
TKA の成績向上のための バイオメカニクス

人工膝関節全置換術（total knee arthroplasty；TKA）は膝関節機能再建手術として、最も一般的な術式の一つです。その名の通り、人工物で関節構造を置き換える手術であり、優れた膝関節機能再建を可能にするためには、その機能（バイオメカニクス）を理解することは重要と考えます。

これまでに摺動面に用いられる金属やポリエチレンなどマテリアルの進歩により、耐摩耗性、耐久性は格段に向上してきました。近年のTKA術後成績は長期生存率は大前提で、患者満足度といった患者立脚型評価に重点が置かれるようになってきました。目標は高く、正常膝関節の動きを再現しようと、さまざまなトライアルが試みられています。

キネマティックアライメントや軟部組織バランスは従来ゴールドスタンダードと考えられていた手術手技から大きな変革を遂げています。しかし、これらの手技を精確に実行するためには、ナビゲーション、ロボット、augmented realityといったcomputer assisted surgeryが必須となってきます。

TKA デザインとしては、従来のTKAはあくまでも前十字靱帯不全膝であり、患者満足度向上を目指し、両十字靱帯温存型TKAが再度脚光を浴びています。さらに、正常膝の解剖学的関節面形状を模倣するような機種も開発され、これらのバイオメカニクス研究の報告により、コンセプトと実際の生体内再建膝関節機能について少しずつわかり始めてきています。前十字靱帯機能温存だけでは正常膝関節機能の再建は難しい現実が示されています。

評価方法も近年進歩しており、キャダバーを用いた研究やコンピュータシミュレーションにより、今後は術前から術後の動きを予想することができるようになることが期待されます。さらに進めば、TKAにおいても個々の患者の膝関節毎に手術手技を変え、インプラントを選択するようなテーラーメイド医療が実現する日はそう遠くないかもしれません。

今回の特集企画では、第一線でTKAにおけるバイオメカニクス研究に携わっている若手の先生方に執筆をお願いさせていただきました。最新の研究成果によるバイオメカニクスの理解が読者の皆様のTKAの成績向上に役立てられることを切に願っています。

（富田哲也）