

の骨幹部の4 cm未満で固定)12関節, Type IV (皮質菲薄化, 髓腔拡大)8関節であった。

臨床評価はJOAスコアを用い, X線学的評価はストレスシールドディング<sup>4)</sup>, ステムの沈下を調べ, ステムの固定性はEnglらのfixation/stability Scoreを用いて評価した。STEMの固定性と術前の骨欠損との関係を調べた。

### 結 果

JOAスコアは術前平均46点から最終調査時79点と有意に改善した ( $p < 0.001$ )。ストレスシールドディングは再置換術前においては1度23関節, 2度17関節, 3度14関節, 4度3関節であり, 再置換術後は1度13関節, 2度19関節, 3度8関節, 4度18関節であった。STEMの沈下は5関節にみられたが, 4関節では進行なく, 感染例1関節のみ進行性弛みであった。

STEMの固定性はbone-ingrown 54関節, stable fibrous 3関節であり, unstableの1関節は感染例であった。STEMの固定性と術前の骨欠損との関係において, stable fibrousとなった例はPaprosky分類のType IIIBの8%, Type IVの25%にあり, Type IIIB, IVはType II, IIIAより有意にstable fibrous例が多かった ( $p = 0.039$ , 図2)。Unstableとなった感染例はType IIであった。

合併症として, 術後の脱臼を5関節に認めた。感染例1関節とSTEM破損(疲労破損)の1関節にSTEM側の再々置換を行った。

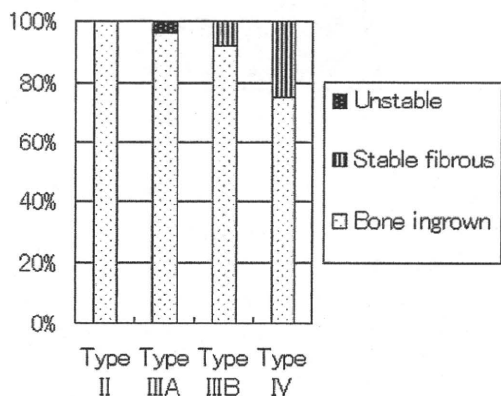


図2 ステムの固定性と術前の骨欠損との関係  
横軸にPaprosky分類による再置換術前の骨欠損, 縦軸にSTEMの固定性 (bone ingrown, stable fibrous, unstable) の割合を示す

症例1 (図3) 再置換時62歳, Type IIIA。JOAスコアは再置換術前46点から術後11年で80点に改善した。術後11年の単純X線でbone-ingrownが得られているが, ストレスシールドディングは4度である。

症例2 (図4) 再置換時60歳, Type II。JOAスコア

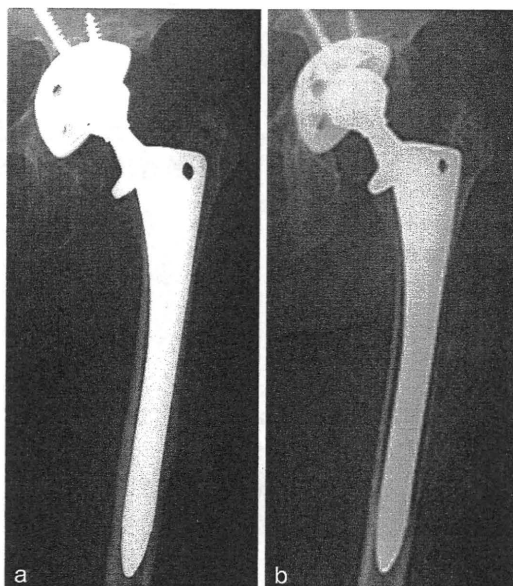


図3 症例1

再置換時62歳, Type IIIA, (a) 再置換術直後, (b) 再置換術後11年, ストレスシールドディング4度



図4 症例2

再置換時60歳, Type II, 再置換術後6年, ストレスシールドディングを認めない

は再置換術前64点から術後6年で90点に改善した。術後6年で bone-ingrown が得られ、ストレスシールドディングも認めない。

症例3(図5) 再置換時69歳, Type IIIB。JOAスコアは再置換術前62点から術後5年で81点に改善した。再置換前の皮質の骨欠損も術後5年では修復されている。ストレスシールドディングは1度から4度に進行した。

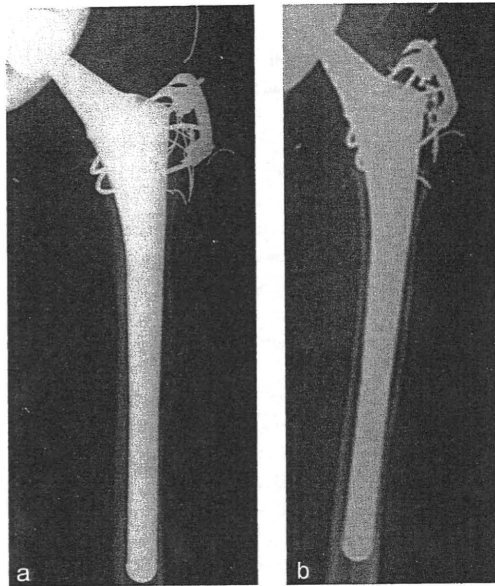


図5 症例3

再置換時69歳, Type IIIB, (a)再置換術直後, (b)再置換術後5年, 再置換前のステム先端の骨欠損修復

## 考 察

人工股関節再置換術のセメントステムは大腿骨内膜表面が硬化しており, 固定力不良となる。セメントレスでステム近位のみポラスコーティングでは近位での fit & fill が得られないことが多い。375関節の平均4.7年で再々置換21%と不良な成績を Berry<sup>1)</sup> は報告し, 遠位での固定が必要であると述べている。フルポラスロングステムの成績の過去の報告において, 経過期間が平均6~14年で bone-ingrown は80%以上に得られ, 弛みは4%以下, 再々置換は7%以下と良好である<sup>5-7,10)</sup> (表1)。

フルポラスロングステムの適応に関して, Paprosky<sup>8)</sup> は Type IV は適応外とし, Type IIIB は固定性不良が21%にみられたが, Type II, IIIA では5%であったことより, Type IIIB, IV は impaction bone grafting の適応としている。しかし, 術中骨折, ステム沈下の問題があり, 本邦では十分量の同種骨が容易に入手できない。Type IIIB, IV に10インチ, 9インチカルカーのフルポラスロングステムを用いた4年の成績を Sporer と Paprosky<sup>9)</sup> は報告した。Type IIIB で髄腔径19mm以下ではゆるみ例はなかったが, Type IIIB で髄腔径19mmをこえるとゆるみは18%に起こり, Type IV ではゆるみが38%に起こった。そこで, Type IIIB で髄腔径19mmをこえるものと Type IV は impaction bone grafting か modular Wagner prosthesis の適応であると述べた。自験例での適応は Type II, IIIA, IIIB, IV に用い, Type IIIB, IV で stable fibrous 例が増加したが, unstable 例は感染の1関節のみであり, すべての Type に適応であると考えている。

Stress shielding については, 骨粗鬆症と太いステ

表1 フルポラスロングステムの成績

報告者(年)	症例数 (関節)	経過期間 (年)	Bone-ingrown (%)	弛み (%)	再々置換 (%)
Lawrenceら(1993) <sup>6)</sup>	174	7	88	1	6
Moreland, Moreno(2001) <sup>7)</sup>	137	9	83	3	7
Weeden, Paprosky(2002) <sup>10)</sup>	170	14	82	4	4
Hamilton, Engh(2007) <sup>5)</sup>	905	6		1	2
自験例	58	6	93	0	3

ムが stress shielding の程度と相関すると言われている<sup>3,8)</sup>。2度、3度の stress shielding 例48関節の14年の follow-up で、ゆるみはないという報告がある<sup>4)</sup>。また、Engh ら<sup>10)</sup> は骨吸収は術後1年間で進行し2年以降はまれと述べているが、慎重な経過観察が必要である。

