

矩形パルス応答電流による気功効果の考察

MOA 九州生命科学研究所

蔵本 逸雄、内田 誠也、菅野 久信

1. 緒言

単一矩形パルス応答電流による非接触的施術（気功 Qi-gong、ヒーリング Healing、浄霊 Jyorei 等）の実験中に見られた無意識下の生体反応について報告する。単一矩形パルス応答電流の測定には AMI を用いた。AMI は単一矩形パルス応答電流を測定し、四つのパラメーター（BP, AP, IQ, TC）を得て、経絡や自律神経の機能状態を推定する方法であり、本山氏により開発された¹⁾。このシステムはコンピュータプログラム（パルス電圧出力及び入力波形の取り込みと解析）と AD 変換器並びに電極ボックスから成る。測定点と不関電極の間に 3V、時間 256 μ sec の直流電圧をかけ、この時流れる電流の変化を AD 変換し、コンピュータ上に表示する。通電初期に流れる急峻な電流を BP 値（以後 BP）、BP の後直ちに急速に減衰して一定の電流に達し、これを AP 値（以後 AP）とする（Fig. 1）。この電流波形は 256 のデジタル信号に変換されてデータとして取り込まれる。BP はこの最初の数値であり、AP は最後の部分のいくつかの数値の平均値（当プログラムでは 100 コの平均値を AP とした）である。

われわれはこの測定法に独自の改良を加えた。まず、1 秒おきに 3V の電圧を負荷し、その応答電流を A / D 変換（サンプル時間 1 μ sec、測定数 256 点）し、コンピュータのメモリに保管し、最初の一つを BP とし、最後から 100 個のデータポイントを抽出して平均したものを AP とした。この BP と AP を、1 秒おきにリアルタイムでモニターしながら記録した。

これにより従来の間欠的測定では観察できなかった微妙な変化を見ることが可能となり、BP および AP が実験室の温度や湿度、被験者の体表面温度、測定点の指先の動き、腕の上げ下げなどに鋭敏に反応することが分かった。

以下、BP, AP の変動要因について述べ（Fig. 2-1, 2, 3, 4）、さらに気功による BP, AP の

変動（Fig. 3, 4）を示す。そしてこの気功実験の結果から、気功が人体に及ぼす生理学的意味について考察してみたい。

2. 方法

実験は一定温度（ $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ）、電磁波シールド、外部音から遮蔽された環境実験室で行なった。測定者は測定室で CCD カメラおよびビデオカメラで環境実験室内の状況を監視できる。暗示の影響を避けるため、施術の始まりや終わりを被験者に察知させないように、被験者に耳栓をし、ヘッドホンを被せ、“せせらぎ”の音を最大出力にして聞かせることによって周囲の聴覚情報を遮断した。さらにアイマスクをして視覚を遮断した。被験者への接触は BP, AP のアーチファクトの原因となるため禁止した。さらに、被験者に施術者の存在を気づかれないよう、施術者はそっと行動するように注意し、実験終了後被験者に人の気配等気づかなかったことを確かめた。

3. 結果 1 ; BP, AP の変動要因

○ 接触の影響 :

被験者以外の人の皮膚の接触により BP ↓, AP ↓ の大きな変動が見られる。（Fig. 2-4）これは電流の漏洩による。

○ 指の屈曲、伸展 :

屈曲により BP ↑（↑ = 上昇）の大きな変動と AP ↓（↓ = 下降）の小さな変動が見られる。伸展では僅かな BP ↑, AP ↑ があることもある。（Fig. 2）

