壓迫하면 鍼의 endorphine 分泌機構와도 相通한다는 것이

다<sup>14)</sup>. 藤田六郎<sup>15)</sup>은 經絡은 “筋運動主因性脈管外流體波動 通路膜體系”라고 규정하고 각 經絡의 通路의 深層位置는 서로 不動한다고 주장하였다. 또 博<sup>16)</sup>은 表皮剝離 實驗 研究를 통해 皮膚通電過部位를 살펴 본 결과, 대부분의 電流는 表皮下의 眞皮層內를 흘렀고 電解質이 많은 水層部分通電時 最大電流가 흘렀다고 한다. 이로써 經絡은 眞皮 結體組織과 各 組織器官의 水層이 많은 結體組織에 존재한다고 하였다.

血管과 經絡의 관계를 밀접하게 보는 입장은 經穴部位의 皮膚溫度가 기타부위에 비해 높게 측정되며, 脈波를 관찰한 결과로는 經穴에 해당하는 부위에서 비교적 大振幅의 脈波가 관찰된다는 것이다<sup>17)</sup>. 또한 Plummer<sup>10)</sup> 등은 혈관구조에 주목하여 刺鍼部位 밑에는 表層의 血管相互를 연락하는 連絡血管이나 表層의 血管과 深層의 血管을 連絡하는 貫通血管 등이 확인된다고 하였다. 그리고, 이들 構造가 體表에 있어서의 通電을 容易하게 하거나 Homeostasis를 통해 自律神經과 관련이 있다고 主張하였다.

이밖에 經穴에 관련된 실험으로는 Luisiani<sup>18)</sup>이 사람의 皮膚중 皮膚電氣抵抗이 낮은 부위는 發光點으로서 사진촬영이 될수 있다고 설명하였는데, Kirlian의 Telsacoil을 사용하여, 한편에는 高電氣抵抗의 초자판, 다른 한편에는 금속판의 두개의 전극을 두고, 그 사이에 小指나 食指를 대고 通電하면 電氣抵抗이 낮은 良導點의 부위에서 發光하여 良導點이 點狀으로서 촬영된다고 하였다.

또한, 中國에서 주된 研究課題로 삼고 있는 循經感傳現象(PSC, propagated sensation along the channels), 즉 鍼感이라고 일컫는 특이한 感覺이 經絡을 沿하여 전파하는 現象은, 可感性和 不可感性(隱性感傳)으로 나뉘지는 經絡系統의 電氣傳導의 特徵이다. 이 現象의 特徵은, 傳導速度가 20cm/sec이며, 전도방향이 雙方向性을 가지고 있고, 壓力을 가하면 遮斷效果가 발생하며, 疾病狀態에서 體表의 經絡線上 반응이 明현해진다고 설명하고 있다. 이러한 循經感傳現象을 연구한 성과를 살펴보면, 180,000 病例에 대한 電氣傳導現象을 관찰한 결과 經絡傳導率은 1.1% (약 1980 例)였으며, 이중 500例가 뚜렷하였고, 건강한 상태에서의 感傳率은 0.23%(약 414例)로 나타났다. 또한, 電氣傳導路線과 經絡循行路線이 일치한 例는 95.5%였는데, 압박이나 국부자극이 電氣傳導를 저체시킴을 관찰하였을 뿐만 아니라, 電氣傳導에 의해 인체의 經絡線上에 發赤, 白線, 丘疹, 皮下瘀斑, 發汗, 毛立, 筋肉操動의 現象도 나타났다. 그밖에 63,228명을 관찰한 실험에서도 감전출현율이 12~24%였다고 한다. 皮膚電位測定器를 통한 大腸經의 隱性循經感傳現象에서의 감전라인의 내측과 외측의 皮膚電氣抵抗 차이를 측정한 실험에서는 392개의 감전포인트를 측정한바 隱性感電(高電位)는 334점으로 양성율이 87.2%에 달했다. 感傳現象을 Thermography로 관찰한 결과에서는 經穴의 온도상승, 感傳經絡을 沿하여 적외선 복사에 의한 염주모양의 배열, 表裏兩經의 通路 등이 관찰되

었는데, Thermography에 반영된 배열의 영상은 神經, 靜脈, 動脈, 림프관의 주행과 다른 노선을 나타냄을 확인하였다<sup>19)</sup>.

주로 日本에서 활발히 연구되고 있는 皮膚電氣抵抗과 經絡·經穴의 相關性은 電氣抵抗이 일반적으로 매우 큰 皮膚線上에서 電氣抵抗이 낮은 점들이 일정한 배열로 관찰되어, 이러한 점들과 經絡·經穴과의 관계가 연구대상이 되고 있다.

