5

人工膝関節置換術後における
機能障害に対するリハビリテーション

Rehabilitation for Impairments after Total Knee Arthroplasty

南角 学^{*1} 松田秀一^{*1,2}

Manabu Nankaku

Shuichi Matsuda

Key words : 人工膝関節置換術／膝関節機能／股関節周囲筋／骨盤アライメント

要旨

人工膝関節置換術（TKA）術後のリハビリテーションは、術後合併症を予防しながら、術後早期から積極的な離床と日常生活活動（ADL）の獲得を図ることが必要である。さらに、TKA 術後における機能回復に対して、適切かつ効果的にリハビリテーションを展開していくためには、個々の患者の病態や機能障害に対応したトレーニングや介入方法を選択していくことが重要である。具体的な方法としては、関節可動域や膝関節伸展筋力などの局所の膝関節機能に加えて、股関節周囲筋の機能や立位時の骨盤アライメントに着目した評価ならびに介入が必要である。

はじめに

人工膝関節置換術（total knee arthroplasty : TKA）は、疼痛、アライメント、関節可動域や筋力などの下肢機能の改善に有効な治療手段の1つである。TKA の治療効果を最大限に引き出すためには、術後のリハビリテーションが重要であることはいうまでもない。

一般に、リハビリテーションとは、病態から予測される予後などの医学的情報と生活背景などの社会的情報を十分に考慮し、退院後の生活を想定したうえで目標設定を行い、この目標を達成するための個別の課題や阻害因子に対して適切な介入をしていくことである。TKA 術後においても、疾患特有の専門的な介入はもちろんのこと、個別の病

態・機能障害に着目した評価や介入が必要である。

本稿では、TKA 術後患者が抱える病態・機能障害の特徴について述べるとともに術後のリハビリテーションの方針について提示する。

TKA 術後の
リハビリテーションの概要

TKA 術後では、深部静脈血栓症、関節拘縮、廃用性筋力低下、人工関節周囲部骨折などの術後の合併症に留意しながら、リハビリテーションを展開していく。術直後では関節可動域や筋力といった運動機能の低下が一時的に顕著となるために、術後のリハビリテーションが果たす役割は大きい。TKA 術後のリハビリテーションでは、疼痛の軽減、関節可動域の拡大、下肢筋力の向上を図りながら、歩行を中心とした日常生活活動（ADL）の獲得に取り組むことが必要となる。

*1 京都大学医学部附属病院リハビリテーション部
〒606-8397 京都府京都市左京区
聖護院川原町 54)

E-mail : nankaku@kuhp.kyoto-u.ac.jp

*2 京都大学医学部整形外科

表 1 当院での TKA 術後のリハビリテーションプロトコール

	病棟内 ADL	理学療法
術前		運動機能評価および術後を想定した ADL 指導
術日	ベッド上安静	アンクルパンピング、大腿四頭筋のセッティング
術後 1 日	車椅子への移乗 トイレ動作の練習	全荷重、CPM の開始
術後 2 日		リハビリテーション室 関節可動域エクササイズ、筋力トレーニング、平行棒での歩行練習
術後 1～3 週	歩行器または片杖で歩行練習を実施	杖歩行の自立後は、階段昇降、入浴動作、床からの立ち上がり動作
術後 3 週	退院	ホームエクササイズの指導

TKA 術後のリハビリテーションの実際

当院での TKA 術後のリハビリテーションを表 1 に示す。術前に機能評価および術後を想定した ADL 指導を行い、術翌日には離床（車椅子への移乗とトイレ動作の練習など）と continuous passive motion (CPM) を開始している。離床は理学療法士と看護師が行い、理学療法士は移乗動作の確認や指導、看護師は主にバイタルサインの確認を実施する。

術後 2 日からはリハビリテーション室にて理学療法を開始している。術後の歩行は平行棒での練習から開始し、歩行の回復状況に応じて歩行器歩行や杖歩行へと移行する。リハビリテーション室でそれぞれの歩行補助具での歩行の安全性が確認できると、病棟内の移動も同様の方法で実施する。次に、杖歩行が安定して可能となると、退院後の生活を想定した ADL を獲得するために階段昇降、入浴動作、床からの立ち上がり動作などの練習を行い、術後 3 週で退院となる。

TKA 術後の機能障害からみた介入方法

1. 膝関節の可動域制限

一般に、膝関節の可動域制限は ADL 動作の阻害要因となるとともに関節面への荷重応力の集中を招き、さらに疼痛を助長するといった悪循環につながる。

TKA 術後の膝関節屈曲制限は、立ち上がり動作や階段昇降といった膝関節屈曲 90° 以上の可動域が必要な動作能力の低下につながる。さらに、本邦では床からの立ち上がりなど和式の動作を行う必要がある症例では、膝関節屈曲 120° 以上の可動域が必要な場合もある。また、TKA 術後の膝関節屈曲拘縮については、脛骨プラトーと膝蓋大腿関節の間の負荷量の増加により膝関節前面の疼痛の原因となること^{1, 2)}、歩行能力の低下を招くことから術後の患者満足度が得られにくいこと³⁾などが報告されている。以上から、TKA 術後早期から積極的に膝関節の屈曲・伸展の可動域の拡大を図ることは必要である。

