

電位治療器の生体情報に及ぼす影響 (第2報)

安林 幹翁*, 池澤 俊治郎**, 大島 弘靖***

Effect of an Electric Potential Treatment Instrument on Biological Information (the 2nd Report)

Mikio YASUBAYASHI *, Shunjiro IKEZAWA** and Hiroyasu OHSHIMA***

(Received August 31, 2007)

In recent years, various researches on an electric potential treatment instrument (EPTI) have been done. The authors had already reported the effects of the EPTI on a human body at the normal conditions. In this paper as the second report, biological information from human body (blood pressure, pulse, blood sugar, lactic acid) after physical exercise was measured and examined. Moreover the ionization quantity in blood at normal conditions was also examined. From those examinations, it was revealed: (1) Blood sugar level recovered and lactic acid value decreased by using the EPTI after physical exercise. (2) Using the EPTI for about one month led to the decrease of the level of potassium ion alone.

Keywords : Electric potential treatment instrument, Biological information, Blood sugar level, Lactic acid value, Quantity of ionization

1. はじめに

高齢化社会の進展や IT 社会の急激な変化に対する生活習慣の不規則化などに伴い、健康に対する関心が高まっている。また、予想される今後の人口構成は低高齢層の割合が4割に達し、特に高齢者の健康維持は不可避の重要課題となっている。それに対して、様々な疾病の予防と改善や、健康で長寿の社会の実現に向けて健康器具・栄養補助食品・健康維持薬品等の健康を維持するための商品の研究や開発が人体やラットを対象に行われ、それらの効果に対する検証が試みられている。特に健康器具の中では電気治療器¹⁾が挙げられ、これまでも電気治療器が生体に及ぼす影響について種々な研究がされている²⁾。その結果、負電位やマイナスイオンが生体に良好な効果を及ぼすことが実験結果より明らかにされつつある。しかし、そのメカニズムについては未だ不明な点が多い現状である。

そこで本研究では、先ず供試器として電位治療器の中でも電位マットを採り上げ、その効果について測定、検討を行う。その結果から、電位治療器が人体のどの要素(生体情報)に影響を与えているかを調べ、その要素に影響があったことが、実際にどのようにして健康増進に寄与するのか検討することを目的とする。筆者等は既に平常時の生体情報(血圧、脈拍、血糖値、乳酸値)に及ぼす電位マットの影響について報告した³⁾。

今回は第2報として、軽い運動後の上記生体情報に及ぼす電位マットの影響並びに平常時の血中イオン化量に及ぼすその影響⁴⁾について測定した結果の検討を行った。

2. 測定方法

2. 1 使用器具並びに測定項目

本研究では電位治療器として小林産業(株)製の電位マット IONIGHT (−200, −400, −800V と電圧を調節可能)を使用し、−800V 一定で測定を行った。測定方法は

*電気システム工学科 (Department of Electrical Engineering)

**電子情報工学科 (Department of Electronics and Information Engineering)

***元電気電子工学専攻大学院生 (A former Graduate Student, Electrical and Electronic Engineering)

電位マットに座ることによって人体を $-800V$ で帯電し、電位マットに座る前と座った後での血圧、脈拍、血糖値、並びに血中の乳酸値、カリウムイオン、ナトリウムイオン、クロールイオン、尿素窒素、グルコース、ヘマトクリット（上記6項目をイオン化量とする）を測定する。測定器具は共に市販品の血圧・脈拍測定器（同時測定可能、OMRON 社製）、血糖値測定器（Bayer 社製）、乳酸値測定器（ARKRAY 社製）を使用した。またイオン化量測定では i-STAT300F（扶桑薬品工業株式会社製）を使用した。被験者は共に男性で、それぞれ A 氏（20 代前半）、B 氏（20 代前半）、C 氏（60 代前半）、D 氏（50 代後半）の4名である。