フルポーラスロングステムの問題はストレスシールドリングと抜去が必要となったとき非常に困難である点である。ステム破損は Busch ら<sup>2)</sup> の solution を含むセメントレス遠位固定型ステムの2.3%に生じた。危険因子は皮質の欠損、BMI >30、ETO (extended trochanteric osteotomy)、13.5mm 以下のステム径であると述べ、今回の破損例も BMI 以外の3項目に合致していた。

### ま と め

フルポーラスロングステムを用いた人工股関節再置換術58関節の平均6年の成績を検討した。

Bone-ingrown 54関節、stable fibrous 3関節で、unstable は感染の1関節で、良好な中期成績が得られた。

骨欠損の全ての Type にフルポーラスロングステムの適応がある。

### 文 献

- 1) Berry DJ, et al: Survivorship of uncemented proximally porous-coated femoral components. *Clin Orthop Relat Res* 319: 168-177, 1995
- 2) Busch CA, et al: Fractures of distally-fixed femoral stems after revision arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 87: 1333-1336, 2005
- 3) Engh CA, et al: The influence of stem size and extent of porous coating on femoral bone resorption after primary cementless hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 231: 7-28, 1988
- 4) Engh CA Jr, et al: Clinical consequences of stress shielding after porous-coated total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 417: 157-163, 2003
- 5) Hamilton WG, et al: Extensively porous-coated stems for femoral revision: a choice for all seasons. *J. Arthroplasty*. 22 (4 Suppl 1) : 106-110, 2007
- 6) Lawrence JM, et al: Revision total hip arthroplasty. Long-term results without cement. *Orthop Clin North Am* 24: 635-644, 1993
- 7) Moreland JR, et al: Cementless femoral revision arthroplasty of the hip: minimum 5 years followup. *Clin Orthop Relat Res* 393: 194-201, 2001
- 8) Paprosky WG, et al: Minimum 10-year-results of extensively porous-coated stems in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 369: 230-242, 1999
- 9) Sporer SM, et al: Revision total hip arthroplasty: the limits of fully coated stems. *Clin Orthop Relat Res* 417: 203-209, 2003
- 10) Weeden SH, et al: Minimal 11-year follow-up of extensively porous-coated stems in femoral revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 17 (4 Suppl 1) : 134-137, 2002

# 調査 報告

## 東海地区における静脈血栓塞栓症に関する 多施設調査\*

坂野 真士\*<sup>1,2)</sup> 須藤 啓広\*<sup>3)</sup> 長谷川正裕\*<sup>3)</sup>  
廣瀬 士朗\*<sup>4)</sup> 森 将恒\*<sup>4)</sup> 森 敦幸\*<sup>5)</sup>  
清水 孝志\*<sup>5)</sup> 光山 浩人\*<sup>6)</sup> 小林 正明\*<sup>7)</sup>  
水谷 潤\*<sup>7)</sup> 星野 裕信\*<sup>8)</sup> 中川 雅人\*<sup>9)</sup>  
小崎 直人\*<sup>9)</sup> 内田 淳正\*<sup>3)</sup> 佐藤 啓二\*<sup>4)</sup>  
清水 克時\*<sup>5)</sup> 大塚 隆信\*<sup>7)</sup> 山田 治基\*<sup>9)</sup>  
石黒 直樹\*<sup>6)</sup>

### Surveillance of Venous Thromboembolism in the Tokai Area

Shinji Sakano\*<sup>1,2)</sup>, Akihiro Sudo\*<sup>3)</sup>, Masahiro Hasegawa\*<sup>3)</sup>, Shiro Hirose\*<sup>4)</sup>,  
Masatsune Mori\*<sup>4)</sup>, Nobuyuki Mori\*<sup>5)</sup>, Takashi Shimizu\*<sup>5)</sup>, Hirohito Mitsuyama\*<sup>6)</sup>,  
Masaaki Kobayashi\*<sup>7)</sup>, Jun Mizutani\*<sup>7)</sup>, Hironobu Hoshino\*<sup>8)</sup>, Masato Nakagawa\*<sup>9)</sup>,  
Naoto Ozaki\*<sup>9)</sup>, Atsumasa Uchida\*<sup>3)</sup>, Keiji Sato\*<sup>4)</sup>, Katsuji Shimizu\*<sup>5)</sup>,  
Takanobu Otsuka\*<sup>7)</sup>, Harumoto Yamada\*<sup>9)</sup>, Naoki Ishiguro\*<sup>6)</sup>

臨整外 45 : 827~834, 2010

**Key words** : 術後深部静脈血栓症 (postoperative deep venous thrombosis), 術後肺血栓塞栓症 (postoperative pulmonary thromboembolism), 静脈血栓塞栓症予防 (prevention of venous thromboembolism)

東海地区 31 施設において、抗凝固薬である合成 Xa 阻害薬の市販開始前 1 年間(①)と開始後 1 年間(②)の人工膝関節置換術(①515 件, ②618 件), 人工股関節置換術/骨盤骨切り術(①592 件, ②586 件), 股関節骨折手術(①1,851 件, ②1,729 件), 脊椎手術(①1,780 件, ②1,944 件)における深部静脈血栓症(DVT)発生率, 肺血栓塞栓症(PTE)発生率, 予防法を調査した。股関節骨折の術後 DVT は期間②で有意に減少していた( $p < 0.05$ )。他の手術では術後 DVT の有意な減少は認めなかった。全手術において術後症候性 PTE に有意な減少はみられなかった。抗凝固薬による PTE 予防効果の検証のためさらなる症例収集と調査が必要と思われた。

\* 2010 年 3 月 8 日受稿

- \*<sup>1)</sup> 尾張温泉リハビリかえ病院整形外科 [〒497-0044 愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字佐屋川東 48-1] Department of Orthopaedic Surgery, Kanie Hospital
- \*<sup>2)</sup> 中部労災病院整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Chubu Rosai Hospital
- \*<sup>3)</sup> 三重大学医学部整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Mie University Graduate School of Medicine
- \*<sup>4)</sup> 愛知医科大学医学部整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Aichi Medical University, School of Medicine
- \*<sup>5)</sup> 岐阜大学医学部整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Gifu University Graduate School of Medicine
- \*<sup>6)</sup> 名古屋大学医学部整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Nagoya University Graduate School of Medicine
- \*<sup>7)</sup> 名古屋市立大学医学部整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medical Sciences, Nagoya City University
- \*<sup>8)</sup> 浜松医科大学医学部整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Hamamatsu University School of Medicine
- \*<sup>9)</sup> 藤田保健衛生大学医学部整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Fujita Health University  
本論文の要旨は第 82 回日本整形外科学会学術総会で発表した。

The incidence of deep venous thrombosis (DVT) and pulmonary thromboembolism (PTE) and methods of preventing them were surveyed at 31 hospitals in the Tokai area during the year before (①) and during the year after (②) the selective factor Xa inhibitor became available on the market as an anticoagulant in Japan. Total knee arthroplasty (TKA) (①515 cases, ②618 cases), total hip arthroplasty (THA)/pelvic osteotomy (①592 cases, ②586 cases), hip fracture surgery (①1,851 cases, ②1,729 cases), and spinal surgery (①1,780 cases, ②1,944 cases) were included in this survey. There was a statistically significant decrease in postoperative DVT after hip fracture surgery during the latter period (②) ( $p < 0.05$ ). No decreases in postoperative DVT were observed after the other surgical procedures. Nor was there any statistically significant decrease in postoperative symptomatic PTE after any of the surgical procedures. Further study is needed to elucidate the effectiveness of the anticoagulant in preventing PTE.

