

腸管運動に及ぼす鍼灸刺激の効果に関する実験的検討

山川 緑* 篠原 昭二* 石丸 圭荘* 田和 宗徳*
 北出 利勝* 岩 昌宏** 甲田 久士** 呉 志宏**
 工藤 大作** 渡辺 勝之** 鈴山 博司*** 咲田 雅一***

*明治鍼灸大学 東洋医学臨床教室 **明治鍼灸大学 外科研修鍼灸師

***明治鍼灸大学 外科学教室

要旨: 腸管運動に対する鍼灸治療の効果をみるため, グルディテクターを用いて腸音の頻度を測定し, これを指標とした実験的な検討を行った。

測定前3時間以上を絶飲食とした健康人18名を対象として発泡剤を投与した後, 鍼, 灸および Silver Spike Point (SSP) による通電の各刺激を行ない腸音の変化率をそれぞれ比較した。また, 副交感神経を遮断した状態でも同様の検討を行なった。

結果: 1. 灸刺激により腸管運動は対照群に比べ促進傾向が見られた。2. 副交感神経遮断薬投与による腸管運動抑制状態下において灸刺激は, 腸管運動に対し影響を与え得る可能性が示唆された。

Effects of Acupuncture and Moxibustion on Intestinal Motility.

YAMAKAWA Midori*, SHINOHARA Shoji*, ISHIMARU Keisou*,
 TAWA Munenori*, KITADE Toshikatsu*, IWA Masahiro**,
 KOUDA Hisashi**, C. Hong Wu**, KUDOH Daisaku**,
 WATANABE Katsuyuki**, SUZUYAMA Hiroshi***
 and SAKITA Masakazu***

*Department of Oriental Medicine, Meiji College of Oriental Medicine

**Practice Acupuncturist, Department of Surgery, Meiji College of Oriental Medicine

***Department of Surgery, Meiji College of Oriental Medicine

Summary: To study the effects of a treatment by acupuncture, moxibustion or silver spike point (SSP) stimulation on intestinal motility, the rate of gurgles after the stimulation were measured using a Gurr-detector in 18 healthy volunteers (21 to 38 years old) who had fasted for more than 3 hours before the experiment. The treatment was performed on the following acupoints: Zhongwan(CV12), Guanyuan(CV4), Tianshu(S25), Hegu(LI4) and Zusanli(S36).

It was considered that measurement of gurgles with Gurr-detector was useful method to confirm the abnormality of intestinal motility. The rate of intestinal motility was tend to be increased by moxibustion.

By pretreatment with i.v. injection of a parasympatholytic drug, the rate of intestinal motility was also tend to be increased by moxibustion.

Key Word: 腸管運動 Intestinal motility. 鍼灸治療 Acupuncture and moxibustion.
 腸音 Gurgles. グルディテクター Gurr-detector.

I はじめに

外科臨床において腸管運動異常は、便秘、下痢といった軽症のものから、腹部手術後の腸管麻痺やイレウス等の重篤なものまで多くみられる病態である。一方鍼灸治療は、これらの腸管運動異常に対して効果があることが報告されており¹⁾²⁾、特にその亢進時には抑制的に、抑制時には促進的に作用するといわれている。そこで今回、これらの腸管運動異常に対する鍼灸治療の効果をより詳細に知るため、高橋ら³⁾の考案によるグルディテクターを用いて、鍼灸、Silver Spike Point (以下SSP)による通電の各刺激による腸音の変化についての実験的な検討を行った。

II 方法

健康人18名(男性17名、女性1名、21歳から38歳、平均年齢25歳)を対象とし、測定前3時間以上を絶飲食させた状態にて測定を行なった。

測定には、日本メディックス社製グルディテクター(MODEL GD 200)を使用し、安静仰臥位にて、Mc Burney点で腸音を集音した。

体表に装着した高感度マイクロフォンにて集音された腸音は音声信号として増幅され、弁別器を通して閾値以上の信号を取り出し、ディジタルライザーによって数値化し、単位時間あたりの頻度として記録した。測定時の閾値設定は、聴診法によって聞き取り得る程度の腸音が弁別されるように設定し、1分間の頻度としてディジタル記録した(図1)。