図1に電位マット（IONIGHT）、図2に各測定器具を示す。



図1 電位マット（IONIGHT）



図2 測定器具（左より BCチェッカー、血圧計、穿刺器具、乳酸値測定器、血糖値測定器、イオン化量センサー、微量採血管、イオン化量測定器）

2.2 測定手順

測定方法は基本的には次の手順で行うものとする。但し、測定期間中の被験者は規則正しい生活習慣を維持するために、食事は1日3度欠かさず摂り、食後から測定を行うまで何も摂らないこととする。①電位マットに座る前に前節で述べた4項目（血圧、脈拍、血糖値、乳酸値）を測定する。②電位マットを $-800V$ の電圧で帯電状態にする。③電位マットに1時間座った直後に4項目の測定を行う。以上の

①～③の手順の測定を約31日間続ける。得られた被験者4人の帯電前後の測定値を比較する。図3に測定サイクル（毎日1回）を示す。また運動後での電位治療器を使用した場合と使用していない場合で血圧、脈拍、血糖値、乳酸値の4項目の変化を測定する際の手順は次のように行う。①電位マットに座る前に上記4項目を測定する。②軽い運動（約2kmのジョギング）を行う。③運動直後に $-800V$ で帯電した電位マットに座り（この時点をお0分とする）、上記の4項目を測定する。④それ以降、15分間隔で同様の測定を電位マットに座ったまま行い、60分経過まで継続する。以上の①～④の手順で電位治療器を使用する日と使用しない日を交互にそれぞれ各5回、計10回（即ち、奇数回は電位治療器使用、偶数回は不使用）の測定を行った。本測定はB氏のみで行った。図4に運動後の測定方法を示す。

更にイオン化量測定では電位治療器を1時間使用した前後での測定を行ったが、採血量が多く必要であることから測定は3日に1度行うこととし、測定しない日は毎日決まった時刻に1時間電位治療器を使用するだけとした。イオン化量の測定はA氏、B氏の2名で行った。測定サイクル（毎日1回）は図3と同様にした。ここで、上記のいずれの測定においてもA氏は昼食後3時間後（但し、イオン化量測定では朝食後3時間後）、B及びC氏は朝食後2時間後、D氏は朝食後4時間経過した後に測定を行った。図5の写真は、測定時に電位マットに実際に座っている様子を撮ったものである。

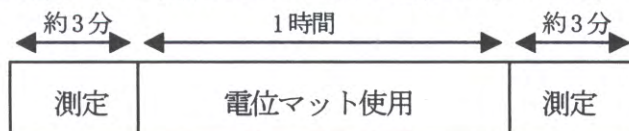


図3 測定サイクル（1日1回）

朝食後	2時間経過	4項目の測定	運動（約2kmのジョギング）	電位マット座りながら、運動後から15分間隔で4項目の測定。60分継続
-----	-------	--------	----------------	------------------------------------

図4 運動後の測定サイクル（1日1回）



図5 実際の測定風景

3. 結果及び考察

電位マットに1時間座って帯電する前と後における各項目の測定値についてB氏の場合を図6及び7に示す。ここで、乳酸値について測定器の表示は0.8 [mmol/l] 以下は [Low] 表示となるため、ここでは0.8 [mmol/l] として処理をした。両図から最高血圧、最低血圧、脈拍、血糖値、はそれぞれ帯電前に比べ帯電後では減少していることが分かる。それに対し乳酸値は日数が経つにつれ微増の傾向が見て取れる。摂食4時間後に測定したD氏を除くA氏とB氏でも微増するが、それらの経過は異なる。乳酸値を除く上の4項目についてはA氏に最も明確な差異が見られた（前報³⁾を参照）。

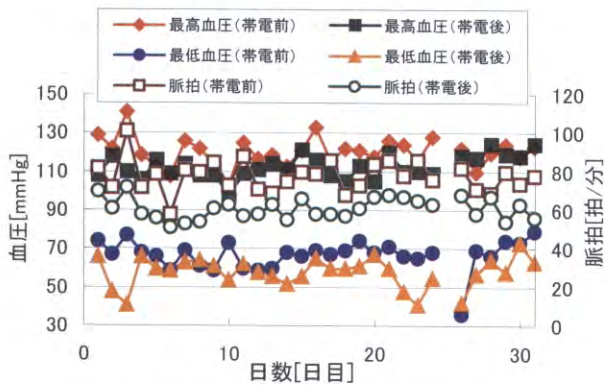


図6 血圧と脈拍の経日変化
(B氏20代前半)