## はじめに

近年、静脈血栓塞栓症(VTE)に対する認識の高まりとともに、予防の重要性が提唱されている。2004年にはAmerican College of Chest Physicians(ACCP)が人工膝関節置換術(TKA)、人工股関節置換術(THA)、股関節骨折手術の術後VTE予防法として抗凝固薬である低分子ヘパリン、合成Xa阻害薬、ワーファリンの使用を推奨するガイドラインを発表している<sup>9)</sup>。わが国でも2007年6月からTKA、THA、股関節骨折手術の術後VTE予防として合成Xa阻害薬の使用が可能となった。しかしながら、国内におけるVTEの発生頻度および予防法に関するデータは少なく、抗凝固薬に関する大規模な調査研究も少ない。そこで今回われわれは、東海地区の7大学で組織した東海VTE予防ネットワークにおいて、TKA、THA/骨盤骨切り術、股関節骨折手術、脊椎手術の術後VTE発生頻度、VTE予防法に関する多施設調査を行った。本調査の目的は、合成Xa阻害薬の市販開始前と市販開始後で、VTE発生頻度に変化があるかを検討することである。

## 方法

調査対象期間は①2006年6月1日～2007年5月31日、②2007年6月1日～2008年5月31日の各1年間とした。期間①は合成Xa阻害薬の市販前1年間、期間②は合成Xa阻害薬の市販後1年間である。調査方法は各病院へのアンケート方式とした。調査対象病院は名古屋大学、三重大学、名古屋市立大学、愛知医科大学、岐阜大学、浜松

医科大学、藤田保健衛生大学、の大学病院を含む関連167施設へアンケートを送付し、調査対象期間①、②に対して回答を得た31施設とした。

調査対象手術はTKA、THA/骨盤骨切り術、股関節骨折手術、脊椎手術とし、調査項目は各手術の年間件数、術後深部静脈血栓症(DVT)および術後症候性肺血栓塞栓症(PTE)の発生件数、発生率、理学的VTE予防法、薬物的VTE予防法の実施率とした。アンケートでは各手術からDVT、PTEの発生までの期間は規定せず、各病院において手術に関与すると判断した術後DVT発生件数、術後症候性PTE発生件数の回答を得た。VTE予防法の実施率は、実施している病院の数を全病院数(31病院)で除した値をパーセントで示した。DVTは近位型と遠位型を含む全DVTとし、画像で客観的に確認されたものとした。症候性PTEは、症状を有しかつ画像で客観的に確認されたものとした。期間①と期間②の術後DVT発生頻度、術後PTE発生頻度における統計学的検討はT検定で行った。

## 結果

手術件数は期間①で、TKA 515件、THA/骨盤骨切り術 592件、股関節骨折手術 1,851件、脊椎手術 1,780件、期間②で、TKA 618件、THA/骨盤骨切り術 586件、股関節骨折手術 1,729件、脊椎手術 1,944件であった(図1)。

理学的VTE予防法の運動療法(足関節底背屈)と弾性ストッキングは多くの施設で実施されており、TKA、THA/骨盤骨切り術、股関節骨折手術は期間②では80%以上の施設で行われ、脊椎手術

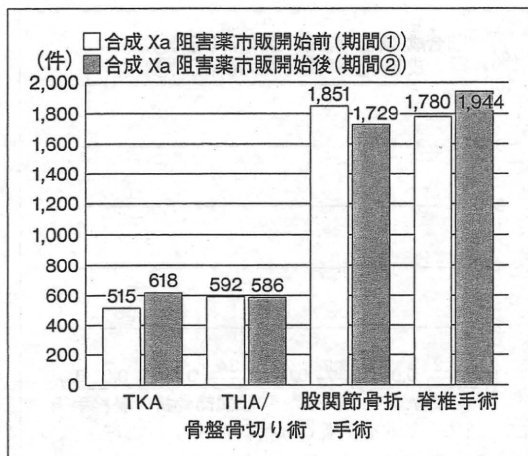


図1 手術件数  
期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

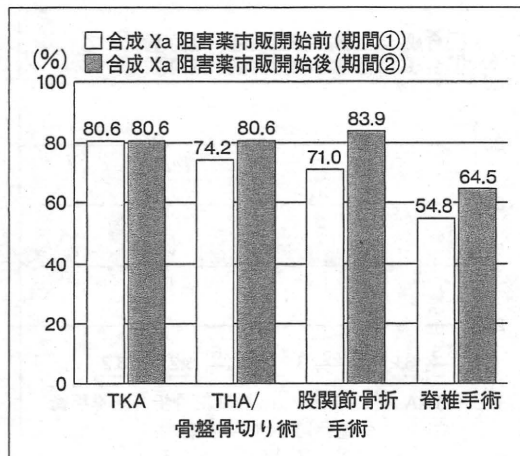


図2 運動療法(足関節底背屈)実施率  
期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

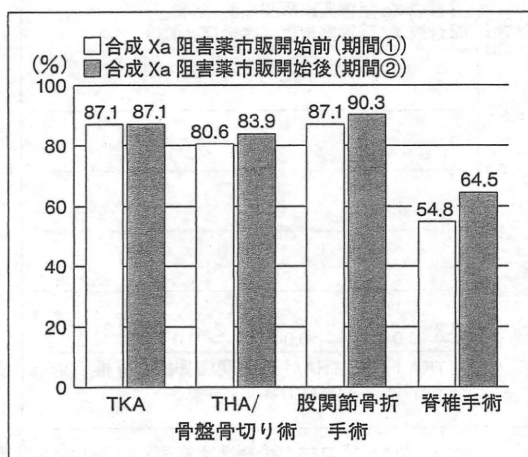


図3 弾性ストッキング実施率  
期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

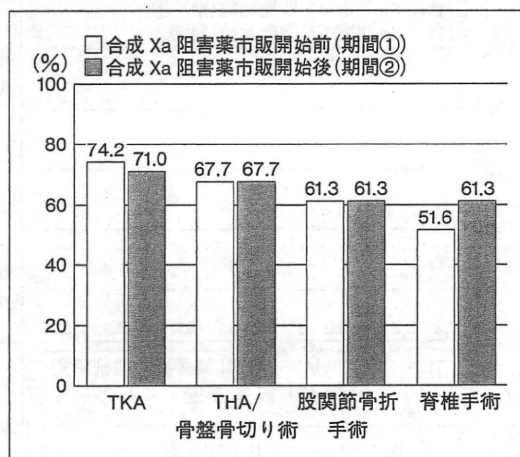


図4 間欠的空気圧迫法実施率  
期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

でも60%以上の施設で行われていた(図2, 3)。間欠的空気圧迫法も多く施設で実施されており、期間②では全手術を通して60%以上の施設で行われていた(図4)。

薬物的VTE予防法の未分画ヘパリン、低分子ヘパリン、ワーファリン、経口抗血小板薬は期間①、②において実施率は非常に低く、ごく限られた施設で使用されていたのみであった(図5~8)。合成Xa阻害薬は期間①では薬事未承認であったため実施率は0%であったが、期間②では薬事承認されたことよりTKAで64.5%、THA/骨盤骨切り術で61.3%、股関節骨折手術で35.5%の施設

で使用していた(図9)。

術後DVTの発生件数は期間①で、TKA 46件、THA/骨盤骨切り術 41件、股関節骨折手術 38件、脊椎手術 3件、期間②で、TKA 42件、THA/骨盤骨切り術 55件、股関節骨折手術 15件、脊椎手術 11件であった(図10)。

術後DVTの発生率は期間①で、TKA 8.9%、THA/骨盤骨切り術 6.9%、股関節骨折手術 2.1%、脊椎手術 0.2%、期間②で、TKA 6.8%、THA/骨盤骨切り術 9.4%、股関節骨折手術 0.9%、脊椎手術 0.6%であった(図11)。期間①と期間②の間で、股関節骨折手術の術後DVT発生

