

幅は増加，健足立脚期の割合は急減，両脚支持期は減少，左右差は減少した。立脚期の割合は患足の方が小であり，両脚支持期の差は少なかった。歩幅は患足前方時の方が小であった。②床反力波形：Br. stage III の両脚支持期に次の傾向があった。患足制動期での垂直力加重時に停留域が生じる。COP が後退した時，前後合力は逆勾配のカーブを描くことがある。患足の側方力は停留域後，健足より大である。患足駆動期の伸展パターンは，垂直力加重時に停留域を生じ，患足に制動力（引きずり）が出現する。一般に患足の駆動力は小で，すぐ零点を通過するが，固縮等の時は駆動力は大となる場合がある。Br. stage 上昇に伴い，荷重移動はスムーズ，垂直合力・前後力は増加し左右対称性はよくなる。両脚支持期で波形のばらつきが大きい。③さらに，深部知覚脱出は歩調・歩幅の減少，床反力波形の対称性の悪化，反張膝は健足側の垂直力波形立ち上がり時に2～3のノッチ，健足筋力低下は歩調大等の特徴も検出した。

20. 片麻痺歩行の床反力解析—歩行速度の影響

東医歯大整形外科

森田 定雄 山本 晴康 河内 貞臣
磯部 饒 古屋光太郎

リハセンター鹿教湯病院整形外科

奥村 信二 宗田 大 高見 正利
相川 孝訓

我々は力積を用いて片麻痺歩行の床反力解析を行っているが，今回は歩行速度により床反力がどのような影響をうけるか検討を加えた。対象は脳卒中片麻痺患者37名。全例無杖歩行が一応可能な者である。測定は80 cm × 4 m の大型床反力計を埋め込んだ歩行路を無杖にて歩行させ行なった。歩行速度は普段の歩行時と同じ速さで歩くよう指示した free と，急いで歩くよう指示した fast の2種である。

結果：床反力波形の変化は垂直・前後分力でピーク値が高くなる傾向がみられたが，ピークの数，波形の傾きなどの変化はさまざまで，3分力とも一定の傾向はとらえ難かった。力積ではまず垂直分力において（患側の力積）／（健側の力積）の値が歩行速度の増大でその変化にややばらつきはみられたが全体として有意差はみられなかった。力積／作用時間の値は患側，健側ともに歩行速度の増大により各例とも大きな値の変化はなかったが，全体にわずかに増加する傾向を示した。前後分力は（|駆動成分の力積|）／（|制動成分の力積|+|駆動成分の力積|）の値を求めたところ，患側，健側ともに歩行速度

の増大では各例ともあまり変化を示さなかった。側方分力では（患側の力積／作用時間）／（健側の力積／作用時間）の値を求めたが，これも大きな変化はみられなかった。以上のように我々が臨床評価に用いている力積による指標は歩行速度の影響をあまり受けない。

質問 埼玉リハセンター 田中 繁：通常の歩行速度と，速い速度の2種類でテストを行っているが，その理由，目的は何か。例えば，速くすることにより，片麻痺の歩行の特徴が強調される，というようなことがあるのか。

答 森田 定雄：片麻痺歩行では正常歩行に比し Cadence が小さい例が多いので，Cadence を健常者に近づけた場合，床反力がどのようなか変化をみたかったため，および昨年本学会で発表した Br. stage と対応のみられた力積を用いたパラメータがいかに変わるか検討した。

質問 中伊豆リハセンター 窪田 俊夫：歩行の条件として，歩かせ方の指示を具体的にどのようにしておられるか。またなるべく早く歩かせることについての意味はどうでしょうか。

答 森田 定雄：歩行計測時は左右踏分け式の床反力計を用いているので，床反力計の中央にはったテープを踏まないように歩くよう指示している。

質問 名古屋大 伊藤不二夫：力積では棘波が反映されず，特徴が消えると思われるが，いかがか。

答 森田 定雄 床反力波形で spike 波が出ても，われわれの力積を用いたパラメータにはあまり反映されない。すなわち波形の細かい特徴は失われるが，歩行評価の定量化には有用な方法と考えている。

21. 床反力からみた片麻痺歩行

国療長崎病院 浜村 明德 野口 雅夫
長崎大整形外科

藤田 雅章 松坂 誠応 乗松 敏晴
鈴木 良平

目的：床反力からみた歩行能力の評価について検討した。

対象と方法：対象は正常成人20例，片麻痺例35例（Br. stage VI 13例，V12例，N10例）である。方法はアニメ社製歩行解析システムを利用，得られた normalized data の三分力で制動期のピーク値を X_1 , Y_1 , Z_1 とし，駆動期のピーク値を X_2 , Y_2 , Z_2 とした。また， Y_1 と Y_2 間， Z_1 と Z_2 間にある谷の値を Y_0 , Z_0 とし，前後分力と側方分力，垂直分力と前後分力のリサージュ波

