

心搏変動と脈波に対する体表針刺激の効果

Effect of acupuncture on heart rate variability and sphygmogram

大久保淳子

Junko OKUBO

1. はじめに

体表への刺激は体内の様々な部分に影響を与えるので、治療としても利用されている。体表への針刺 acupuncture の影響は、循環器系に対しては、心搏数や末梢血管抵抗の変動として表われる。しかしこれらの変動は循環器系への直接的作用によるものではなく、自律神経活動を介するものである。したがって逆に、針刺による心搏の変動や脈波の変化から、自律神経活動の変化を推測出来るであろうと考えられる。

本研究では針刺の心搏変動と脈波に対する効果を測定することにより、その自律神経への影響を検討した。

2. 実験

(1) 対象

健康成人 10 名 (男 6 名・女 4 名, 平均年齢 34.7 ± 8.4 歳) を測定対象とした。

(2) 針刺

体表への針刺部位は足三里 *Zusanli* と中脘 *Zhongwan* である。毫針は不銹鋼針 (針身長 50 mm, 針身径 200 μm) を用いた。刺法は、進針 (深度約 1 cm), 行針 (捻轉頻度 1 Hz, 振幅 π , 5 分間), 留針 (なし), 退針 (行針直後) とした。

(3) 測定

仰臥位安静 20 分間 (室温 $23 \pm 2^\circ\text{C}$) の後、測定を開始した。測定開始 10 分後に進針, ただちに行針を 5 分間持続してからそのまま退針, 退針後 15 分してから測定を終了した。なお対照として, 同じ行程で無刺激の場合の計測を行った。各測定値は 5 分間を 1 単位とし, その平均値として表わした。

① 心電図

胸骨柄頸切痕直上 (天突 *Tiantu*)・剣状突起尖端 (鳩尾 *Jiuwei*)・左乳頭線上肋軟骨下端 (左日月 *Riyue*) の 3 カ所に電極を装着して心電図を記録した。

② 脈波

橈骨動脈 (手根横紋付近) と上腕動脈 (肘窩横紋付近) の 2 カ所に圧センサーを装着して脈波を記録した。

3. 結果と考察

心電図より求めた心搏数 (心搏頻度) を Fig. 1 に示す。足三里, 中脘いづれも行針開始 ($t = 0$ min) とともに心搏頻度は減少し, その傾向は退針 ($t = 5$ min) 後も持続した。

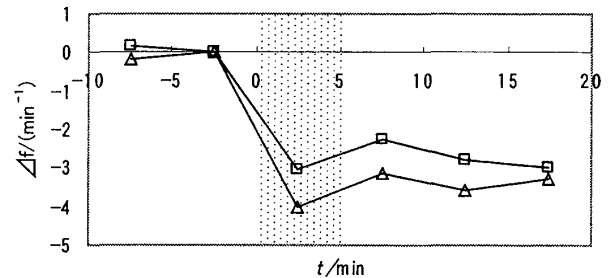


Fig. 1 Variation of heart rate by acupuncture at Δ Zusanli and \square Zhongwan.

この心搏の RR 間隔変動の周波数スペクトル (3 mHz - 500 mHz) を Fig. 2 に示す。170 mHz に呼吸周期のピークがあることが分かる。100 mHz 前後の成分は Mayer 波である。

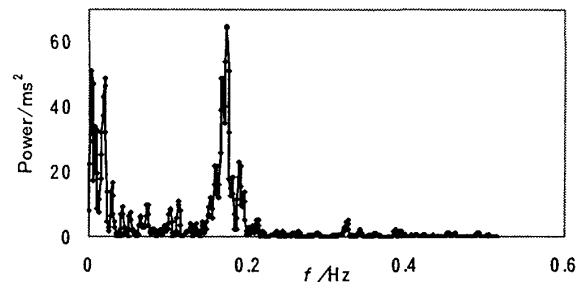


Fig. 2 Power spectrum of heart rate fluctuations.

全スペクトル成分強度 T (実際には 3-500 mHz) に対するピーク成分強度 HF (実際には 150-400 mHz) の割合 HF/T の変化 $\Delta(HF/T)$ を Fig. 3 に示す。 HF/T は足三里への針刺により増加し, 中脘への針刺により減少した。

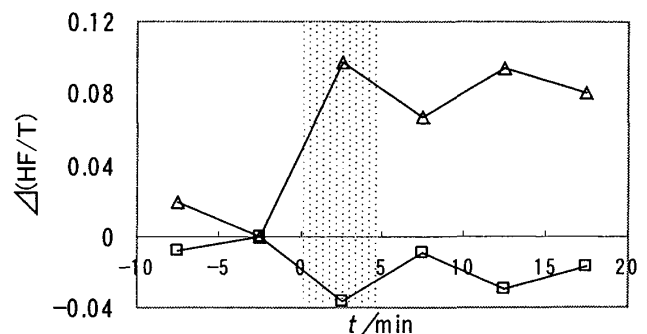


Fig. 3 Variation of $\Delta(HF/T)$ by acupuncture at Δ Zusanli and \square Zhongwan.