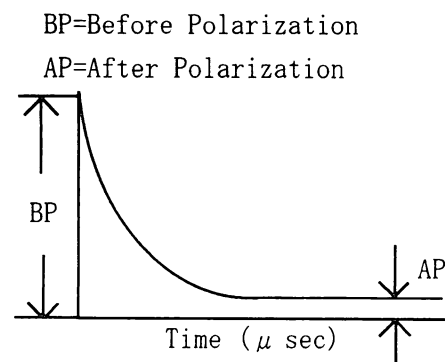


Fig. 1 Wave Form

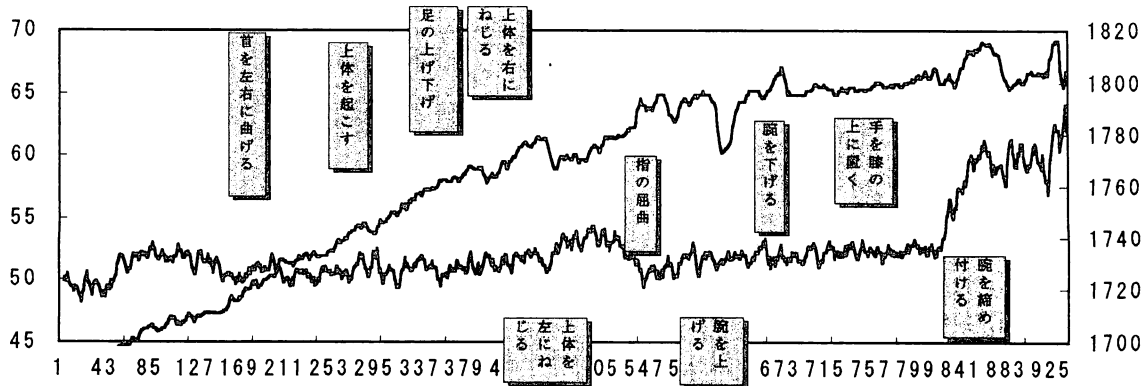


Fig. 2-1 各種実験条件によるBP, APの変動

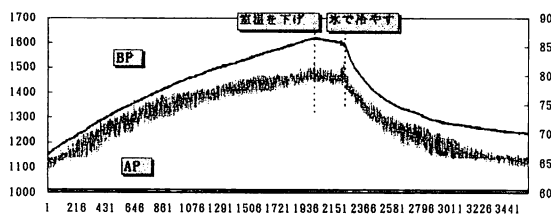


Fig. 2-2 室温によるBP, APの変化 (1)

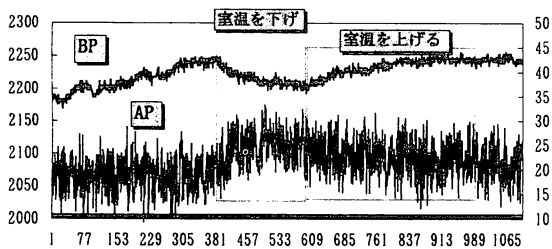


Fig. 2-3 室温によるBP, APの変化 (2)

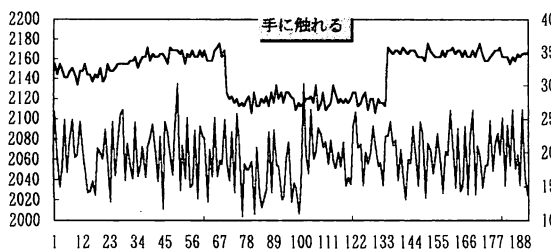


Fig. 2-4 接触によるBP, APの変化

○ 腕の上げ下げ：

腕を挙げるとBP ↓、下げるとBP ↑。(Fig. 2)

○ 室温：

蜜柑の果実部を電解質として測定した結果、BP, APはほぼ平行の変化を示した (Fig. 2-2)。ところが人体ではBP ↑ AP ↓, BP ↓ AP ↑と逆行した (Fig. 2-3)。体温調節など各種恒常性維持機構がある人体では、温度/電気抵抗の変化に依存しないBP, APの特性を示唆する。また、室温はエアコンの作動による加速的温度変化 (1℃/15min) によって変動する。実験は0.5℃/

30minの条件下で行なった。

○ 体表面温度：

電極近部を氷で冷やすとBP ↓ AP ↓、ドライヤーで温めるとBP ↑ AP ↑と平行的変化がみられた。局部的温度変化は温度/電気抵抗の変化に依存する。

○ 体の動き (首、上体、足)：

首を曲げる、上体をねじる等の体の動きにより、BP ↑, ↓が起こる (Fig. 2-1)。

○ 血圧：

血圧の↑, ↓とBP, APの↑, ↓との間に同期性は見られないが、さらに詳細な分析が必要と思われる。

○ 電極及びペースト：

電極には脳波測定用プローブを用い、電極ペーストを使った。電極装着直後からの測定ではBP, APともに急激に↑する場合とBP ↑, AP ↓の急激な変動がある場合がある。温度↑による温度↑/電気抵抗↓/BP, AP ↑やペーストの接着部皮膚へのなじみによる電気抵抗↓/BP, AP ↑、または電極装着時の局所の温度低下とそれに続く体温による電極部の温度↑に対応する自己調節 (autoregulation) による反射が考えられる。

