

パーキンソン病に対する筋固縮定量測定装置と振動治療装置の開発

神成一哉¹⁾*, 尾崎 勇¹⁾, 佐藤秀一¹⁾, 岩月宏泰¹⁾, 福島真人¹⁾, 佐藤勝俊²⁾,
黒沢忠輝²⁾

1) 青森県立保健大学, 2) 八戸工業高等専門学校

Key Words ①パーキンソン病 ②全身振動 ③筋固縮 ④ロッキングチェア

I. 緒言および目的

全身振動療法によってパーキンソン病の諸症状が改善すると報告されているが、その機序は不明である。本研究はパーキンソン病の治療に最適な振動装置作製と、パーキンソン病の筋固縮の定量的評価装置を作製して、パーキンソン病の全身振動療法を確立することを最終目標とした。しかし期間内に目標達成は困難と考え、以下の3つの事項につき研究を行うことにした。①全身振動負荷が健常成人に与える身体的影響、②全身振動負荷がパーキンソン病患者の諸症状に及ぼす影響、③自動ロッキングチェアの作製。③は、パーキンソン症状の改善には遅めの周波数の振動を頭部に与えるのが有効であろうとの想定に基づき計画した。

II. 方法

1. 下肢筋疲労に対する影響

対象は健常青年男子 16 名。事前に両膝関節伸展の最大随意収縮の等尺性筋力、筋電図積分値及び平均周波数、唾液アミラーゼ活性値、主観的疲労度(Borg scale)、血中乳酸値を測定した。その後、30%最大随意収縮に相当する重錘負荷にて対象筋を疲労させた。疲労負荷終了5分後から BIO Relax (大島製作所, 図1) を使用して 12.5Hz, 5 分間の全身振動を与えた。振動負荷終了後に再び各種測定を行った。

2. パーキンソン病患者への全身振動負荷

パーキンソン病患者 6 名に対し、12.5Hz, 5 分間の全身振動負荷を与えた前後で身長、Timed Up and Go Test (TUGT, 歩行時間)、UPDRS (パーキンソン症状スケール) を測定し、変化を観察した。

3. 自動ロッキングチェアの作製

スライドモーターの運動をロッキングチェアに伝えて、チェアが体軸を中心に前後方向に自動的に揺れる装置を作製した。

III. 結果

1. 下肢筋疲労に対する影響

筋電図積分値, 筋電図平均周波数ともに全身振動負荷による影響はみられなかった。血中乳酸, 唾液腺アミラーゼ活性も全身振動による有意な変化はなかったが, 乳酸については振動群で乳酸値の上昇が抑制される傾向がみられた。主観的疲労度に全身振動による影響はみられなかったが, 時間による有意差が認められた。

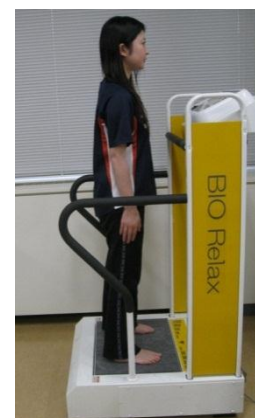


図1. 全身振動装置 (BIO Relax)

2. パーキンソン病患者への全身振動負荷

パーキンソン病患者は男3, 女3の計6名で, 平均年齢67.8歳, 平均Yahrステージ2.4であった。全身振動前後での変化は, 身長が 160.2 ± 2.9 cmから 159.6 ± 2.9 cmと有意に短縮 ($p < 0.05$), 歩行速度 (TUGT)が 9.72 ± 1.24 秒から 9.01 ± 0.90 秒と短縮傾向 ($p = 0.06$), パーキンソン症状 (UPDRS)が 24.17 ± 11.50 から 21.17 ± 9.30 と減少傾向 ($p = 0.08$) (図2)を示した。

3. 自動ロッキングチェアの作製

スライドモーター (Misumi RS102) とロッキングチェアをロッドエンドを用いたリンク機構で連結し, モーターの動きをチェアに伝える装置を作製した (図3)。スライドモーターのストロークを50 mm~150 mm, 周期を4秒~12秒の範囲に設定した。振の波形は可能な限り正弦波となるようにした。この装置に人が入り, 振動を受ける研究を八戸高専において一部行っているが, 十分なデータは得られていない。

IV. 考察

下肢筋疲労以外にも全身振動が健常成人に与える影響を調べが, いずれも影響が小さかった最大の原因は, 被検者が健常成人であったため予備能が大きく, 身体機能に変化が生じにくかったからであろう。パーキンソン病患者に対する単回全身振動負荷の結果は身長に有意な減少を認めただのみであった。パーキンソン症状 (UPDRS) と歩行速度 (TUGT) については, 振動負荷後に症状改善傾向と歩行時間の短縮傾向がみられた。症例数を増やすことで有意差が出るのが期待される。頭部に遅めの回転運動を与えることで平衡器官がゆるやかに刺激されて抗重力筋の活動が増加し, パーキンソン病の姿勢反射障害や歩行障害の改善が見込まれるという仮説のもとに, 八戸高専と共同で自動ロッキングチェアを試作した。今回の試作品はまだ生体に応用できる段階には達していないが, 最終的にはパーキンソン病患者の治療に使用可能な装置となるよう改良を加えていきたい。

V. 文献

1. Cochrane D: International J Sports Med. 32, 75-99, 2011
2. Lau RWK et al: Phys Ther 91, 198-209, 2011
3. Goetz CG: Neurology 73. 475-478, 2009

VI. 学会発表

1. 工藤真大, 岩月宏泰, 神成一哉: 全身振動トレーニング (whole body vibration training) が自律神経活動に及ぼす影響. 第35回青森県理学療法士学会, 平成23年6月19日, 弘前市 (弘前大学医学部保健学科).
2. (予定) 神成一哉, 岩部達也, 石沢栄太: パーキンソン病に対する単回全身振動療法の効果. 第6回パーキンソン病・運動障害疾患コンGRESS, 平成24年10月11日~13日, 京都市 (京都ホテルオークラ).

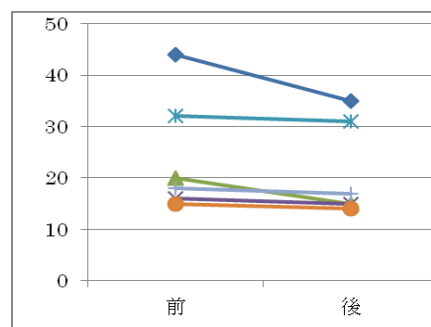


図2. 全身振動前後のUPDRS

