

# 膝前十字靭帯再建術後の片脚立位重心動揺について

## — 坐位荷重訓練の効果 —

○渡邊 博史(わたなべ ひろし) (PT)<sup>1)</sup>, 古賀 良生(MD)<sup>2)</sup>, 佐藤 卓(MD)<sup>2)</sup>, 大森 豪(MD)<sup>3)</sup>

- <sup>1)</sup> 新潟医療センター リハビリテーション科
- <sup>2)</sup> 新潟医療センター 整形外科
- <sup>3)</sup> 新潟大学 研究推進機構超域学術院

### 目 的

下肢・関節の術後理学療法において、坐位で術側への体重移動時に、体幹の立ち直り反応が低下していることが観察される(図1)。膝前十字靭帯(以下ACL)再建術後患者も同様で、小柳は体幹機能の低下が原因と推察している<sup>1),2)</sup>。また、術後早期では荷重制限の時期があり、下肢の荷重感覚が低下し立位バランス等に影響すると考える。そこで今回、ACL再建術後早期(荷重制限時期)に、立ち直り反応を促通する運動として、端坐位で患側坐骨への荷重訓練(以下坐位荷重訓練)を行い、その効果を検討した。

### 対 象

当院でACL再建術を行った49名で、性別は女性22名、男性27名であった。術式は半腱様筋を用いた解剖学的二重束再建術のSTが29名、長方形型骨付き膝蓋腱を用いた

再建術のBTBが20名であった。当院ではST・BTBとも再建術後早期における理学療法プログラムは共通である(表1)。

表1. ACL再建術後理学療法プログラム(早期)

#### ROM

(~1W): knee brace固定

(1W~): ROM ex. 開始

\* 半月板縫合

(~4W): 屈曲90° まで

#### 荷重

(~1W): NWB(touch程度)

(1W~2W): PWB1/3~1/2

(2W~3W): PWB1/2~2/3

(3W~): FWB

\* 半月板縫合: 1W遅れ



非術側



術側

図1. 坐位での立ち直り

## 方 法

### 1. 群わけ

対象を無作為に、坐位荷重訓練を行ったsitting群（以下S群）25名と、通常の理学療法の対照群（以下C群）24名に分けた。2群の年齢・性別・体型・術式等について表2に示す。全ての項目において2群間で有意差を認めなかった。

表2. 通常理学療法と坐位荷重訓練群の内訳

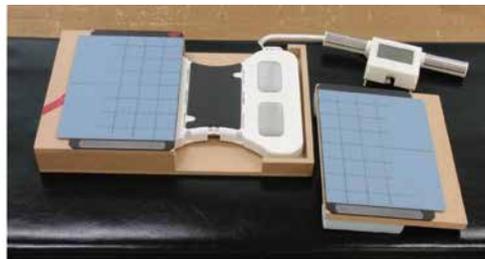
通常の理学療法+坐位荷重訓練:sitting群(S群)25名  
通常の理学療法:対照群(C群)24名

|                         | S群        | C群        |
|-------------------------|-----------|-----------|
| 年齢(歳)                   | 26.5±11.1 | 23.8±9.0  |
| 性別(男/女)                 | 14名/11名   | 13名/11名   |
| 身長(cm)                  | 167.2±8.6 | 167.9±9.8 |
| 体重(kg)                  | 64.5±11.9 | 67.3±17.6 |
| BMI(kg/m <sup>2</sup> ) | 23.0±3.7  | 23.7±4.5  |
| 術式(ST/BTB)              | 15名/10名   | 14名/10名   |
| 半月板縫合                   | 13名       | 11名       |

全ての項目:2群間で有意差なし

### 2. 坐位荷重訓練方法 (図2)

アルケア社製の下肢筋力測定・訓練器と、その圧センサー部分を半分覆う特製の枠板を使用した。この外枠の中心



使用機器: 下肢筋力測定・訓練器+枠板(アルケア社製)

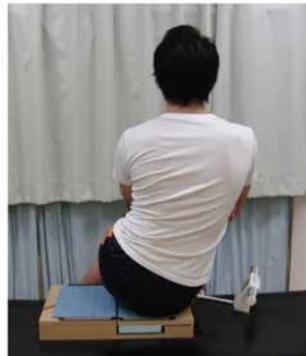


図2. 坐位荷重訓練方法

下肢筋力測定・訓練器の圧センサー部分を半分覆う枠板の外枠の中心に坐ることで、左右バランスが取れた際は体重の1/2が計測され、術側に全体重をかけると音楽が流れるように設定し聴覚的なフィードバックを可能とした。

に坐ることで、左右バランスが取れた際は体重の1/2が計測される。術側に全体重をかけると音楽が流れるように設定し、聴覚的なフィードバックを可能とした。Knee brace 固定が解除になる術後1週から訓練を開始し、設定は荷重制限時期に1日1回、10秒10回の2セットとした。