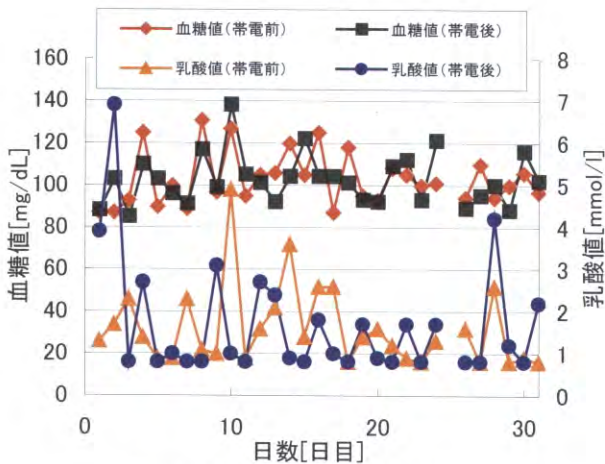


図7 血糖値と乳酸値の経日変化
(B氏20代前半)

運動(負荷)後に電位治療器を使用した場合と使用していない場合での測定では、図8～10より血圧及び脈拍に関しては、電位治療器の無使用時(帯電なし)と使用時(帯電あり)で共に15分～30分で運動前に近い値まで回復しており、顕著な差異は見られなかった。しかし、運動をやめて測定開始(時間0分)から15分間の初期変化の詳細は不明である。

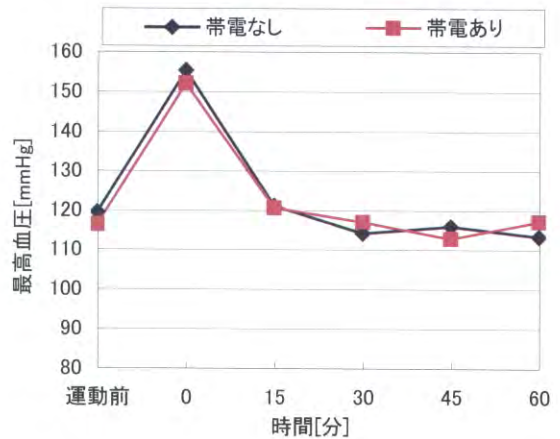


図8 B氏の運動後の最高血圧の時間変化
(五日間の平均)

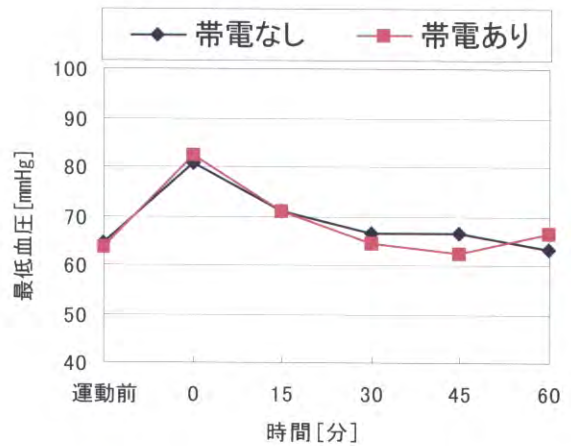


図9 B氏の運動後の最低血圧の時間変化
(五日間の平均)

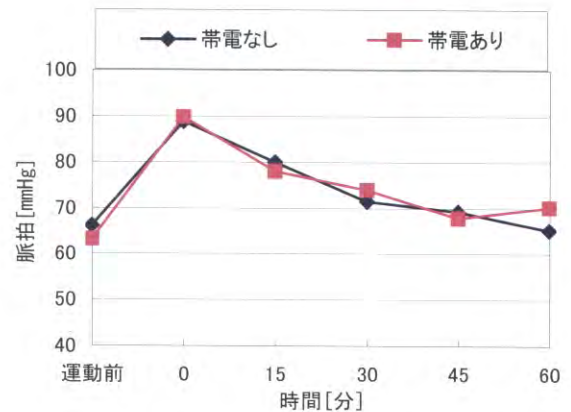


図10 B氏の運動後の脈拍の時間変化
(五日間の平均)

