Mini-Incision TKA の効用

川 村 秀 哉* 本 村 悟 朗* 山 口 智 太 郎* 坂 本 央*

Effects of Mini-Incision TKA

Hideya Kawamura*, Goro Motomura*,
Tomotaro Yamaguchi*, and Hisashi Sakamoto*

人工膝関節置換術における MIS は有用であるが、近年いくつかの問題点も指摘されてきている。我々は 2004 年より TKA 手術において従来の器具を用い、皮膚切開を小さくしてきた (Mini-Incision TKA)。そして 2005 年 4 月より Mini-Mid Vastus Approach による MIS TKA を開始した。今回両方法の手術を検討し、その効果を比較検討した。

症例は当院にて 2005 年 4 月より 12 月の期間に関節リウマチをのぞく変形性関節症、骨壊死を対象に行った初回 TKA 症例であり、45 例が選択された。手術時間、皮膚切開の長さ、術後 SLR が可能になった日数、術後在院日数などについて Mini-Incision TKA と MIS TKA について比較検討した。

MIS TKA では Mini-Incision TKA より皮膚切開の長さは短かったが、手術時間は延長していた。術後 SLR 可能日数、術後在院日数には両者に有意な差はなかった。

Minimal invasive surgery of knee arthroplasty is useful, but some problems are surfacing over the past years. We performed TKA surgery to minimize incision using conventional guides in 2004 (Mini-Incision TKA). We started MIS (Minimally Invasive Surgery) TKA with mini-mid vastus approach in April 2005. In the current study, the effects of the two methods were compared.

The subjects were cases of primary TKA performed in Kyushu Kosei Nenkin Hospital for the treatment of osteoarthritis and osteonecrosis of the knee joint, except rheumatoid arthritis, from April to December in 2005. Forty-five cases were selected for investigation. We compared the mini-incision TKA and MIS TKA for operation time, length of incision, the day when patients can raise their legs (straight leg raising) after surgery and hospitalization days after surgery.

The average length of incision in MIS TKA was shorter than that in mini-incision TKA, while the average operation time of MIS TKA was longer than that of mini-incision TKA. Statistical analysis showed no difference in the number of days when the patients can raise their legs after surgery and the hospitalization days of these two methods.

Key words : mini-incision (最小切開), MIS (最小侵襲手術), DVT (深部静脈血栓症)

は じ め に

近年 Minimally Invasive Surgery (以下 MIS) が米国で開発され、その効果が喧伝されており、当院でも高齢患者でも術後回復を早め、早期に社会復帰させることが可能になるのではないかと考え、Mini-Mid Vastus Approach を用いた MIS TKA を平成 17 年度より取り入れた。また、平成 16 年度の結果を

ふまえ、術後創治癒遅延や術後深部静脈血栓症の予防など術後合併症を減少させる方策をとった²⁾。平成 16 年より従来の手術器具、方法でより小さく皮膚切開を行う方法 (Mini-Incision TKA) も行ってきたが、今回、その両者の効果、問題点を明らかにするため、両方法を比較検討すると共に対策に実施により術後合併症を減少させることができたかを検証した。

* 九州厚生年金病院整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Kyushu Kosei-Nenkin Hospital, Fukuoka, Japan

症例と評価方法

対象症例は平成 17 年 4 月より 12 月までの 8 ヶ月間に当院にて同一術者（筆者）が行った TKA であり、解析のため、関節リウマチ、再置換術を除外した症例は 44 例 45 膝であった。男性 7 例、女性 37 例で男性 1 例に期間中に反対側の手術も行っていた。手術時年齢は 60～86 歳（平均 74.8 歳）であった。術前 JOA Score は 30～85 点（平均 54.3 点）、術前可動域は伸展 0～50°（平均 -15.3°）、屈曲 80～135°（平均 118°）、平均 ROM は 102°であった。