今回我々が用いたグルディテクターは、入力マイクロフォンが1チャンネルであることから、小腸の動きを広くとらえる部位の選択が必要であり、測定点をあらかじめ上腹部やMc Burney点、その反対側などで検討した。今回はこれらの測定点のうち、発泡剤投与直後より測定終了時まで腸音が聞き取れ、比較的雑音の混入が少ないと思われたMc Burney点を用いた。腸音以外の腹部大動脈の拍動音や呼吸時の腹壁の摩擦音、発声による雑音、また腹部施灸時に被検者の皮膚に接触して起こる雑音混入等は、測定時にOUTPUTから

の聴診によりチェックし、データから除外した。

実験は、図2に示すように安静時の腸音を10分間測定した後に、腸管運動亢進状態での腸管運動に対する各刺激の影響を検討するため、胃透視検査時に用いる発泡剤3.5gを水約80ccと共に経口投与した後に連続的に70分間測定し、測定中に鍼灸、SSP通電の各刺激を加えた。発泡剤投与後25分間は無刺激状態での腸音を測定し、その後各種刺激を15分間行い、刺激終了後は30分間連続的に経過を観察した。

刺激部位は、鍼灸臨床において便秘、下痢等の腸管運動異常に頻用される中脘(CV12)、関元(CV4)、左右天枢(S25)、左右合谷(LI4)、左右足三里(S36)の8穴とした。鍼刺激は、ステンレス製40mm、18号鍼(φ0.18mm)を約5mm刺入した状態で15分間の置鍼を行なった。灸刺激は、半米粒大(約0.65mg)の直接灸を1経穴につき5壮づつ施灸した。SSP刺激は、日本メディックス社製トリミックス101Hを用いて、中脘-関元、左右天枢、左右合谷、左右足三里間にあらかじめ貼付したSSP電極に3Hzと20Hzのミックス

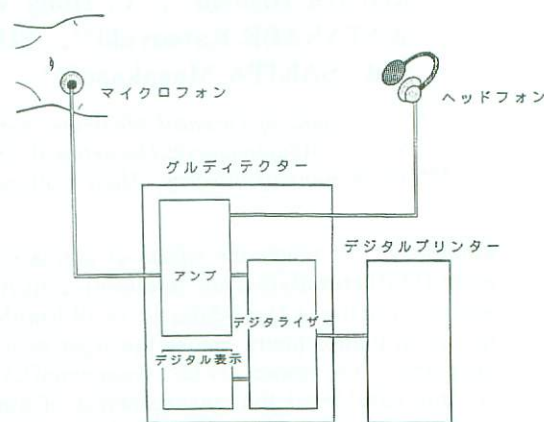


図1 実験系模式図

今回われわれはグルディテクターによりMc Burney点において集音した腸音を増幅し、ヘッドフォンスにて聴診すると共に、設定閾値以上のものの回数をディジタル表示、出力した。出力は約1分間毎に行い、雑音の混入が認められたときにはデータから削除した。

