

# 人工膝関節置換術術後患者の大腿周径と歩行機能の関係および大腿周径関連因子に関する検討

三戸部 浩之<sup>1)3)</sup>, 山本 亮祐<sup>1)</sup>, 前田 大輔<sup>1)</sup>, 広田 瞳<sup>1)</sup>, 小山 一信<sup>1)</sup>,  
樋口 哲生<sup>2)</sup>, 角田 晃啓<sup>3)</sup>, 堀 竜次<sup>3)</sup>

- 1) 社会医療法人山弘会 上山病院 リハビリテーション
- 2) 社会医療法人山弘会 上山病院 整形外科
- 3) 森ノ宮医療大学 保健医療学部 理学療法学科

**キーワード:**TKA・周径・歩行機能

## はじめに

人工膝関節置換術 (以下 TKA) や人工膝関節単顆置換術 (以下 UKA) は除痛効果や術後早期の荷重, 膝関節機能の回復から早期の歩行能力の改善が期待できる. TKA 術後の腫脹は膝伸展筋力の低下や歩行能力と関連があるとの研究が報告されている<sup>1)</sup>. またTKA術後の腫脹の相関因子としてBMI, 術前後の Hb の差が出血を表し, 腫脹と関連するとも報告されている<sup>2)</sup>. しかし TKA 術後の腫脹による膝関節機能や歩行機能への影響, 腫脹に関与する因子については一定の見解を得ていない状況である.

そこで本研究では TKA 術後の周径と歩行機能との関連, 周径変化に関与する要因について明らかにすることを目的とした.

## 方法

2014年6月から2018年3月の間に, 当院で初回のTKAもしくはUKAを施行された52名52膝(平均年齢73歳±8.9歳、男性11名、女性41名)を対象とし, 診療録から後方視的にデータを収集した. 測定項目として, 術後早期(術後4日以内), 術後1, 2, 3週, 退院時における周径(膝蓋骨直上), 膝関節可動域, BMI, 術式(PS型, CR型, UKA), 術中出血量, 血液データ(CRP, D-ダイマー, Hb, Alb, BUN, Cr, AST, ALT),

平均血圧, 脈圧, 歩行自立日数とした. 周径は膝伸展位にてメジャーで測定し, 膝関節可動域に関してはゴニオメーターで測定した. また歩行自立日数に関しては独歩もしくはT字杖歩行の自立までの日数とした.

統計解析にはEasy R Ver. 1.37<sup>3)</sup>を用いた. 周径と可動域は術前の値を基準とし, 各測定間の変化率を算出した後, 周径と各因子の関連性はPearsonの積率相関係数およびSpearmanの順位相関係数を算出した. また術式別の各因子の比較をKruskal-Wallis検定, その後の多重比較にBonferroni法を用いた. 全ての検定の有意水準は5%とした.

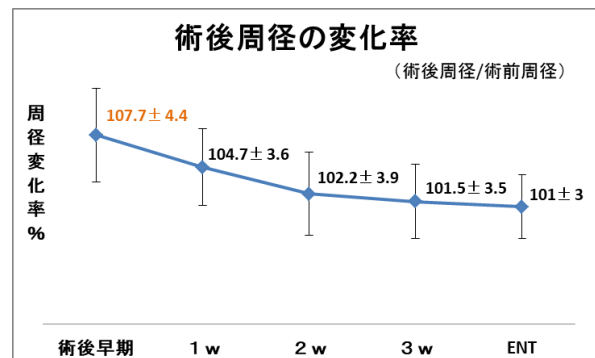


図1 術後周径変化率

表1 周径変化率と関連因子の相関関係

	術後早期	術後1週	術後2週	術後3週	退院時
歩行自立日数	0.558*	0.336	0.356*	0.176	0.209
術後CRP	0.408*	0.368*	0.124	0.042	0.05
Hb差	0.405*	0.297	0.017	-0.314	-0.005
BMI	-0.426*	-0.021	-0.65	-0.068	-0.32