일반적으로 皮膚는 外側에서 외배엽성의 표피, 중배엽성의 眞皮 그리고 皮下조직의 3개의 層으로 되어있다. 표피는 중층편평상피로 그 두께는 일반체부위에서 약 0.1~0.3mm이고, 표피에는 혈관과 신경이 존재하지 않고 다만, 표면의 변형물인 털, 손톱 및 皮脂腺, 汗腺 등이 있다. 표피를 각질층, 중간층(담명층과 과립층), 배아층의 세층으로 나누지만, 最外層의 각질층은 편평세포로 구성된 그 세포체가 건조되어 각질로 변화되어 있다. 미소전극을 刺入시킨 결과에서도 抵抗의 대부분은 각질층에 존재하며, 皮膚表面이 건조한 때의 抵抗値는 數MΩ에 달하였다. 또 皮膚의 電氣의 特性에 對하여 등가적인 電氣回路가 묘사되지만 각질층을 떼어내면 容量成分이 크게 되기 때문에 각질층에서는 容量이 직렬로 결합되어 있다고 추정하고 있다. 이러한 각질층의 두께는 쿠노(久野)의 연구에 의하면 一般皮膚面에 약 50 $\mu$ m, 손바닥은 약 350 $\mu$ m라고 서술하고 있다<sup>20)</sup>. 각질층의 아래에 위치한 배아층 주변에는 많은 세포의 分裂像이 보이며, 배

아층의 아래에는 기저막이 있어 眞皮와의 경계를 이루고 있다. 이러한 해부학적 관점에서 피전점의 形成要因에 對해, 나까다니(中谷)는 皮脂線을, 다까끼(高木) 등은 汗腺을 그 成因이라고 하고 있다. 眞皮는 유두층과 망상층의 두층으로 분류된다. 眞皮의 두께는 2 - 4mm 정도이고 血管과 신경섬유가 고밀도로 존재하고 있는 부위이고, 이시가와(石川)와 오카모또(岡本)의 혈관설과의 관련이 시사되고 있는 층이다. 피하조직은 電氣的 特性과의 직접관련은 없으나 汗腺의 분비부인 汗腺體가 眞皮와 피하조직과의 사이, 또는 피하조직 중에 존재한다고 한다<sup>21)</sup>.

이러한 皮膚의 電氣抵抗에 관련된 연구 내용을 살펴보면, 1949년에 처음으로 Korr<sup>22)</sup> 등이 皮膚抵抗이 내부질환이 있는 부위와 동일한 곳에 낮게 되어 있다는 것을 보고하였다. 그 뒤 미쯔다<sup>23)</sup>는 척수 혹은 척추돌기와 동일한 높이의 皮膚抵抗이 낮게 된다는 것을 보고했으며, 1953년에 나까다니(中谷)<sup>24)</sup>는 교감신경의 흥분에 의해 皮脂線分泌가 높아지고, 그 開口部에 있는 毛根, 毛孔의 部分에 電流가 흐르기 쉽게 되기 때문에 低電氣 抵抗點으로서 검출되어진다고 말하고 皮脂線說을 제창하였다. 그는 皮膚에 methylene-blue로 염색하고 electrophoresis를 하였을 경우, 皮脂線部位에 강한 染色이 이루어짐을 발견하기도 하였다.

1959년 이시가와(石川)<sup>25)</sup> 등은 皮膚抵抗成分에 直流抵抗 以外에 容量 reactance가 있다는 사실을 통해 교류를 이용하여 임피던스를 측정함과

동시에 그 위상각의 차이로 正常皮膚, 汗腺에서 피전점을 구별하였다고 보고하였는데, 皮膚低電氣抵抗點은 內臟-皮膚(血管)反射가 體壁皮下小動脈分岐部에 투영되어 神經性 血管運動障礙를 일으킨 결과, 그 血管支配領域의 組織이 壞死해 陷沒하여 생긴, 조직학적 변성을 동반하는 反射點이라고 인식하고 있다. 그러나 이러한 說에서 皮膚點은 組織學的 變成을 동반하고, 病態生理學的인 現象으로 생각되어지는데도 불구하고, 健康한 成人에게도 인정되어지는 사실, 또 그 출현부위가 일정하지 않고 그 數도 變動하는 사실, 또 顯著한 組織的 變化를 동반하지 않는 部位도, 피전점으로서 檢出되어지는 事實 等에서 全體 피전점을 內臟-皮膚(血管)反射에 의해 생긴 反射點이라고 생각할 수는 없다는 異見이 주장되고 있다. 한편, 피전점을 內臟-皮膚(血管)反射의 反射點으로서 잡은 이시다(石川)는, 反射點의 好發部位로서 指端爪甲側, 손바닥의 動脈分岐部, 手首動脈分岐部 等を 잡고 있다. 이러한 部位는 血行 調節機能을 갖고 있다고 보고 있는데, 이들 부위를 經穴로 생각하면 少商, 合谷, 列缺 등에 해당한다고 한다.

오카모또<sup>26)</sup>는 正常皮膚와 피전점에서 電流 - 時間 特性이 그 전류의 극성에 의해 달라진다는 사실을 보고하고 있다. 正常皮膚에서 通電時間이 길어진다는 것에 동반해서 점차로 전류량이 증가되어가고, 그 때의 극성은 양극통전의 쪽이 전류량이 많다는 것이다. 한편, 피전점에서, 正常皮膚에 비교하면 매우 전류량이 많을 뿐만 아

나라 陽極通電에서, 통전후 15 - 30초동안 급격하게 전류량이 감소하고, 그후는 일정하게 된다. 이같이 兩者의 電氣的 特性의 차이가 무엇에 기인하고 있는가는 확실하지 않지만, 電氣的 破壞點과의 관계도 포함해서, 검토할 필요가 있다고 생각된다.