図 11 より血糖値については、電位治療器使用時(帯電あり)では無使用時(帯電なし)に比べ負荷後の血糖値の回復量が大きいことが分かる。この結果は日にちに関係なく同じ傾向が見られた。このことから電位治療器を使用することにより、運動によって低下した血糖値の補償量の増加を促進したことが示唆される。

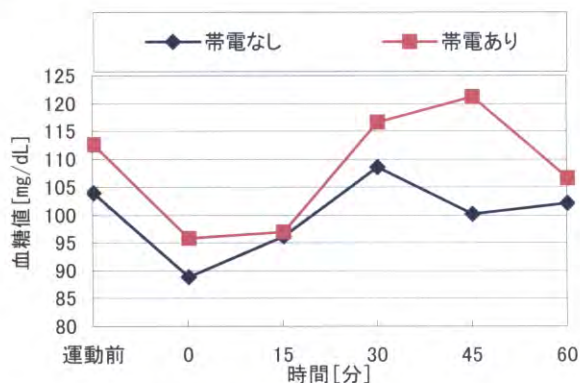


図11 B氏の運動後の血糖値の時間変化
(五日間の平均)

次に図 12 より、乳酸値は電位治療器使用時の方が運動前(平常時)のレベルに早く戻る傾向が見られる。これは運動によって増加した糖の代謝物質である乳酸の減少が、電位治療器の使用で促進されたことを示唆している。

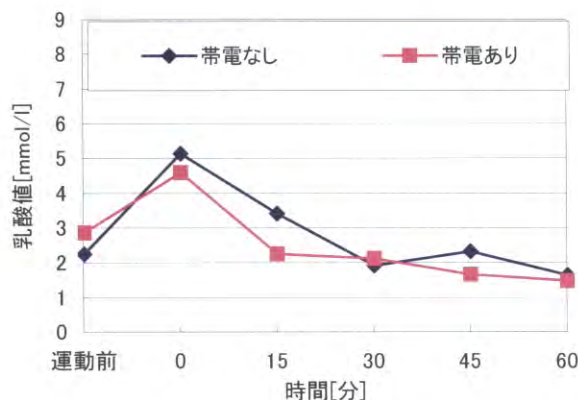


図12 B氏の運動後の乳酸値の時間変化
(五日間の平均)

電位治療器により帯電した前後での血中イオン化量の変化については、図 13 及び 15 より、最も顕著な変化が見られたのはカリウムイオンであった。ナトリウムイオンはクロールイオンと対イオンの関係があると言われているが、その観点からA並びにB氏の結果を見る限り、ナトリウムイオンの増減とクロールイオンの増減に大きな関連性が見られない。

また一般に、電位治療器の効果として、ナトリウムイオンやカルシウムイオンのイオン化量を増大させると言われているが、今回の結果ではナトリウムイオンに増加の傾向は見られず、カリウムイオンのみに帯電後増加の傾向が見られた。この結果についても詳しく検討を行う必要がある。

次にクロールイオンに関して図 13 より、日数経過につれ徐々に減少しているように見ることができる。本来一般にこれらの測定項目には正常範囲があり、数値が低すぎても高すぎても身体に弊害を及ぼすことになる。このことから、電位治療器を使用することによって数値を単純に増減させるのではなく、自律神経に影響を与えた結果身体の新陳代謝が高まり正常範囲内に落ち着かせるような効果が得られるのではないかと推測される。クロールイオンも同様な理由で正常値範囲である $96 \sim 106 \text{ mmol/l}$ に近づくように減少しているのではないかと考えられる。他の測定項目に関しても同様であると考えられるが、グルコースは一般的な数値である 110 mg/dL より数値が下回っている。これは食後数時間経過後の測定値であることや個人差によるものと考えられる。