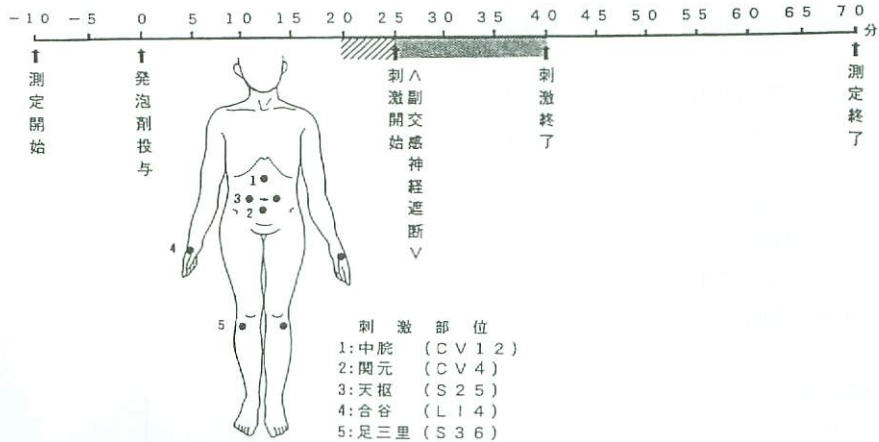


図2 実験行程および刺激部位

腸音の測定は安静仰臥位でおこなった。10分間安静時の腸音を測定した後、発泡剤の投与を行い連続的に70分間測定した。発泡剤投与後25分から15分間各刺激を行った。刺激部位は腸管運動異常に対して治療効果があるとされる、1: 中脘 2: 関元 3: 天枢 4: 合谷 5: 足三里を用いた。

ス波で、被験者が心地よく感じる程度の電圧 (50-200 V_{p-p}) にて通電を行った。

また、一部の被験者に対して、各刺激の開始と同時に副交感神経遮断薬であるブスコパン 1 A (臭化ブチルスコポラミン 20mg / 1 ml) の静脈内投与を行い、薬物による腸管運動の抑制状態に対する鍼、灸、SSP刺激の効果を同様の方法にて検討した。

III 結 果

1) グルディテクターによる腸管運動の測定評価について

まず、グルディテクターによる腸管運動の反映状態を検討するために健常人、イレウス患者及び腹部外科手術後の腸管麻痺状態の患者における安静時の腸音について比較した (表 1)。グルディテクターを用いた McBurney 点での健常人 18 名に対する延べ 51 回の測定による 1 分間の安静時腸音頻度 (平均値 ± 標準偏差) は 29.8 ± 29.4 回であった。また同部位にて測定したイレウス患者 5 名に対する計 41 回の腸音頻度は、 101.7 ± 186.5 回であり平均で健常人の約 4 倍を示した。術後腸管麻痺

表 1 健常人と腸管運動異常患者の安静時腸音頻度の比較

健常人と同様に腸管運動異常 (イレウス、腸管マヒ) の患者の腸音を測定した。

腸音頻度の比較 (回 / 1 分間)

	健常人	イレウス	腸管マヒ
測定回数	51	41	3
平均値	29.8	101.7	7.4
標準偏差	29.4	186.5	0.4

状態の患者の 3 回の測定では、 7.4 ± 0.4 回であり健常人の約 $1/3$ であった。このことから、これらの測定値が腸管運動異常の病態を反映し、グルディテクターによる腸管の運動状態の把握がある程度可能であると思われた。

2) 発泡剤投与下における各種刺激の腸管運動に及ぼす影響について

腸管運動、特に腸音の頻度は個人間、あるいは同一人においてもその測定日時や食事内容によって変動する。これらを比較検討するため、5 分間毎に 1 分間の腸音の平均値を算出し、刺激前 5 分

間(図2. 斜線部分)の平均値を100%とする変化率で表した。

発泡剤の投与により腸音の頻度は平均で安静時の約3倍になり、その影響は投与直後から測定終了時までみられた。

また、各刺激の腸管運動への影響の検討は、対照群の腸音変化率の平均値 ± 2 SD範囲の経時変化を正常範囲と見なし、これに対して各刺激群の個々の値のこの正常範囲からの逸脱の程度によって判定した。

図3は対照群10例の変化率と平均値 ± 2 SD(斜線部分)、平均値 ± 2 SD(点部分)の範囲を示したものである。これを発泡剤負荷後の対照値として以下の各刺激群の各症例の変化率と比較した。

図4は鍼刺激群9例の各変化率に対照群(図3)の平均値 ± 2 SDの範囲(以下対照範囲とする)を示したものである。鍼刺激群では刺激開始5分間ではやや抑制され、その後に腸管運動が促進される傾向がみられる。全過程において1回以上

