

## 学 位 論 文 要 旨

氏 名

阪井 茉有子



論 文 題 目

「Use of electrical muscle stimulation body massager (EMS-BMs) improves deep venous blood flow」 (マッサージ用 EMS による深部静脈のうっ血改善効果)

指 導 教 授 承 認 印

岡本浩爾



Use of electrical muscle stimulation body massager (EMS-BMs)

improves deep venous blood flow

(マッサージ用 EMS による深部静脈のうっ血改善効果)

### 【はじめに】

下肢の深部静脈の血流は、下肢筋肉の収縮によって大幅に増加する。電気筋肉刺激 (EMS) による筋収縮により、深部静脈の最高速度と血流量が増加することで、深部静脈血栓症 (DVT) の予防効果があることが証明されている。

医療用 EMS と家庭で用いるマッサージ用 EMS (electrical muscle stimulator body massager : EMS-BM) は、電極パッドを筋肉に貼付し二極間で通電して筋肉を収縮させる点で原理は同じであるが、電気刺激の周波数や出力幅が異なる。EMS-BM を用いて下腿の筋肉を収縮させることで深部静脈のうっ滞が改善されるなら、EMS-BM が DVT 予防に利用できる可能性がある。

今回、健康成人を対象に一般販売されている EMS-BM を用いて、深部静脈の血流改善効果について、超音波パルスドプラで測定し検討した。下肢筋肉を収縮させ、複数のタイプの EMS-BM で深部静脈のうっ血改善効果を評価した。

### 【方法】

対象は健康人ボランティア 20 名 (男性 10 人、女性 10 人)。下肢骨折や血管手術の既往、血管炎や筋炎などの慢性疾患の治療歴、心疾患の既往やペースメーカーが挿入されている対象は除外した。

検査台の頭側を 30 度上げ、臀部と踵がベッドについた状態で蛙様肢位になり 15 分間安静を保った後、右側の大腿静脈と膝窩静脈の最高流速、平均流速、血管径を超音波ドプラ法で測定し、コントロール値とした。その後、右腓腹筋部位に EMS-BM を装着し、装着 2 分後と 10 分後に同側の大腿静脈と膝窩静脈の最高流速、平均流速、血管径、血流量を測定した。

EMS-BM は A 機種 (OMRON 製)、B 機種 (ELECOM 製) を使用し、同じプロトコールで測定した。刺激出力は、両機種とも最小レベルの電流から開始し、肉眼的に腓腹筋の収縮がある刺激レベルを閾値とし、次に閾値から +2 レベルの刺激で計測を行った。2 機種のどちらから先に測定するかは、封筒法でランダム化した。2 機種の測定の間には 10 分間のインターバルを設けた。

### 【結果】

大腿静脈の最高流速は、EMS-BM 開始後 2 分値では、コントロール値と比較し A 機種で有意な増加はなかったが ( $P=0.14$ )、B 機種で有意に増加した。10 分値では、両機種とも有意に最高血流は上昇した。膝窩静脈の最高流速は、EMS-BM 開始後 2 分値、

10 分値ともに両機種で有意に増加した。

大腿静脈の血流量は、A 機種は 2 分値、10 分値ともに増加しなかったが、B 機種は 10 分値で有意に増加した。膝窩静脈の血液量は、EMS-BM 開始 10 分値で A 機種 B 機種ともに有意に増加した。

最高血流速度および血流量の変化は、2 分値および 10 分値で、2 機種間で有意差はなかった。

#### 【結論】

刺激周波数やパルス幅、パットの形状が異なる EMS-BM を 10 分間使用することで、大腿静脈と膝窩静脈の最高流速が増加し、膝窩静脈の血流量が増加した。よって、本研究から肉眼的に十分な筋収縮があれば、どのタイプの EMS-BM でも下肢の深部静脈のうっ血改善に効果的であると言える。