Fig. 4 に脈波 1 周期の形状を示す。脈波は主峰と副峰，およびその間の切痕からなり，主峰は左心室収縮，切痕は大動脈弁閉鎖，副峰は反射波に対応する。1 周期に対する主峰期の割合を α とし，主峰期・副峰期それぞれの中の上行脚の割合を β ， γ とし，主峰に対する切痕・副峰の高さをそれぞれ d ， r として，脈象の指標パラメータとした。

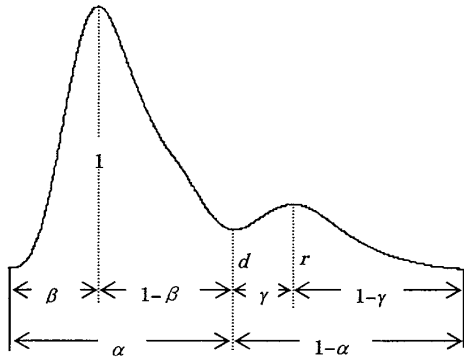


Fig. 4 Typical sphygmogram and parameters for pulse type.

すると，これらの脈象パラメータは，足三里・中腕への針刺によりそれぞれ Fig. 5(a), (b) の様に变化した。すなわち脈波の時間パラメータ α ， β ， γ は足三里への針刺では変化しなかったが，中腕においては行針中に減少した。強度パラメータ d ， r は足三里の行針中にやや減少した。中腕では逆に上昇した。

Fig. 3 に示した HF/T は副交感神経の活動を反映すると言われている。とすれば，副交感神経活動は足三里への針刺により亢進することがわかる。

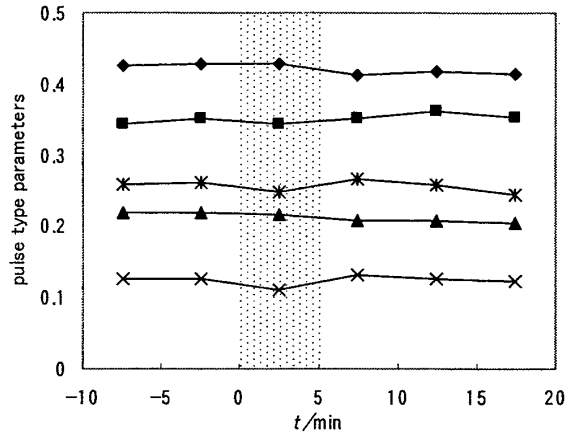
中腕への針刺では脈波副峰の時間パラメータ γ が減少し，強度パラメータ r が増大した。これは末梢からの反射波が速くかつ大きくなったことを意味すると思われる。末梢血管抵抗が交感神経により増大したためであろう。これは中腕への針刺が交感神経を亢進させていることを意味する。

これらの結果より，足三里への針刺は副交感神経を，中腕への針刺は交感神経を活性化していることが示唆された。

【謝辞】

本研究を御指導頂きました東京衛生学園基礎医科学研究部會澤重勝医学博士，並びに御協力頂きました同校臨床教育専攻科 11・12 期生の皆さんに感謝致します。

(a) Zusanli



(b) Zhongwan

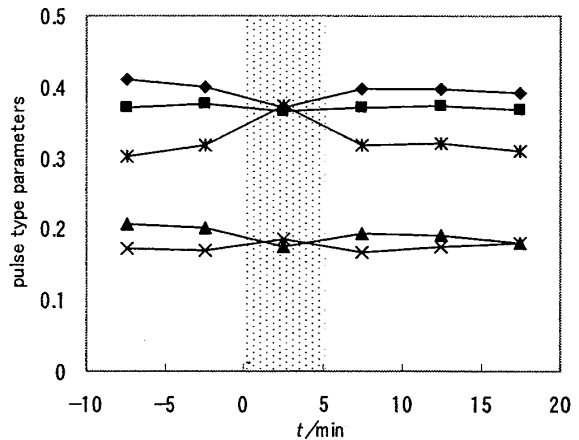


Fig. 5 Variation of pulse type parameters by acupuncture at Zusanli(a) and Zhongwan(b); \blacklozenge : α \blacksquare : β \blacktriangle : γ \times : d r : $*$.

【発表状況】

1. 「波と波動方程式」，生活工学研究，4 (2), 318-323 (2002).
2. 「演算増幅器とその基本回路」，生活工学研究，5 (1), 156-163 (2003).
3. 「標本とその性質」，生活工学研究，5 (2), 230-237 (2003).
4. 「用量応答曲線とその拮抗薬によるシフト」，生活工学研究，5 (2), 278-281 (2003).
5. 「鍼の電気化学的性質 (第2報) ディスポーザブル鍼の絶縁性皮膜について」，第50回全日本鍼灸学会学術大会，P-12，神戸.
6. 「橈骨動脈拍動部からの圧脈波検出方法の検討」，第52回全日本鍼灸学会学術大会，2P-D-14:14，高松.