

原 著

立ち上がりテストと体重支持指数 (WBI) の関係*

仲島佑紀** 上倉將太** 脇元幸一**

要旨

体力の指標として、筋力評価は有用である。我々は、筋力評価として体重支持指数 (WBI) を用いてきた。WBI は下肢筋力測定により全身的評価が可能であるとされる。しかし、そのための測定機器は固定式のものが多く現場での利用が難しい。先行研究において体重支持動作である立ち上がり動作を用いたテストの有効性を検討し、立ち上がりテストとWBIの関係に正の相関を認めた。今回、立ち上がりテストをより精度の高いものにするため、性別・年齢・身長による影響について検討した。対象は立ち上がり動作可能な外来患者270名・532脚とした。テストは、50 cm台からの片脚立ち上がり動作を行い、台の高さを徐々に下げ、立ち上がり可能な台の高さとWBIとの相関を調べた。性別・年代別では著明な傾向はみられなかったが、身長170 cmを境に立ち上がり可能な台の高さとWBIの関係に若干の差異がみられ、立ち上がりテストに身長の影響を考慮する必要があると考える。

キーワード 筋力評価、立ち上がり、WBI

はじめに

客観的筋力評価は、体力指標や運動障害予防およびスポーツ選手の競技復帰の目安として、臨床において用いられる。そのひとつに、体重支持指数

(weight-bearing index: 以下WBI) があり、等尺性膝伸展筋力の体重比を算出したものである。WBIは、基本的な生活動作から競技スポーツ動作での荷重運動機能を判定することが可能であり、全身の機能的筋力測定評価法であるとされる¹⁾。しかし、そのための測定機器の多くは、病院など特定の施設に設置される固定式のものが多く、現場での利便性に欠ける。そこで我々は、体重支持動作である立ち上がり動作を用い、簡便に筋力測定を行なうことで、全身的筋力評価を試みた。先行研究において、立ち上がりテストとWBIの関係に正の相関関係を認め²⁾、全身的筋

力評価としての立ち上がりテストの有効性について報告してきた。今回、立ち上がりテストをより精度の高いものにするため、性別・年齢・身長が立ち上がりテストに及ぼす影響についての検討を加え、若干の知見を得たので以下に報告する。

対象および方法

1. 対象

対象は当院外来を受診し、研究内容に同意を得られた、男性131名・258脚 (年齢 35.1 ± 17.9 歳、平均身長 166.6 ± 6.6 cm)、女性139名・274脚 (年齢 40.1 ± 18.8 歳、平均身長 156.5 ± 6.4 cm)、総計270名・532脚 (年齢 37.6 ± 18.6 歳、平均身長 162.8 ± 9.1 cm) である。対象は疾患名を問わず、無作為に抽出したが、テストに際し著明な疼痛や下肢の関節可動域制限を認めず、立ち上がり動作が可能な者とした。

2. 方法

1) 立ち上がりテスト

立ち上がりテストには、5 cmずつ調整可能な台を用い、50cmの高さから片脚立ち上がり動作を行なった。立ち上がり動作は、上肢を前方に組み、検査側踵部を台の辺縁に合わせ、対側下肢を床面に接地し

*The Relation of Stand-Up test and Weight-bearing Index

**船橋整形外科スポーツ医学センター

(〒274-0822 千葉県船橋市飯山満1-833)

Yuki Nakajima, RPT. Shota Kamikura, RPT. Koichi Wakimoto, RPT

: Funabashi Orthopedics Sports Medicine Center

(受付日 2002年10月10日 / 受理日 2002年11月8日)

ない程度に挙上させた坐位姿勢からの片脚立ち上がりを行なうものとした(図1)。対象者には、立ち上がる際に反動を用いないようオリエンテーションを行なった。

立ち上がりテストは50 cmの台の高さから開始し、5 cmずつ高さを下げていった。各高さの台でのテスト施行回数は2回までとし、1回目で安定した立ち上がり動作であれば、次の高さでのテストへと進めた。判定は、立ち上がり可能な最も低い台の高さを記録した。

またテスト施行時、疲労による影響が出ないように各テスト間に休息(約1分)をとることに留意した。

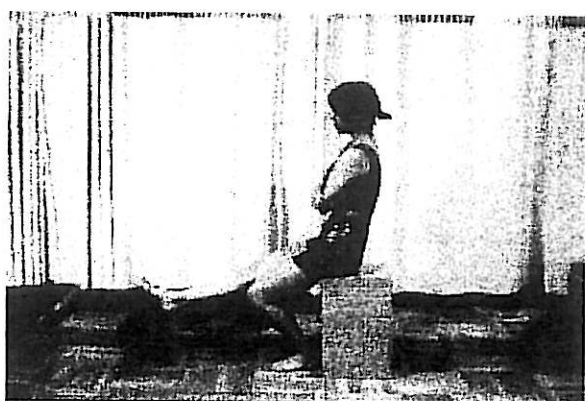


図1 立ち上がりテスト方法

2) WBI測定

WBIの測定方法は、BIODEX system3 (BIODEX社製)を使用し、膝関節屈曲70度の肢位において、膝伸展筋群の等尺性随意最大筋力の体重比を算出した。

