

氏名 (本籍)	大川 剛 (岐阜県)
学位の種類	博士 (医学)
学位授与番号	乙第 1095 号
学位授与日付	平成 8 年 12 月 18 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文題目	重心動揺検査—単位面積軌跡長の意義—に関する研究
	1) 重心動揺検査—単位面積軌跡長の意義—健常者における検討
	2) 重心動揺検査—単位面積軌跡長の意義—臨床例における検討
審査委員	(主査) 教授 宮田 英雄
	(副査) 教授 坂井 昇 教授 松波 謙一

論文内容の要旨

直立姿勢に現れる身体動揺の観察は平衡機能検査の基本である。重心動揺検査は、その操作が容易で、被験者にかかる負担も少なく、X-Y記録図、面積・軌跡長などの測定検査、パワースペクトル・ベクトルなどの分析結果が表示され、耳鼻咽喉科のみならず医学の広い分野で用いられてきている。国際的な基準が提示され、日本でも、「重心動揺計規格」と「重心動揺検査の基準」が日本平衡神経科学会により示され、その中に重心動揺検査の意義が以下のように示されている。1. 平衡障害の有無、程度の把握 (平衡障害のスクリーニング)、2. 疾患経過の観察、3. 治療効果の判定、4. 特徴的な動揺を観察しえた場合は病巣局在診断、5. 平衡機能の発達の観察。以上のように重心動揺検査が平衡障害の総合的把握に適した検査であることはすでに広く認められている。しかし、病巣診断的意義、病態診断的意義については十分であるとは言えない。本研究は、重心動揺検査の診断的価値を高める目的で健常者および臨床例の重心動揺を記録し、重心動揺における単位面積あたりの軌跡長 (単位面積軌跡長) の意義について検討した。

研究方法

被験者を重心動揺計 (アニマ製重心動揺計GS1000およびG5500) 上に起立させ、日本平衡神経科学会の基準に従い重心動揺を開眼・閉眼にて1分間記録した。開眼検査と閉眼検査の間は、被験者を椅子に座らせた。サンプリング周波数は20Hzに設定した。ノイズ除去は20Hzのlow pass filterを用いて行った。検査事項は、X-Y記録図における総軌跡長、単位時間軌跡長、外周面積、矩形面積、RMS (root mean square)、動揺平均中心変位である。この値より総軌跡長/外周面積即ち単位面積軌跡長を計算し記録した。この単位面積軌跡長について以下のとおり検討を行った。

(1) 健常者における検討。a) 閉眼における単位面積軌跡長と、①年齢、②開・閉眼の関係、③外周面積、④総軌跡長、⑤ロンベルグ率 (外周面積における閉眼/開眼率)、⑥RMS、⑦動揺の型、との関係を散布図として表示し、⑧各検査値間の相関を相関係数で検討した。b) 開・閉眼において単位面積軌跡長とパワースペクトルの関係についてバンド別面積比にて検討した。

被験者はa) では年齢6歳から73歳までの健常者100名 (男67名、女33名)、b) では25歳から68歳までの健常成人5名 (男4名、女1名) である。

(2) 臨床例における検討。a) 全症例の単位面積軌跡長を迷路障害例、小脳・脳幹障害例、パーキンソン病例に分け棒グラフで検討した。b) 代表症例の観察と表示。1) 各症例のうち単位面積軌跡長の長い例と短い例について、動揺パターン、外周面積、単位面積軌跡長、動揺平均中心変位 (X軸)、動揺平均中心変位 (Y軸)、ロンベルグ率を検討した。2) レーダーチャートを使用して動揺の特徴を評価した。

被験者は34歳から77歳までの迷路障害26名、小脳・脳幹障害6名、パーキンソン病3名の合計35名である。

結果と考察

(1) 健常者における検討

健常者の検討において単位面積軌跡長には以下の特徴があった。1) 年齢とともに変化し、若年者では短く、20歳代から50歳代では長い。しかし、各年齢層ともばらつきが大きかった。高齢者に関しては更に症例を増やして検討する必要がある。2) 開眼と閉眼で差が少ない。即ち、視覚の影響を受けにくいパラメーターである。3)

