

## 下肢筋力測定・訓練器を用いたForward Step Down Testについて

○地濃 勇介(ちのう ゆうすけ) (PT)<sup>1)</sup>, 佐藤 卓 (MD)<sup>2)</sup>, 梨本 智史 (PT)<sup>1)</sup>, 渡邊 博史 (PT)<sup>3)</sup>, 古賀 良生 (MD)<sup>4)</sup>,  
大森 豪 (MD)<sup>5)</sup>, 鳴海 賢太郎<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup> JA 新潟厚生連新潟医療センター リハビリテーション科

<sup>2)</sup> JA 新潟厚生連新潟医療センター 整形外科

<sup>3)</sup> JA 新潟厚生連三条総合病院 リハビリテーション科

<sup>4)</sup> 二王子温泉病院 整形外科

<sup>5)</sup> 新潟医療福祉大学 健康科学部

<sup>6)</sup> アルケア株式会社 医工学研究所

### 緒 言

Forward Step Down Test (以下FSDT) とは20cm台から前方に非支持脚をおろし, 支持脚の下肢制御機能を評価する方法である<sup>1),2)</sup>. 支持脚から非支持脚へ, できるだけゆっくり体重移動させることがよいとされその安定性を評価する. FSDTは日常生活レベルの下肢筋力獲得の簡便な指標として用いられ, ランニング開始の目安とされる.

### 目 的

臨床現場で行われるFSDTは, 検者の主観で評価されるため, 客観的指標が明確でない. そこで今回, 下肢筋力測定・訓練器<sup>3)</sup> (アルケア社製, 以下QTM) (図1) を用いてFSDTを行い非支持脚の経時的荷重変化を測定してFSDTの客観的評価の可能性について検討した.



図1. QTM

本体部に歪みゲージが内蔵され黒板部分にかかる圧縮力をデジタル評価できる機器.

### 対 象

当院で膝前十字靭帯再建術を施行され4か月が経過した患者20名40膝 (男性4名, 女性16名, 平均年齢23.1 ± 8.9歳, 平均体重58.3 ± 7.6kg) とした. 術式の内訳は長方形型骨付き膝蓋腱を用いた再建術: (RBTB) 13例, 半腱様筋を用いた解剖学的二重束再建術: (ST) 7例であった.

### 方 法

#### 1. QTMを用いたFSDT

i) QTMの概要<sup>3)</sup> (図1)

QTMは本体部に歪みゲージが内蔵され, 円筒部にかかる圧縮力をデジタル評価できる膝伸展筋力の測定を目的として開発された機器である. 重量約3.4kgと携帯が可能である. 本研究では, 円筒部を取り外し, 床面にQTMを置いて使用した.

ii) 方法 (図2)

開始姿勢は閉脚, 両上肢を組んだ姿勢とし, 20cm台から非支持脚を床面のQTM上にできるだけ緩徐におろしていき支持脚から非支持脚へ体重移動させ片脚立位をとらせた. その際の非支持脚における荷重量の経時的変化を測定した.

測定は十分な練習を実施したのち健側, 患側各一回ずつ行った.

支持脚のみでコントロールできる荷重量が体重の半分になるまでと考えられたため, 非支持脚を接地してからの荷重量が全体重の50%になるまでの到達時間 (T50) を算出した.

#### 2. 膝周囲筋力測定

Biodex System 4 (Biodex社製) を用いて等速性膝伸展筋力と膝屈曲筋力 (角速度60°/sec, 180°/sec) を測定し,

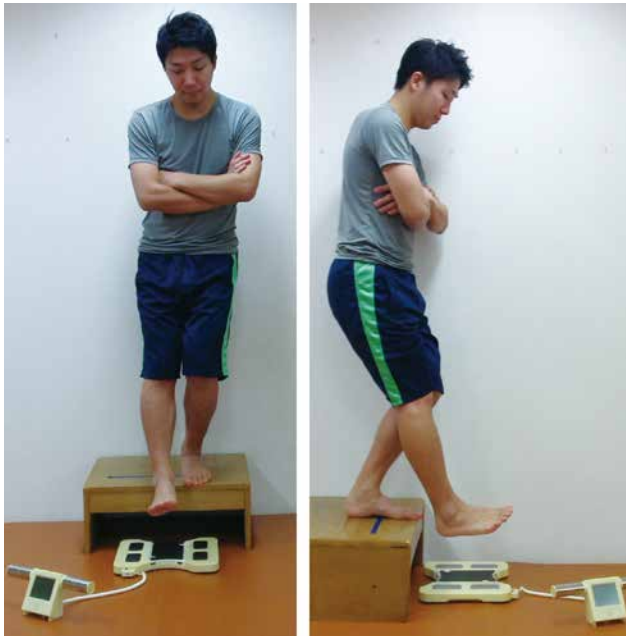


図2. QTMを用いたFSDT測定

QTMは円筒部を取り外し、床面に置いて使用した。20cm台から非支持脚を床面のQTMにできるだけ緩徐におろした際の非支持脚における荷重量の経時変化を測定。

ピークトルクの体重比を算出した。

※FSDTとBiodexの測定は同一日に連続して実施した。

### 3. 統計学的検討

T50と支持脚膝周囲筋力との関係を、ピアソンの相関分析を用いて検討した。有意水準は5%未満とした。

## 結 果

今回行った方法の再現性について5名10肢で検討したところ、日にちを3日あけて測定した2回の測定値の相関は $r = 0.71$ と有意であった。

T50についてパフォーマンス良好例と不良例のグラフを示した(図3)。

T50と支持脚膝伸展筋力との間に角速度60度では $r = 0.63$ 、角速度180度では $r = 0.62$ と中等度の相関関係を認めた $P < 0.05$ 。(図4)

