

# TKA に対する力学的負担の軽減をめざして

## 江本ニードスポーツクリニック

理学療法士 青野 達

### 【はじめに】

全人工膝関節形成術（以下 TKA）施行後の膝関節には歩行時に力学的負担がかかり、ポリエチレンの磨耗が進行する。今回、変形性膝関節症（以下膝 OA）を呈し TKA 施行後の症例に対して、力学的負担の軽減を目的としたアプローチを実施し検証を行なったので報告する。

### 【症例紹介】

性別：女性 年齢：70 歳代前半

診断：両膝関節内反 OA（K L 分類：grade3）

現病歴：歩行・階段昇降にて疼痛有り。正座不可。

TKA 機種：DePuy 社製 P.F.C

### 【検証方法】

動作解析装置（Form Finder：株式会社インク社製）を使用し、術前・退院時・術後 3 ヶ月の歩行画像を比較した。

立脚期の上半身質量・膝関節中心の距離を比較  
術側立脚期からのステップ長の比較

前額面での歩行動作（動的姿勢）の比較

骨盤の外側移動が内側移動に変化する瞬間を加速度 0 とし、その時の静止画像を用いた。

### 【検証結果】

#### 上半身質量中心と膝関節中心の距離

	術前	退院時	3 ヶ月後
距離	11.0cm	7.0cm	4.0cm

#### 術側立脚期からのステップ長の比較

	術前	退院時	3 ヶ月後
ステップ長	33.6cm	28.0cm	33.7cm

#### 前額面での歩行動作の比較

術前・退院時の立脚期では骨盤が反対側へ傾斜する Trendelenburg 跛行が出現。

3 ヶ月後の歩容は、反対側への骨盤傾斜が改善し、前額方向での重心移動が軽減。

### 【理学療法アプローチ】

・非荷重位にて、膝外反方向へ働く前脛骨筋や大殿筋、股関節内転筋群の筋活動の同時収縮を反復した。

立位にて立脚期を意識させ、膝関節内外反中間位、体幹正中位での荷重を誘導した。その際、骨盤が傾斜しないよう鏡にて視覚的フィードバックを行なった。

### 【考察】

TKA はその耐用年数から主に 70 歳代以降の高齢者に対して適応となる。しかし近年では体重増加などの要因から、活動量の多い 60 歳代への TKA 施行など適応症例の若年齢化が進んでいる。TKA の磨耗・破綻による再置換までの期間を延長させることが重要であると考えた。

本症例のように内反膝 OA では、立脚初期の膝の内反方向に働くモーメントが大きく、正常歩行でみられるような立脚中期にかけての姿勢制御が起こらない。内反方向に働くモーメントの増大は内反変形を助長し、膝関節内側への負担を増大させる。TKA 施行後の歩容は術前の歩容の影響を大きく受けると言われていることから、TKA 施行後に膝内反 OA 様の歩容を呈していればポリエチレン内側への負担を増大させていることが考えられる。実際、再置換を行った他症例ではポリエチレン内側部の磨耗が著しいことから、このことが推測される。これらのことより TKA 施行後の症例に対し、歩行立脚期における膝関節内反方向に働くモーメントを減少させることで、ポリエチレンへの負担を軽減させるのではないかと推測し歩容改善アプローチを行った。

検証結果として、3 ヶ月後の歩行において上半身質量中心と膝関節中心の距離の短縮がみられた。浅山らは膝内反変形により下肢機能軸が内側へ偏位している症例では、股関節外転筋のアームが短くなり筋萎縮が起こることで Trendelenburg が陽性になると報告している。本症例においてもアプローチ後にステップ長の増加や骨盤の傾斜が軽減したことから、股関節内転筋群の出力向上により立脚期の股関節が内転方向へ引き寄せられ、外転筋群のアームが延長したことが考えられる。これにより前額方向での骨盤安定性が向上し、膝関節中心から重心線までの距離が短くなったことが推測され、膝内反方向に働くモーメントが減少しポリエチレン内側への力学的負担の少ない歩容に近づいたのではないかと考える。

膝 OA は重力に対する協調的な筋活動の低下や関節破綻により、体節間の機能的連結が低下した姿勢制御を行なっている。TKA 施行によりアライメントは劇的に改善するが、姿勢制御は術前の方法を行なっていることが多い。今回の検証にて歩行立脚期における重力に抗した姿勢制御を獲得させることで、ポリエチレンに対する力学的負担をより早期に軽減できるのではないかと考えている。