外周面積、RMSなど動揺の大きさを示すパラメーターと逆比例関係である。4) 総軌跡長と比例関係がない。5) ロンベルグ率と比例関係がない。6) 単位面積軌跡長は速い周波数の動き、特に2~5 Hzの動きとの相関が強い。よって、単位面積軌跡長は重心動揺における姿勢制御の微細さを示すパラメーターであると言える。この制御の微細さは、直立制御系のフィードバック系を考えた時重心-ひらめ筋系における脊髄固有反射性姿勢制御によるものと考えることができる。重心動揺検査にこのパラメーターを導入することにより、検査結果を視覚系、迷路系、脊髄固有反射系などの直立制御機構との関係で解釈でき、直立動揺の病態を詳細に把握することが可能となる。

(2) 臨床例における検討

迷路障害例、小脳・脳幹障害例、パーキンソン病例の単位面積軌跡長につき検討し、以下の結果を得た。a) 全症例の単位面積軌跡長：一側迷路障害例、小脳・脳幹障害例、パーキンソン病例とも単位面積軌跡長は長い例から短い例があった。一側迷路障害例では、面積の小さい即ち平衡障害の程度の軽度な例の単位面積軌跡長は長く、逆に面積の大きい即ち平衡障害の程度の強い例の単位面積軌跡長は短かった。小脳・脳幹障害例は全例基準範囲内であったが、全例とも平均よりは短い値であった。パーキンソン病例は1例は基準範囲以下であり、2例は基準範囲内であるが平均よりは長い値であった。b) 各疾患ごとに単位面積軌跡長の長い例と短い例を選択し、代表例の観察、表示：(1) 右メニエール病で発作後左右動揺を示した例では、面積増大、単位面積軌跡長短縮傾向、左右動揺で動揺平均中心の患側変位、ロンベルグ率増大を示した。一側迷路障害、急性期の代表的な型である。(2) 前庭型メニエール病の間欠期で、求心型動揺を示した例では、面積は基準範囲内、単位面積軌跡長は延長、動揺平均中心変位、ロンベルグ率は基準範囲内であった。一側迷路障害、慢性期の代表的な型である。(3) 脊髄小脳変性症例で前後動揺を示した例では、面積が基準範囲を大きく越え、単位面積軌跡長は平均的な値で、動揺平均中心変位で前方への基準範囲を越える変位を示した。本例の大きい前後型動揺は前葉障害による所見と考えた。(4) 脊髄小脳変性症例でびまん型動揺を示した例では、面積は大きく、単位面積軌跡長は短縮傾向にあった。本例の大きなびまん型動揺は虫部障害のための躯幹失調によるものと考えた。(5) 椎骨脳底動脈不全例でびまん型動揺を示した例では、面積は大きく、単位面積軌跡長は短縮傾向にあった。(6) パーキンソン病例で、振戦、無動、歯車様筋固縮を示した例では、前後動揺を示し、面積は縮小傾向で単位面積軌跡長は平均より長い値であった。(7) パーキンソン病例で姿勢調節障害が著明な例では、びまん型で大きな動揺を示し、面積は増大し単位面積軌跡長は短縮していた。

論文審査の結果の要旨

申請者 大川 剛は、重心動揺検査の診断的価値を高める目的で、健常者および臨床例の重心動揺を記録し、重心動揺における単位面積軌跡長の意義につき検討した。その結果、健常者において、単位面積軌跡長は重心動揺における姿勢制御の微細さを示し、これは脊髄固有反射性姿勢制御機能によるものと考えられた。また、迷路障害、小脳・脳幹障害、パーキンソン病例において、面積、動揺平均中心の変位、ロンベルグ率とともに単位面積軌跡長により脊髄固有反射系の姿勢制御を検査することは、平衡障害例の病態を把握するのに有用であることを示した。この知見は平衡神経科学とくに重心動揺検査の進歩に少なからず寄与するものと認める。

[主論文公表誌]

重心動揺検査-単位面積軌跡長の意義-に関する研究

- 1) 重心動揺検査-単位面積軌跡長の意義-健常者における検討
平成7年6月発行 Equilibrium Res 54 (3) : 296~306
- 2) 重心動揺検査-単位面積軌跡長の意義-臨床例における検討
平成8年6月発行 Equilibrium Res 55 (3) : 283~293