原 著

良導絡測定に対する星状神経節低周波
置針の影響

篠原 正明* 山内 教宏 小田 博久
上村 浩一 佐藤 暢

要旨 患者15名を対象として、安静仰臥位、右星状神経節刺針(SG刺針)、更に右星状神経節ブロック(SGB)を行い、良導絡の代表測定点24ヵ所の通電電流値をノイロメーターで測定し、自律神経系への影響を調べた。

右上肢、左上肢、右下肢、左下肢の平均電流値は、安静20分間の後には前の値に比較して66~73%の範囲で、すべて有意に減少した。SG刺針30分後の平均電流値は、安静仰臥位20分後の値に比較して、109~117%の範囲ですべて有意に増加した。次に、SGB 20分後の平均電流値は、SG刺針後の値に比して、82~91%の範囲ですべて有意に電流値の減少をみた。すなわち、安静仰臥位とSGBは電流値を有意に低下させ、SG刺針は電流値を有意に上昇させることが判明した。

I 緒 言

昨年の本学会で、右星状神経節ブロック(以下SGBと略す)の前後で、ノイロメーターによる良導絡の代表測定点の測定をした結果、ブロック側の右上肢6ヵ所の平均電流値は52%に減少し(前を100%として)、左上肢、右下肢、左下肢6ヵ所の平均電流値も、それぞれ62%、91%、85%に減少したことを報告した¹⁾。

星状神経節刺針(以下SG刺針という)は交感神経を抑制させるといわれており^{2,3)}、その適応も交感神経ブロックのそれと同一のものとされている^{4,5,6)}。他方、木下⁷⁾は、電氣的解析結果から、SG刺針はSGBとは逆の交感神経緊張を来した症

例を報告している。

そこで、今回はSG刺針の自律神経に対する影響をみるために、同一人に対して、安静仰臥位、右低周波SG刺針、右SGBを行い、ノイロメーターにより、良導絡の代表測定点24ヵ所の電流値を測定したので報告する。

II 対 象

対象は鳥取大学医学部附属病院麻酔科外来で右SGBを受けた患者15名である。患者の内分けは、男性3名と女性12名、平均年齢は 56.5 ± 11.4 才、その病名は、顔面神経麻痺8名、帯状疱疹4名、その他3名であった。

III 方 法

皮膚の直流通電電流値の測定は、測定場所がずれることによる誤差をなくすため、24個の湿性電極を良導絡の代表測定点に絆創膏で固定し、回転スイッチによるチャンネル切換えにより、各部位の電流値が測定できるような手動式測定器を作製

* Masaaki SHINOHARA 鳥取大学医学部麻酔学教室

共同研究者：Norihito YAMAUCHI, Hirohisa ODA, Koichi KAMIMURA, Toru SATO 鳥取大学医学部麻酔学教室

Key Words : Autonomic nervous system, Electrical acupuncture, Neurometer, Ryodoraku, Stellate ganglion

して使用した。

なお、測定はノイロメーターLCB型で12V、両極直結時200 μ Aを使用し、同一患者の同一場所について、①前の測定、②安静仰臥位20分後の測定(以下安静20分という)、③右SG刺針30分後の測定(以下刺針30分という)、④右SGB後20分の測定(以下ブロック20分という)の順序で、良導絡の代表測定点24ヵ所を測定した。

①前の測定については、絆創膏による測定電極の貼付に約10分間かかるので、その間はできるだけ坐位で準備した後、仰臥位にしてすぐ測定した。次に、ベッド上で安静仰臥位にさせて、20分してから、②安静20分の測定を行った。右SG刺針については、1寸6分、3番、ステンレス針を用いて、1本の針を右第7又は第6頸椎横突起基部へ刺入し、他の1本を右第6又は第5頸椎横突起基部に刺入して、山陽電子工業製のラッキーパルスSD-207型を使用して、1～3Hzで、患者が刺激を感じる程度の強さで30分間右SG刺針通電を行い、2本の針を抜去してから、③刺針30分の測定をした。その後に、右SGBを実施し、約20分経過後に、④ブロック20分の測定を行った。SGBについては、右第7又は第6頸椎の横突起基部に22ゲージのブロック針を刺入し、吸引テストの後1%メピバカイン6～8mlを注入することにより行

