

## 体性感覚刺激による心循環系に及ぼす効果

筑波技術大学 保健科学部 保健学科 鍼灸学専攻

大沢秀雄

キーワード：麻酔ラット、自然発症高血圧ラット、小児鍼、血圧、体性-自律神経反射

### 【目的】

申請者はこれまでに麻酔ラットの後肢に加えた鍼刺激によって、血管収縮神経である交感神経腎臓枝の遠心性放電活動が軽度抑制され、同時に血圧の軽度の低下が起こる事を明らかにし、国際誌に報告した[1]。これまでの競争的教育研究プロジェクト事業申請において遺伝的に高血圧であることが知られている高血圧自然発症ラット（SHR）とその対照群のウィスター京都ラット（WKY）の心循環系に及ぼすマッサージ刺激の効果について報告した。腹部へのマッサージ様の触圧刺激によって、血圧の低下が起こり、その反応は高血圧自然発症ラットで顕著であることを報告した[2]。

昨年度より、小児鍼刺激による心循環系に及ぼす効果の検討に着手し、腹部への小児鍼刺激によって血圧の低下が起こることを観察した。昨年度は小児鍼の刺激強度を一定に行わなかったため、本年度は、刺激強度を弱圧刺激と強圧刺激の2段階で検討した。

### 【方法】

実験には自然発症高血圧ラット（SHR）及びその対照群で正常血圧のウィスター京都ラット（WKY）を用いた。

実験はウレタン（1.2 g/kg）の腹腔内投与によって麻酔を行った。麻酔が十分に得られた後、頸部を正中切開し、気管を切開後、気管カテーテルを挿入して気道を確保した。気管カテーテルは人工呼吸器（SN-480-7、シナノ製作所）と接続し、呼吸回数 90 回/分、1 回換気量 10ml/kg で換気した。同時に呼気中二酸化炭素濃度を呼気ガスモニタにより測定しながら約 3% に維持するよう、換気量、呼吸回数を微調整しながら行った。

右総頸動脈にカテーテルを挿入し、動脈圧を圧トランス

デュサー（TP-400T、日本光電）により導出し、ポリグラフ（RM-6000、日本光電）上に連続記録した。血圧波は同（PC-Lab、AD Instruments）により、パーソナルコンピュータに転送してデジタルデータとして保存し、データの解析に用いた。

また、補液のために右内頸静脈にカテーテルを挿入し、血圧が下降した際には4%フィコール液（血漿代用液）、ブドウ糖加乳酸リンゲル液、生理的食塩水等を必要に応じて静注した。

ラットの体温はサーミスター温度計によって直腸温を測定し、赤外線ランプと直流電源保温パッドによる温度制御システム（ATB-1100、日本光電）によって 37.0~38.0°C に維持した。

心拍数は大腿動脈から直接導出した血圧波をトリガーとして心拍タコメーター（AT-601G、日本光電）によって算出し、ポリグラフ（RM-6000、日本光電）上に連続記録した。

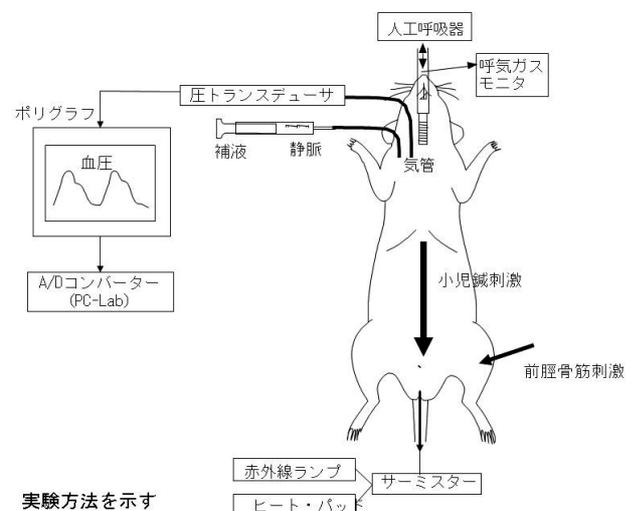


図1 実験方法を示す

#### 刺激方法

小児鍼として、ローラー鍼を使用した。これは柄を手で持ち、ローラー部を刺激する皮膚面に当て、一定方向に移動すると、ローラー面に施された突起によって皮膚面に刺激が加わるものである。