型が示す面積値を S_{x-y} , S_{z-x} とした。

結果：正常成人と stage 別片麻痺例の各計測値を比較すると、健側、患者とも stage が高くなるごとに S_{x-y} 値が増加、 X_1 , X_2 , S_{x-y} 値にも同様の傾向があった。歩行能力の改善した 7 例について、各計測値の経時的変化をみると、 S_{x-y} 値のみが改善に伴い全例増加していた。

考察： S_{x-y} 値と X_1 , X_2 , Y_1 , Y_2 値との関係は、各 stage において健側で X_2 値と stage VI で患側の X_2 値と V, IV で患側の X_1 値と正の相関をしており、 S_{x-y} 値が健側で駆動力と患側で歩行能力の高い VI では駆動力と V, IV では制動力と関係が深いことがわかった。 S_{x-y} 値は stage が高くなるごとに、また歩行能力の改善に伴い増加することを考え合わせると、片麻痺患者の歩行能力の指標として S_{x-y} 値を利用できる可能性が高いと思われた。

質問 中伊豆リハセンター 窪田 俊夫：“歩行能力”の具体的内容についてお聞かせください。

質問 名古屋大 伊藤不二夫：① S_{z-x} も Br. stage と相関を示すがいかがでしょうか。② Br. stage IV 程度だと Z-Y は一峰性を示すことが多いが、 $Z_{1,2}$, $Y_{1,2}$ は測定不能となり難しいが、いかがにしているか。

答 浜村 明徳：① S_{z-x} 増加の傾向がみられるが、 S_{x-y} 値の方が一定の傾向がみられた。② 一峰性で各計測値の求め難いものもある。

22. 種々の歩行における動的足底圧分布—携帯型足底圧分布測定装置による検討

滋賀医大整形外科

牧川 方昭 武仲 善孝 葦原 滋
七川 欽次

大阪労災病院リハ科 川村 次郎

種々の足機能を評価し、治療効果を判定するためには歩行中に足底にかかる圧の時間的な変化を知ることが重要であろう。このような観点からここではより日常生活に近い状態での歩行機能を記録、解析しうる携帯型の歩行分析装置を開発し、日常の種々の場面に足底にかかる圧分布の時間的な変化について検討を加えた。

ここに開発した携帯型歩行分析装置はアナログ信号記録、解析専用の小型、軽量の計算機であり、一定時間の記録、解析の後に回収し、ホスト・コンピュータに接続することにより、各種のデータをグラフ、数値の形で得ることができる。今回は足底圧分布測定センサーとしてひずみゲージ式の薄型圧力センサー（共和電業社製 PS-

10KA）を使用し、これを足底の踵、中足部外側、五つの中足骨頭、母趾の 8 カ所に貼った。この方法により靴を履いた状態等、自然な状態における足底圧分布を動的に記録、解析することができた。

結果として、まず自然歩行では第 2 中足骨頭に足底中、最大の圧を認める等、特殊な歩行分析台を用いた場合と同様な結果を得、これまでの結果の有効性を確認した。さらに自然歩行以外の歩行では、ジョギング時に踵への荷重が増大する、足部外側縦アーチの消失を思わせる中足部外側への大きな荷重を認める、母趾の荷重圧は自然歩行のそれと同程度である等、特殊な歩行分析台では得られない種々の足底圧分布を記録でき、本方法の有効性を確認した。

質問 埼玉リハセンター 田中 繁：センサーの使い方に関する質問である。使用しているセンサーは圧センサーであり、本来センサー面に一様にしかも垂直に力が加わらないと正確な計測はできないが、このような計測に圧センサーを使用することは可能なのか。結果への影響はどうか。

答 牧川 方昭：圧センサーの使い方に問題があることは承知しているが、まだどの程度まで問題になるかは検討していない。現在はむしろ過酷な状況に耐えるセンサーの開発の方が問題である。

質問 名古屋大 伊藤不二夫：通常第 1 趾 MP 部の圧が強いが、2 または 3 趾にむしろ高い場合もあるようであり、その原因はいかがでしょうか。

答 牧川 方昭：我々は専用の歩行分析台を用い、やはり第 1、第 2 中足骨頭下の圧が最大になることを確認している。今回は第 3 中足骨頭下の圧が最大になる現象がみられたが、基本的には体重心の移動軌跡に対する足のつき方が、どの中足骨頭下の圧が最大になるかを決定しており、歩き方の違いがこのような結果を生み出したと考えている。

23. 光学的歩行分析によるパターン化の試み（第 2 報）

長崎大整形外科

乗松 敏晴 藤田 雅章 松坂 誠應
茅野 丈二 古田 千事 鈴木 良平
国療長崎病院 浜村 明徳

目的：最近の歩行分析は、ME 機器の発達により非常に進歩している。しかし、歩行の評価は機器程進歩していない。とくに光学的な方法に関しては、計測法を含め遅れている。長崎大学でもスティックピリチャーカメラ