以上のBP, APの変動要因を監視するため、ビデオカメラ、温湿度連続記録計、連続血圧脈拍記録計 (フィナプレス) でモニターしながら施術実験を実施した。

4. 結果2；気功によるBP, APの変動

◎ヒーリング Healing

一人のアメリカ人冥想家 (経歴10年以上) による施術実験において、図3) に見られるように、

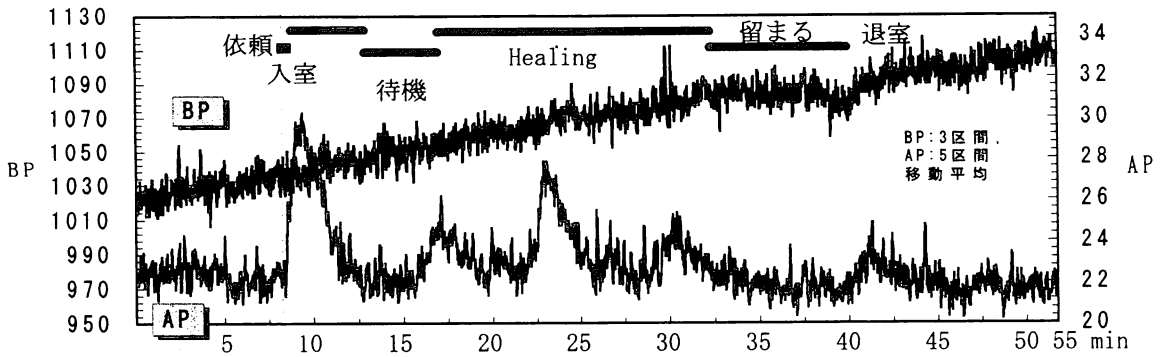


Fig. 3 HealingによるBP, APの変動

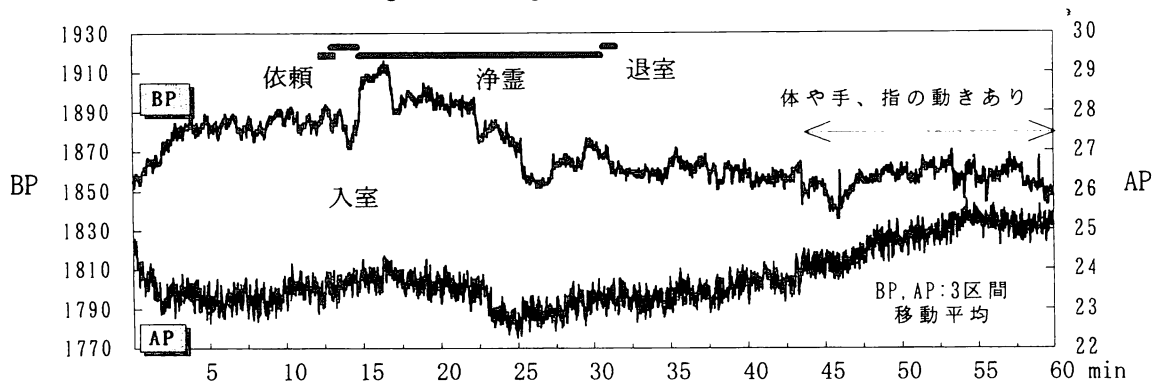


Fig. 4 浄霊によるBP, APの変動

施術依頼と同時に急激なAP ↑ (8 μ A/1.25min) があり、ヒーリング中AP ↑ (3~6 μ A/2.0min) の3つのピークがみられ、ヒーリング終了直後1つのピーク (2 μ A/2.5min) が見られた。BPはヒーリング中著変がなかったが、ヒーリング終了前にやや↓ (10 μ A/2min) し終了と同時に↑傾向に変わった。

◎浄霊

術者の入室と同時にBP ↓ (20 μ A/1.2min)、浄霊開始と同時にBP ↑ (40 μ A/5SEC)、浄霊中APのわずかな↑ (0.5 μ A/5SEC)、浄霊5min~10minにかけてBP ↓, AP ↓し、BPは10min~15minにかけて↑、浄霊終了後やや↓傾向となった。BPは浄霊中の↓後次第に上昇 (1.5 μ A/20min) していった。AP ↓時BPに変化無く (a)、BP ↓時APに変化が無い (b) ことに注目して頂きたい。5minまでの急激なBP ↑, AP ↓は電極装着によるその部の電気的変化であることがわかっている。また45min以後のBP, APの変動は頭や体、手、指の動きによる。

5. 考察

先の報告でわれわれは、AMI法により得られるパラメーター中BP値について統計学的に解析し、施術中の被験者に有意な変化が認められた

ことを報告した²⁾。また小林³⁾、木戸³⁾らも気功に同期して起こるBP, APの変化を報告している。今回の実験では単一矩形パルスの連続測定により、施術と同期してみられるBP ↑やAP ↓の継時的変化を数 μ A レベルで詳細に捕らえた。また実験中、施術以前にヒーラーへの施術依頼時や、実験室への施術者の入室時と同期する被験者の変化がBP, APに見られた。