또한 오카모토(岡本)<sup>26)</sup>, 나카무라(中村)<sup>27)</sup>, 요시노(古野)<sup>28)</sup>, 다니우찌(谷内)<sup>29)</sup> 등은 피전점과 反射點이 같다는 설의 입장에서 피전점의 출현 패턴과 질환과의 관계를 조사했으며, 각 질환에 특징적인 피전점의 출현부위 등을 정립시켰다.

긴사와(芹澤)<sup>30)</sup>는 건강한 성인의 背部척추에 연하여 그 양측 4cm의 부위에 폭 3-5cm의 띠모양으로 低電氣抵抗部(30 - 50kΩ)가 있다는 것을 조사하였으며, 또한 85例의 被檢例의 피전점이 經穴에 일치하여 출현하는 율은 51.5%로, 특히 복부에서 높은 일치율(76.5%)을 보이고 있다고 하였다. 그러나 한편으로는 經穴 하나의 지표로서 이용되고 있는 皮下硬結이 經穴과 일치하여 출현하는 율이 73%로 높은 비율이라는 것에 비교해, 피전점과 皮下硬結이 일치한 것은 29.2%로 낮게 나타났다. 이것은 피전점 現象과 皮下硬結形成에 밀접한 관련은 없다는 사실을 의미하고, 피전점과 經穴과의 관계에 대하여, 다시 검토를 할 필요가 있다고 한다.

오오지마(大鳥)<sup>31)</sup> 등은 폐결핵, 심질환의 환자를 대상으로 각종의 검사법을 이용해 그 병태를 조사함과 동시에 피전점의 분포상태와의 대응관계를 조사했다. 그 결과, 폐결핵환자에서는 교감

신경상에 출현한 경우도 있었지만, 병소의 좌우차가 피전점 분포와 일치하지 않았으며, 병소의 활동성 정도에 대해서도 판별되지 않아 피전점과 질병상태와의 상관성에 대해 부정적 견해를 나타내었다.

1963년 와다(窪田)<sup>32)</sup>는 사람의 正常皮膚를 電氣的으로 파괴한점, 즉 일정전압을 단속부하시킨때에 생긴 電氣的 絶연과괴상태를 만들어, 그 부위와, 소위 “피전점”의 電氣的 特性을 電流 - 時間 特性, 電壓-電流 特性, 그 회복과정에 대하여 조사한 결과, 양자의 사이에 定性的인 차이가 인정되지 않는다는 사실을 보고했다. 그 결과는 “피전점”이 직류에 의한 抵抗測定에 의해 발생된 인위적인 電氣的 破壞點이라는 가능성이 있는 것을 보여주고 있지만, 그러나 “피전점”이 주위의 皮膚에 비해 용이하게 電氣的 파괴를 당하는 것인가 라고 하는 점에 대해서는 불분명하다고 말하고 있다.

오오지마(大鳥), 스즈끼(鈴木) 등은 靜電誘導 電壓을 응용한 電位差計를 이용하여, 주위의 皮膚와 다른 진폭을 보이는 점을 “差電點”이라 부르고, 皮膚抵抗이 낮은 부위를 검출하는 방법으로서 보고했다. 이 差電點은 皮膚의 抵抗値에 비례하여 변화하는 것이 보여지고 있고, 피전점과 비교하면 수도 많으나 충분한 대응관계는 인정되지 않는다고 하였다.

1978년 다카기<sup>33)</sup>는 교감신경흥분에 의해 皮膚汗腺活動이 촉진된다는 사실과 汗腺에서 분비되는 땀에 의해 電氣抵抗이 매우 감소한 것을 통

해 피전점과의 관련을 시사하였고, 교감신경 절단에 의해 汗腺活動이 정지되면 그 交感神經에 지배된 영역의 皮膚抵抗은 매우 증대한다는 사실로서 皮膚抵抗의 大小는 汗腺活動의 有無로서 이해해야 한다는 것이다. 설령 發汗 test에 의해 汗腺活動이 검출되지 않는 경우에도, 汗腺의 도관부에서 재흡수된 땀이 각질층으로 침투하고, 電氣抵抗의 저하를 초래하게 된다는 것이다.

中國에서도 쥐의 胃腸粘膜下層에 석탄산 또는 초산을 주사하여 인공적으로 위궤양을 형성시켰을 때 耳介部에서의 피전점형성에 대하여 조사하고 있다. 인공 위궤양군에서 대량의 피전점이 출현하였으며, 피전점의 형성은 위궤양의 형성과 대략 대응하여 발생하고, 위궤양치유와 함께 소실되었다고 한다. 이러한 일련의 연구는 피전점이 內臟疾患에 의해 反射的으로 출현한다는 것이고, 反射說을 강하게 지지하는 것이다<sup>34,35</sup>.