われた。統計学的検定は paired t-test を用い、危険率は5%以下で有意差ありとした。

Ⅳ 結 果

右上肢では、安静20分の電流値は、前に比較して、H₁(太渕)、H₂(大陵)、H₃(神門)、H₄(陽谷)、H₅(陽池)、H₆(陽谿)の6ヵ所ですべて有意に低下した(表1)。刺針30分の電流値は、安静20分に比較すると、H₁からH₆まですべて上昇傾向を示したが、有意差は認められなかった。また、刺針30分の電流値は前の値に比較するとH₁からH₆まで、すべて低下傾向を示したが、有意差が認められたのは、H₁、H₄とH₅だけであった。ブロック20分の電流値は刺針30分に比較すると、H₁からH₆まですべて低下傾向を示したが、有意差が認められたのはH₁とH₂だけであった。また、ブロック20分の電流値は、前の値に比較するとH₁からH₆まですべて有意な低下であった。

反対側の左上肢でも、安静20分後の電流値は、前に比較すると、H₁からH₆まですべて有意に低下した(表2)。刺針30分後の電流値は、安静20分に比較すると、H₄とH₅で有意に上昇したが、前の値に比較するとH₂とH₄で有意に低下した。ブロック20分の電流値は、刺針30分と比較すると、H₅のみ有意に低下し、前の値に比較するとH₁か

表1 右上肢のノイロメーターの測定値

	① 前	② 安静20分	③ 刺針30分	④ ブロック20分	t 検定				
					①-②	①-③	①-④	②-③	③-④
H ₁ 肺経 (太渕)	49.0±20.7	31.5±20.3	34.5±16.7	25.8±15.4	+	*	+		*
H ₂ 心包経 (大陵)	39.1±20.1	23.4±14.8	26.9±20.2	16.0±10.6	*		+		*
H ₃ 心経 (神門)	35.6±16.9	24.5±13.6	28.7±18.2	21.5±15.5	*		+		
H ₄ 小腸経 (陽谷)	46.6±27.2	30.9±19.6	31.5±21.4	29.8±19.2	+	*	+		
H ₅ 三焦経 (陽池)	61.1±23.8	45.3±21.4	49.3±22.8	46.6±24.1	+	*	+		
H ₆ 大腸経 (陽谿)	52.4±23.0	43.3±22.6	45.9±22.3	42.5±20.8	*		+		

(平均±SD)

* 0.01 < P < 0.05
+ 0.001 < P < 0.01
+ P < 0.001

表2 左上肢のノイロメーターの測定値

	① 前	② 安静20分	③ 刺針30分	④ ブロック20分	t 検定				
					①-②	①-③	①-④	②-③	③-④
H ₁ 肺 経 (太淵)	55.5±28.1	39.7±26.0	45.0±25.6	40.7±27.1	+		+		
H ₂ 心包経 (大陵)	46.9±21.0	29.1±23.0	33.3±21.9	29.6±20.6	+	*	+		
H ₃ 心 経 (神門)	38.3±17.4	25.5±17.4	29.0±17.7	25.5±16.9	+		*		
H ₄ 小腸経 (陽谷)	43.3±30.5	28.7±21.1	32.8±20.9	30.3±20.3	+	*	*	*	
H ₅ 三焦経 (陽池)	67.8±27.9	54.9±29.0	61.5±30.6	55.9±30.4	+		+	*	*
H ₆ 大腸経 (陽谿)	64.4±29.2	53.7±29.5	58.5±30.0	55.2±29.7	+		*		

(平均±SD)

* 0.01 < P < 0.05

+ 0.001 < P < 0.01

+ P < 0.001

表3 右下肢のノイロメーターの測定値

	① 前	② 安静20分	③ 刺針30分	④ ブロック20分	t 検定				
					①-②	①-③	①-④	②-③	③-④
F ₁ 脾 経 (太白)	38.5±18.1	25.5±12.0	30.2±13.7	23.7± 9.7	+		+	*	*
F ₂ 肝 経 (太衝)	34.0±21.0	20.4±14.9	25.9±18.8	19.5±12.4	+		+	*	*
F ₃ 腎 経 (水泉)	31.3±17.0	18.3± 9.7	21.1±14.7	15.9±10.6	+	*	+		*
F ₄ 膀胱経 (束骨)	43.5±14.9	29.6±11.8	31.1±14.4	28.7±12.2	+	*	+		
F ₅ 胆 経 (丘墟)	24.1±14.7	16.1±11.1	17.5± 9.4	14.7± 9.0	+		+		
F ₆ 胃 経 (衝陽)	28.9±15.0	22.9±14.8	29.1±15.9	23.9±13.7	*			*	*