使用した機種は Encore 社製 Foundation TKA 27

膝、Stryker 社製 Scorpio NRG TKA 18 膝であり、Foundation TKA は主として従来の器具を用い Para-Patellar Approach にてより皮膚切開を小さくする努力を行った（以下 Mini-Incision TKA）。Scorpio TKA は MIS 専用器具を用い、Mini-Mid Vastus Approach にて行った（以下 MIS TKA）。ただし、主として患者の変形の程度により Foundation の 7 膝では Mini-Mid Vastus Approach にて、Scorpio の 2 膝では Para-Patellar Approach にて手術を行った。全例皮膚閉鎖は吸収糸による埋没縫合を行ない、皮膚縫合は行わなかった。術前、肺血栓塞栓症（以下 VTE）危険因子評価表（表 1）を用いて評価し、それ

表 1 九州厚生年金病院肺塞栓血栓症予防処置指示書

危険因子評価表（該当する項目を○で囲む）

	ポイント リスク	0.5 低リスク	2 中リスク	6 高リスク	12 最高リスク
一般的因子	既往・素因	喫煙	70歳以上（手術無し） 悪性疾患		VTEの既往 血栓性素因
	肥満度(BMI)	<25	25以上35未満		
	臥床	3日未満	7日未満	7日以上	
	下肢病変	静脈瘤		麻痺	ギプス包帯固定
	心疾患		心筋梗塞	うっ血性心不全	
	女性	エストロゲン治療	妊娠、経口避妊薬		
外科一般 手術規模[注1]	大手術 非大手術	40歳未満 60歳未満	40歳以上 60歳以上	40歳以上癌手術	
整形外科		上肢手術	脊椎手術 骨盤・下肢手術 （高リスク術式を除く）	THA, TKA 股関節骨折手術	
外傷				多発外傷 意識障害遷延する頭部外傷 多発あるいは複雑な下肢骨折 運動麻痺伴う脊椎骨折 重症骨盤骨折	
ポイント合計		低リスク合計	中リスク合計	高リスク合計	最高リスク合計

注1 大手術とは全ての腹部手術あるいはその他の45分以上要する手術

麻酔法、出血量、輸血量、手術時間などを参考として総合的に評価

予防処置指示 上記スコア合計で対応（□にチェック記入）

□	2未満	早期離床、積極的運動、早期から下肢の自動他動運動やマッサージ、早期離床を目指す	□
□	2から5	ES or IPC	□
□	6から11	IPC or 低用量未分画ヘパリン	□
□	12以上	低用量未分画ヘパリンとIPC	□
□		低用量未分画ヘパリンとES	□
□		用量調節未分画ヘパリン単独	□
□		用量調節未分画ワルファリン単独	□

ES 弾性ストッキング：入院中は、術前後はもちろん、VTEのリスクが続く限り終日着用

IPC 間欠的空気圧迫法：術後期では手術前あるいは手術中より装着開始。

また外傷や内科疾患では臥床初期より装着を開始

少なくとも十分な歩行が可能となるまで終日装着する。

手術後や長期臥床後から装着する場合には、DVTの有無に配慮（エコーでの検査、説明と同意）

低用量未分画ヘパリン：8-12時間毎にカプロシン5000単位皮下注。脊椎・硬膜外麻酔使用では2500単位も可

用量調節未分画ヘパリン単独：最初に3500単位カプロシン皮下注し4時間後のAPTTが目標値になるよう用量調節

8時間毎に前回±500単位で皮下注

用量調節未分画ワルファリン単独：ワルファリンを内服し、PT-INRが1.5～2.5となるように調節

リスクをポイントで算定する危険因子評価表と処置指示表からなり、ポイント総計で処置指示内容を明確に示している。人工関節手術は高リスクであり、他に危険因子がなくても IPC（間欠的空気圧迫法）または低用量未分画ヘパリンの使用が必要となる。紙面上、産婦人科などの項目は除外している。

