

論 文 内 容 要 旨

題目 Insertion of a spacer block translates the tibia anteriorly during evaluation of soft tissue balance in cruciate-retaining total knee arthroplasty

(後十字靭帯温存型人工膝関節置換術において、軟部組織の評価のためにスペーサーブロックを挿入すると脛骨が前方に移動する)

著者 Akihiro Nitta, Keizo Wada, Daisuke Hamada, Koichi Oba, Hiroshi Mikami, Koichi Sairyo

令和5年3月28日発行

The Knee 第42巻第6号 125ページから129ページに発表済

DOI: 10.1016/j.knee.2023.03.011

内容要旨

人工膝関節置換術 (Total Knee Arthroplasty : TKA) における軟部組織バランスは、術後成績に影響を与え、患者満足度と関連することが報告されている。TKAの至適な軟部バランスとしては、膝関節伸展0度と屈曲90度において内外側の間隙 (Gap) が均一になることが推奨され、骨切り面に内外側同じ厚みのスペーサーブロックを挿入したり、関節面間に引き離し力をかけて評価を行うテンサーを使用したりする評価手法が用いられてきた。

しかし、我々はこれらの手法はあくまで前方からみた2次元平面上の評価であり、前後位置や回旋位置といった3次元的なパラメータが加味されていないことに着目し、「膝関節における軟部組織バランスは大腿骨と脛骨の3次元的な位置関係に影響を受ける」という仮説を立てた。我々はまず未固定遺体を用いた検証として、6膝に対してテンサーによる関節面引き離し力をかける研究を行ったところ、脛骨は大腿骨に対して前方に移動するとともに内旋し、この仮説を支持する結果となった。さらに後十字靭帯 (Posterior Cruciate Ligament : PCL) を切除する前後で同様の研究を行い、PCL切除後では切除前と比較して脛骨の前方および内旋移動が増大するという結果を得た。これらに引き続いて行なった本研究では、スペーサーブロックを用いて、この仮説を実臨床で検証することを目的とした。

対象は変形性膝関節症に対してナビゲーションを用いて初回にPCL温存型TKAを施行された38例38膝とした。38膝中、8例はスペーサーブロック挿入

様式(8)

時とインプラント設置後のサイズが 2mm 以上異なったためデータ収集時に除外した。膝屈曲時における大腿骨中心に対する脛骨中心の位置、ならびに脛骨の回旋位置をナビゲーションで算出した。TKA を実施した術者 4 名の検者内再現性について級内相関係数を用いて評価した。スペーサーブロック挿入時とインプラント設置後の矢状面における脛骨中心の位置と、脛骨回旋位置を paired-t test を用いて比較した。有意水準は 5 % とした。

結果として、まず脛骨中心位置の計測に対する級内相関係数は各々の術者で 0.9 より大きく、高い検者内再現性が認められた。次に膝屈曲位での矢状面における大腿骨中心を基準とした脛骨中心の位置は、スペーサーブロック挿入時には平均 5.16mm 後方、インプラント設置後には平均 6.60mm 後方にあり、スペーサーブロック挿入時にはインプラント設置後より有意に前方に位置していた ($p=0.016$)。最後にスペーサーブロック挿入時の脛骨回旋角度は平均 0.50° 外旋、インプラント設置後には平均 3.04° 外旋とスペーサーブロック挿入時の方が、インプラント設置後より有意に内旋していた ($p=0.003$)。脛骨回旋角度のデータは査読過程において削除となった。

本研究結果において、矢状面における大腿骨の中心を基準とした脛骨中心の位置ならびに脛骨回旋位置は、スペーサーブロック挿入時とインプラント設置後で異なっており、我々の仮説を支持するものであった。近年、TKA においても手術支援ロボットが使用できるようになり、まだ完璧ではないものの骨切り前にインプラント設置後の軟部バランスをシミュレーションすることが可能となった。本研究結果は、これまで用いられてきた評価方法がインプラント設置後の軟部バランスを正確に評価できていない可能性を示唆しており、現行手法の中でロボットこそがインプラント設置後の軟部バランスを術中に評価できる可能性があるという根拠となる重要なデータである。今後さらなる研究を重ねてロボットによる軟部バランス評価の精度を確実なものにするとともに、ロボットを用いた研究で得られる新たな知見とこれまでの手法で積み上げてきたデータとを比較検討し、TKA 患者満足度をさらに向上する新しい手術方法を探求いくことが必要である。