

歩行分析 I

24~29

24. 正常歩行（青年期から老年期に至る）の足底面分析について

琉球大学保健学部リハビリテーション教室 齊藤 正也
伊豆山温泉病院 重野 幸次

Pedograph（荷重分布測定装置）の改良型を用い、正常歩行者のうち20~70歳代までの各年齢層について

1. 歩行時における足底圧痕面積の推移（Pedoscope上を自由歩行させ、接床時に現われる足圧痕像を16.0mmカメラで1/32コマ撮りを行い、一定条件で現像した連続映像を各コマ毎に実長拡大して、足底圧痕面積を算出し、その消長を見る）を分析すると、20~30歳代の片足立脚期は拡大期、最大維持期、減少期に夫々3等分されるが、40歳代以降は次第に最大維持期が延長し、反対足の着床が早期に開始され、50歳以後はその傾向が更に顕著となる。又、全足指痕の面積は20~40歳代では立脚期の前1/4部から面積の拡大が進み、離床寸前で急速に減少するが、50歳以降では立脚早期から面積の拡大が最大に進み、その後は、緩やかに減少へと向う。

2. 歩行時における足底荷重分布圧の推移（映像アナライザーにより足圧痕像の濃淡を、コンピューター処理し、映像と相似型の足型にウエイト分布を数値記号でタイプし、更に最大ウエイト位も示すようにしてある）を部分的に抜粋して分析すると、右着床開始時は20~40歳代では踵骨部から始まり、50歳以降は前足部に偏し且つ最大ウエイト領域も外側偏位に在る。右片足最大支持期では20~40歳代は踵骨部中央より第3、4中足骨基部及び体部と第2~5中足骨頸部に亘って分布し、50歳代以降ではウエイトの重い領域は第3、4、5中足骨頸部から第4、5中足骨体部付近に強く分布している。左側完

全支持直前で反対足離床前では、20歳代と30歳代は右足の荷重分布が第2~5中足骨頸部に最も強く、足指では第1~4の順にウエイトが懸り、蹴り出しの力感の強さを示唆し、左足では踵骨中央部から第3、4中足骨頸部にかけて強い荷重が分布する。40歳代以降では、右足の荷重分布は外側偏位の傾向を示し、足指の荷重にはバラツキが目立ち、蹴り出しの弱さを暗示する。左足離床直前では20~50歳代においてウエイトの重い領域は第3、4、5中足骨頸部付近に分布し、60歳及び70歳代では更に加えて中足骨基部に及ぶ広汎な面積での荷重を残し、安定支持への態勢を長く温存しようとしている。

《質問》 中伊豆リハビリテーションセンター

窪田 俊夫

(1) 昨年の学会より主として基礎的御研究の発表内容と思われませんが、将来臨床的にどのような応用を考えておられますか？

(2) 歩行時の姿勢によって足底面荷重分布圧は変わるものと思われる。同年齢の老人でも老人性円背のあるもの、腰まがりの強いものについて御検索されましたでしょうか、もしありましたら御教え下さい。

《回答》

齊藤 正也

(1) 将来は、正常歩行分析を基盤にして、異常歩行全体の研究に及ぼしたいと考えている。

(2) 正常歩行にも、その範囲は広く、今後は検査対象者を更に追加して検討を進めたい。

25. 歩行分析一床反力力線図と履物

長崎大学整形外科 吉良 秀秋 檜林 好隆
宮田 定倫 鈴木 良平

〔目的〕 床反力計測を臨床の場にひろげること。まずは標本の標準化のため今回は数10歩の計測値の平均化を行った。さらに正常者の履物の床反力への影響について調べた。

〔方法〕 1) 床反力をX-Yレコーダーに記録し、その矢状面、前額面、水平面への投影図を、それぞれ α 図、 β 図、 γ 図と略称した。2) 床反力を16 msec毎に読み、コンピューターで平均し、標準偏差を計算し、図示した。3) 正常者に、ハイヒール、ゾウリ、ゲタ等を履いて歩かせ、裸足で歩いた時との比較を行った。4) 5人の正常人女性に被検者になってもらい、特にハイヒールについて検討を行った。

24) Analysis of Normal Gait for Pedograph (21 to 70 years).

M. Saito : College of Health Science, University of the Ryukyus.

K. Shigeno : Izu-Nirayama Rehabilitation Hospital.

25) Change of Diagram of Floor Reaction followed by the High-heeled Shoes.

H. Kira, Y. Narabayashi, S. Miyata, R. Suzuki : Department of Orthopaedic Surgery, Nagasaki University, School of Medicine.