1981년에는 니시다(西田)<sup>36</sup>는 矩形波 교류 pulse를 통한 측정법 개발하여 기존의 측정법에 대한 문제를 해결하려고 하였다. 피전점의 검출 방법상의 문제점으로는 “피전점”은 皮膚上에 點狀(직경 0.5-1mm)으로 존재하며, 주위와 비교해서 현저히 電氣抵抗이 낮은 부위를 말하지만 이 皮膚電氣抵抗의 크기는 그 측정방법에 의하여 크게 변동될 가능성이 있다고 한다. 皮膚電氣抵抗을 측정하기 위해 일반적으로 사용되어지는 방법은 직류를 이용하여 일정압력을 측정부위에 부하한 때의 잔류전류를 전류계의 떨림으로 읽어내어 Ω측정에 의해 抵抗値를 산출하는 것이

다. 이 직류통전에 의하는 방법은, 동일부위를 반복해서 측정하거나, 장시간에 걸쳐 전류를 흘리는 것에 의하여 抵抗値가 변화하거나 하여, 측정부위 전체가 “피전점”화하는 사실이 알려져 있어 방법상에 큰 문제가 있기 때문이다<sup>37</sup>. 이 직류통전법에 의한 방법에 대한 대안으로 니시다 등은 矩形波交流펄스를 이용해 直流抵抗을 측정하는 방법을 개발하여 매우 안정한 결과를 얻을 수 있다고 한다.

피전점의 본질으로 여겨지고 있는 것으로서, 皮脂線說, 혈관說, 汗腺說 그리고 그것 이외의 부분(예를 들면 세포간질 等)에서 成因을 求하고 있다.

皮脂線說은 良導點, 良導絡의 창시자 나카다니에 의해 제창된 것으로, 그 실험적 根據로서 死體皮膚에의 methylene blue의 전기영동의 결과, 皮脂線에의 염색이 인정되고 있다고 하는 것이다. 그러나 실험에 제공된 皮膚가 이미 활성을 잃은 死體皮膚라고 하는점과 교감신경에 지배당하는 立毛筋의 수축에 의해 피지분비가 촉진된다는 점에서 이견이 제시되고 있다.

血管說은 이시가와, 오키모토에 의해 제창된 피전점의 성인으로 내장질환의 사이에 內臟 - 體壁自律神經反射를 媒介로 皮下小動脈의 血管運動神經의 異常興奮을 일으키고, 그 결과 血管收縮에 의한 皮膚의 營養障害, 毛細管의 透過性 亢進, 滲出性 變化 出血을 하여 半壞死層이 되고, 이 때문에 通電抵抗이 低下한다고 하는 사고방식이 있다. 그러나 이 피전점은 건강한 사

람에도 인정되고 있는 점에 있어 병태 조직학적 변화와의 관련에 문제가 제기되며, 또한 소바야시(倉林)는 각종의 동물을 이용하여 良導點의 조직학적검토를 하였지만, 良導點部位에 血管系가 분포하는 比率은 35.9%였다고 하는 Data가 나와있다<sup>38)</sup>.

汗腺說은 생리학자인 다카끼에 의해 주장되고 있는 것으로, 現代生理學的 領域에 걸쳐 皮膚의 電氣的 特性에 관한 연구성과로서 “電流性 皮膚反射”라고 하는 것이 있다. 특히 그 중에 “皮膚抵抗反射”는 通電法에 의한 皮膚抵抗變化에 대해 설명하는 것이다. 汗腺은 分泌部인 汗腺體와 도관인 汗腺管으로 되어있으며, 汗腺體는 眞皮와 皮下組織의 사이, 또는 皮下조직중에 존재한다. 汗腺體는 外측으로 高유막을 갖고 있고, 高유막의 內측에는 汗腺管에 연해 나선상으로 縱走하는 平滑근섬유가 있고, 가장 內측에는 원주상의 선세포가 있으며, 선세포는 內分泌顆粒과 分泌小滴을 많이 갖고 있다. 皮전점의 成因으로서 內측에 있는 원주상의 선세포의 形질막의 分극 용량의 변화, 즉 과분극에서 高抵抗値를 탈분극에서 低抵抗値를 보인다고 하는 사고방식이 汗腺說을 주장하는 사람들의 의견이고, 抵抗의 변화는 汗의 분비에 의해 皮膚면이 젖어 있기 때문은 아니다. 다음에 汗腺管이 있고, 汗腺體가 갑자기 좁아지고 표층을 향한다. 皮下조직 혹은 眞皮중의 汗腺管은 나선상으로 달리고, 表皮의 汗口에 개구한다. 汗腺管은 다른 선의 도관과 다른 모세관으로 汗의 재흡수가 되고 있다. 즉,

汗腺을 만드는 세포에는 심근의 섬유같은 자동성은 없고, 항상 교감신경의 지배하에서 기능을 수행한다.