本山氏や高野氏⁴⁾の研究によれば、BPは電解質を含む生体組織に特有の過渡現象transition phenomenaであり、APはBP電流直後から透明層及び基底膜の上下や、真皮に生じた電界二重層による分極後も、バリア膜を通じて二つの電極間に流れるBPの約1/30の直流電流 (拡散電流) である。

したがって表皮角質層の分子構造や皮下真皮層における体液 (血液、リンパ液、その他の細胞外液) の量と質、例えば血流量の増加や減少、粘性の変化などがAP, BPの変動要因となる。またAPには発汗が影響している可能性もある。

BPは表皮角質層の分子構造や真皮の電解質水溶液の生化学的変化によって変動し、主として真皮内を流れ、その値は外部回路の負荷抵抗 (100 Ω)、電極/ペースト間の抵抗 (600 Ω 以

下)と、表皮、真皮の持つ固有抵抗(700 Ω以上)とによって決まる。この固有抵抗を決める生化学的因子としては、真皮結合織に含まれるNaCl, Sodium, Potassium, Calcium, Chloride, Collagen, Hyaluronic acid等があげられている。

これまでのフィナプレス(連続血圧脈拍測定器)を用いた気功実験で、測定データの周波数解析(FFT解析)の結果、気功中に0.1Hz領域に現われる極めて特徴的なリズムカルな血圧および脈拍の周期的変動を発見している⁵⁾。この0.1Hz領域の振動は持続性インパルス(緊張性放電)を発生する血管運動神経中枢vasomotor centerの活動の反映であると考えられる⁶⁾。

この気功実験は、電極装着部に直接的に施術を行なったものではなく、遠隔的に電極装着部とは別の部位、例えば頭部や頸部、下腹部、胸部などに向けて行なったのであり、表皮/真皮の部だけで電氣的、生化学的変化が生じたものとは考えにくい。しかし数々の報告により、また我々の実験でも、気功により人体に生理学的変化、特に自律神経系の変化が生じていることは確かであろう。

われわれは今後の研究の方向として、まず単純に、被験者及び術者、すなわち全ての人間の肉体を取りまくなんらかのフィールド(生体電磁場やその他未発見の場)を仮定してみたい。この場は人体の知覚神経終末(特に皮膚知覚)で電氣的微弱情報に変換され、求心性神経経路により中枢神経系に伝達されるのではないだろうか。このようにして入力された情報は脳皮質で知覚されることなく、延髄や視床、脳辺縁系の自律神経系調節機構を経て、生化学的変化を含む生理学的変化を発生するものと考えられる。

今回、施術依頼と同時に生じたAP値の上昇(Healing実験)や、シールドルームへの施術者の入室時に見られたBP値の下降などの被験者に起こった変化は、アーチファクトや偶然として片付けられがちである。従来の生理学や心理学は主として認知できる知覚について発展してきたため、暗示などの心理的要因を考えるかもしれない。

しかしながら、今回の実験では被験者は外部情

報を全く遮断されており、周囲でいつどのようなことが行なわれているか知る由もない。実験終了後、被験者への問いによっても確かめている。ではこれをどのように解釈すればよいのだろうか?

次元の異なる特異な現象として見る見方もある。しかしわれわれはむしろ、このような生理学的反応は、今まで“感”や“気配”等、通常われわれが知覚していない知覚閾値以下の領域の現象であり、従来の知覚領域をただ単に拡大発展させるものにすぎないのではないかと考えたい。

今の所例数が少なく、気功によるBP, APの変化が一定の傾向を示すと断定することはできない。今後非接触的施術によるBP, APの上昇や下降の因果関係を明確にすることが重要だと思う。

参考文献

- 1) 本山博: 気の流れの測定・診断と治療, 宗教心理学出版, 1985, Tokyo Japan.
- 2) 蔵本逸雄、内田誠也、板敷貴之、菅野久信: 単一矩形パルス応答電流による気功効果の解析, 日本良導絡医学会学術誌 11: 89-93, 1994
- 3) 小林啓介、板垣美子: 二重盲検法による気功の人体科学的計測 人体科学 21: 113-123, 1993
- 4) 木戸眞美、佐藤眞志: 気功で変化する意識状態の生体計測, 人体科学, 41: 41-54, 1995
- 5) 高野千石: 皮膚の電気生物物理学的性質; 良導絡, 本山氏AMI法及び皮膚インピーダンス測定法の比較, 日良自律 39: 197-204, 1993
- 6) 内田誠也、菅野久信: 脳波および自律神経系機能に及ぼす手かざし治療の効果, エム・オーエー健康科学センター研究報告集 1: 303-315, 1993
- 7) Goransalerud E., Tenland T., Nilsson G., and Oberg P.A.: Rhythmic variations in human skin blood flow, Int. J. Microcirc., Clin. Exp. 2: 91-102, 1993