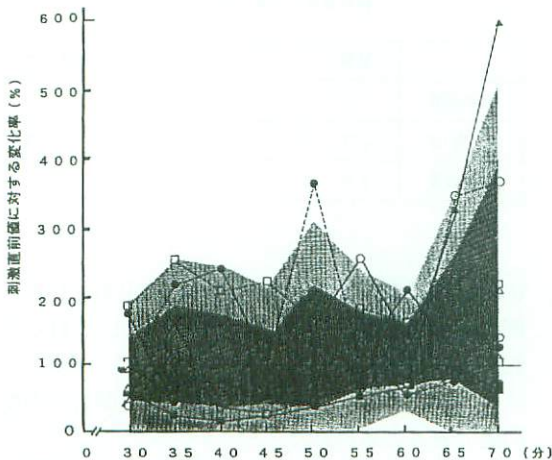


図3 対象群の変化率

発泡剤投与後20分から25分の腸音頻度の平均を100とした10例の無刺激状態での変化を示す。25分から30分の5分間の平均値を30分値として示し、斜線部分はSD、点部分は2SDの範囲を表す。この範囲を対象値として、各刺激群の変化と比較することができると思われる。

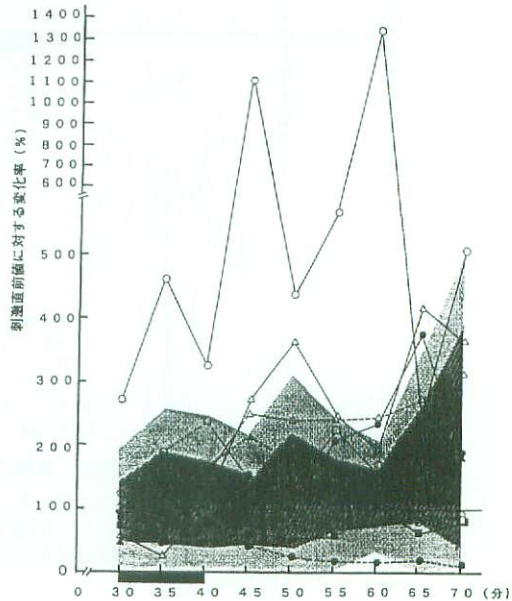


図4 鍼刺激群の変化率

鍼刺激を行った9例の変化を示す。30, 35, 40分の斜線部分が刺激中であることを示す。

対照範囲を逸脱して亢進が見られるものは、9例中4例(44%)であった。また一部刺激開始と共に抑制され、測定終了時まで明かな回復がみられないままの症例もあった。

図5は同様に灸刺激群11例の変化を対照範囲と比較したものである。灸刺激群は今回行った3種の刺激を加えたもののうち最も変動が大きく、また対照範囲を逸脱するものも11例中に9例(81%)みられた。この内の1例は抑制がみられたものであるが、その他の8例は著しい促進状態を表した。時間経過に伴う特徴的な動きは観察できなかったが、促進、抑制とも一定の状態が持続するものは少なかった。

図6はSSP刺激群の対照範囲との比較である。対照範囲を逸脱するものは6例中2例(33%)で、このうち1例は刺激終了時より顕著に亢進が見られるが、もう1例はそれほど亢進した状態を示さなかった。他の4例にも大きな変動はみられず、鍼、灸刺激群に比べて例数の少ないこともあ

