

34. 腰部脊柱管狭窄症に対する経皮的末梢神経電気刺激療法 Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)

横浜栄共済病院整形外科

金粕 浩一 澤田 米造 鳥畠 康光
同 リハ科 野地吾希夫 仲元 彰子

1988年4月から1989年12月までに腰部脊柱管狭窄症患者64例に対して経皮的末梢神経電気刺激療法(transcutaneous electrical nerve stimulation, 以下TENSと略す)を試みた。男27例, 女37例で, 年齢は50歳から86歳, 平均73.2歳であった。間欠性跛行を, 菊地・蓮江らの分類に準じて, 神経根型, 馬尾型, 混合型に分けると, 神経根型が最も多く44例で, 馬尾型12例, 混合型8例であった。日本整形外科学会腰痛疾患の治療成績判定基準に準じて, 腰痛, 下肢痛およびシビレ, 歩行能力について9点満点とし, 経時的な変化について検討した。

【結果および考察】 歩行能力および自覚症状については, 64例中53例(82.2%)に跛行距離の改善が認められた。神経根型では44例中43例に改善が得られ, 跛行消失が22例と著明な効果が見られたが, 馬尾型と混合型では12例中5例, 8例中5例と効果が少なかった。跛行距離が一段階改善するまでのTENS回数は最小5回から最多32回で, 平均12.4回と比較的効果出現までに時間を要した。神経根型, 馬尾型, 混合型の間で有意の差はなかった。効果持続時間は最短0.5日, 最長6日, 平均1.86日と短い傾向が見られたが, 多くの症例で治療回数を重ねることにより跛行距離の延長と効果持続時間の延長が認められた。高橋は, TENSにより逆行性に刺激された神経根にのみ血流量の増加が起こるため, 神経根型に効果があると報告している。我々の症例でも神経根型で著効例が多かった。TENSは腰部脊柱管狭窄症に対する保存的治療として有用であると思われた。

第1日 G 会場

動作分析

座長 藤 原 誠 (1~5)
真 柄 彰 (6~9)

1. 自由歩行時における体幹回旋運動と上肢の動きの分析

国療長崎病院 大里 裕治 浜村 明徳
長崎大付属病院 松坂 誠應 寺本 司
国立長崎中央病院 藤田 雅章
聖フランシスコ病院 鈴木 良平

【目的・方法】 円滑で経済的な歩行に重要な役割を持つであろう体幹回旋運動と腕の振りの相互関与を明らかにするために, これらの同時測定を床反力と同調させて行った。3個のジャイロセンサー式回転角度計を, 肩甲間上部・仙骨部・左上腕に固定し, 大型床反力計の上を自由歩行させ, 1 strideを右踵接地(0%)より次の右踵接地(100%)までとし, 10 stride以上行わせた。マイクロコンピュータにて正規化した, 床反力の垂直・前後分力および肩甲帯・骨盤帯・肩関節の角変位波形の任意の点の%時間との関連を調べた。対象は, 22~33歳(平均25.5歳)の健康成人男性16名であった。

【結果および考察】 1 stride間に, 骨盤帯は駆動力ピーク時を極値とする緩やかな回旋を行うが, toe-offに一致して若干の揺れ戻しが見られる。これは, 右足の蹴り出しにより骨盤が反時計方向に回旋しだし, 右足のtoe-offで支えがなくなり, 時計方向に回旋が一時的に戻るためである。肩甲帯は骨盤帯とは逆回旋を行うが, 床反力の前後方向ベクトル0の頃からtoe-offの頃まで, しばらく回旋が停止する時期がある。この間の反対足のheel-contactに一致して, 肩関節は最大伸展を行っていた。つまり, 足の駆動により骨盤は回旋し, そのcounter-rotationで肩甲帯も回旋するがその回旋は不十分で, 回旋が行われていない間の運動量は腕の振りとして相殺されたものと推察された。

質問 都立北療育医療センター 中島雅之輔：ヒールストライク、トーオフから骨盤回旋、肩甲帯回旋、上肢スウィングが発生するという主旨と思われるが、中枢でプログラミングされたものが末梢全体に出ているとも考えられるのではないか。この点について考えを聞きたい。

答 大里 裕治：確かに、骨盤の回旋には、様々な因子があるかもしれませんが、今回は床反力との関係を見てみましたので、それで見ると、骨盤の水平回旋には床反力の前後分力の駆動力が最も影響を及ぼしていると考えられました。