그밖으로는 다카노(高野)<sup>39)</sup>가 Mouse를 이용해 良導點部位의 색소의 전기영동법으로 조사한 결과, 세포간질이 전도로라고 주장하였다. 그러나 전술한 바와 같이 실험동물이 마우스인 점에 있어 비교해부학, 비교생리학적인 문제가 남아있다.

그밖에 經絡·經穴 實體究明의 研究成果로서, 1961년부터 북한의 김봉한이라는 학자가 발표한 봉한관과 봉한소체에 대해 살펴보면, 表層봉한소체와 深層봉한소체로 나뉘어지며, 深層봉한소체에는 혈관 또는 림프관중에 떠있는 內봉한소체, 대혈관의 주위에 존재하는 外봉한소체, 장기 표면에 존재하는 內外봉한소체, 척수의 중심관이나 뇌실내에 떠있는 神經봉한소체와 각장기내에 존재하는 臟器內봉한소체로 구분되어진다고 한다. 表層봉한소체는 크기가 0.1-3.0mm 정도의 卵圓形 또는 紡錘形을 띠는 소체이며, 소체의 하단에는 혈관과 봉한관이 연결되고 있으며, 더우기 소체의 주위에는 풍부한 혈관이 존재하고 있다는 것이다. 피부에 있어서의 소체는 진피의 망상층에 존재하지만 때로는 皮下조직내에서도 존재한다고 한다. 봉한관은 봉한소체를 연락하는 것으로, 혈관·림프관·심장내에 浮游하고 있는 內봉한관, 혈관·림프관·신경 등의 주행과는 관계없이 각 장기의 표면에 유리상태로 그 물모양을 형성하고 있는 內外봉한관, 혈관이나

림프관에 연해서 그것의 외벽을 주행하는 外  
관과 척수의 중심관과 뇌실의 안쪽을 주행하  
고 중추신경계 및 말초신경계에 분포하는 神  
經 管으로 나누어진다고 한다. 骨 管은 육안  
적으로는 유백색이나 노란색을 띤 유백색을 나  
타내며, 광학현미경적으로는 骨 管의 다발로  
구성되어 있고, 骨 管의 상호간질은 섬유성  
의 조직과 무구조의 물질로 구성되어 있으며,  
전자현미경하에서 관찰하면 굵기는 0.1-0.2 $\mu$ m 정  
도로 최내층에 내피세포가 있으며, 그 밖으로  
외막세포층 있다고 한다. 외막세포는 방추형이  
고, 평활근세포를 닮아서 수축성이 있다고 한다.  
이들 小 管의 사이를 채우고 있는 間 質에는 無 構  
造 物 質 外에 好 銀 性 纖 維가 주행하고 있다고 한  
다. 그러나 骨 管과 骨 管 束는 그 재현성과  
신뢰도 면에서 여전히 많은 논란을 불러 일으키  
고 있으며, 현재까지 의문으로 남겨져 있다<sup>2)</sup>.

이상의 經 絡과 經 穴의 形 態 學 的 · 機 能 的 觀  
點에서 研 究 되 어 온 內 容을 통해, 여전히 그 實  
體를 究 明 하려는 試 圖에 비해 여러 문제점이 존  
재한다는 것을 알 수 있었다. 그러나, 이러한 究  
明의 勞 力이 國 外에서 더 많이 진행되고 있는  
實 情에서, 國 內에서의 實 體 究 明이란 課 題는 基  
本 的 實 驗 Data의 不 足으로 因 한 단지 文 獻 的  
整 理에 지나지 않음을 인식하게 되었다. 이러한  
點을 고려하여, 本 實 驗에서는 우선 經 穴에서  
皮 膚 電 氣 抵 抗이 낮게 나타난다는 일본을 비롯한  
中 國 등의 실험을 바탕으로, 經 絡 · 經 穴의 計 測  
化라는 당면과제를 풀어가기 위해 Conference를

통해 실험방법을 검토하였고, 그 결과 人 體 를  
하나의 傳 導 體로서 이해함에 電 流, 抵 抗 等이  
중요한 의미를 가진다고 볼 수 있었다. 다만, 기  
존의 실험에서는 電 氣 抵 抗에 보다 많은 의미를  
두고 시행하고 있음을 위에서 살펴볼 수 있었으  
나, 인체에 共 通 電 極을 대고 探 測 電 極을 통해  
經 穴 部 位의 電 流 量을 읽을 때, 共 通 電 極이 신체  
의 어디에 있든지, 電 流 量은 일정하다는 사실을  
발견하게 되었다. 두점의 거리에 상관없이 皮 膚  
에서 흐르는 전류량이 일정하다면, 인체의 표피  
에서 抵 抗 值 만을 찾는 것은 電 氣 工 學 的 側 面에  
서 볼 때 인체의 電 氣 現 象을 제대로 이해하는 것  
이 아니라는 의견이 제시 되었다. 즉, 電 流 值의  
減 衰가 일어나지 않는 상황은 인체를 하나의 半  
導 體로 볼 때 이해 할 수 있다는 것이다. 그러  
한 관점에서 인체의 經 穴 點(일본에서 발견된 良  
導 點, 피전점)의 抵 抗을 측정하는 것보다는 생체  
에 흐르는 전류량을 측정하는 것이 합리적이라  
는 견해가 제시되고, 經 絡 · 經 穴의 計 測 方 向을  
定 하게 되었다. 다음 단계로 經 穴의 生 體 電 流 量  
을 측정해내기 위한 장비를 구축하는 것이었다.

