

心搏と脈波に対する針刺の効果

Effect of acupuncture on heart rate and sphygmogram

宮谷 彩子 MIYATANI Ayako

1. はじめに

針刺や艾灸などの体表を介する物理刺激は循環器系へ影響を与へ、その変化は心搏数や末梢血管抵抗などを指標として容易に測定できる。この循環器系の変化は、体内状態の変動、特に自律神経系の変動の反映の一環であるので、中医治療においては脈診が重要視される。脈力(実・虚)、脈位(浮・沈)、脈径(洪大・細小)、脈律(結・代)、頻度(数・遅)、流利度(滑・澀)、緊張度(緊・緩)、硬度(弦・濡)などの、脈波・脈管の有する多くの情報をもとに診断に役立ててゐる。本研究では針灸刺激の自律神経系への効果を、循環器系のパラメータの変化から推測することを試みた。

2. 実験

(1) 対象

健康成人7名(男3名,女4名,平均年齢29歳)を測定対象とした。

(2) 針刺

針刺部位(経穴)は、上肢、下肢、体幹から各1つずつ、右手三里 *Shousanli*、右足三里 *Zusanli*、中脘 *Zhongwan* を選んで用ゐた。毫針は不銹鋼針(針身長50mm, 針身径200 μ m, セイリン)を用ゐた。刺法は深度10mm, 直刺, 行針は電針刺激(矩形波電流, 頻度1Hz, パルス幅500 μ sec, Electronic Stimulator SEN-7203, Isolator-SS-104J, 日本光電)とした。対極は、手三里・足三里の場合は板状電極(22 \times 22mm², ニップローデII, フクダ電子)をその末梢側30mmに貼付した。中脘の場合はリング状電極(内径30mm, 外径50mmのアルミ箔)を同心円状に貼付した。刺激強度は被験者の刺激感知閾値電流の2倍の電流強度とした。電針刺激時間は2分間とした。

(3) 測定行程

入室(室温22 $^{\circ}$ C)約1時間後、仰臥位20分間安静。その後心電図、脈波、血圧の測定を開始した。測定開始後10分目に進針を行なひ、その15秒後から30秒以内で電流閾値を探し、45秒目から10秒以内で刺激電流(閾値の2倍)を流し、電針刺激を開始した。この間55秒かかっている。電針刺激を2分間継続した後、その後の5秒間で退針を行

なった。すなはち針刺時間は総計3分間、そのうち電針による行針時間は2分間である(Fig.1)。対照として同じ行程で無針刺の場合と、針刺は行なふが電針刺激を行なはない留針のみの場合も測定した。

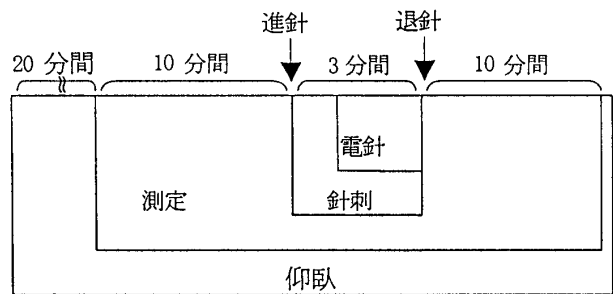


Fig. 1. Time schedule for measurements of heart rate and sphygmogram

(4) 測定項目

① 心電図とその周波数変動解析

胸骨柄頸切痕直上(天突)、剣状突起尖端(鳩尾)、乳頭線第6肋間(期門)の3カ所に電極(心電図用)を装着して心電図を測定した。そのRR間隔から心搏数(頻度)を求め、その変動の周波数解析を行なった。

② 脈波とその形状解析

右中指尖、右中趾尖に反射型脈波探針 TL-612T(日本光電)を、右耳垂に透過型光センサーを装着して、脈波を記録した。脈波形状の指標パラメータの電針刺激による変化を調べるとともに、脈波変動の周波数解析も行なった。

③ 血圧

非観血式連続血圧計(JENTOW7700, 日本コーリン)を用いて橈骨動脈上に圧センサーを当て血圧を測定した。

3. 結果と考察

(1) 心搏数とその変動

手三里と足三里、中脘それぞれに針刺を行なひ、3分間留針したときの心搏数の変化をFig.2に示す。針刺により、手三里・足三里の場合は心搏数が低下したが、中脘の場合は逆に増加した。

心搏の変動を周波数解析して呼吸周波数成分(HF)とMayer波成分(LF)とを求め、その中のHFの割合を求めた。その針刺による変化をFig.3に示す。結果は先の心搏