また図 14 及び 16 に示すように、尿素窒素とヘマトクリットの測定値に関しては、測定期間中は常に正常範囲内に収まっていたため顕著な変化が見られなかったと考えられる。

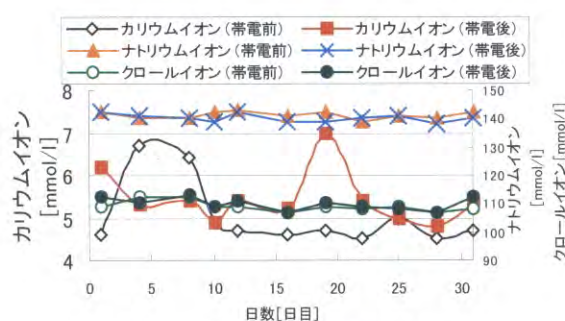


図13 イオン化量測定結果 (A氏)

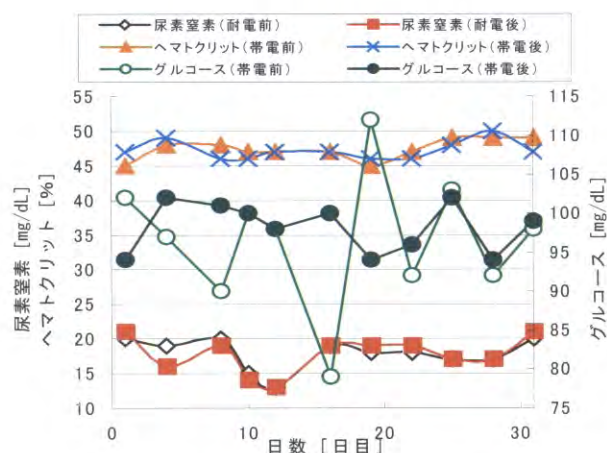


図14 イオン化量の経日変化 (A氏)

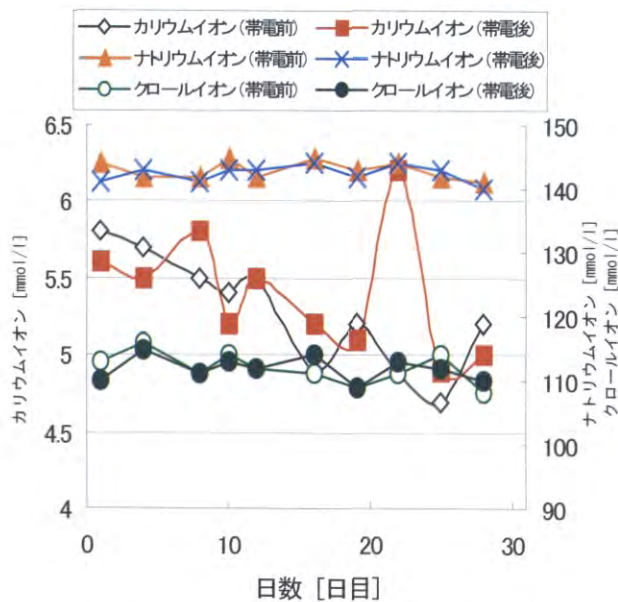


図15 イオン化量の経日変化 (B氏)

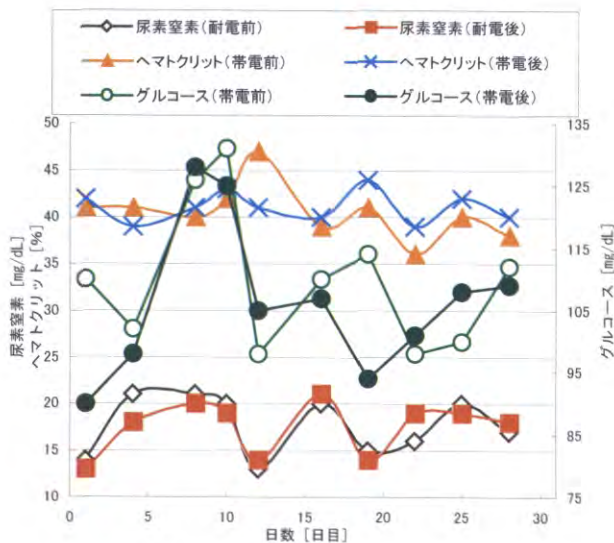


図16 イオン化量の経日変化 (B氏)

