

論文名 : In vivo pre- and postoperative three-dimensional knee kinematics in  
unicompartmental knee arthroplasty

(人工膝単顆置換術前後の生体内三次元運動解析)

新潟大学大学院医歯学総合研究科

氏名 望月 友晴

【背景】人工膝関節単顆置換術 (UKA) において、術前の膝前十字靭帯 (ACL) 機能、関節症性変化の程度が術後の長期耐用性と関連付けられていることから、理論的には ACL 機能が温存された膝における安定した膝運動が UKA 術後の長期成績に少なからず寄与しているものと考えられる。しかし ACL が温存された UKA 適応の変形性関節症症例における術前膝運動の報告は無い。また、術前の膝運動が UKA によって修飾されている可能性があるが同一対象での術前後の運動の変化に関する報告も無い。本研究の目的は、術前後の三次元膝運動を同一対象に同一の評価パラメータを使用して直接比較検討することである。また併せて、先行研究の健常膝運動と比較検討した。

【方法】対象は内側型変形性膝関節症により UKA 適応とされ、手術時に ACL 温存を確認した 14 例 17 膝で、手術時平均年齢は 74.6 歳、平均経過観察期間は 24.1 か月であった。術前と術後約 1 年時のスクワット運動を、術前は 1 方向 X 線透視画像による 2D-3D registration 法で、術後は 2 方向 X 線による 2D-3D registration 法でコンポーネントと骨の相対位置関係を算出し、それに 1 方向 X 線透視画像による 2D-3D registration 法を組み合わせて三次元解析した。運動評価には大腿骨 Geometric Center Axis (GCA) の移動を用いた。評価項目は、(1) GCA の回旋角度変化、(2) GCA 内外側端点の前後移動である。

【結果】屈曲 10° から 110° では、平均的には術前後とも脛骨に対して大腿骨は一貫して外旋し、内側は前方へ、外側は後方へ移動する同様の運動パターンを示した。しかし大腿骨の平均外旋角度は術前  $13.9 \pm 8.0$  度が術後  $10.3 \pm 7.4$  度と有意に減少した。また GCA 前後移動量は内側で術前  $3.8 \pm 5.2$  mm、術後  $4.5 \pm 2.3$  mm いずれも前方へ移動し有意差を認めなかった。外側では術前  $5.9 \pm 5.8$  mm、術後  $2.1 \pm 4.5$  mm といずれも後方へ移動し術後有意に減少した。

【考察】術前の膝運動のパターンは健常膝と類似していたが、外旋角度量や大腿骨前後移動量は健常膝に比して少ない傾向で、かつ、ばらつきが大きく、全体的には必ずしも健常膝の運動と類似していなかった。これらの結果は、ACL が外見上温存された UKA 適応症例であっても個々の症例における関節症性変化の程度にはばらつきがあることを反映していると考えられた。また UKA 術後運動は、大腿骨回旋方向 (外旋)、前後移動方向は術前と類似していたが、外旋角度量や外側後方移動量は術前に比べて明らかに減少していた。これは UKA による下肢アライメントや軟部組織緊張度の変化、関節形状及び関節摺動面の接触状態の変化など様々な要因が考えられるが、その究明には今後より多くの対象数での更なる検討が必要である。