3) 統計処理

立ち上がり可能な台の高さとWBI値を変数として、その相関係数を求めた。有意水準は5%未満とした。

結果

1. 台の高さとWBIの関係

立ち上がり可能となる台の高さと、WBIとの関係を図に示す(図2)。両者は正の相関関係を認め($r=0.606$ 、 $p<0.01$)、台の高さが低くなるにつれ、WBIが高値を示す結果となった。

2. 性別・年代別の影響

男女別・年代別における、立ち上がり可能な台の高さとWBIの関係を比較した結果を表に示す(表1)。性別による比較では、男性が $r=0.63$ 、女性が $r=0.49$ と正の相関関係を認めた。年代別における比較

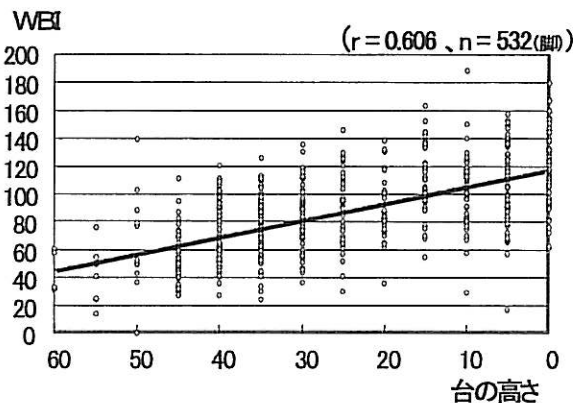


図2 立ち上がり可能な台の高さとWBIの関係

性別	脚数	相関係数	WBI 平均
男性	258	0.63**	102.9
女性	274	0.49**	75.8

年代別	脚数	相関係数	WBI 平均
10	135	0.34**	105.7
20	85	0.47**	103.9
30	81	0.42**	99.1
40	71	0.39**	79.2
50	72	0.45**	76.7
60以上	88	0.27**	59.1

** $p < 0.01$

表1 性別・年代別による比較

では各年代とも正の相関関係を認めたが、いずれも低い相関であった。

3. 身長の影響

身長別の調査では、対象を身長5cm間隔・10cm間隔でグループ化し、それぞれの傾向を検討した。その結果、身長160cm未満(以下A群)・身長160cm以上170cm未満(以下B群)・身長170cm以上(以下C群)の3群にグループ化した際に、立ち上がり可能な台の高さとWBIの関係に顕著な傾向がみられた。各群とも立ち上がり可能な台の高さとWBIの関係は、比較的高い正の相関関係を認めた(A群: $r=0.528$ 、B群: $r=0.669$ 、C群: $r=0.597$)。