に準じて術後フットポンプの装着、ヘパリンの投与などの処置を行った。術後1日目より下腿周囲径を測定し、健側と3cm以上の差がある症例では下肢静脈の超音波検査を行い、深部静脈血栓症（以下DVT）の疑われた症例には造影CTを行った。DVT症例には循環器内科の指導の下、血栓溶解療法を行った。手術時の麻酔は脊椎硬膜外麻酔または全身麻酔であり、硬膜外チューブを留置した症例ではこれを利用して術後の1日目の鎮痛に用い、術後疼痛管理を麻酔科管理として均一とした。術後2日目に硬膜外チューブ、ドレーンを抜き、理学療法士の指導下に行歩訓練、CPMによるROM訓練、その後の自動可動域改善訓練を行った。1本杖自立歩行にて自宅退院を目指し、可能な状態で退院許可した。一人暮らしなどの理由でリハビリ入院希望患者については個別に対応し、転院させた。

各症例における年齢、性別、術前のJOA Score、ROM、BMI、機種、手術時間、大腿四頭筋の処理方法（以下approach）、皮膚切開の長さ、術後患肢挙上可能となった日数（以下SLR可能日）、術後合併症と術後在院日数について重回帰分析など（Stat View v.5.0）を行い、評価、検討した。

結 果

術後在院日数は13日から36日、平均 22.1 ± 6.3 日で前年度平均30.8日³⁾より短縮していた。術後合併症を生じた症例は6例（13%）あり、これも前年度の39%（51例中20例）より減少していた。術後合併症を生じた症例の術後平均在院日数は29.5日であり、術後合併症を生じなかった39例の21.2日より有意に延長していた（ $p < 0.002$, Student-T test）。術後合併症として創治癒遅延2例、DVT 1例があり、他に

狭心痛、原因不明の貧血、術前からの肝障害による傾眠傾向が各1例あった。

皮膚切開の長さは8～16cmであり、Mini-Incisionで10～16cm、平均12.8cm（para-patellarの20例）、MISで8～13cm、平均9.2cmであり、MISで有意に小さかったが、逆に手術時間はpara-patellarのMini-Incisionで平均96.2分、MISで112.5分でMISで有意に長かった（表2）。SLR可能日はMini-Mid Vastus Approachで平均4.9日、従来のPara-Patellar Approachで5.6日と有意差はなかった。Approachの差による術後在院日数にも差はなかった。表3のごとく、全45症例の重回帰分析によると手術時間が短いほど、SLR可能日が早いほど術後在院日数は短くなっていた。また、術前JOA Scoreがよいほど、そして皮膚切開が小さいほど術後SLR可能日は早くなっていた。

考 察

種々の方策により術後合併症が減少し、術後退院日数の短縮が達成された。特に肺血栓塞栓症（VTE）予防管理は有効で前年度より大きく患者数は減少していた¹⁾。皮膚縫合における埋没縫合も有効であり、皮膚癒合不全の減少につながっていると思われる。

術後DVTの発生は肺塞栓発生にもつながり致死的であり、現在、TKA術後合併症の最大の問題である²⁾。2004年末より開始した評価表による術前評価（表1）は術後DVT発生の抑制に有効であったが、現在術後に用いているヘパリン製剤は術後出血の増加を来すことがあり、また、他の外傷患者では使用したにもかかわらずDVT、肺塞栓が発生した症例もあった。現在、DVT予防に保険適応のある薬剤はなく、治験中であり、その開発、発売が待たれる。この予防

表2 Mini-incision TKAとMIS TKAの結果

機種	Foundation		Scorpio	Mann-Whitney's U-test
Approach n	Para-patellar 20	Mini-Mid vastus 7	Mini-Mid vastus 16	
皮膚切開の長さ	12.8cm*	12.0cm	9.2cm*	* $p < 0.0001$
手術時間	96.2min**	101min	112.5min**	** $p < 0.0002$
SLR可能日数	5.6日	4.0日	4.9日	有意差なし
術後在院日数	22.4日	21.7日	22.9日	有意差なし

Scorpio TKAのうち、Para-Patellar Approachの2例は除いて検討した。

表 3 TKA 統計解析 (重回帰分析)