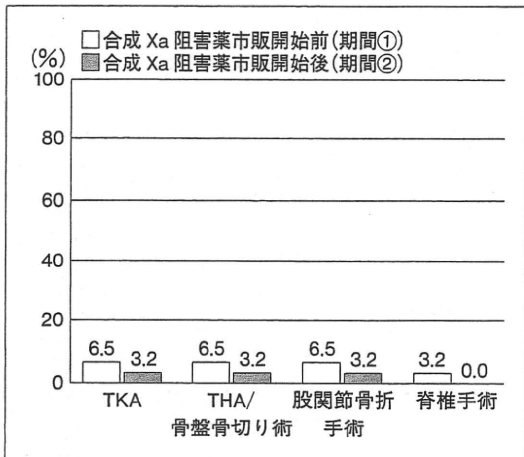


図5 未分画ヘパリン実施率  
期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

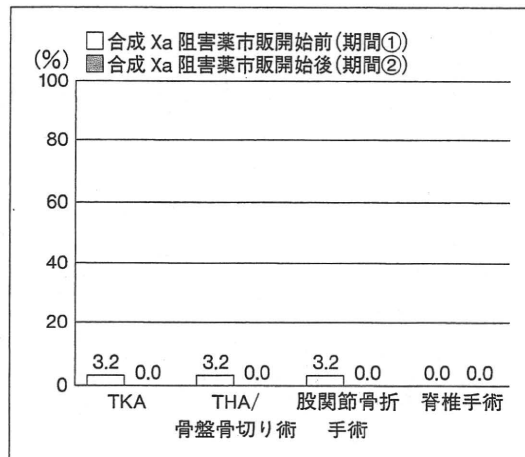


図6 低分子ヘパリン実施率  
期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

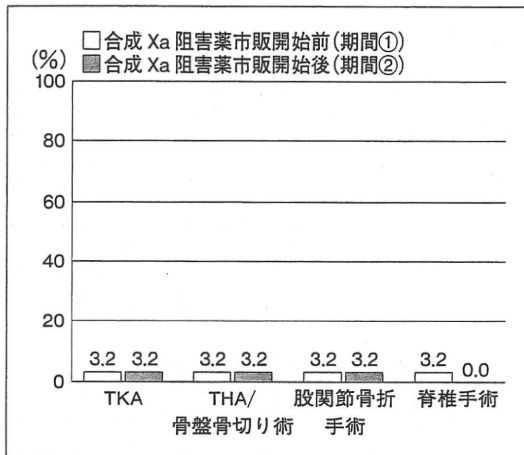


図7 ワーファリン実施率  
期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

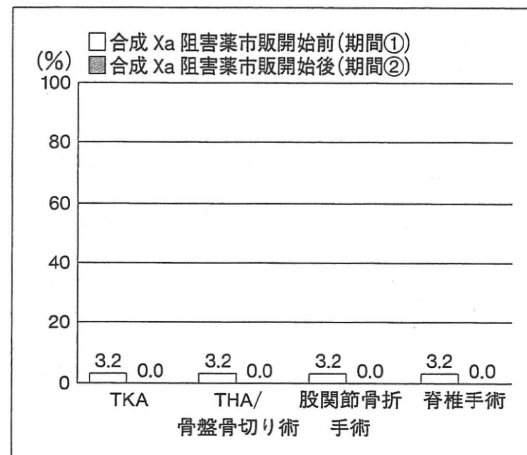


図8 経口抗血小板薬実施率  
期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

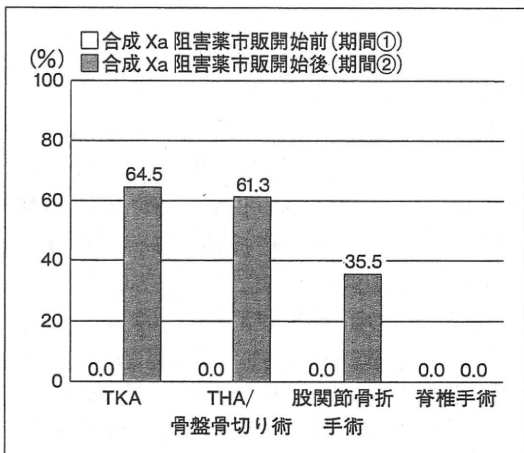


図9 合成Xa阻害薬実施率  
期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

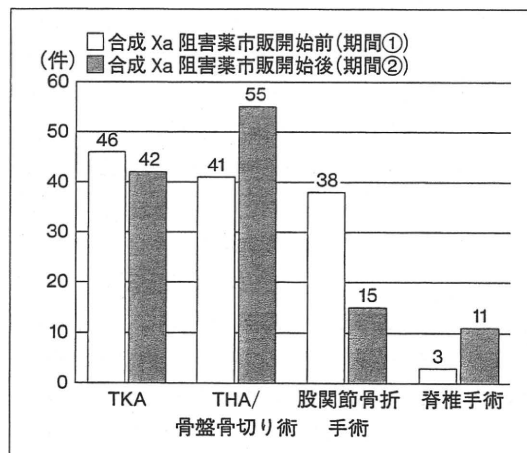


図10 術後深部静脈血栓症(DVT)発生件数  
期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

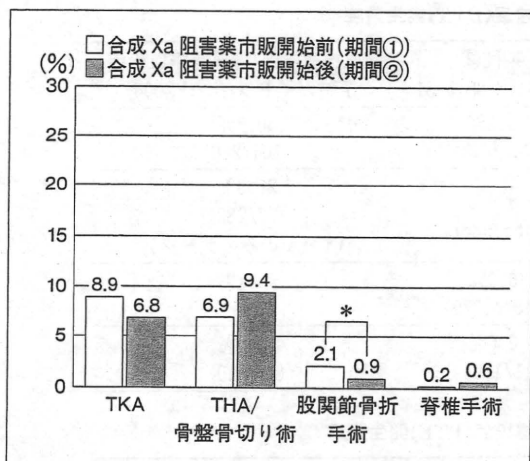


図 11 術後深部静脈血栓症(DVT)発生率  
 期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31  
 (\* $p < 0.05$ )

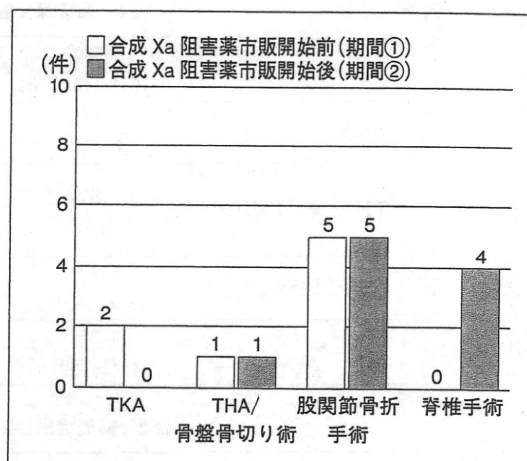


図 12 術後症候性肺血栓塞栓症(PTE)発生件数  
 期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

率に有意な減少( $p < 0.05$ )を認めた。TKA, THA/骨盤骨切り術, 脊椎手術は, 期間①と期間②で術後 DVT 発生率に有意差を認めなかった。

術後症候性 PTE の発生件数は, 期間①で, TKA 2 件, THA/骨盤骨切り術 1 件, 股関節骨折手術 5 件, 脊椎手術 0 件, 期間②で, TKA 0 件, THA/骨盤骨切り術 1 件, 股関節骨折手術 5 件, 脊椎手術 4 件であった(図 12)。

術後症候性 PTE の発生率は期間①で, 0.39%, THA/骨盤骨切り術 0.17%, 股関節骨折手術 0.27%, 脊椎手術 0%, 期間②で, TKA 0%, THA/骨盤骨切り術 0.17%, 股関節骨折手術 0.29%, 脊椎手術 0.21%であった(図 13)。期間①と期間②で, 全手術において術後症候性 PTE 発生率に有意差を認めなかった。また, 期間①, ②を通じて致死性 PTE は認めなかった。

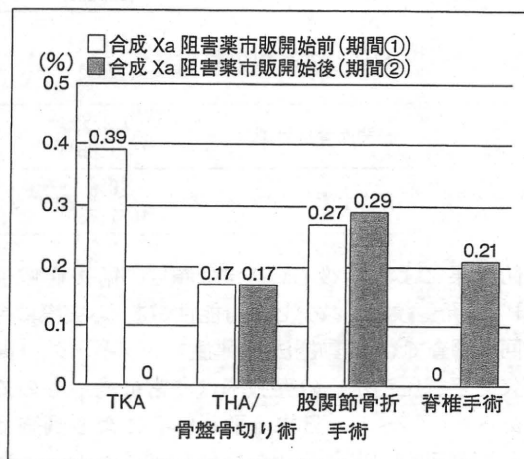


図 13 術後症候性肺血栓塞栓症(PTE)発生率  
 期間①06.6.1~07.5.31, 期間②07.6.1~08.5.31

## 考察

VTE の発生に関して, かつてわが国は欧米より発生頻度が低いと思われていた。しかし, 2004 年「肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症予防ガイドライン, 2004」<sup>7)</sup>(以後, 2004 ガイドライン)が発刊され, わが国の整形外科手術後の VTE 発生率は決して欧米より低くないことが示され, 以後わが国の VTE 発生率の一つの指標となってきた。今回