4. 影響因子によるWBI予測値の傾向

性別・年代別・身長別の各結果より、立ち上がり可能な台の高さを用い、WBI予測値を散布図の回帰直線式から求めた。得られた値について各影響因子の傾向を検討した。

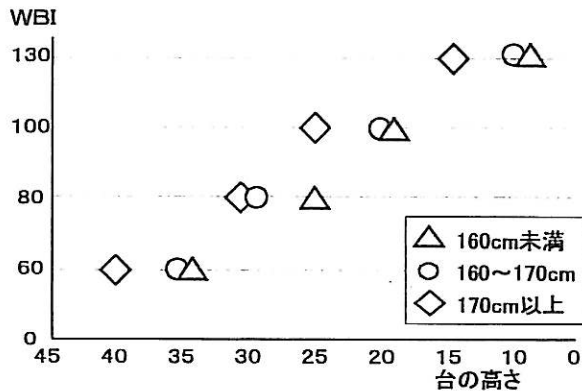


図3 身長別の傾向

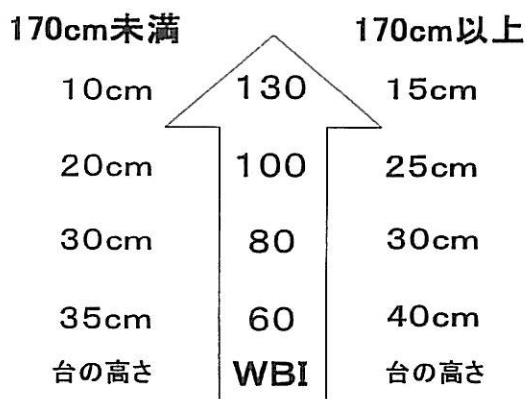


図4 身長別の台の高さとWBI予測値の関係

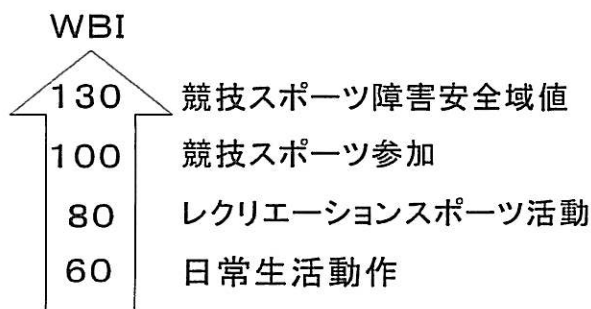


図5 WBIと運動障害の関係

その結果、性別・年代別においては、明らかな傾向がみられなかった。一方、身長別のWBI予測値と立ち上がり可能な台の高さの関係に以下の傾向がみられた(図3)。各群の比較を行なうと、身長170cmを境に立ち上がり可能な台の高さから導かれるWBI値の傾向に差異が認められた。図4に示すように、A群・B群では各台の高さにおけるWBI予測値は近似値であった。C群では、A・B両群と同じWBI予測値であっても、立ち上がり可能な台の高さが高くなる傾向がみられた。身長170cm未満と身長170cm以上のいずれにおいても、WBI予測値80以上は立ち上がり可能な台の高さが30cmであるという結果を得たが、その他の

WBI予測値と立ち上がり可能な台の高さの関係は図4に示す結果となった。

考察

今回用いたWBIは下肢筋力測定より全身の評価が可能であるとされている。黄川らの報告¹⁾による、WBIと運動障害の関係は、WBI60以上で日常生活動作において支障なく生活を送ることが可能なレベル、80以上でレクリエーションスポーツ活動が可能なレベル、100以上で競技スポーツ参加可能レベルとされているが、障害発生の可能性を有し、130以上では競技スポーツ参加可能レベル、且つ障害発生の危険性が少ないといわれている(図5)。

身長別の立ち上がり可能な台の高さとWBIの関係は、性別や年代別という他の影響因子と比較し、高い相関関係を認めた。また、図3に示した身長別の傾向において、同等のWBIであっても、身長170cm以上では立ち上がり可能な台の高さが、およそ5cm高くなるという結果を得た。このように立ち上がりテストにおいて、身長による特徴がみられた。

今回の筋力評価方法である立ち上がり動作は、その初期において身体重心の制御という観点から、関節に関しては、膝関節・股関節に最も大きなモーメントが要求される。また筋力という観点からも、筋に対し大きな負担がかかる³⁾。同じ台の高さからの立ち上がり動作であれば、身長が高いほうがその身体重心移動距離は大きくなり、より大きな筋力が必要となることから、立ち上がりテストにおいて身長による影響がみられたと考えられる。

今回の結果から、立ち上がりテストは身長やその他の影響因子を考慮することで、より客観的な精度の高い全身的運動機能評価となると示唆され、現場での有効な評価方法となると考える。

今後さらに、これらの影響因子からテストに必要な条件を絞り、チャートや計算式などを導き出せれば、立ち上がりテストが簡便な全身的筋力評価として用いることができると考える。

今後の課題として、立ち上がり動作時の骨盤の前傾や足関節の柔軟性の検討が挙げられる。立ち上がり動作初期における体幹前傾時は骨盤前傾によって体幹モーメントは前方に回転している。さらに足関節は、身体重心が坐位から立位の支持基底面内に移動するまで背屈していく³⁾。立ち上がり能力が、筋力の相違によるものだけでなく、関節の柔軟性が関与していることも考えられ、柔軟性という要素を考

慮する必要があると思われる。

まとめ

1. 今回、立ち上がりテストと膝伸展筋力の関係を検討し、その影響因子について調査を行った。
2. 身長別調査において、それぞれに高い相関関係を認め、また身長別で立ち上がり可能な台の高さとWBIの関係に特徴がみられた。
3. 立ち上がり可能な台の高さからWBI予測値を導く際、身長の影響を考慮する必要があると考えられる。

文 献

- 1) 黄川昭雄：最新運動機能評価法－「G－理論」によるWBI評価法について－. Training Journal, 1 : 92-97, 1991.
- 2) 上倉将太, 脇元幸一, 渡辺純他：立ち上がりテストによる下肢筋力評価とその臨床結果. 千葉県理学療法士会誌, 11(1) : 48, 2002.
- 3) 石井慎一郎：臨床運動学からみた動作分析. 理学療法, 19(8) : 902-910, 2002.
- 4) 山本利春, 村永信吾：下肢筋力が簡便に推定可能な立ち上がり能力の評価. Sportsmedicine, 41 : 38-40, 2002.
- 5) 村永信吾：立ち上がり動作を用いた下肢筋力評価とその臨床応用. 昭和医会誌, 61(3) : 362-367, 2001.
- 6) 福井 勉：力学的平衡理論, 力学的平衡訓練. (山崎 勉編), 整形外科理学療法論の理論と技術, 第5版 : 172-186, メジカルビュー, 東京, 1999.