対象	解析方法	説明変数	独立変数	結果：有意な変数	回帰式の当てはまり具合
全 45 症例	重回帰分析 ステップワイズ重回帰分析	術後在院日数	年齢、性、術前 JOA Score, BMI, 手術時間、Approach、SLR 可能日	手術時間 (p=0.032), SLR 可能日 (p=0.0045)	重回帰分析 (p=0.0403) ステップワイズ (p=0.0005)
全 45 症例	同上	SLR 可能日	年齢、性、術前 JOA Score, BMI, 手術時間、Approach、皮膚切開長	術前 JOA Score (p=0.041) 皮膚切開長 (p=0.0496)	重回帰分析 (p=0.0361) ステップワイズ (p=0.014)
36 症例*	同上	術後在院日数	年齢、性、術前 JOA Score, BMI, 手術時間、Approach、SLR 可能日	SLR 可能日 (p=0.0013)	重回帰分析 (p=0.0365) ステップワイズ (p=0.011)
36 症例*	同上	SLR 可能日	年齢、性、術前 JOA Score, BMI, 手術時間、Approach、皮膚切開長	術前 JOA Score (p=0.05) 但しステップワイズのみ 皮膚切開長 (p=0.01) 但し重回帰分析のみ	
Foundation 27 症例	同上	術後在院日数	年齢、性、術前 JOA Score, BMI, 手術時間、Approach、SLR 可能日	手術時間 (p=0.033), SLR 可能日 (p=0.0037)	重回帰分析 (p=0.0497) ステップワイズ (p=0.014)
Foundation 27 症例	同上	SLR 可能日	年齢、性、術前 JOA Score, BMI, 手術時間、Approach、皮膚切開長	術前 JOA Score** 皮膚切開長 (p=0.012)	重回帰分析 (p=0.0128) ステップワイズ (p=0.0006)

*36 症例は Foundation での Mini-Mid Vastus、Scorpio での Para-Patellar Approach を除く症例

**重回帰分析では有意ではない。

全 45 症例の解析では術後在院日数に対しては手術時間、SLR 可能日が有意な変数であり、SLR 可能日に対しては術前 JOA Score、皮膚切開長が有意な変数であった。この傾向は Foundation にて Mini-Mid Vastus Approach を用いた例、Scorpio にて Para-Patellar Approach を用いた例を除く 36 例 (いわゆる純粋な Mini-Incision TKA と MIS TKA の比較) および Foundation TKA の 27 症例を対象とした解析でも確認された。

評価を更に有効、確実とするため、今後も検討を重ねる必要があると思われる。

MIS TKA は変形の進行した患者では手技的にも問題があり、器具の改良をしながら、学習、実施しなければならなかった¹⁾。MIS により有意に皮膚切開は小さくなっていたが、手術時間は有意に延長していた。また、術後 SLR 可能日は有意には早くなっていなかった。症例数を増やして検討する必要があると思われるが、当院での TKA 対象患者が高齢、関節症末期例で術前 JOA Score が低かったのが原因と考えられた⁵⁾。このような対象患者が多数を占める国内での手術ではむしろ従来の手術法を踏襲し、MIS 器具を用い、手術操作を工夫して皮膚切開を小さくした方 (Mini-Incision TKA) が手術時間も短縮でき、変形の進行した末期高齢患者にも可能であり、有効と思われる。

結 語

術後合併症の予防対策が功を奏し、平成 17 年度の当院 TKA 術後在院日数は平均 22 日と短縮していた。

参 考 文 献

- 1) 福島重宣、針生光博：MIS による人工膝関節手術の工夫。日本人工関節学会誌、35：9-10、2005。
- 2) 速水 正ほか：人工膝関節置換術 (TKA)、術前下肢静脈エコーの深部静脈血栓 (DVT) 予防における有用性について。日本人工関節学会誌、35：75-76、2005。
- 3) 川村秀哉ほか：TKA 術後在院日数の検討。整外と災外、投稿中。
- 4) 茅島顕治ほか：当院の過去 3 年間における肺血栓塞栓症発生状況—予防プロトコル施行後 1 年が経過して—。第 53 回日本麻酔科学会抄録：268、2006。
- 5) Silva, M., et al.: Knee strength after total knee arthroplasty. J. Arthroplasty, 18(5)：605-611, 2003。