

整形外科

ROSA System

ロボットの数値化表示が精度の高い手術をサポート

加齢とともに罹患率が高くなる 変形性膝関節症

年齢を重ねるとともに、膝の痛みに悩まされる方は増えていきます。中でも主に加齢とともに軟骨がすり減り、関節が変形する変形性膝関節症は、末期になると安静時にも痛みが取れず、膝が伸びなくなることで歩行困難になる辛い病気です。特に日本人の9割は元々O脚と言われており、立った時に内側に体重がか

かるため、内側の軟骨が徐々にすり減って症状が出る患者さんが多いのが特徴です。

進行した変形性膝関節症の治療として代表的なものの一つが、変形した関節の表面を切除し、人工関節に入れ替える人工膝関節置換術です。人工関節を設置する際には、O脚やX脚に変形した脚がまっすぐになり、さらに膝関節の靭帯がきつすぎず緩すぎずの適切なバ

ランスとなるよう、切除する骨の量や角度を調整します。従来は“ガイド”と呼ばれる器具を骨に固定して切除していましたが、ガイドの固定不良などで角度に誤差が生じることもあり、予定した角度と誤差が大きいと人工関節の耐久年数低下につながったり、膝を曲げ伸ばしする際の違和感などで患者さんの満足度が低くなる可能性があることが課題でした。

ロボット支援により より誤差の少ない手術が可能に

当院が2022年に県内で初めて導入した手術支援ロボット「ロザ・ニー」は、これまで執刀医の経験や感覚に委ねられていた骨の切除角度や靭帯のバランス



左：術前X線（内反アライメント）、右：術後X線（ニュートラルアライメント）
股関節と足関節の中心を結んだ直線が術前は膝の内側、術後は膝の中心を通ります

ROSA System

などの微妙な調整を数値化して確認・判断できる点が最大の特徴です。

ロザ・ニーを使った人工膝関節置換術では、術前にレントゲン画像から患者さんの膝関節の3D画像を作成して、骨を切除する量や人工関節のサイズを計画します。手術の際は大腿骨と脛骨にそれぞれピンを刺入してマーカーを取り付け、赤外線によって骨の位置情報をリアルタイムで把握します。膝を伸ばした時や曲げた時の靭帯のバランス、大腿骨と脛骨の距離(ギャップ)が切除後にどれくらいになるかが数値化されるため、執刀医はこの数値を見て切除する骨の量や角度を最終決定します。その後、ロボットアームに取り付けたガイドが適切な位置に正確に誘導され、しっかりと固定されるので、執刀医はガイドに沿って骨を切除することで、正確な手術が可能になります。

従来手術では角度の誤差は3度以内を目指していましたが、ロザ・ニーではほぼ1度以内とこれまで以上に正確な手術を行うことができ、ロボット支援のメリットを実感しています。人工膝関節置換

術後の患者さんでは約15%の方が手術に満足していないという研究結果が出ていますが、ロボット支援下手術でこの数字を減らすことができるよう、患者さんにとってより満足度の高い手術を追求していきたいと考えています。

人工股関節置換術をサポートする「ロザ・ヒップ」を導入

当院整形外科では昨年のロザ・ニーに続き、今年度新たに手術支援ロボット「ロザ・ヒップ」を導入しました。ロザ・ヒップは変形性股関節症に対する人工股関節置換術を支援するロボットで、これも県内で初めての導入になりますが、導入後着実に手術実績を重ねています。

人工股関節置換術とは股関節の損傷面を切除し、人工関節に置き換える手術です。大腿骨側に金属製のステムとボール型ヘッドを設置し、骨盤側に軟骨の役目を果たすライナーをはめ込んだ金属製のカップを固定し組み合わせることで、滑らかな股関節の動きを再現します。しかし、正確に人工関節を設置しないと



整形外科主任医長
三崎 智範 (みさき ともりの)

◎専門分野
整形外科一般/リウマチ/関節外科

◎所属学会・資格
金沢大学機能再建学(整形外科) 臨床准教授/
日本整形外科学会専門医/日本整形外科学会
認定リウマチ医/日本リウマチ学会専門医/日
本人工関節学会認定医/日本股関節学会/日
本骨折治療学会/AO TraumaJapan上級会員
/中部日本整形外科・災害外科学会/日本リハ
ビリテーション医学会



▲ROSA Kneeの画像表示
様々な数値が表示され、任意の骨切り量や角度を設定可能です

▲ROSA Hipの画像表示
術中X線透視画像をもとに正確な角度でカップを打ち込めます

脱臼やライナーの摩耗・破損、可動域の制限、脚長差のズレなどにつながる恐れがあり、特にカップを適切な角度で設置することが重要になります。

ロザ・ヒップを使った人工股関節置換術では、カップの設置角度をロボットアームが1度単位でアシストし、正確な位置に固定することができます。また、術中に脚延長量や大腿骨軸から骨頭中心までの距離(オフセット)の変化量を1mm単位で数値化して確認できるため、患者さんごとに適切な人工関節を選択することが可能になります。

ロザ・ヒップの導入により、これまで実施していた手術方法を変えることなく、より精度の高い手術を行えるようになりました。今後もロボット支援のメリットを最大限生かしながら、股関節の痛みに悩む患者さんのお役に立てればと思っています。