4. まとめ

ここでは電位治療器(電位マット)を用いて人体のどの要素に影響を与えるかを調べ、被験者4人の測定結果を比較検討したところ以下の点が明らかになった。

(1) 血圧、脈拍、血糖値の約1ヶ月に亘る経日変化は、前報と同様にどの被験者においても帯電後に減少する傾向にあるのに対し、乳酸値では食後から測定時までの時間が長いD氏を除いて微増するが、その経過は被験者によって異なる。

(2) 運動で負荷を与えた後に電位治療器を使用した場合と使用しなかった場合での血圧、脈拍、血糖値、乳酸値の変化について比較したところ、血圧、脈拍では運動をやめてから15~30分で運動前の数値に戻り顕著な相違は生じなかった。それに対し、血糖値では電位治療器無使用時に比べ使用時で負荷後の血糖値の回復量が大きいことが分かった。更に乳酸値では電位治療器の無使用時より使用時の方が運動時前のレベルに早く戻る傾向にあることが分かった。これらから、電位治療器を使用することにより運動によって低下した血糖値の回復を促進させると同時に、運動によって増加した糖の代謝物質である乳酸を早く平常値に戻す効果があると考えられる。

(3) 電位治療器の帯電時間を1時間とし、その前後でイオン化量を測定した結果、カリウムイオンに大きな変化があることが分かった。また、カリウムイオンとクロールイオンは平均的に見るとA氏、B氏共に日数経過に伴い減少することが分かった。本来、今回測定した項目には一般的に言われる正常範囲が存在し、電位治療器を使用することにより体の交感神経や副交感神経を刺激し、新陳代謝を高めた結果イオン化量を単純に増減させるのではなく、正常範囲に近づける効果があると考えられる。

(4) 以上に述べた結果から今後更に医科学的並びに統計学的に検討するには、非健康者の被験者を対象に測定を行うと共に、実験環境の充実を計る必要がある。

最後に、本研究を進めるに当たり、供試器である電位マットを貸与して頂きご協力賜った小林産業(株)に謝意を表します。また、昨年度卒業研究として測定に際し熱心に協力頂いた電気システム工学科4年生花邑貴法君に感謝します。

参考文献

- 1) 玉川鐵雄:「電気治療学概論」, 健友館(1979)
- 2) 例えば、寺沢充夫, 他:「電気治療器による負電圧が生体に及ぼす効果」, 玉川大学工学部紀要, 第38号(2003)
- 3) 大島弘靖, 安林幹翁, 池澤俊治郎:「電位治療器の生体情報に及ぼす影響」, 中部大学工学部紀要, 第42巻, pp. 57-60 (2006-12)
- 4) 大島弘靖, 花邑貴法, 安林幹翁, 池澤俊治郎:「電位治療器の人体に及ぼす影響—血中のイオン化量の変化について—」, 平成19年電気学会全国大会, No. 3-016(2007. 3)
- 5) Mikio Yasubayashi, Hiroyasu Oshima, Shunjiro Ikezawa: Verification of Effect of an Electric Potential Treatment Instrument - Effect on Lactic Acid Value -, 第3回中・子どもと体の健康に関する学術論壇, 首都体育学院, Peking, China (2006. 10)
- 6) Mikio Yasubayashi, Shunjiro Ikezawa: Effect of an Electric Potential Instrument on Health Promotion, The 19th IUHPE World Conference on Health Promotion & Health Education, 11001-P: Creating Supportive Environment for Health, No. 76, Vancouver, Canada (2007. 6)