(平均±SD)

* 0.01 < P < 0.05

+ 0.001 < P < 0.01

+ P < 0.001

らH₆まですべて有意な低下であった。

右下肢では、安静20分後の電流値は、前に比較すると、F₁ (太白)、F₂ (太衝)、F₃ (水泉)、F₄ (束骨)、F₅ (丘墟)、F₆ (衝陽)の6ヵ所ですべて有意に低下した(表3)。刺針30分の電流値は、安静20分に比較すると、F₁、F₂とF₆が有意に上昇したが、前の値に比較すると、F₃とF₄で有意に低下した。ブロック20分の電流値は、刺針30分に比較すると、F₁、F₂、F₃とF₆で有意に低下し、前の値に比較するとF₆を除いて、F₁からF₅まで

の5ヵ所で有意に低下した。

左下肢では、安静20分の電流値は、前に比較すると、F₁からF₆まですべて有意に低下した(表4)。刺針30分の電流値は、安静20分に比較すると、F₂で有意に上昇したが、前の値に比較すると、F₁、F₃とF₄で有意に低下した。ブロック20分の電流値は、刺針30分に比較すると、F₃のみ有意に低下し、前の値に比較すると、F₁からF₆まですべて有意に低下した。

次に、右上肢、左上肢、右下肢、左下肢のそれ

表4 左下肢のノイロメーターの測定値

	① 前	② 安静20分	③ 刺針30分	④ ブロック20分	t 検定				
					①-②	①-③	①-④	②-③	③-④
F ₁ 脾 経 (太白)	42.3±16.5	27.2±14.4	27.5±14.7	22.9±14.2	≠	+	≠		
F ₂ 肝 経 (太衝)	37.7±20.4	24.7±15.1	29.5±14.8	24.3±12.5	+		+	*	
F ₃ 腎 経 (水泉)	27.3±16.0	18.1±11.1	20.3±15.0	14.7±11.5	+	*	≠		+
F ₄ 膀胱経 (束骨)	59.4±25.4	43.3±18.3	42.9±16.7	39.8±17.6	≠	+	≠		
F ₅ 胆 経 (丘墟)	22.3±12.7	14.3± 7.6	16.9± 8.7	14.5± 7.9	+		+		
F ₆ 胃 経 (衝陽)	37.7±17.5	28.0±17.4	32.6±17.6	28.9±15.2	*		*		

(平均±SD)

* 0.01 < P < 0.05
+ 0.001 < P < 0.01
≠ P < 0.001

それぞれ6カ所の測定値をまとめて全体を平均してその傾向をみた。右上肢6カ所では、前の47±23μAに対して、安静20分では33±20μAへと低下し、刺針30分では36±22μAへと上昇し、ブロック20分では30±21μAへと低下した(図1)。これらはすべて有意な変化であり、刺針30分とブロック20分も

前の値と比較すると有意な低下であった。
左上肢6カ所では、前の53±28μAに対して、安静20分では39±27μAへと低下し、刺針30分では43±27μAへと上昇し、ブロック20分では40±27μAへと低下した。これらの変化もすべて有意であり、刺針30分とブロック20分も前の値に比較する

図1 右上肢、左上肢の良導絡の代表測定点6カ所ずつの平均電流値の変動
●印はSG刺針とSGBの行われた右側、○印は左側。左右とも①-②、①-③、①-④、②-③、③-④の間には有意差 (p < 0.05) が認められた。

図2 右下肢、左下肢の良導絡の代表測定点6カ所ずつの平均電流値の変動
●印は右側、○印は左側、左右とも①-②、①-③、①-④、②-③、③-④の間には有意差 (p < 0.05) が認められた。