行った調査結果を 2004 ガイドラインと比較すると, 術後 DVT 発生率, 術後症候性 PTE 発生率のいずれにおいても今回調査のほうがかなり低い値であった(表 1, 2)。この理由として, 次のようなことが推察される。

ひとつは, 2004 ガイドラインのデータは 1994~2001 年当時のものであり, 現在と比べて VTE 予防は積極的に行われていなかったと考えられる。その後, 2004 ガイドラインが出るとともに保険点数でも肺血栓塞栓予防管理料が認められ, 「運動療法」「弾性ストッキング」「間欠的空気圧迫法」が多くの施設で取り入れられ, これによる VTE 予



表1 術後深部静脈血栓症(DVT)発生頻度

	期間① 06.6.1~07.5.31	期間② 07.6.1~08.5.31	肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症 予防ガイドライン, 2004
TKA	8.9% (46/515)	6.8% (42/618)	50.5% (104/206)
THA/骨盤骨切り術	6.9% (41/592)	9.4% (55/586)	27.3% (77/282) (THA のみのデータ)
股関節骨折手術	2.1% (38/1,851)	0.9% (15/1,729)	43.7% (22/51)
脊椎手術	0.2% (3/1,780)	0.6% (11/1,944)	15.5% (17/110)

表2 術後症候性肺血栓塞栓症(PTE)発生頻度

	期間① 06.6.1~07.5.31	期間② 07.6.1~08.5.31	肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症 予防ガイドライン, 2004
TKA	0.39% (2/515)	0% (0/618)	1.1% (8/757)
THA/骨盤骨切り術	0.17% (1/592)	0.17% (1/586)	0.7% (32/4,505) (THA のみのデータ)
股関節骨折手術	0.27% (5/1,851)	0.29% (5/1,729)	1.6% (15/948)
脊椎手術	0% (0/1,780)	0.21% (4/1,944)	0.9% (17/1,883)

防効果により術後DVT発生頻度、術後症候性PTE発生頻度が減少した可能性がある。実際に今回の調査でも「運動療法」「弾性ストッキング」「間欠的空気圧迫法」の実施率は非常に高いものであった(図2~4)。日本麻酔科学会による調査でも、周術期PTEの発生頻度は2003年をピークに2004年から2007年にかけて減少していると報告されている<sup>8,9)</sup>。菅野ら<sup>12)</sup>は2002年から2007年に5施設で行ったTHA、再置換術、骨切り術3,016例において、抗凝固薬を用いず、弾力包帯、間欠的空気圧迫法、弾性ストッキング、早期離床によりDVT発生率は0.2%、症候性PTE発生率は0.03%、致死性PTE発生率は0%であり、間欠的空気圧迫法によるVTE予防の有効性を報告している<sup>5)</sup>。以上から、理学的予防法の浸透のみでかなりのVTE予防効果が得られている可能性はあるものと思われた。

もうひとつは、2004ガイドラインは1994~2001年に発表されたVTEに関する各論文から、数値を取り上げて加算してVTE発生率を算出してい

るという点である。すなわち、2004ガイドラインは論文がもとになっており、論文を出す病院はある程度VTEを熱心に診断しようとしている可能性がある。つまり、2004ガイドラインに採用された論文には、細かなVTEが診断され高いVTE発生率を形成している可能性があるのではないかと考えられる。このため、アンケート調査である本研究と2004ガイドラインにVTE発生率に差が出た可能性が推察される。文献的調査である2004ガイドラインとアンケート調査である本研究のVTE発生率を、直接比較することには問題が残るのも事実である。しかし、本研究で得られたTKA1,000例以上、THA/骨盤骨切り術1,000例以上、股関節骨折手術3,000例以上、脊椎手術3,000例以上のデータ量を鑑みて、日本人としての大規模データをTKA、THA、股関節骨折手術、脊椎手術の各手術に関して示し、わが国のVTE発生頻度の指標となった2004ガイドラインを本研究の比較対象とした。

本アンケート調査で薬物的VTE予防法の点で

特徴的であったことは、未分画ヘパリン、低分子ヘパリン、ワーファリン、経口抗血小板薬はごく限られた病院で使用されているのみであったのに対し、2007年6月から合成Xa阻害薬が臨床使用可能になったことより、期間②において合成Xa阻害薬を導入した病院が多数あったことである。合成Xa阻害薬は凝固カスケードの活性化凝固第X因子(Xa因子)を選択的に阻害する薬剤で、TKA, THA, 股関節骨折手術におけるVTE予防効果は、海外のみならず国内でも臨床治験により示されている<sup>1-5,10,13)</sup>。2008年に発行された日本整形外科学会の静脈血栓塞栓症予防ガイドラインでもVTE予防法の1つとして詳述されている<sup>14)</sup>。

今回の研究では、合成Xa阻害薬の市販前1年間(期間①)と市販後1年間(期間②)で術後VTE発生率に変化があったかどうかを主な調査目的とした。術後VTE発生率が期間①と期間②の間で有意に減少( $P < 0.05$ ; T検定)したものは、股関節骨折手術の術後DVT発生率のみであった。TKA, THA/骨盤骨切り術は、期間①と期間②の間で術後DVT発生率に有意差を認めなかった。また、術後症候性PTE発生率はTKA, THA/骨盤骨切り術、股関節骨折手術のいずれの手術においても有意な減少をみることができなかった。さらに、致死性PTEは期間①, ②を通じて発生していなかった。

すなわち今回の調査では、期間②から合成Xa阻害薬を導入した病院が多数あったものの整形外科手術後の最も重篤な合併症である症候性PTEひいては致死性PTEの予防において合成Xa阻害が有効であるという結果は得られなかった。これは、今回の調査がアンケート方式によるもので、個々のすべての患者について抗凝固薬の使用の有無, DVT, PTEの有無について詳細に検査しているわけではないことによるのかもしれない。また自発的なアンケートで、VTEに対して理解をもつ病院が多く応じたために、当初から十分に予防されていた可能性もある。そもそも、理学的VTE予防の浸透により抗凝固薬を使用せずとも症候性PTE, 致死性PTEの予防に十分な効果を得ているのかもしれない。一方、術後症候性PTEはもとより発生数が少ないため、有意差の有無を正しく

出すためには、さらに多くの症例収集が必要であるということが考えられる。抗凝固薬は出血リスクを伴う薬剤であり、症候性PTE, 致死性PTEの予防効果が、出血リスクを上まわりかつ理学的VTE予防効果を上まわって初めてわれわれ整形外科医にとって有益であるといえよう。抗凝固薬のVTE予防効果ならびにわれわれにとって有用であるかを検証するためには、今後さらなる症例収集と詳細な調査が必要であると思われた。

#### 謝辞

今回のアンケート調査に、ご多忙のなか協力してくださいました、名古屋大学、三重大学、名古屋市立大学、愛知医科大学、岐阜大学、浜松医科大学、藤田保健衛生大学の大学病院および関連病院の先生方に深謝いたします。

#### 文献

- 1) Bauer KA, Eriksson BI, Lassen MR, et al: Fondaparinux compared with enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after elective major knee surgery. *N Engl J Med* 345: 1305-1310, 2001
- 2) Eriksson BI, Bauer KA, Lassen MR, et al: Fondaparinux compared with enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after elective hip-fracture surgery. *N Engl J Med* 345: 1298-1304, 2001
- 3) Eriksson BI, Lassen MR: Duration of prophylaxis against venous thromboembolism with fondaparinux after hip fracture surgery: a multicenter, randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Arch Intern Med* 163: 1337-1342, 2003
- 4) 富士武史, 藤田 悟: 股関節骨折手術施行後の静脈血栓塞栓症の予防に対するFondaparinux Sodiumの有効性. *骨折* 30: 206-209, 2008
- 5) Fuji T, Fujita S, Ochi T: Fondaparinux prevents venous thromboembolism after joint replacement surgery in Japanese patients. *Int Orthop (SICOT)* 32: 443-451, 2008
- 6) Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, et al: Prevention of venous thromboembolism: the seventh ACCP conference on antithrombotic and thrombolytic therapy. *Chest* 126: 338S-400S, 2004
- 7) 肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症(静脈血栓塞栓症)予防ガイドライン作成委員会(編): 肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症(静脈血栓塞栓症)予防ガイドライン(第1版). *Medical Front International Limited*, 東京, 2004

