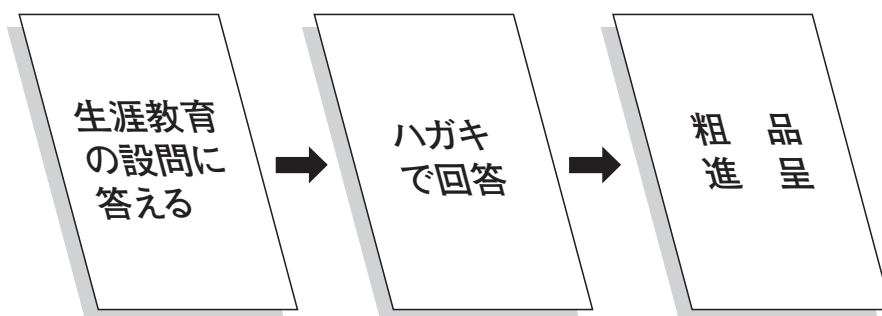


## 沖縄県医師会報 生涯教育コーナー

当生涯教育コーナーでは掲載論文をお読みいただき、各論文末尾の設問に対し、巻末はがきでご回答された方の中で高率正解上位者に、粗品（年に1回）を進呈いたします。

会員各位におかれましては、多くの方々にご参加くださるようお願い申し上げます。

広報委員



●掲載論文を読み  
設問に答える

●県医師会に  
ハガキで回答する

●高申告率、高正解率の  
方へ粗品進呈



# 最新の人工関節置換術について

同仁病院 山内 裕樹

## 【要旨】

高齢化社会において変形性関節症は、外来での common disease となっており、それに対する人工関節置換術は整形外科分野において一般的な手術となり、普及してきている。特に下肢に対しての人工関節手術は実績も十分あり、かつ患者 ADL も大幅に改善させることで、その有用性が示されている。一方で、手術が容易になったことでの安易な適応拡大や、耐用年数増加に伴う新たな問題点なども存在する。今回は人工関節置換術時に平素より大変お世話になっている各科の先生方へも、その有用性と問題点について説明させて頂き、また最近のトピックであるロボットアシスト人工関節置換術についても簡単にご紹介したい。

## 【はじめに】

本邦は未曾有の高齢化社会を迎え、変形性関節症は外来受診患者の上位を占め、一般的な疾患の一つとなっている。下肢における変形性関節症は、立位・歩行障害に伴い、大幅な患者の ADL 低下をもたらすことが知られている。下肢の変形性関節症に対する人工関節置換術は、安定した臨床結果を出しており、また患者 ADL を回復させることも知られている。一方で耐久性の問題が指摘されるが、インプラント材質の改善などにより、耐用年数は大きく改善しており、20 年以上の耐久性を持つ人工関節も珍しくなくなっている。人工関節手術は待機手術であり、できるだけ合併症を減らすべき手術でもあるため、術前に各科の先生方に疾患チェックを依頼することも多い。是非日頃お世話になっている各科の先生方へその特徴について理解を深めて頂くべく、昨今の人工関節事情を踏まえ最新の人工関節置換術についてご説明申し上げたい。

## 【人工関節置換術の種類】

下肢、特に股関節、膝関節の人工関節は国内で年間 10 万件を超える手術がなされており、実績も多い。人工股関節全置換術 (THA: total hip arthroplasty)、人工膝関節全置換術 (TKA: total knee arthroplasty)、人工膝関節単顆置換術 (UKA: unicompartmental knee arthroplasty) などが有名である。最近は人工足関節置換術 (TAA: total ankle arthroplasty)、人工肩関節置換術 (TSA: total shoulder arthroplasty)、リバース型人工肩関節置換術 (RSA: reverse shoulder arthroplasty) など一般的になっている。インプラントの素材やデザインは経年的に改善してきており、挿入器械も改善され、手術自体も以前よりやりやすくなってきている一方、経験や知識不足による、安易な適応の拡大やインプラント設置不良症例も散見される。短期的な問題はインプラントでカバーできることもあるが、重度のゆるみや疼痛持続などの中長期的な問題を生じる症例が増えてきている。また高齢化などが影響する、骨脆弱性や免疫能