T50と支持脚膝屈筋力との間に角速度60度で $r = 0.29$ 、角速度180度で $r = 0.36$ と弱い相関関係を認めた $P < 0.05$ 。(図5)

## 考 察

Cavanaugh JTらは、FSDTについてフォースプレートを用いて非支持脚の衝撃値から支持脚の下肢制御を評価し半月板術後患者のランニング開始の客観的指標としている<sup>2)</sup>。今回我々が行ったQTMを用いたFSDTではT50

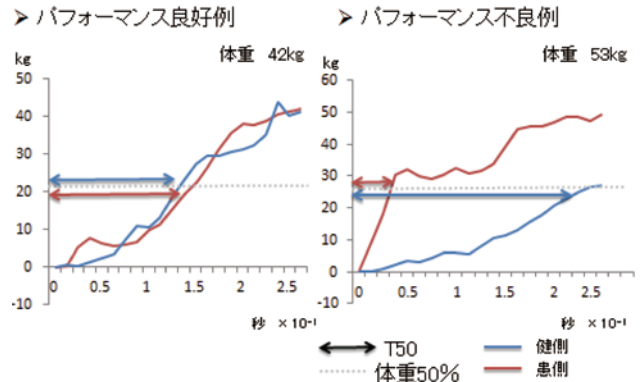


図3. T50について

パフォーマンス良好例ではゆっくりと支持脚で非支持脚の荷重をコントロールしながらFSDTを行っている。パフォーマンス不良例では、支持脚でコントロールできず非支持脚へ急激に荷重してしまっていることがわかる。

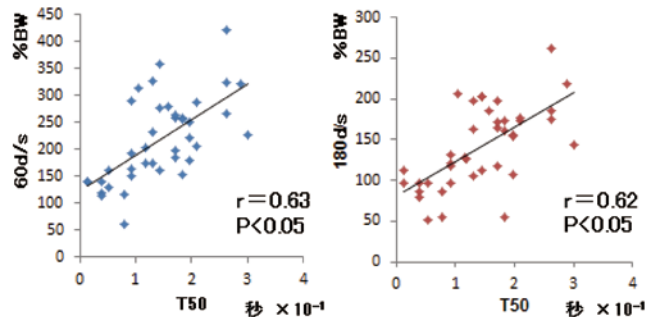


図4. T50と支持脚膝伸展筋力の関係

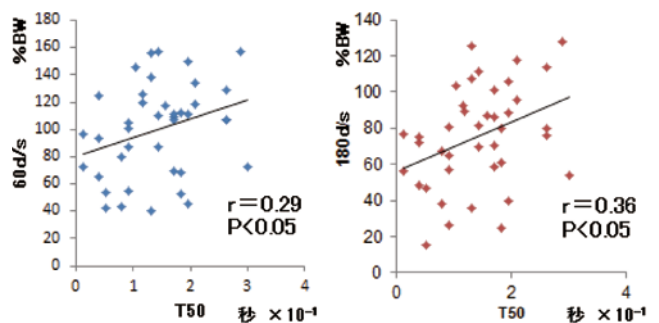


図5. T50と支持脚膝屈筋力との関係

と支持脚膝伸展筋力に中等度の相関を、T50と支持脚膝屈筋力との間に弱い相関を認めた。このことから非支持脚の荷重量の経時変化から、支持脚の膝周囲筋、特に膝伸展筋力を反映できる可能性が示唆された。以上のことからQTMを用いることで、臨床現場における簡便なFSDTの客観的評価が可能と考えられる。

今後の課題として、T50の基準値の検討や膝周囲筋力

以外の要因（可動域，関節位置覚など）との関連を検討し動作開始基準としてのFSDT客観的評価の有用性についてさらに検討する。

## 結 語

---

- QTMを用いたFSDTを行い客観的に検討した。
- T 50と支持脚膝伸展筋力の間中等度の相関関係を認め，非支持脚の荷重量の経時変化から支持脚の膝伸展筋力を反映できる可能性が示唆された。

- QTMを用いたFSDTは臨床現場における簡便なFSDTの客観的評価として有用可能と考えられる。

## 参考文献

- 1) Cavanaugh JT, Stump TJ. Forward step down test. J OrthopSports Phys Ther. 2000 ; 30 (1) : A - 46.
- 2) John T. Cavanaugh & Sarah E. Killian Rehabilitation following meniscal repair Curr Rev Musculoskelet Med (2012) 5 : 46 - 58.
- 3) 縄田厚，穂丸舞，岩寄徹治他．セッティング式筋力測定・訓練器による膝伸展筋力と筋力発揮パターンの解析．運動・物理療法 2008 ; 19 (4) : 279 - 284.