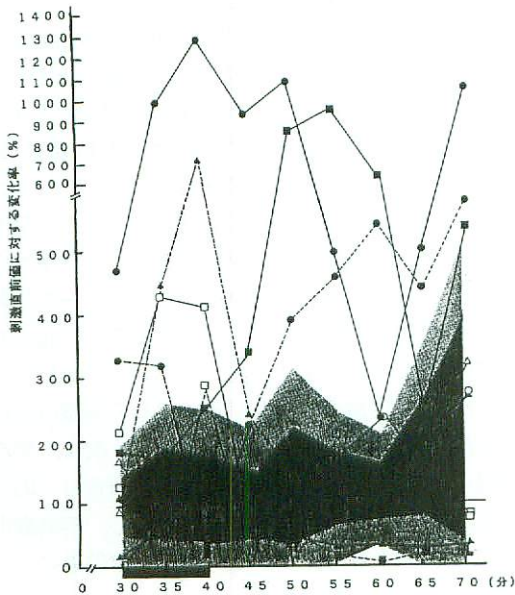


図5 灸刺激群の変化
灸刺激を行った11例の変化を示す。

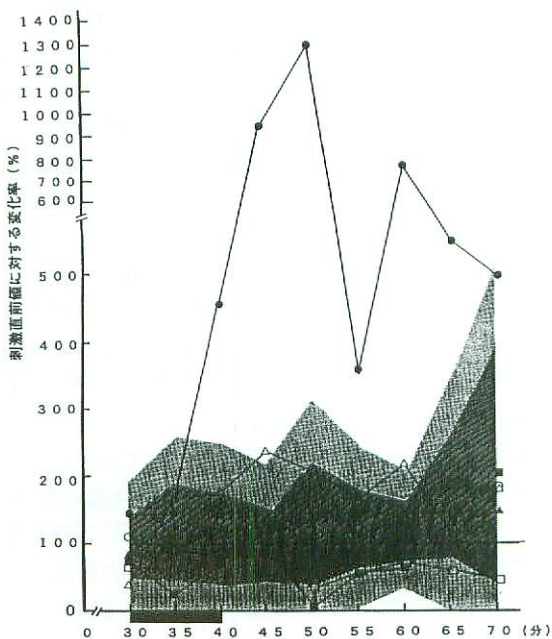


図6 SSP刺激群の変化率
SSP刺激を行った6例の変化を示す。

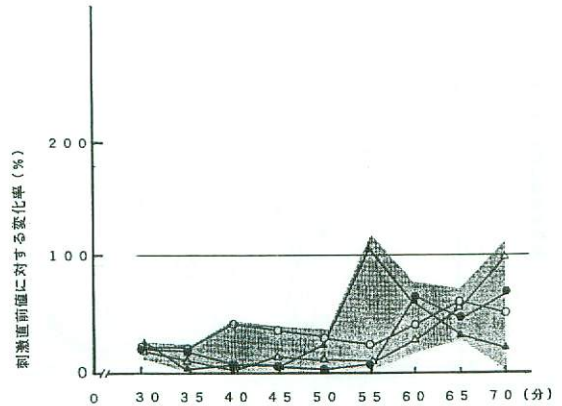


図7 副交感神経遮断薬投与下での対象群の変化率
発泡剤投与後25分に副交感神経遮断薬を投与した4例の変化を示す。点部分は平均値 ± 2 SDの範囲を表す。

るが、対照群に近似しており、刺激効果があまり認められないと思われた。

3) 副交感神経遮断薬投与下における各刺激群の腸蠕動音に及ぼす影響

発泡剤により亢進された腸蠕動は副交感神経遮断薬投与により直後から速やかに抑制された(図7)。遮断薬の影響は計測終了時まで持続したが、投与後30分程度で腸蠕動が再開し始めた。また、図3と同様に副交感神経遮断薬投与下での平均値 ± 2 SDの範囲を示した(点部分)。

図8は、遮断薬投与と同時に各刺激を行った結果である。△で示した群は鍼刺激を行った4例で、○群は灸刺激を行った3例、□群はSSP刺激を行った2例である。これらのうち、灸刺激群の3例が3例とも、また鍼刺激群、SSP刺激群の各々1例が刺激中に顕著な腸蠕動の亢進を示した。