기존의 실험을 위해 쓰인 장치들은 抵 抗 值 를  
통한 探 測 裝 備였기 때문에, 새로운 System이 필  
요하게 되었으며, 이러한 System 구축을 위한  
장비를 “圓 光 大 學 校 工 科 大 學 生 體 工 學 研 究 室”  
에서 제작하게 되었다.

本 研 究에서는 經 絡 · 經 穴의 計 測 裝 備 構 築  
과 그 客 觀 化라는 側 面에서, 우선 關 節 以 下 에  
所 屬 되 어 있는 經 穴의 生 體 電 流 量을 실험을 하

기로 하였으며, 해당부위 經穴 位置를 鍼灸學 書籍<sup>6)</sup>을 바탕으로 정하고, 탐측전극으로 그부위에서 가장 전류량이 많은 점을 탐측하였다. 이러한 반복 실험결과, 31名の 平均 生體電流量 (Mean±St Err) 平均值는  $6.39 \pm 0.2281 \mu A$  이었으며, 非經穴點(經穴點 周圍 1cm)의 生體電流量의 平均值는  $3.63 \pm 0.31 \mu A$  로 나타났다. 經絡別 측 정치를 살펴보면, 手太陰肺經上 經穴의 生體電 流量(Mean±St Err)은  $4.24 \pm 0.43373 \mu A \sim 8.93 \pm 0.42233 \mu A$  사이에 존재하였으며, 手陽明大腸經 上 經穴은  $3.73 \pm 0.39607 \mu A \sim 7.51 \pm 0.34971 \mu A$  사이에 존재하였다. 足陽明胃經上 經穴은  $4.70 \pm 0.42783 \mu A \sim 9.98 \pm 0.21418 \mu A$  사이에 존재하였 으며, 足太陰脾經上 經穴은  $5.73 \pm 0.42592 \mu A \sim 10.66 \pm 0.2478 \mu A$  사이에 존재하여 다른 經絡에 비해 높은 數値를 나타내었다. 手少陰心經上 經 穴은  $2.65 \pm 0.35047 \mu A \sim 9.04 \pm 0.46931 \mu A$  사이 에 존재하였고, 手太陽小腸經上 經穴은  $3.44 \pm 0.29024 \mu A \sim 7.86 \pm 0.48081 \mu A$  사이에 존재하였 다. 足太陽膀胱經上 經穴은  $4.43 \pm 0.45003 \mu A \sim 9.51 \pm 0.27186 \mu A$  사이에서 존재하였으며, 足少 陰腎經上 經穴은  $4.98 \pm 0.46719 \mu A \sim 10.21 \pm 0.26564 \mu A$  사이에서 존재하였다. 手厥陰心包經 上 經穴은  $3.47 \pm 0.41967 \mu A \sim 9.10 \pm 0.39711 \mu A$  사이에서 존재하였고, 手少陽三焦經上 經穴은  $2.90 \pm 0.23312 \mu A \sim 8.19 \pm 0.38805 \mu A$  사이에서 존재하였다. 足少陽膽經上 經穴은  $5.09 \pm 0.58707 \mu A \sim 9.78 \pm 0.31382 \mu A$  사이에서 존재하였으며, 足厥陰肝經上 經穴은  $5.71 \pm 0.47393 \mu A \sim 10.36$

$\pm 0.26621 \mu A$  사이에 존재하였다. 이러한 실험결 과는 經穴點의 生體電流量이 非經穴點에서 보다 높은 數値를 나타내고 있는데, 다만 이러한 數 値를 統計的인 方法으로 이를 算出한 결과, 일 부 經穴과 五輸穴中 井穴, 合穴 등의 經穴을 除 外하고는, 統計的으로 표준편차가 크게 나타났 다. 이는 既存 書籍들의 正確한 經穴點의 定義 不足과 探測電極이 領域보다는 一點에 대해서만 探測한다는 점에서 實驗者의 正確한 經穴位置 選定 誤謬가 data에 偏差를 크게 하였다는 점으 로 제기되었다. 그러나 31명의 被實驗者를 통한 data처리가 個體性 및 生體의 生理的 活動量의 程度의 差異를 고려하지 않은 것이라는 것, 기 존의 실험의 결과를 통해서 살펴 볼때 時間的 推移에 따른 生體電流量이 變化한다는 보고 등 에 비추어 볼때, 이러한 점들을 고려하지 않은 統計的 處理가 문제가 될 수도 있을 것이라 思 料된다.