〔結果および結論〕 1) 正常では α 図はハート型, β 図はS型で常に外側へ流れ, γ 図はひょうたん型を示した. 2) 裸足で歩いた時と履物を履いた時では, それぞれ特有の床反力力線図を示した. 3) α 図は矢状面での床反力をみるもので特に重要と考えられた. 4) ヒールの高さが3cm以下のローヒールでは, 裸足との床反力力線図の差は認めなかったが, ヒールの高さが5cm以上になると, 床反力力線図は明らかにその特徴を示した.

〈質問〉 中伊豆リハビリテーションセンター

窪田 俊夫

α , β , γ 図は, 垂直方向, 前後, 左右方向の波形に比して, パターンの認識としてどのようなメリットがありますか.

〈回答〉

吉良 秀秋

(1) 今回はハイヒールを履いた時と裸足で歩いた時の床反力力線図の変化についての結論を求めたのではなく, 2つの分力を組み合わせることにより, いろいろな歩行をわかりやすく見ることができることを結論としている.

(2) 従来のように, 各分力を別々に見るよりも, 組合わせたものを見た方が, パターン認識としてわかりやすい. その他に特に利点があるかどうか, 現在のところ発見していない.

〈質問〉 秋田県立太平療育園 菅原 正信

ポラロイドにより撮影されたと言う点で有意義的なものを認められ良い考えだと思っております. 私達も同じようなことをX-Yレコーダーで画いているが同一画面にいくつものベクトル図形を得られる特徴がある. 正常歩行と言う解釈は困難な面が多くあるが, 歩行ぐせと言う点をどう考えられているか, 私達は4型に分類している.

尚, この方法は歩行パターンを確実に客観的な図形とするには理論的な面の解明がなされると臨床的に応用範囲をつかまえられると考えられるものである.

〈回答〉

橋本 好隆

(1) X-Yレコーダーを使わず polaroid 撮影にしたのは, この記録方法でやるのが主目的ではない. ヒトの歩行の標準化(平均, 標準偏差の同時記録)をすることを主目的としている. 現象が早すぎて当教室のレコーダーは追従できないため, 現象の確認のため polaroid 撮影をしている.

(2) 歩きぐせについて: 我々も歩きぐせについて個体差を感じており, 次の機会にその type について論じたい.

26. 歩行運動の解析 (第4報)

——小児の歩行について——

京都府立医大整形外科 岡崎 清二 沢村 弘治

定量的に歩行運動の解析を行ない, これを臨床に応用する目的で, 出来るだけ律動的な歩行を3分間行わせて, その時の左右の踵とつま先の接床時間を記録し, 歩行周期を4期に分けて各期の時間のヒストグラムをコンピュータで解析し, 一枚のグラフ上に描記した. これによって正常人(毎分100歩歩行)における各期の変動はリズムカルなパターンとしてグラフ上に認めることが可能となった. 第1, 3期の double stance は同じ時間間隔である. 第2, 4期の遊脚期, 片脚支持期についても同じ間隔であり, 各期のバラツキについても150 msec内であった. 小児の歩行は毎分100歩歩行を強制しても時間的に早足歩行となり, 周期が全体に短縮し各期のバラツキが大きい1~2歳児ではリズムカルな歩行は数十歩も行えば, 歩行を中止したり, 不規則な歩行となったりして, 我々の方法によっては解析不能であった. 3歳以上の比較的リズムカルな歩行が可能となった年齢においては解析も可能なることが判明した. われわれが最初に指定した毎分100歩のリズム歩行が行えなくとも自由歩行を行わせることにより解析は可能である. 小児においては脚力が弱く, 歩幅が狭いため歩行は不安定となり, このバランスをとる必要上どうしても早足歩行となる. 従って諸家の述べるごとく一步の周期は短縮していた. 中村も述べるごとく double stance 期についてみると低年齢のものほど短かく, 8~9歳になってほぼ成人の値に近づいていた. 更にバラツキについては成人と比べて約3倍近く大であったものが経年的に安定した律動的な歩行となり, やはり8~9歳に達して殆んど成人のそれに近づいていた.

以上より, われわれが新しく偏み出した歩行解析法によって, 自由にリズム歩行をすることの出来る小児であれば, たとえ1歳であっても解析可能であるが一般に3歳以上であれば実用して臨床検査可能であることが判ったので報告した.

〈質問〉

東医歯大整形 竹内 孝仁

(1) 小児の場合には, 運動発達の程度によって自由歩行における歩数そのものにも変化がみられる. 臨床応用を目指すのであれば特にこの面での制限——メトロノームによる歩数の強制——を行なうよりも, 自由に歩か

26) Our New Method of Gait Analysis for Children.

S. Okazaki, H. Sawamura : The Department of Orthopedic, Kyoto Prefectural University of Medicine.