IV 考 察

腸管の運動状態を客観的に記録する方法は、緒方⁴⁾が蠕動音をマイクロフォンにて拾い上げる方法を報告して以来これまでに、遠藤⁵⁾は腸音図記

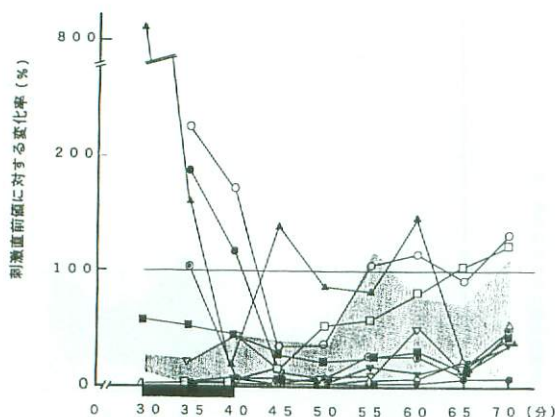


図8 副交感神経遮断薬投与下での各刺激群の変化率
副交感神経遮断薬投与と同時に鍼刺激(△▽▲▼の4例), 灸刺激(○●●の例), SSP刺激(□■の2例)を行ったものの変化率を図7の点部分と比較して示す。

録法から、芳野⁵⁾、岩城⁷⁾、桜井⁸⁾らは腸音の周波数特性から検討し、腸音と周波数域の特徴が明らかにされつつあり、特に腸管運動異常状態については、特異的な周波数帯のあること等が報告されている。また、高橋⁹⁾らは腸蠕動音を音の大きさによる頻度としてデジタル表示する方法から検討を行い、この方法による測定は腸管の運動状態を知る上に有用であるとしている。今回我々は、上述の高橋らの考案したグルディテクターを用いて、腸管運動に対する鍼灸刺激の効果について実験的に検討を行なった。

今回測定された健常人の安静時の値は、イレウス患者の約1/4であり、また腸管麻痺患者の約3倍であった。このことから、本装置による測定結果が腸管運動の状態をよく反映していることが明らかとなり、その指標として有用であると考えられた。

刺激部位は鍼灸臨床において頻用される経穴から検討することとし、X線透視下で鍼刺激によって胃蠕動運動が亢進したとする報告¹⁰⁾、腹鳴音の刺激前後の変化率が刺激経穴により著しい差がみられたとする報告¹¹⁾や、佐藤ら^{12,13,14)}による一連のラットにおける交感神経反射実験の結果等を参考

として前述の経穴を選定した。

安静時の値は、食事時間や食事内容の影響が大きく、今回は測定前の3時間以上を絶飲食としたが、個々の測定結果のバラツキの範囲は大きかった。また、腸管運動をやや亢進させた状態での、各刺激の効果を見るために発泡剤の投与を行った。発泡剤は全体として軽度の腸管運動の亢進状態を呈したが、実測値には個々に大きなバラツキがみられた。これらの個々にバラつくデータを単純平均して腸管運動の多少を比較することには意味がなく、そのためまず各症例において5分間毎に1分間の平均値を算出し、それぞれの刺激直前値に対する変化率として表すこととした。次に、発泡剤を投与しただけの無刺激状態での腸音の一応の正常範囲を平均値 $\pm 2SD$ の範囲とし、各刺激群でこの範囲より逸脱するものを、刺激効果のあったものと判定した。

一般に鍼、灸刺激は腸管運動異常を正常に近づける作用があるといわれている。さらにSSP刺激による胃排出時間、小腸通過時間の検討が石塚ら¹⁵⁾によって行なわれ、便秘、下痢等の患者においてはより正常化される傾向がみられたとの報告もある。また、腹部手術後の患者においては、排ガス時間の短縮がみられたという報告もある¹⁷⁾。しかし、現時点では腸管運動に対して、鍼灸刺激がどのようなメカニズムを介して、そのように作用するのか不詳な部分が多い。

今回我々は発泡剤を投与してやや亢進した腸管運動状態を作り出し、これに対する各刺激効果を見たが、各刺激とも抑制よりもむしろより亢進状態へと影響し、特に灸刺激により腸管運動の促進がおこる可能性が示唆された。このように疾病でない正常レベルでの促進状態に対しては、必ずしも抑制的に作用するものではないのかも知れない。

また副交感神経遮断薬を投与して腸管運動を薬物的に抑制した状態で、特に灸刺激中に促進傾向を示したことから、灸刺激が薬物による腸管麻痺に対してもなんらかの影響を及ぼしていることが示唆された。