앞으로 더욱 실험이 필요되는 부분은 人體 각 부위에 존재하는 經穴에 대한 生體電流量을 모 두 측정이라 할 것이다. 더욱이 통계를 위해 동 일인을 대상으로한 반복 측정이 요구되며, 또한 측정집단을 크게 함으로써 개체성의 차이를 줄 이는 것, 또한 시간에 따른 측정과 시간의 동일 성을 추구하는 것이 요구된다. 특히, 皮膚抵抗 및 전류량의 변화는 內臟機能의 病變과도 관련 성이 있음을 기존의 실험에서 밝히고 있는 만큼, 各各의 經絡·經穴의 相對的으로 생기는 電 流量 차이를 통계적으로 比率化하는 것이 중요



할 것이라 思料되는 바이다.

## V. 結 論

肘膝關節 以下の 12經脈의 經穴들에 대한 生體電流量의 測定結果 다음과 같은 結果를 얻게 되었다.

1. 個人別 平均 生體電流量(Mean±St Err)을 比較한 結果, 31명의 平均値는  $6.39 \pm 0.2281 \mu A$  이었다.
2. 手太陰肺經上 經穴의 生體電流量(Mean±St Err)은  $4.24 \pm 0.43373 \mu A \sim 8.93 \pm 0.42233 \mu A$  사이에 존재하며, 井穴과 合穴에서 높은 數値를 나타내었다.
3. 手陽明大腸經上 經穴의 生體電流量은  $3.73 \pm 0.39607 \mu A \sim 7.51 \pm 0.34971 \mu A$  사이에 존재하였다.
4. 足陽明胃經上 經穴의 生體電流量은  $4.70 \pm 0.42783 \mu A \sim 9.98 \pm 0.21418 \mu A$  사이에 존재하며, 井穴, 榮穴, 合穴과 鄰穴에서 높은 數値를 나타내었다.
5. 足太陰脾經上 經穴의 生體電流量은  $5.73 \pm 0.42592 \mu A \sim 10.66 \pm 0.2478 \mu A$  사이에 존재하여 다른 經絡에 비해 높은 數値를 나타내었다.
6. 手少陰心經上 經穴의 生體電流量은  $2.65 \pm 0.35047 \mu A \sim 9.04 \pm 0.46931 \mu A$  사이에 존재하며, 井穴과 榮穴에서 높은 數値를 나타내

었다.

7. 手太陽小腸經上 經穴의 生體電流量은  $3.44 \pm 0.29024 \mu A \sim 7.86 \pm 0.48081 \mu A$  사이에 존재하였다.
8. 足太陽膀胱經上 經穴의 生體電流量은  $4.43 \pm 0.45003 \mu A \sim 9.51 \pm 0.27186 \mu A$  사이에서 존재하였다.
9. 足少陰腎經上 經穴의 生體電流量은  $4.98 \pm 0.46719 \mu A \sim 10.21 \pm 0.26564 \mu A$  사이에서 존재하였다.
10. 手厥陰心包經上 經穴의 生體電流量은  $3.47 \pm 0.41967 \mu A \sim 9.10 \pm 0.39711 \mu A$  사이에서 존재하였다.
11. 手少陽三焦經上 經穴의 生體電流量은  $2.90 \pm 0.23312 \mu A \sim 8.19 \pm 0.38805 \mu A$  사이에서 존재하였다.
12. 足少陽膽經上 經穴의 生體電流量은  $5.09 \pm 0.58707 \mu A \sim 9.78 \pm 0.31382 \mu A$  사이에서 존재하였으며, 다른 經絡에 비해 높은 數値를 나타내었다.
13. 足厥陰肝經上 經穴의 生體電流量은  $5.71 \pm 0.47393 \mu A \sim 10.36 \pm 0.26621 \mu A$  사이에 존재하였으며, 다른 經絡에 비해 가장 높은 數値를 나타내었다.
14. 經穴點과 非經穴點의 比較에서 非經穴點(經穴點 周圍 1cm)의 生體電流量이 經穴點에 비해 낮게 測定되었으며, 非經穴點의 平均値는  $3.63 \pm 0.31 \mu A$ 로 나타났다.

以上の結果를 통해, 經穴點이 非經穴點에 비해 높은 數値의 電流가 흐르고 있다는 사실을 발견할 수 있으며, 또한 各 經絡의 井穴, 榮穴과 合穴에서 비교적 높은 數値의 生體電流가 흐르고 있음을 발견하였다. 다만, 앞으로는 보다 정확한 數値의 통계를 위해서 광범위한 Data의 수집이 요구된다.