と有意な低下であった。

右下肢6ヵ所では、前の $33 \pm 18 \mu A$ に対して、安静20分では $22 \pm 13 \mu A$ へと低下し、刺針30分では $26 \pm 15 \mu A$ へと上昇し、ブロック20分では $21 \pm 12 \mu A$ へと低下した(図2)。左下肢6ヵ所では、前の $38 \pm 22 \mu A$ に対して、安静20分では $26 \pm 17 \mu A$ へと低下し、刺針30分では $28 \pm 17 \mu A$ へと上昇し、ブロック20分では $24 \pm 16 \mu A$ へと低下した。右下肢、左下肢のこれらの変化もすべて有意であり、刺針30分とブロック20分も前の値に比較すると有意な低下であった。

V 考 察

測定の結果、安静20分の電流値は前の値に比較して、右上肢は70%、左上肢は73%、右下肢は66%、左下肢は69%へすべて有意に電流値が低下しており、安静仰臥だけで、前に対して66~73%の範囲で全身的に交感神経系を抑制せしめる生理的变化が起ったと想像される。この結果から、電流値に関する実験研究を行う場合には、十分な安静仰臥をとることが重要と考えられる。

次に、低周波SG刺針30分の電流値は、前の測定値に比較すると、右上肢76%、左上肢82%、右下肢77%、左下肢75%へと、すべて有意に低下したことになるが、安静20分の値に比較すると、右上肢は109%、左上肢は112%、右下肢は117%、左下肢は109%へ、すべて有意に109~117%の範囲で電流値の上昇をみた。

従来、SG刺針は交感神経を抑制させるといわれ、間中²⁾は、SG刺針によって、交感神経抑制効果が現れる数時間はこの辺に充血がみられると報告し、藤井³⁾は、星状神経節への刺激は、この神経節周囲の知覚神経を刺激して、交感神経の抑制作用を反射的に起こすと説明している。

また、今まで星状神経節ブロックの適応疾患を一概かつ安易に、星状神経節刺針の適応としたものが多く^{4,5,6)}、我々も、ブロック的效果を期待して行った予備実験では、電流値の低下が認められたが⁸⁾、これはコントロールとしての前の測定を行う前に十分な安静仰臥をとらせなかったために電流値が自然に低下したのと考えられた。

十分な安静仰臥をさせた後に測定した今回の結

果は全く逆で、全身の交感神経系を刺激して興奮させる結果となった。この電流値の変化から判断する限り、SG刺針の適応の再検討も考慮されなければならない。

鍼灸刺激は、中谷⁹⁾によれば、まず交感神経を興奮せしめ、次に副交感神経の緊張が優り、ついで交感神経と副交感神経がシーソーのように、その緊張度をまし、その後、緊張の差が減少していき、結局、原刺激の状態としては副交感神経緊張に落ちつくという。

今回の実験結果はSG刺針の電流値に及ぼす影響を長時間にわたって観察したものではないが、別の10名の健康成人被験者で行った結果でもSG刺針30分後と1時間後の電流値は安静仰臥位の電流値に比較して明らかな低下は認められなかった。木下⁷⁾も電氣的解析を行い、SG刺針は交感神経緊張をきたすので、SGBと同一視することは危険であると警告している。しかし、丹沢¹⁰⁾はSG刺針により、しびれの自覚症状の変化について、対象例11例中7例(63.6%)に改善が認められたと報告し、また久住¹¹⁾はSG刺針で、50%の頭痛の変化(増強、軽減)が認められ、この変化は血管性頭痛に多かったと述べており、何らかの臨床効果があると思われる。更に、SG刺針についても、単刺、雀啄等の刺針手技、直流の電気針、針の太さなど多種多様の刺激方法があるが、今回は、低周波SG刺針のみの実験であるため、なお検討すべき問題点も残っている。更に、ノイロメーターによる測定のみならず、血流、皮膚温、自律神経系に影響を及ぼす物質生成の分析など、今後症例を重ねて検討しなければならないと考えている。

次に、SGB20分の測定値は、刺針30分の値に比較すると、右上肢は84%、左上肢は91%、右下肢は82%、左下肢は86%、すべて82~91%の範囲で、有意に電流値が低下した。これらの値は、前の値に比較すると、右上肢64%、左上肢75%、右下肢63%、左下肢64%となる。SGB後の電流値の低下については、前回の本学会で報告したが¹⁾、今回は低周波SG刺針直後に右SGBを行ったため、右上肢の電流値の低下が著明でないものと思われる。