\*:p<0.05

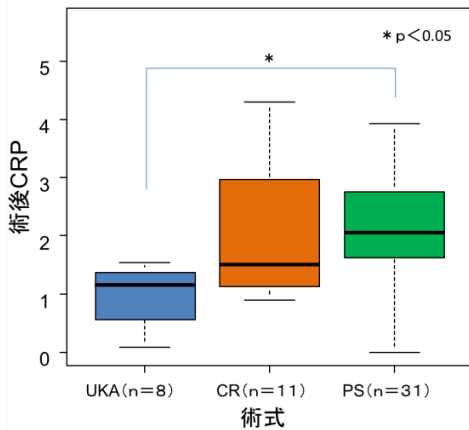


図2 術式と術後CRP

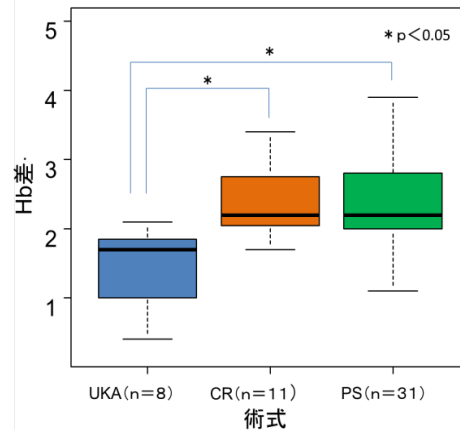


図3 術式とHb差

## 結果

周径は術後初日 107.7 ± 4.4%, 術後1週 104.7 ± 3.6%, 術後2週 102.2 ± 3.9%, 術後3週 101.5 ± 3.5%, 退院時 101 ± 3% であった (図1)。

TKA 術後早期と術後2週の周径と歩行自立日数で有意な相関を認めた (それぞれ  $r=0.56$ ,  $p<0.05$ ,  $r=0.36$ ,  $p<0.05$ )。また術後早期の周径と術後CRP ( $r=0.41$ ,  $p<0.05$ )、術前後のHb差 ( $r=0.41$ ,  $p<0.05$ )、術式 ( $r=0.36$ ,  $p<0.05$ ) およびBMI ( $r=-0.43$ ,  $p<0.05$ ) でそれぞれ有意な相関関係がみられた。術後早期の周径とその他の項目に相関はみられなかった (表1)

術式別の各因子について検討した結果、術後CRPの中央値はUKA, CR型, PS型でそれぞれ1.15, 1.5, 2.09であり、PS型がUKAより高かった ( $p<0.05$ )。Hb差の中央値は1.7, 2.2, 2.2であり、PS型・CR型がUKAより大きかった (それぞれ  $p<0.05$ )。

## 考察

先行研究と同様、TKA 術後早期の周径が歩行自立日数に関与する結果が得られた。術後早期の周径に関与する因子として本研究では術後CRPと術前後のHb差があげられ、術後の炎症と出血による影響が考えられた。また術式と周径の関連因子を比較検討したところ、UKAに比べPS型で術後CRPが高くなること、UKAに比べPS型, CR型でHb差も大きくなる結果を得た。PS型ではPCLの切除と顆間窩形成のために骨切除量が大きく、CR型ではPS型に比べ骨温存が可能であり、UKAでは骨や靭帯への操作が限局されるために術侵襲が少なくなることから術侵襲の程度による影響があると考えた。ChenらによるとTKA後の腫脹は、術中駆血帯による虚血再循環障害を引き金とした酸化ストレス及び急性炎症が関与していると示唆している<sup>4)</sup>。つまり、手術侵襲に伴う侵害刺激の程度と

虚血再循環障害が腫脹とその後の歩行自立に大きく影響すると思われる。当院でも手術時には駆血帯が使用されており、その影響を評価することも今後の課題である。これらのことから、術後早期の腫脹が強いケースにおいて、骨格筋組織の循環動態を考慮し理学療法を進める必要がある。また術後1週以降では術後早期にみられた周径と歩行自立日数、術式、Hb術前後差に相関関係が乏しくなる。このことから術後早期の周径は腫脹を反映しているのに対し、1週以降の周径は腫脹が残存しているケースでも腫脹以外に筋萎縮などの要素も含まれるために周径が腫脹を反映していない可能性が考えられた。

周径は臨床において簡便に測定可能な指標であるが、腫脹を捉える上では限界がある。今後、近赤外線分光法による骨格筋循環動態の評価や超音波エコーによる血管機能の評価が必要と考える。

## 文献

- 1) Holm B, et al.: Loss of knee-extension strength is related to knee swelling after total knee arthroplasty. Arch Phys Med Rehabil 91: 1770-1776, 2010
- 2) Gao FQ, et al.: Risk factors for lower limb swelling after primary total knee arthroplasty. Chin Med J 124: 3896-3899, 2011
- 3) Kanda Y: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. Bone Marrow Transplantation 48: 452-458, 2013
- 4) Chen S, et al.: The influence of a half-course tourniquet strategy on peri-operative blood loss and early functional recovery in primary total knee arthroplasty. Int Orthop 38: 355-359, 2014