以上、今回の研究により、鍼灸刺激が腸管運動

ない正常レベルでの促進状態に対しては、必ずしも抑制的に作用するものではないのかも知れない。

また副交感神経遮断薬を投与して腸管運動を薬物的に抑制した状態で、特に灸刺激中に促進傾向を示したことから、灸刺激が薬物による腸管麻痺に対してもなんらかの影響を及ぼしていることが示唆された。

以上、今回の研究により、鍼灸刺激が腸管運動に対して何らかの影響を及ぼすことは実証できたと思われる。しかし、どういう条件により腸管運動を亢進させるのか、また抑制するのか、あるいは、今回の実験は、あくまで健康人ボランティアが対象であるため、真に病的な状態ではどのように影響を及ぼすのかなど、今後の検討課題とした。

V 結 語

腸管運動に対する鍼灸治療の効果について腸音を指標とした基礎的な検討を目的に、グルディテクターを用いて健康人に対し鍼、灸、SSPの各刺激を行ったところ、以下の結果を得た。

1. グルディテクターによる腸音の計測は、イレウスや腸管麻痺の病態をよく反映し、腸管運動異常の判定に有用であり、また、治療効果判定の指標となり得る。2. 発泡剤投与により腸管運動を亢進させた状態に行った鍼、灸刺激は、刺激中より腸音頻度を亢進する可能性を示し、これは灸刺激で最も顕著であった。3. 鍼、SSPの各刺激は、副交感神経遮断薬に明らかに拮抗する効果を示すにはいたらなかったが、腸管運動は灸刺激により促進される傾向がみられた。

参 考 文 献

- 1) 松下嘉一：下痢の鍼灸治療。現代東洋医学 8：35～38, 1987.
- 2) 呉 秀錦：消化器疾患に対する鍼灸の療効。中医臨床 2：73～77, 1981, 3
- 3) 高橋 長雄：SSP治療と術後腸運動。第3回SSP療法学術中央セミナー講演集 65～77, 1980.
- 4) 緒方芳郎：人体腸運動の一新観察方法とその生理学的並びに臨床的応用。京都府立医大誌 53：840～842, 1953.
- 5) 遠藤正三郎：聴音の記録分析法と臨床応用について。日外会誌 82：1354～1365, 1981.
- 6) 芳野敏章, 芳野 元, 菅野久信, 草場威稜夫：イレウス時の腸雑音の周波数分析一周波数俯瞰図所見の臨床的検討—日本臨床外科医学会誌 46：1583～1592.
- 7) 岩城和義：聴音記録分析法の確立と応用。臨生学雑誌 17：619～631, 1987.
- 8) 桜井健司, 伊藤正幸, 伊藤博之：周波数領域からみた腸音。日消会誌 78：1123, 1981.
- 9) 渡辺広昭, 高橋長雄：SSP治療と腸運動(その2)。第5回SSP療法学術中央セミナー講演集：69～74, 1982.
- 10) 毛 怡平：中医理論のX線診断学的研究。中医臨床 4：23～27, 1983.
- 11) 張 笑平, 韓 完英：消化器系統の機能に対する刺鍼の影響。中医臨床 2：67～72, 1981.
- 12) 佐藤昭夫他：皮膚から心臓、膀胱及び胃十二指腸への反射性反応とその神経性調節機構。医学のあゆみ 276～284, 1976.
- 13) 佐藤昭夫：体性神経刺激で誘発される自律神経反射。自律神経 15：88～96, 1978.
- 14) Araki T, Hanamoto A, Kurosawa M & Sato A: Response of Adrenal efferent nerve activity to Noxious stimulation of skin. Neuro. Letters 17：131～135, 1980.
- 15) 後藤由夫：内科領域におけるSSPの応用。第4回SSP療法学術中央セミナー講演集 5：9～76, 1981.
- 16) 石塚 仁：消化器疾患とSSP。第4回SSP療法学術中央セミナー講演集 49～58, 1981.
- 17) 富 勝治, 野坂修一, 吉川 清, 藤林敏宏：鍼刺激による術後腸蠕動刺激への効果。現代東洋医学 1：81～83, 1980.