- 8) 黒岩政之：日本麻酔科学会周術期肺血栓塞栓症調査結果からの知見・教訓。麻酔 56：760-768, 2007
- 9) 黒岩政之：日本における周術期肺血栓塞栓症の特徴，日本麻酔科学会周術期肺血栓塞栓症ワーキンググループの報告から。日本血栓止血学会誌 19：584, 2008
- 10) Lassen MR, Bauer KA, Eriksson BI, et al: Postoperative fondaparinux versus preoperative enoxaparin for prevention of venous thromboembolism in elective hip-replacement surgery: a randomised double-blind comparison. Lancet 359:1715-1720, 2002
- 11) 日本整形外科学会肺血栓塞栓症/深部静脈血栓症(静脈血栓塞栓症)予防ガイドライン改訂委員会(編)：日本整形外科学会，静脈血栓塞栓症予防ガイドライン，南江堂，東京，2008
- 12) 菅野伸彦，津田晃佑，西井 孝・他：股関節手術に対する抗凝固剤を用いない静脈血栓塞栓症予防法。Hip Joint 35：571-572, 2009
- 13) Turpie AGG, Bauer KA, Eriksson BI, et al: Postoperative fondaparinux versus postoperative enoxaparin for prevention of venous thromboembolism after elective hip-replacement surgery: a randomised double-blind trial. Lancet 359:1721-1726, 2002

## INFORMATION

### 朝日健康長寿セミナー 「骨粗鬆症の治療意義と治療戦略最前線」

『骨粗鬆症における骨折リスクを考慮した新治療戦略』，『生活習慣病と内科疾患による骨折リスクの増加と骨粗鬆症診療のあり方』をテーマに2演題。

■香川会場：9月4日(土)14：00～17：05

香川県立ミュージアム講堂(〒760-0030 香川県高松市玉藻町5-5 TEL：087-822-0002)

斎藤 充(東京慈恵会医科大学 整形外科学講座講師)

岡崎 亮(帝京大学ちば総合医療センター 第三内科教授)

■長崎会場：9月11日(土)14：00～17：05

長崎県医師会館(長崎市茂里町3-27 TEL：095-844-1111)

森 諭史(聖隷浜松病院 骨・関節外科部長)

岡崎 亮(帝京大学ちば総合医療センター 第三内科教授)

■群馬会場：9月16日(木)18：30～21：35

前橋マージェリーホテル(前橋市大友町3-24-1 TEL：027-252-0111)

森 諭史(聖隷浜松病院 骨・関節外科部長)

竹内 靖博(虎の門病院 内分泌センター部長)

共 催：各都道府県医師会・日本骨粗鬆症学会・朝日新聞社・帝人ファーマ株式会社

後 援：日本医師会・骨粗鬆症財団・日本リハビリテーション医学会・日本リウマチ学会  
日本産科婦人科学会・日本老年医学会

参 加 費：無料

お申込み・問合せ先：(株)協和企画「朝日健康長寿セミナー」事務局

TEL：03-3573-2066 FAX：03-3573-2062

(お問い合わせ：土日祝日を除く 10：00～18：00)

## 膝蓋骨の血流よりみたMIS TKAの有用性

三重大学大学院 運動器外科学

長谷川正裕, 川村 豪伸, 若林 弘樹, 須藤 啓広,  
内田 淳正

### Patellar Blood Flow during Minimally Invasive Total Knee Arthroplasty

Masahiro HASEGAWA, et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Mie University Graduate School of Medicine

#### Abstract

**Objective:** Standard surgical exposure reduces blood flow to the patella during total knee arthroplasty (TKA). Reduction of patellar blood flow can result in patellofemoral complications, including osteonecrosis and patellar fracture, necessitating revision surgery. In TKA, avoiding patellar eversion is one type of minimally invasive surgery (MIS) technique.

**Methods:** Patellar blood flow during MIS TKA was measured using laser Doppler flowmetry in 40 patients. We measured patellar blood flow with the knee in both extension and 90° of flexion followed by lateral retraction and then eversion of the patella.

**Results:** A significant reduction in blood flow was noted when the leg was flexed from full extension to 90°. A significant reduction in flow was observed during eversion of the patella compared with the neutral patellar position in both knee extension and 90° of flexion.

**Conclusion:** MIS TKA without patellar eversion may be useful for preventing a reduction in patellar blood flow.

#### はじめに

人工膝関節置換術（以下TKA）の術後合併症の一つに膝蓋骨の問題があり、亜脱臼、壊死、骨折等が報告されている。特に壊死、骨折は内側アプローチと外側支帯解離による膝蓋骨の血流障害が原因と考えられている。

従来のTKAは膝蓋骨を反転させて、十分な視野を確保して手術を行ってきた。しかし、minimally invasive surgery（以下MIS TKA）は膝蓋骨を反転させずに、筋腱切離を最小限としたテクニックである。膝蓋骨を反転しなくても、十分な視野は得られる。MIS TKAの早期成績において、早期回復、可動域増大、術後疼

---

**Keywords:** total knee arthroplasty, minimally invasive surgery, blood flow, patella  
(受付: 2010.1.18 受理: 2010.4.12)

痛軽減が報告されている<sup>4-6, 11, 13)</sup>。MIS TKAにおいて膝蓋骨を反転しないことにより、膝蓋骨血流の観点から低侵襲であるかどうかを、レーザードプラー血流計を用いて測定した。

### 対象と方法

施設倫理委員会の承認を得て、平成20年4月から mini-midvastus アプローチによる MIS TKA を行った40例の術中に膝蓋骨の血流を測定した。皮切は膝蓋骨内側1/3で膝蓋骨上縁の少し近位から脛骨結節近位までで、筋腱切離は膝蓋骨内縁を切開し上内極まで進め、内側広筋 (VMO) を線維方向に2 cm切開した。

原疾患は変形性膝関節症36例、関節リウマチ

4例であり、性別は女性32例、男性8例で、年齢は平均73歳 (52-88歳) であった。外側支帯解離を行った例はなかった。

レーザードプラー血流計はCyberMed CDF-2000 (リブメック, 図1) を用いた。膝蓋骨血流測定は、すべての骨切りを終えて、ターニケット開放後に行った。

膝蓋骨骨切り後にレーザードプラー血流計のプロブを膝蓋骨骨切り面中央に当て、連続的に血流を測定した。信号はCyberMed CDF-2000にリアルタイムに記録し、10秒以上計測した。

膝蓋骨血流を膝伸展位と90°屈曲位で、膝蓋骨を整復、外側レトラクト、反転させて測定した (図2)。

統計解析は膝蓋骨血流の膝伸展と屈曲の比較および膝蓋骨の整復、外側レトラクト、反転による差を、Wilcoxonの符号付き順位検定を用いて検討した。

### 結 果

膝蓋骨血流は膝蓋骨整復位において、膝屈曲で伸展位の75%まで有意に低下した ( $P < 0.01$ , 図3)。

膝伸展位の血流は膝蓋骨を外側レトラクトさせると、整復位の105%となり有意な変化はなかったが、反転させると79%まで有意に低下した ( $P < 0.01$ , 図4)。膝屈曲位で膝蓋骨を外側レトラクトさせると整復位の122%と有意に増加し ( $P < 0.01$ ), 反転させると89%となり、有

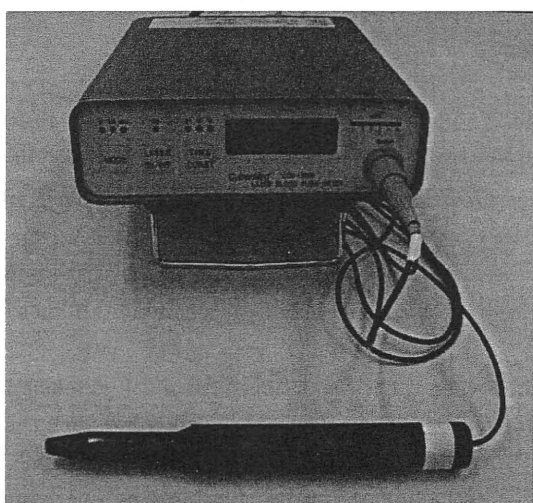


図1 レーザードプラー血流計 (CyberMed CDF-2000)