### 3. 重心動揺評価 (効果判定)

ANIMA社製GRAVICORDER GS-11で、術前後に閉眼片脚立位を10秒間測定した。術後の測定は、術後3～4週の独歩獲得時期に行った。

### 4. 検討内容

術前後の総軌跡長と外周面積について2群間で比較した。統計処理は、対応のないt検定と対応のあるt検定を用い、有意水準を5%未満とした。

## 結 果 (図3)

### 1. 術前後の比較

C群で術後有意な増加を認めた総軌跡長は、S群では術前後で有意な変化を認めなかった。また、S群の外周面積では術後有意な減少を認めた。

### 2. 2群間の比較

総軌跡長および外周面積の術前後とも有意差を認めなかった。しかし術前後の変化量では、総軌跡長で差を認め、S群 $-1.0 \pm 19.0$ cm, C群 $11.7 \pm 20.8$ cmで、C群が有意に多い値であった。

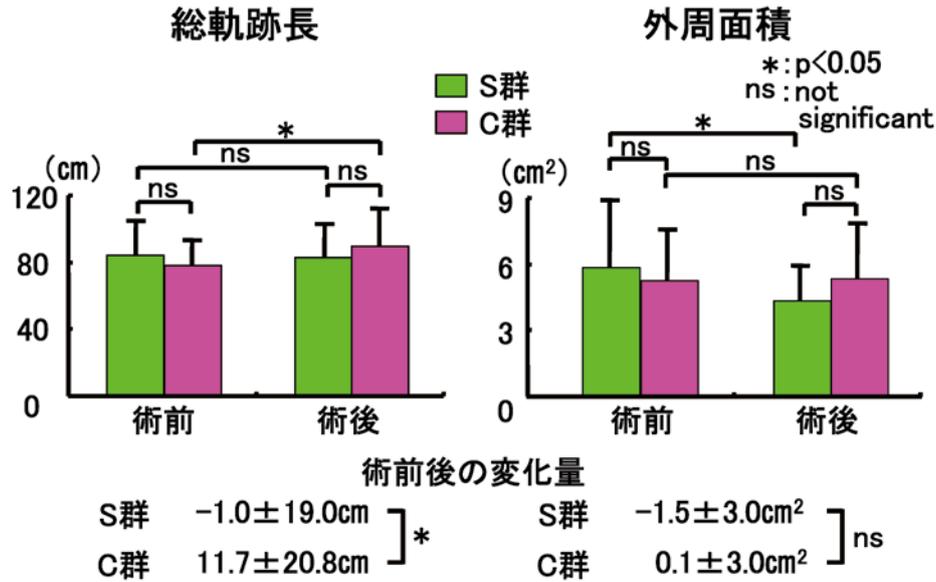


図3. 術前後の重心動揺

### 考 察

片脚立位の先行研究で、片脚立位能力は体幹機能や坐位バランスに影響すると報告されており、今井は stabilization exercise は片脚立位能力を向上する<sup>3)</sup>と述べ、齊藤は坐位バランス能力が高いほど片脚立位の重心動揺は小さいと述べている<sup>4)</sup>。下肢・関節の術後早期は、荷重制限時期による下肢荷重感覚の低下などで、余儀なく立位バランス能力の低下が生じると考えられる。今回、ACL再建術後患者の荷重制限時期に意識的に坐位荷重訓練を行い、術後の重心動揺の増加を防止することができた。このことから、術後早期に坐骨支持での荷重感覚を学習することは、体幹機能が促進され坐位バランス能力の向上に繋がりが、片脚立位の安定性に関与することが示唆された。また、このようなことを積極的に行うことは、正常歩行や正中位を意識した荷重下の運動獲得に有効と考える。

### ま と め

1. ACL再建術後患者に対し、術後早期に坐位荷重訓練を行い、その効果を重心動揺で検討した。

2. 対照群で術後有意な増加を認めた総軌跡長は、坐位荷重訓練を行った群では、術前後で有意な変化を認めなかった。
3. 術後早期に坐骨支持での荷重感覚を学習させることは、重心動揺の増加を防ぎ、片脚立位の安定性に関与すると示唆された。

### 参考文献

- 1) 小柳磨毅, 田中則子, 境隆弘 他. リハビリテーションからのアプローチ —再発予防に主眼をおいたリハビリメニュー—. スポーツ傷害2009; 14: 38-42.
- 2) 小柳磨毅, 田中則子, 佐藤睦美 他. 膝のスポーツ外傷・障害再発予防への理学療法の取り組み. 理学療法2009; 26: 417-424.
- 3) 今井厚, 金岡恒治, 大久保雄 他. 異なる体幹エクササイズが静的バランスに及ぼす即時効果. 日本臨床スポーツ医学会誌2012; 20: 469-474.
- 4) 齊藤繁幸, 佐藤香緒里, 大日向純 他. バランスクッション上座位能力と片脚立位機能の関係. 理学療法科学2011; 26: 703-706.