低下に伴うインプラント周囲骨折やインプラント感染なども新たな問題として挙がってきている。感染が深部インプラントまで及んでしまうと、細菌が biofilm を形成し難治性となってしまうため、感染対策には十分対処が必要である。

### 【人工関節の素材】

骨に金属インプラントを固定し、金属インプラント同士の間には軟骨代わりのポリエチレンなどを入れる組み合わせが一般的である。金属インプラントはセメント無しで固定するタイプとセメント固定するタイプがあるが、いずれであってもこの 20 年ほどの間に入れられている人工関節の金属素材はチタン合金や、コバルトクロム合金でできているものが一般的である。近年は金属アレルギー保持者のために、セラミックコーティングされているインプラントも開発されている。MRI 撮影は、インプラント周囲のアーチファクトは出るが、撮影自体に支障はない。ポリエチレンは、highly crosslinked (高度架橋) のものが一般的となっており、以前のものと比べ耐用年数が飛躍的に改善している。また最近ではポリマーコーティングや、ビタミン E 配合 (抗酸化作用) のものなども開発されており、さらなる耐久性が期待されている。

### 【人工股関節全置換術：THA】

股関節の構成要素である、寛骨臼と大腿骨頭を、いずれも金属インプラントに置換する手術である。THA の最大の欠点は、姿勢による脱臼が存在することである。近年は手術アプローチが大きく進化しており、以前主流であった後側方アプローチや側方アプローチだけではなく、前側方アプローチ、前方アプローチなどの前方系進入による THA が増えており、術後脱臼肢位制限が大幅に緩和されている。また MIS (minimally invasive surgery: 最小侵襲手術) と呼ばれる筋・軟部損傷を最小限に抑える手術も開発されており、こちらも脱臼抑制に効果がある可能性がある。寛骨臼コンポーネントの設置位置や角度によって、脱臼のリスクや耐摩耗

性が大幅に変わるため、正確な設置が必要とされるが、こちらはナビゲーション手術や、ロボット手術を併用することで正確性が担保されてきている。当院での THA では原則脱臼肢位制限は設けていない。

### 【人工膝関節全置換術：TKA】

膝関節の三つの要素である、大腿脛骨関節の内側・外側、膝蓋大腿関節をインプラントに置換する手術である。TKA においてはインプラント設置角度と軟部バランスが重要であり、術後の可動域や満足度に関係すると言われている。THA と同じく正確なインプラント設置と、かつ適切な軟部バランス確保が必要とされる。正確なインプラント設置のためにはナビゲーション手術やロボット手術が有用であり、また適切な軟部バランス確保のためには特殊なギャップ計測器やロボット手術が必要となる。

### 【人工膝関節単顆置換術：UKA】

膝関節のうち、大腿脛骨関節の内側・外側のいずれかを金属インプラントに置換する手術である。TKA と比べ、骨切り量も軟部組織損傷も少なく、術後満足度は高い手術であるが、TKA 以上にインプラント設置角度と軟部バランスが重要である。特に膝伸展位と膝屈曲位でのギャップを等長にすることが大事とされており、手術には十分な経験と知識が必要となる。

### 【ロボットアシスト人工関節置換術】

以前から存在していたナビゲーションシステムとロボット技術を融合させ、ロボットアシストの人工関節置換術が可能となっている。ナビゲーションシステムは、①まず CT や MRI データをコンピューター内に登録し、②手術中に実際の患者の骨をセンサーでなぞり (レジストレーション)、③ CT や MRI などの画像データと術中レジストレーションのデータをマッチングさせ、④ナビゲーションシステムを起動させ、リアルタイムに術野で画像データに基づいたナビゲーションを行う、という流れになっている。ロボットアシス

ト手術の場合には先述の④の代わりに、④' マッチングデータに基づき、ロボットアームが骨に対する正確な位置と角度にセットしてくれる。またロボットアシスト手術では骨同士の位置関係をリアルタイムで確認することができるため、軟部組織のバランスも正確に確認することができる。