数の場合と逆で、手三里・足三里の場合は増加し、中腕の場合は減少した。

以上の結果は、手三里・足三里の針刺は副交感神経を、中腕の針刺は交感神経を亢進させることを示してゐるものと示唆される。

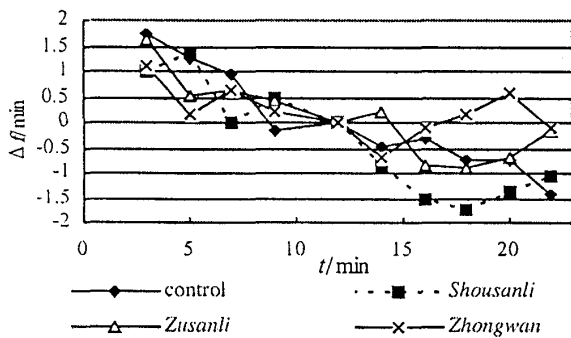


Fig. 2. Variation of heart rate change by acupuncture

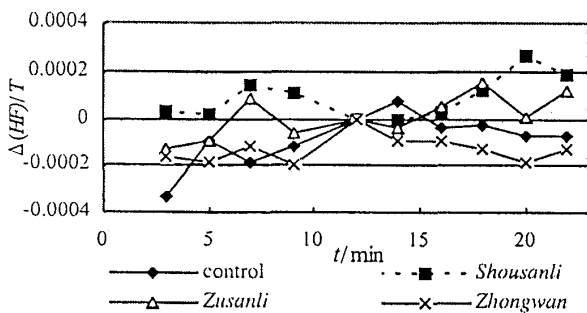


Fig. 3. Variation of respiratory-frequency component ratio by acupuncture

(2) 脈波の形状

典型的な脈波の形状を Fig. 4 に示す。脈波は主峰と副峰からなり、その間に切痕が見られる。主峰の高さを p 、副峰の高さを q 、主峰の立ち上がりから切痕までの時間を t_p 、切痕から副峰の終りまでの時間を t_q とした。これら 4 つの値から導かれる脈波形状パラメータ

$$\begin{aligned} \alpha &= p / (p + q) \\ \beta &= t_p / (t_p + t_q) \\ \gamma &= p t_p / (p t_p + q t_q) \end{aligned} \quad (1)$$

を脈波形状の指標として検討した。

Fig. 5 (a), (b), (c) に、手三里、足三里、中腕にそれぞれに電針刺激を行なった場合の脈波形状パラメータ γ を示す。 γ は中腕に電針刺激を行なった場合のみ増加した。これは、中腕刺激により交感神経が亢進して末梢血管抵抗が増加し、反射波が大きくなったためであらうと考えられる。

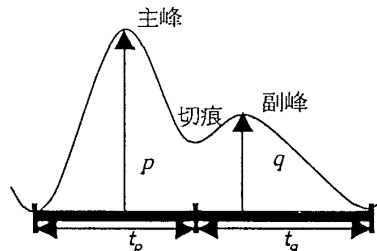


Fig. 4. Typical parameters for sphygmogram

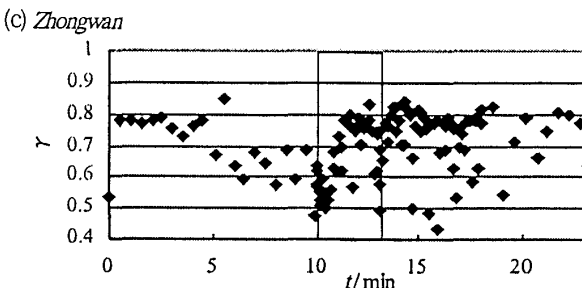
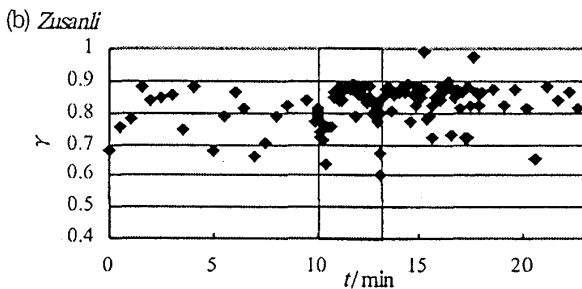
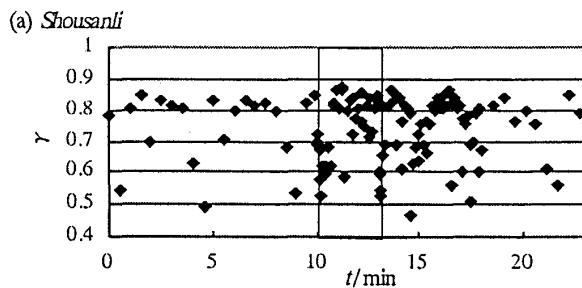


Fig. 5. Variation of pulse parameters γ by acupuncture at (a) Shousanli, (b) Zusanli and (c) Zhongwan

4. まとめ

心搏数とその変動、脈波の形状変化は共に、体幹に針刺を行なふ場合と四肢に行なふ場合とでその反応が異なることがわかった。前者は交感神経を、後者は副交感神経を亢進させてゐることが示唆された。

謝辞

本研究を御指導頂きました帝京平成大学會澤重勝教授ならびに東京衛生学園大久保淳子助手、および実験・解析に御協力頂きました東京衛生学園専攻科学生の皆様方に感謝致します。