## VI. 參考文獻

1. 홍원식, 맹웅재, 박경남. 고대 “경락” 개념으로 본 인체구조에 관한 고찰. 대한한의학회지, 6:2:118 - 127.
2. 閔炳一, 金德坤. 東洋醫學의 科學的 接近과 臨床. 書苑堂, 1993 : 137 - 161.
3. 崔旼燮 外 2명. 經穴 및 經絡의 객관화에 대한 小考. 大韓鍼灸學會誌, 1991 : Vol8, No1. : 71 - 83.
4. Bannerman, R. H. The world health organization viewpoint an acupuncture. American J. of Acupuncture, 1980 : 8: 231 - 233.
5. 金定濟 외4人. 最新鍼灸學, 서울, 成輔社, 1983 : 1 ~ 160.
6. 全國韓醫科大學 鍼灸 · 經穴學教室. 鍼灸學 <上>. 집문당, 1995 : 45 - 205.
7. 박찬국. 三陰三陽과 氣의 變化. 대한원전의사학회 학술발표회 논문집, 1995 : 1 - 10.
8. 安昌範. 三陰三陽의 氣血多小論에 關한 文獻的 考察. 대한한의학회지, 1985 : 6(1) : 48 - 54.
9. G.C Gunn 外. Acupuncture Loci. American J. of Chinese Medicine.
10. J. P. Plummer. Anatomical finding at Acupuncture Loci, American Journal of Chinese Medicine, 1980 : 8(2) : 170 - 180.
11. Tai Hei Chen. 明堂圖의 歷史研究. Acupuncture Research Quarterily Vol III, No2, 1979.
12. I Shan Lin. 少商穴의 顯微解剖研究, Acupuncture Research Quarterily Vol. III, No.2, 1979.
13. 有地 滋. 鍼灸의 作用機序에 關する 研究. 日本鍼灸治療學會誌, 1979 : 27(2).
14. Thomas, O. L. . The autochthonous plexuses ; Possible acupuncture receptors. Am. J. Acupuncture, 1981 : 9 (2) : 139 - 143.
15. 藤田六郎. 東洋醫學. 1985 : 13(4) : 54, 13 (5) : 77.
16. 本山 博. 金鍼灸志, 1986 : 36(1) : 29.
17. 芹澤勝助. 동양의학연구집성 I, 經絡經穴의 연구. 醫齒藥出版, 1979.
18. Luisiani, R. L.. Direct observation and photography of electroconductive points on human skin. Am. J. Acupuncture, 1978 : 4(6) : 311 - 317.

19. 石學敏. 經絡·俞穴研究의 發展과 現況. 천진 중의학원 제일부속병원. 동양의학, 1995 : 21(1) : 60 : 63 - 74.
20. 久野寧. 汗の話. 光生館, 1963 : 164.
21. 新美郎純. 皮膚電氣反射. 醫藥出版. 1969.
22. Korr, I.M.. Skin resistance patterns associated with visceral disease/ Feder. Proc. 1949 : 8 : 87 - 88.
23. 三田俊定ほか. 皮膚インピーダンスの部位差とその臨床的觀察. 日本生理誌, 1952 : 14 : 210 - 221.
24. 中谷義雄. 經穴經絡の本態につこてる. 日本東洋醫學會誌, 1953 : 3:39 - 49.
25. 石川太刀雄. 內臟 - 皮膚(血管) 反射. 금택대 학십전의학회지, 1959 : 63(2) : 171 - 195.
26. 岡本義郎 : 內臟-皮膚(血管) 反射의 病理. 십전의학회지, 1959 : 63 : 9 - 37.
27. 中村保雄. 心臟 - 皮膚(血管) 反射의 病理. 十全醫學會誌, 1962 : 68 : 302 - 334.
28. 古野美喜夫. 胃 - 體壁(血管) 反射의 病理. 十全醫學會誌, 1963 : 69 : 320 - 347.
29. 谷内省三. 肝臟 - 皮膚(血管) 反射의 病理. 十全醫學會誌, 1962 : 68 : 405 - 430.
30. 芹澤勝助. 經絡經穴의 醫學的研究. 일본온천기후물리의학회지, 1960 : 24 : 389 - 455.
31. 大島郎雄. 點上皮膚電氣抵抗下現狀(皮電點) に関する檢討(1),(2). 醫學のあゆみね, 1960 : 34 : 119 - 126, 181 - 185.
32. 窪田俊夫. いわゆる皮膚點に関する實驗的研究. 日本溫泉氣候物理醫學會誌, 1963 : 27 : 75 - 89.
33. 高木健太郎. からだの中の電氣のはなし. 健友社, 1978.
34. 上海師範大學生物系, 鍼麻協作組ほか. 頸交感神經對耳殼低電阻點形成影響的研究. 鍼刺麻醉臨床和原理研究資料選編. 藝林出版社, 1978 : 293 - 298.
35. 上海師範大學生物系, 鍼麻協作組ほか. 人工胃潰瘍對形成家兔耳殼低電阻點的影響. 鍼刺麻醉臨床和原理研究資料選編. 藝林出版社, 1978 : 285 - 292.
36. 西田知史ほか. 皮膚直流抵抗の測定法について. 醫道の日本, 1981 : 443 : 44 - 47.
37. 川喜田 健司 等. 皮膚의 低電氣 抵抗點에 對하여. 醫道の日本, 1982 : 454 : 28 - 34.
38. 倉林讓. 麻醉. 1974 : 23 : 957.
39. 高野千石. 自律神經雜誌. 1980 : 27 : 181 - 185.
40. 김정현. 침구시간치료와 EAV에너지 교환법칙에 관한 비교·고찰. 한국한의학회지 논문집. 1995 : 1(1) : 209 - 244.
41. 허준, 신용철. 중풍환자의 EAV 측정치에 관한 연구. 한국한의학회지 학술회의, 1995 : 151 - 167.