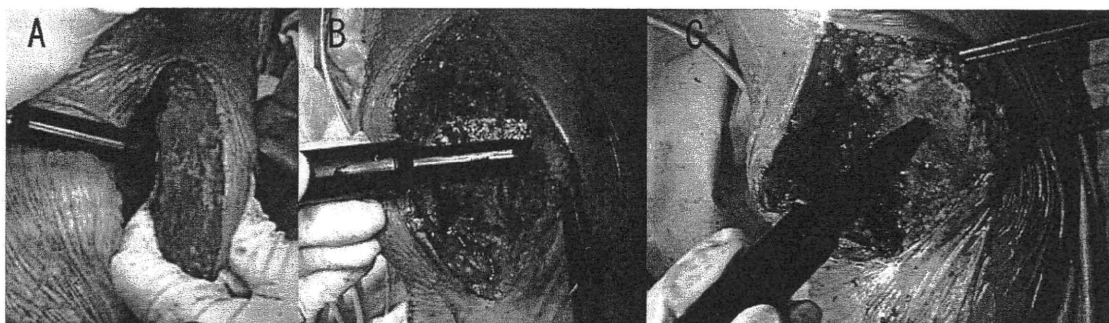


図2 膝蓋骨を整復 (A), 外側レトラクト (B), 反転 (C) させてプロブをあてた状態

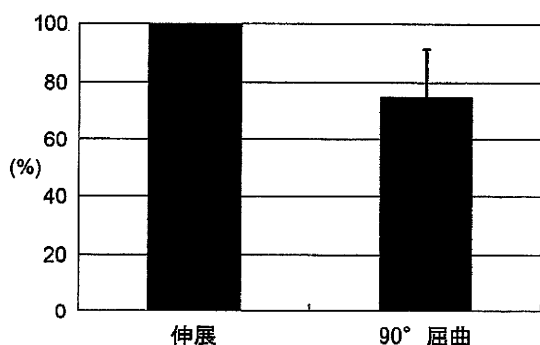


図3 膝伸展から屈曲による膝蓋骨血流の変化

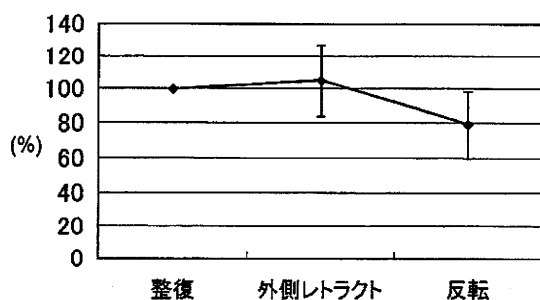


図4 膝伸展位での膝蓋骨整復、外側レトラクト、反転による膝蓋骨血流の影響

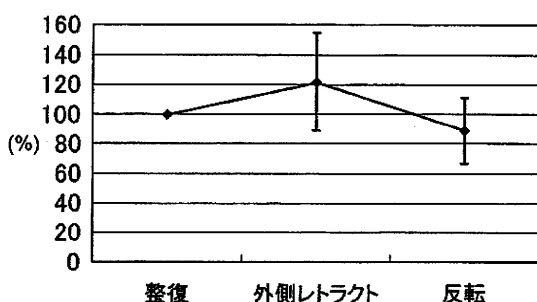


図5 膝屈曲位での膝蓋骨整復、外側レトラクト、反転による膝蓋骨血流の影響

意に低下した ( $P < 0.01$ , 図5)。

### 考 察

膝蓋骨の血流は骨外と骨内から供給される。骨外血行は外側上膝動脈、内側上膝動脈、下行膝動脈、外側下膝動脈、内側下膝動脈、前脛骨

反回動脈が膝蓋骨周囲に血管輪を形成している<sup>1)</sup>。膝関節アプローチにおいては、これらのいくつかの血管を切離することとなる。膝蓋骨血流の過去の報告において、サルを用いた水素ウォッシュアウトテストによる研究では、内側進入で35%低下することが示された<sup>10)</sup>。ヒトではNichollsら<sup>15)</sup>はレーザードプラーを用いて、内側進入で53%低下することを示した。Gelferら<sup>9)</sup>はアイソトープを用いて、TKA後の血流低下は30例中4例にみられ、4例中3例に術後のPF痛があったと述べた。Näslundら<sup>14)</sup>はプレチスモグラフィを用いて、patellofemoral pain syndromeでは血流低下があることを報告した。

今回の検討において、膝蓋骨血流は外側レトラクトさせると、膝伸展位では有意な変化はなく、膝屈曲位では増加した。これは整復位に比べて四頭筋内の血管にかかる力が減少するために、血流が増加すると考えられる。しかし、膝蓋骨を反転させると血流は有意に低下し、従来のTKAで行っていた膝屈曲位での反転が最も血流は低下していた。これは血管が圧迫、牽引されるためであると考えられる<sup>7)</sup>。今回のmini-midvastusアプローチによるMIS TKAによる検討では、膝屈曲位において膝蓋骨反転により整復位の89%まで血流低下を認めた。過去の報告では内側傍膝蓋アプローチによる従来法TKAにおいて、膝屈曲位での膝蓋骨反転で整復位の13-43%まで低下しており<sup>8,17)</sup>、今回のMIS TKAの検討よりもさらに低下していた。

人工股関節置換術におけるMISは、軟部組織損傷を最小限とすることとDiGioiaら<sup>2)</sup>は定義した。しかし、TKAにおけるMISの定義は確立されたとはいえないが、膝蓋骨を反転させずに、筋腱切離を最小限とした手術と定義して、当科では平成15年から行っている。従来法TKAとMIS TKAのレトロスペクティブな比較において、早期の結果を検討したところ、可動域はMIS例で有意に良好であり、早期に安定した歩行能力が獲得できていた。出血量に差はなかったが、手術時間延長や合併症増加もなかった。両群ともPF合併症はなかった<sup>5,6)</sup>。従来法TKAとMIS TKAのRCTにおいて、Kimら<sup>10)</sup>、

Kolisekら<sup>12)</sup>は早期結果においては、PF合併症に差がないことを示し、Karachaliosら<sup>9)</sup>は膝前方痛は平均23カ月間で両群とも2%であると述べた。これらの研究より、膝蓋骨反転がPF合併症の増加につながるとはいえない。しかし、Walterら<sup>10)</sup>は膝蓋骨を反転しないことにより大腿四頭筋機能の早期回復につながると述べている。

本研究の限界は、ターニケットを用いずに手術を行ったときの膝蓋骨血流の測定値が不明である点と、膝蓋骨反転の時間がどれだけであれば、術後も膝蓋骨血流低下が持続するかを検討できていないことである。

膝蓋骨を反転しないMIS TKAは、膝蓋骨血流においても低侵襲であり、長期的にはPF痛、膝蓋骨の壊死、骨折等の膝蓋骨の合併症減少が期待され、MIS TKAの有用性が示唆された。

### ま と め

- ①MIS TKA40例において、膝蓋骨血流をレーザードプラー血流計を用いて測定した。
- ②膝蓋骨を外側レトラクトさせても血流低下は起こらなかったが、反転させると有意に低下し、膝屈曲位での反転が最も血流は低下していた。
- ③膝蓋骨を反転しないMIS TKAは膝蓋骨血流においても低侵襲であることが示された。