ロボットアシスト人工関節手術は、①骨に対し、ガイドとなるピンを正確に立て、そのピンをもとに骨切りガイドをセットして、術者がガイド越しにボーンソーで用手的に骨切りを行うタイプと、②ロボットアーム自体にボーンソーがついており、ロボットが骨切り角度と量をコントロールする（ハプティックガイダンス）タイプ、の二種類がある。②のハプティックガイダンスの方がより正確に安全に手術することが可能であるが、高額になってしまうことが難点である。

#### 【当院での取り組み】

当院ではこれまでも、THA、TKA、UKA、いずれにおいても可能な範囲で MIS 手術を行い、術前計画も三次元テンプレティングを行い、できるだけ患者への侵襲を少なく、インプラント設置を正確に行う工夫をしてきた。しかしながら離島患者なども増えてきており、離島でのトラブルをできるだけゼロに近づけるため

に、より一層の正確性を模索してきた。その結果、現時点ではロボットアシスト人工関節手術を導入することが最善の対策であろうと考え、2020 年 6 月に県内で初めて人工関節専用のハプティックガイダンスタイプのロボット（Stryker 社 Mako）を導入した。導入後既にロボットアシスト人工関節手術症例は 100 例を超え、術前 3 次元計画からの逸脱はほとんどの症例で 1 度以下、1mm 以下であった。期待通り極めて正確な手術をすることが可能であり、術後経過も、短期・中期ともに従来法と比べて良好である印象である。今後も県民の皆様と、各科の先生方のご期待に沿うべく症例を増やしていきたいと考えている。

#### 【まとめ】

人工関節置換術は、インプラント材料の改善がなされ、デザインも改良され、より一般的な手術になってきており、耐用年数や患者満足度も以前より向上している。一方、耐用年数の改善と共に、以前では認められなかった新たな問題も出てきている。今後は他科の先生方にも特性をご理解頂き、科を超えてその有用性を最大限活用する形を患者のために作っていくことが必要になっていくと思われる。



## 問題

次の設問 1～5 に対して、○か×でお答え下さい。

- 問 1. 人工関節置換術は容易にできる手術であり、どのような患者にも適応になる。
- 問 2. 高齢化に伴い、人工股関節置換術後に、インプラント周囲骨折などの新たな合併症が発生するようになってきている。
- 問 3. 患者 ADL 向上に伴い、人工関節の耐用年数は低下している。
- 問 4. 人工関節分野においてもロボット手術が始まっている。
- 問 5. 人工関節手術を行うためには、合併症コントロールなどのため他科の先生方との綿密な連携が必須である。



2・3月号 (Vol.58)  
の正解

## クローン病の肛門部病変について

### 問題

次の設問 1～5 に対して、○か×でお答え下さい。

- 問 1. 肛門周囲膿瘍の急性期は、切開排膿術が行われる。
- 問 2. クローン病の複雑痔瘻に対して、痔瘻根治術が有用である。
- 問 3. クローン病痔瘻のシートンドレナージ留置は、時に半永久的に留置することがある。
- 問 4. クローン病に併発した痔瘻癌は扁平上皮癌が多い。
- 問 5. 直腸、肛門管に潰瘍、狭窄、痔瘻などの病変を 10 年以上認めるクローン病患者は、臨床症状の有無に関わらず原則 1 年毎のサーベイラスが望まれる。

正解 1.○ 2.× 3.○ 4.× 5.○

### 解説

- 問 1. 肛門周囲膿瘍の初期治療は切開排膿ドレナージで良好な成績が得られ、根治手術は通常行わない。
- 問 2. クローン病の複雑痔瘻に対し肛門機能の保持も配慮して切開排膿、シートン法ドレナージが第一選択となる。痔瘻の再発をくり返す可能性が高いため痔瘻根治術は推奨されない。
- 問 3. クローン病痔瘻にシートン法ドレーンを留置した場合、通常より長く、時に入れ換えを行い半永久的に留置する場合もある。
- 問 4. クローン病に併発した痔瘻癌は粘液癌が多い。
- 問 5. 臨床症状の有無に関わらず原則 1 年毎のサーベイラスで、癌合併を考慮した管理、早期発見に努めることが重要である。