刺激は腹部正中部の剣状突起より恥骨の間をローラー鍼で、剣状突起より恥骨の方向へ1秒に1回の頻度(1Hz)で皮膚をこすった。なお、予め刺激部位はバリカンにて剃毛を行い、触圧刺激が一定になるようにした。刺激時間は1分間行った。

昨年度はローラー鍼を刺激する際の圧の設定をせず、刺激を行ったが、今年度は弱圧(皮膚面を擦る程度)、強圧(腹部が凹む程度)の2段階で行った。

また、比較対象のため、皮膚の侵害刺激として、外科鉗子で皮膚をつまむ刺激を行った。

#### 【結果および考察】

麻酔下の自然発症高血圧ラット(SHR)の腹部に小児鍼刺激を1分間行った。

弱圧刺激による平均血圧の変化は8例中、5例で減少、1例で増加、2例で変化無しであった。8例全例の平均は刺激前の平均血圧は $100.98 \pm 4.5 \text{ mmHg}$ (平均値 $\pm$ 標準誤差)、刺激中のピーク値の平均は $95.60 \pm 5.3 \text{ mmHg}$ で、平均 $-5.3 \text{ mmHg}$ の血圧低下が有意に認められた( $p < 0.05$ )。

強圧刺激による平均血圧の変化は9例中、全例で減少した。9例全例の平均は刺激前の平均血圧は $104.3 \pm 4.7 \text{ mmHg}$ (平均値 $\pm$ 標準誤差)、刺激中のピーク値の平均は $82.2 \pm 4.6 \text{ mmHg}$ で、平均 $-22.1 \text{ mmHg}$ の顕著な血圧低下が有意に認められた( $p < 0.01$ )。

以上のことより、腹部へのローラー鍼による小児鍼刺激によって平均血圧が低下することが示された。さらに、その血圧反応は圧刺激の強度によって異なることが示された。

腹部への小児鍼刺激による降圧反応の求心性機序として、腹部の皮膚刺激、筋刺激に加えて、内臓刺激の影響も考えられるため、今後、刺激部位への局所麻酔薬投与実験などを行い、明らかにする必要がある。また、小児鍼の種

類の違いなども検討する必要がある。

#### 【成果の今後における教育研究上の活用及び予想される効果】

小児鍼は関西地方を中心に広く普及している鍼治療の方法である。本方法は鍼を刺入しないで皮膚面を刺激することによって治療効果をもたらすものである。しかしその作用機序は未だ不明な点が多い。生活習慣病として高血圧の患者は多く、現在、問題となっている。本研究の成果によって、高血圧に対する小児鍼の効果が明らかになる事によって、西洋医学による降圧剤治療に加えて小児鍼治療を併用することで、医療機関における本治療の普及が益々広まる事が予想される。また、この刺激方法は患者自身が自宅で簡便に行えることから、併用家庭療法としての適応の可能性が示唆される。

また今回の研究で得られる結果の一部は今後の生理学実習の実習項目に取り入れていく予定である。

#### 参考文献

[1] Ohsawa H, Okada K, Nishijo K, Sato Y : Neural mechanism of depressor responses of arterial pressure elicited by acupuncture-like stimulation to a hindlimb in anesthetized rats.

J Auton Nerv Sys 51: 27-35, 1995.

[2] 大沢秀雄, 野口栄太郎, 森 英俊, 高木健太郎, 志村まゆら : 麻酔ラットへのマッサージ様触圧刺激が血圧に及ぼす効果, 筑波技術大学テクノレポート Vol.17 (2) :80-84, 2010