2. 膝関節伸展筋の筋力低下

TKA 術後の膝関節伸展・屈曲筋力の術後経過については、術前よりも術後早期ではいったん筋力

図1 変形性膝関節症の膝関節内反変形と中殿筋の筋萎縮

CT画像から膝内反変形が顕著な左側の中殿筋は、右側と比較すると筋萎縮が進行している。

は低下するが、術後6カ月以降で術前よりも向上する⁴⁾。一方、同年代の健常者と比較すると、膝関節伸展・屈曲筋力ともに低下していることが報告されている⁵⁾。また、TKA術後の膝関節伸展筋力は、歩行速度や階段昇降能力を左右する重要な機能であること⁶⁾や術後の患者満足度に影響を及ぼすこと⁷⁾から、TKA術後早期から膝関節伸展筋力の向上に取り組むことは重要である。

3. 股関節周囲筋の機能低下

変形性膝関節症患者の股関節周囲筋の筋力は、健常人と比較して20～30%の筋力低下を認めている⁸⁾。また、TKA術後の動作能力と股関節外転筋力は関連性が高いことが報告されている⁹⁾。さらに、変形性膝関節症患者で膝関節の内反変形が大きいと、中殿筋の筋萎縮が進行していることが多い(図1)。これらの先行研究から、TKA術後の歩行能力の向上には、膝関節機能の改善ばかりでなく、股関節外転筋の機能を中心とした股関節周囲筋に対する評価や介入も重要であるといえる。

4. 膝関節の可動域と

立位アライメントの関連

術前の立位時に非術側の膝関節の内反変形が大きく、骨盤後傾位での立位姿勢を呈している症例

では、TKA術後の膝関節屈曲拘縮が残存しやすい。非術側の内反変形が大きい場合では、術後に非術側が術側と比較して下肢長が短くなることから、術側の膝関節を屈曲位にして対応するために膝関節屈曲拘縮が起こりやすいと考えられる。また、骨盤後傾位での立位姿勢を呈している症例では、ハムストリングスが短縮していることから、膝関節屈曲拘縮が生じやすいと考えられる。このようにTKA術後の膝関節屈曲拘縮の有無と術前の立位アライメントは深く関連するため、効果的な術後のリハビリテーションプログラムの作成には全身的な視点からの評価も重要である。

おわりに

本稿では、TKA術後の病態や機能障害から考えられる介入法について概説した。今後のTKA術後の効果的なリハビリテーションを実践していくためのヒントとなることを期待する。同時に、TKA術後の機能障害に対応した具体的なトレーニング方法の有用性を検証していくことが必要であると考えられた。

文献

- 1) Anania A, Abdel MP, Lee YY, Lyman S, González Della Valle A : The natural history of a newly de-

- veloped flexion contracture following primary total knee arthroplasty. *Int Orthop* 2013 ; **37** : 1917-1923
- 2) McPherson EJ, Cushner FD, Schiff CF, Friedman RJ : Natural history of uncorrected flexion contractures following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1994 ; **9** : 499-502
- 3) Ritter MA, Lutgring JD, Davis KE, Berend ME, Pierson JL, Meneghini RM : The role of flexion contracture on outcomes in primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007 ; **22** : 1092-1096
- 4) Moon YW, Kim HJ, Ahn HS, Lee DH : Serial changes of quadriceps and hamstring muscle strength following total knee arthroplasty : A meta-analysis. *PLoS One* 2016 ; **11** : e0148193
- 5) Thomas AC, Judd DL, Davidson BS, Eckhoff DG, Stevens-Lapsley JE : Quadriceps/hamstrings co-activation increases early after total knee arthroplasty. *Knee* 2014 ; **21** : 1115-1119
- 6) Valtonen A, Poyhonen T, Heinonen A, Sipilä S : Muscle deficits persist after unilateral knee replacement and have implications for rehabilitation. *Phys Ther* 2009 ; **89** : 1072-1079
- 7) Furu M, Ito H, Nishikawa T, Nankaku M, Kuriyama S, Ishikawa M, Nakamura S, Azukizawa M, Hamamoto Y, Matsuda S : Quadriceps strength affects patient satisfaction after total knee arthroplasty. *J Orthop Sci* 2016 ; **21** : 38-43
- 8) Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, Wrigley TV, McManus FJ, Bennell KL : Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2010 ; **62** : 1190-1193
- 9) Piva SR, Teixeira PE, Almeida GJ, Gil AB, DiGioia AM 3rd, Levison TJ, Fitzgerald GK : Contribution of hip abductor strength to physical function in patients with total knee arthroplasty. *Phys Ther* 2011 ; **91** : 225-233