2. 頭部垂直位保持機構の伝達関数について

都立北療育医療センター整形外科

近藤 健二 高橋総一郎 中島雅之輔

【目的】 昨年、頭部垂直位保持の機構として、頭部の傾斜角度、角速度、角加速度を0に保持し、負荷にみあった力が発生する負帰還線形モデルを仮定し、これのインパルス、ステップ応答、そして伝達関数を求めた。適合性は良好であったが、パラメーターの決定については試行錯誤の過程に多大の時間を要し、主観に影響されやすいという問題点があった。今回、新たに最小2乗同定アルゴリズムを導入し、良好な結果を得たので報告する。

【方法】 正常4例、独歩可能な脳性麻痺3例 (spastic diplegia) を対象とした。目隠しの被験者の軀幹を垂直位に固定、頭部を垂直に保つよう指示し、外乱として3段階の加速度入力を加えた。頭部の傾斜角を出力として計測した。角度計測装置と、入力外乱計測にロードセルを使用。測定されたアナログデータはA-D変換後、パソコンで処理をした。得られた入出力のデジタル・データを用いて、最小2乗同定アルゴリズムにより、パルス伝達関数の係数の値を決定した。さらにインパルス・ステップ応答、ラプラス変換により伝達関数(入出力比)を求めた。

【結果・考察】 上記アルゴリズムを用いる場合でも、時系列にかけける重み、サンプリング間隔、サンプル開始・終了時点の設定について、部分的に試行錯誤の過程を必要とするが、理論波形と原波形の適合は良好であった。これにより、個体間、試行間の伝達関数のパラメーターを比較することが可能となった。

3. 重心線の通過点からみた立位姿勢の検討—主に、男女差について—

東邦大整形外科

原田 孝 茂手木三男 岡島 行一
鶴岡 広 森須 正孝 高橋 寛

我々は、立位姿勢の評価を重心線の通過点から検討をすすめているが、今回、男女差について調査した。調査対象は、健康成人男子30名(平均24歳)、女子30名(平均21歳)である。リラックスした自然起立位をとらせて重心動揺、立位側面普通写真、立位側面脊柱全長X線写真について検討した。足底におけるCenter of Pressure (C.O.P) から立てた垂線を重心線と仮定した。第7頸椎椎体の傾きは、男子 $23.7 \pm 7.7^\circ$ 、女子 $17.6 \pm 5.3^\circ$ で男子の傾斜角が大きく($p < 0.01$)、重心線から胸椎後弯頂点までの距離は、男子 73.9 ± 15.2 mm、女子 63.0 ± 15.4 mmで男女間に差がみられた($p < 0.05$)。

胸椎後弯頂点の高位は、男子が第7胸椎、女子が第6胸椎であった。第1仙椎上縁傾斜角は、男子 $39.1 \pm 6.8^\circ$ 、女子 $39.5 \pm 6.6^\circ$ で男女差はなかった。重心線から股関節までの距離は、男子 22.7 ± 13.0 mm、女子 20.9 ± 12.9 mmでいずれも股関節の後方を通過し、両者の間に有意差はなかった。C.O.Pは、足底の身体支持基底面の前後径を100%とした場合、男子 $40.2 \pm 4.9\%$ 、女子 $38.9 \pm 4.7\%$ で中央よりやや後方(踵骨寄り)に位置し、男女間に差はなかった。以上より、第7頸椎椎体傾斜角は男子の方が大で、胸椎後弯頂点は女子の方が高位で、重心線から後弯頂点までの距離は男子が大で、いずれも統計学的有意差が認められた。

質問 聖フランシス病院 鈴木 良平：肥満との関係はどうか。

答 原田 孝：腰椎部では、重心線はやや前方(腹側)を通過し、膝関節では後方を、足底(center of pressure)では健常者(非肥満群)に比して後方(踵骨寄り)を重心線が通過した。

質問 長崎大 松坂 誠應：男女差が認められたものの原因について。

答 原田 孝：重心線は女子の方が後方(背側)を通過する傾向を示し、脊柱弯曲では女子の方がいわゆるS字型弯曲が小さい傾向を示した。

答 原田 孝：身長との関係について：胸椎後弯の高位と身長との間には明らかな相関はなかった。