VI 結 語

1. 15名の患者を対象として、安静仰臥位20分、低周波SG刺針30分、SGB 20分後の皮膚通電電流値をノイロメーターにより、良導絡の代表測定点24ヵ所について測定した。
2. 仰臥位安静20分では、右上肢6ヵ所の平均電流値は有意に70%へ減少し、左上肢、右下肢、左下肢も、それぞれ、73%、66%、69%へとすべて有意に減少した。
3. 右SG刺針では、直前の仰臥位安静時の電流値に比較して、右上肢6ヵ所の平均電流値は有意に109%へ上昇した。左上肢、右下肢、左下肢も、それぞれ有意に112%、117%、109%へと上昇した。
4. SGB20分後の電流値は直前の低周波SG刺針に比較して、右上肢6ヵ所の平均電流値は有意に84%に減少し、左上肢、右下肢、左下肢も、それぞれ有意に、91%、82%、86%へと電流値の減少をみた。
5. 以上の安静仰臥位、右低周波SG刺針、右SGBとも交感神経系を興奮、又は抑制せしめるような生理的变化を示唆しており、SG刺針による有意な電流値の上昇は神経ブロックとは逆であり、その適応疾患を明確にするため、その交感神経系への作用について検討する必要がある。

引用文献

- 1) 篠原正明, 山内教宏, 小田博久他: ノイロメーターと皮電計の測定に対する星状神経節ブロックの影響, 全日本鍼灸学会雑誌 32(3);210~214. (1983)
- 2) 間中喜雄: 星状神経節刺針, 自律神経雑誌 7(4);44~45. (1958)
- 3) 藤井秀二: 星状神経節刺針(追加), 自律神経雑誌 7(4);45. (1958)
- 4) 森秀太郎: 星状神経節刺針, はり入門, 医道の日本社, 横須賀(1979), p.106.
- 5) 清水千里: 頸腕症候群と鍼灸治療, 医道の日本 446;33~39. (1981)
- 6) 三木健次: 頸部症候群と傍星状神経節刺針, 日本鍼灸治療学会誌 23(3);1~5. (1974)
- 7) 木下滋: 腕神経叢刺針及び星状神経節刺針による前腕皮膚の電気的性質の等価回路の解析, 日本鍼灸治療学会誌 23(3);5~10. (1974)
- 8) 篠原正明, 山内教宏, 小田博久他: 良導絡測定に対する星状神経節ブロック等の影響, 鍼灸ととり 2;17~20. (1982)
- 9) 中谷義雄: 鍼灸刺激は如何なる神経を興奮させるものか, 皮膚刺激療法—良導絡による—, 良導絡研究所, 大阪(1956), p.202~206.
- 10) 丹沢章八: 中枢性異常知覚—主として“しびれ”—に対する星状神経節刺針法の検討, 自律神経雑誌 27(2・3);312~316. (1980)
- 11) 久住武, 岡本途也: 頭痛に対する東洋医学的診断, 全日本鍼灸学会雑誌 32(3);233~239. (1983)
(〒683 米子市西町36-1
鳥取大学医学部麻酔学教室)

Effects of Electrical Acupuncture to the Stellate Ganglion on Measurements by Neurometer

Masaaki Shinohara et al.

Department of Anesthesiology, Tottori University School of Medicine

It has been told that acupuncture to the stellate ganglion suppresses the sympathetic activity. By using 15 patients, we made measurements of electrical current of the skin at the 24 typical determinate points of Ryodoraku with a Neurometer before and after electrical acupuncture to the right stellate ganglion.

After 20 min rest in the supine position, average values of 6 points of the right and left upper extremities decreased with 30% and 27%, and those of the right and the left lower extremities decreased with 34% and 31%, respectively.

Immediately after 30 min of electrical acupuncture, average values of 6 points of the right and left upper and the right and left lower extremities increased with 9%, 12%, 17% and 9%, respectively.

Twenty minutes after the right stellate ganglion block, average values of 6 points of the right upper extremity decreased with 16%, and those of the left one, the right and left lower extremities decreased with 9%, 18% and 14%, respectively.

These data suggest that acupuncture to the stellate ganglion stimulates the sympathetic tone by showing increase of electrical conductivity of the skin, while the stellate ganglion block shows the decrease.