

主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：

赤松 真志

専攻分野：内科学

コース：神経内科

指導教授：長谷川 泰弘

主論文の題目：

Overnight Monitoring of Turnover Movements in Parkinson's Disease Using A Wearable Three-Axis Accelerometer

(身体装着型三次元加速度計を用いたパーキンソン病患者の終夜寝返り運動計測)

共著者：

Makoto Shiraishi, Kenji Uchino, Futaba Maki,
Atsushi Tsuruoka, Shigeaki Tanaka, Daisuke Hara,
Yasuhiro Hasegawa

緒言

パーキンソン病 (Parkinson's Disease: PD) 患者の運動障害は、夜間就眠中にも見られるが、客観的にこれを評価する方法がなかったことから、患者に与える影響についてはほとんど知られていない。本研究の目的は、身体装着型三次元加速度計を用いて、パーキンソン病患者の寝返り運動を終夜にわたり記録し、寝返り運動の定量的解析方法を確立することにある。

方法・対象

寝返り運動の測定は、軽量小型の身体装着型三次元加速度計（見守りゲイト、MG-M1110-HW、75mm×50mm×20mm、120g、LSI メディエンス）を臍部に固定して行った。まず健常成人7例を用いて、30度、60度、90度の寝返り動作を随意的に行わせ、X軸（臥位身体の右左方向）、Y軸（尾頭方向）、Z軸（背腹方向）における加速度の変化を記録

し、専用の解析ソフト (MG-M1100-PC、LSI メディエンス) を用いて解析し、各軸における加速度変化量の 95%信頼区間をカットオフ値として、寝返り動作を定義した。次に、英国 PD 学会ブレインバンクによる臨床診断基準を満たす PD 患者 5 例 (平均 76.4 ± 4.6 歳、男 3 例、Hoehn-Yahr stage 3.6 ± 0.5 、平均罹病期間 8.8 ± 5.6 年) と健常対照群 7 例に対し、同方法により終夜寝返り運動記録 (午後 9 時から午前 7 時まで) を行い、終夜寝返り回数と臥床時間を計測した。また PD 患者では、日中の運動障害の改善を指標に 2-4 週間をかけて薬剤調整を行った後、同様の終夜寝返り運動記録を再検した。

本研究は、聖マリアンナ医科大学生命倫理委員会 (承認番号第 2487 号) の承認を得て行った。統計には Wilcoxon 検定、Mann-Whitney 検定を用い、 $p < 0.05$ を有意とした。

結果

健常人 7 例の随意寝返り運動の観察から、Y 軸変化量 0.324G 未満、かつ X 軸、Z 軸の変化量が各々 0.580G、0.200G を超える場合、30 度未満の体動との判別が可能であり、この値を元に寝返り運動を定義した。PD 患者 5 例の使用薬剤のレボドパ換算用量は、中央値 660mg (0-1400 mg) で、薬剤調整後は中央値 820mg (420-1535 mg) であった。健常対照群、薬剤調整前および薬剤調整後の PD 群における夜間総臥床時間は、それぞれ中央値 546 分 (364-596 分)、568 分 (427-598 分)、556 分 (480-557 分) であり有意差はなかった。薬剤調整前の PD 群の終夜寝返り回数は 0-8 回 (中央値 0 回) で、5 例中 3 例は夜間に一度も寝返り動作が見られなかった。これらの値は、健常対照群の寝返り回数 4-49 回 (中央値 24) より有意に少なかった ($p=0.005$)。薬剤調整後の PD 群の寝返り回数は、1-9 回 (中央値 5 回) へと増加した ($p=0.041$)。

考察

三次元加速度計の X、Y、Z の 3 軸における加速度変化量を用いることにより、寝返り運動の検出が可能であった。本法では寝返り運動の回転方向も検出可能であるが、各寝返り運動の角度の測定は困難で、寝返り回数の定量化が評価の主体となる。今回対象とした進行期の PD 患者では、終夜寝返り回数は健常人よりも有意に少なく、一度も寝返りを行わなかったものも 3 例観察された。しかし抗 PD 薬の調整を行うことにより、寝返り回数の有意な増加を観察することができた。我々の開発した終夜記録法は、PD 患者の夜間運動障害の客観的評価法として利用可能であり、また薬効評価にも有用と思われた。

PD 患者では、後頭下筋群の固縮が頭頸部の屈曲を阻害し、また脊筋

群の緊張を高めることにより柔軟な脊柱の運動を阻害すること、肩甲上腕の可動域全体の円滑な動作が不良であるため、寝返り動作が困難になるものと考えられている。このように寝返り運動に関連する筋群や運動リズムは、これまで日中の起居動作の運動解析で評価されたものとは異なる可能性があり、夜間寝返り運動の三次元解析は、これまでにない新たな PD 患者の運動障害に関する情報を提供する検査法となる可能性がある。

結論

身体装着型三次元加速度計を用いた終夜寝返り運動記録を行い、寝返り運動の客観的評価法を開発した。PD 患者にみられる夜間運動合併症が、患者に与える影響を客観的に評価することが可能となり、更なる臨床応用が可能と考えられる。