### 文 献

- 1) Clarke, H.D, Scott, W.N., Insall, J.N., et al.: Anatomy. Surgery of the Knee Fourth Edition (Scott, W.N. ed) 3-66, Philadelphia, Churchill Livingstone Elsevier, 2006.
- 2) DiGioia, A.M. 3rd, Plakseychuk, A.Y., Levison, T.J., et al.: Mini-incision technique for total hip arthroplasty with navigation. *J. Arthroplasty.*, 18: 123-128, 2003.
- 3) Gelfer, Y., Pinkas, L., Horne, T., et al.: Symptomatic transient patellar ischemia following total knee replacement as detected by scintigraphy. A prospective, randomized, double-blind study comparing the mid-vastus to the medial para-patellar approach. *Knee.*, 10: 341-345, 2003.
- 4) Haas, S.B., Cook, S., Beksac, B.: Minimally invasive total knee replacement through a mini midvastus approach: a comparative study. *Clin Orthop. Relat. Res.*, 428: 68-73, 2004.
- 5) 長谷川正裕, 内田淳正: 小切開, mini-midvastusアプローチによるTKA. *関節外科*, 26: 86-92, 2007.
- 6) 長谷川正裕, 若林弘樹, 須藤啓広, 他: Mini-midvastus IncisionによるMIS TKA-皮切長10cm以上と10cm未満の比較-*日関病誌*, 28: 87-91, 2009.
- 7) Hasegawa, M., Kawamura, G., Wakabayashi, H., et al.: Changes to patellar blood flow after minimally invasive total knee arthroplasty. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 17: 1195-1198, 2009.
- 8) Hempfing, A., Schoeniger, R., Koch, P.P., et al.: Patellar blood flow during knee arthroplasty surgical exposure: Intraoperative monitoring by laser doppler flowmetry. *J. Orthop. Res.*, 25: 1389-1394, 2007.
- 9) Karachalios, T., Giotikas, D., Roidis, N., et al.: Total knee replacement performed with either a mini-midvastus or a standard approach: a prospective randomised clinical and radiological trial. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 90-B: 584-591, 2008.
- 10) Kim, Y.H., Kim, J.S., Kim, D.Y.: Clinical outcome and rate of complications after primary total knee replacement performed with quadriceps-sparing or standard arthrotomy. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 89-B: 467-470, 2007.
- 11) King, J., Stamper, D.L., Schaad, D.C., et al.: Minimally invasive total knee arthroplasty compared with traditional total knee arthroplasty. Assessment of the learning curve and the postoperative recuperative period. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 89-A: 1497-1503, 2007.
- 12) Kolisek, F.R., Bonutti, P.M., Hozack, W.J., et al.: Clinical experience using a minimally invasive surgical approach for total knee arthroplasty: early results of a prospective randomized study compared to a standard approach. *J. Arthroplasty.*, 22: 8-13, 2007.
- 13) Laskin, R.S., Beksac, B., Phongjunakorn, A., et al.: Minimally invasive total knee replacement through a mini-midvastus incision: an outcome study. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 428: 74-81, 2004.
- 14) Näslund, J., Waldén, M., Lindberg, L.G.: Decreased pulsatile blood flow in the patella in patellofemoral pain syndrome. *Am. J. Sports Med.*, 35: 1668-1673, 2007.

- 15) Nicholls, R.L., Green, D., Kuster, M.S.: Patella intraosseous blood flow disturbance during a medial or lateral arthrotomy in total knee arthroplasty: a laser Doppler flowmetry study. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 14: 411-416, 2006.
- 16) Ogata, K., Shively, R.A., Shoenecker, P.L., et al.: Effects of standard surgical procedures on the patellar blood flow in monkeys. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 215: 254-259, 1987.
- 17) Stoffel, K.K., Flivik, G., Yates, P.J., et al.: Intraosseous blood flow of the everted or laterally-retracted patella during total knee arthroplasty. *Knee.*, 14: 434-438, 2007.
- 18) Walter, F., Haynes, M.B., Markel, D.C.: A randomized prospective study evaluating the effect of patellar eversion on the early functional outcomes in primary total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty.*, 22: 509-514, 2007.



## フルポーラスロングステムを用いた 大腿側再置換術の中期成績

三重大学大学院医学系研究科 運動器外科学

須藤 啓広, 長谷川正裕, 若林 弘樹

### Mid-term Results of Femoral Revision Hip Arthroplasty with Fully Porous Coated Long Stem

Akihiro SUDO, et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Mie University Graduate School of Medicine

#### *Abstract*

**Objective:** The objective of this study was to evaluate the mid-term results of femoral revision hip arthroplasty with a fully porous, coated femoral stem.

**Methods:** After a mean follow-up of 6 years, we reviewed 58 femoral revision hip arthroplasties in which a fully porous, coated femoral stem was used. The Solution femoral stem (Depuy, Warsaw, IN, USA) was used in 25 hips and the Titanium Long (TL) femoral stem (Japan Medical Materials, Osaka, Japan) was used in the remaining 33 hips. Of the 58 hips, 13 (22%) had type II bone defects, 25 (43%) had type IIIA defects, 12 (21%) had type IIIB defects, and 8 (14%) had type IV defects.

**Results:** The mean Japanese Orthopaedic Association score for the entire series significantly improved from 46 points before the operation to 79 points after the operation. Thirteen hips (22%) showed grade 1 stress shielding, 19 (33%) showed grade 2, 8 (14%) showed grade 3, and 18 (31%) showed grade 4. However, 54 stems (93%) showed radiographic bone-ingrown fixation, 3 stems were fibrous stable, and 1 stem was unstable because of a deep infection.

**Conclusion:** The fixation obtained by using a fully porous, coated femoral stem is stable enough to get excellent clinical and radiographic results in femoral revision hip arthroplasty for patients with extensive bone defects.

---

**Keywords:** total hip arthroplasty, revision, fully porous coated long stem, stress shielding, bone defect  
(受付 : 2010.1.28 受理 : 2010.3.25)

## はじめに

大腿側において広範囲骨欠損を有する症例に対する人工股関節再置換術には様々な方法が報告されているが、①海外から良好な長期成績が報告されている。②手技が比較的容易である。③早期荷重が可能である。④同種骨が不要である。などの理由により、当科では平成10年以降、大腿側再置換術をすべてフルポーラスロングステムで行ってきた。今回、その中期成績を調査し、適応や問題点について検討したので報告する。

## 対象と方法

対象はフルポーラスロングステムによる大腿側再置換術後2年以上経過した58関節である。Solution stem使用例が25関節、TL stem使用例が33関節であった。Solution stemはDePuy/J&J社製のフルポーラスロングステムであり、素材はコバルトクロム合金製で、生体活性セラミックコーティングはなく、オフセットは40mmである(図1)。一方、平成15年以降はTL stemを使用してきたが、JMM社製のフルポーラスロングステムであり、45mmのハイオフセットかつロングネックを特徴としており、ネックでの疲労破壊荷重は4000Nである。耐熱・高強度バナジウムフリーチタン合金(Ti-6Al-2Nb-1Ta)製であり、コバルトクロム合金よりは高弾性で近位部へのストレス伝達を期待している。ポーラス部にはAWガラスセラミックサブトムコーティングが施されている(図2)。

男性6関節、女性52関節で、手術時年齢は27~88歳までで平均63歳であった。再置換術に至った原因は非感染性ゆるみが50関節、感染沈静化後の再建が7関節、大腿骨骨折が1関節であった。初回手術から再置換術までの期間は最長24年までで平均12年であった。再置換術前の骨欠損の状態はPaprosky分類のType II 13関節、Type IIIA 25関節、Type IIIB 12関節、Type IV 8関節であり<sup>9)</sup>、45関節(78%)がType III以上の広範囲骨欠損例であった。骨欠損に対しては、可能な限り太いstemを使用することと

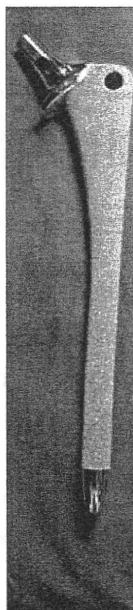


図1 Solution stem

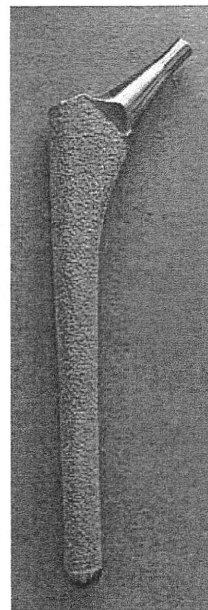


図2 TL stem

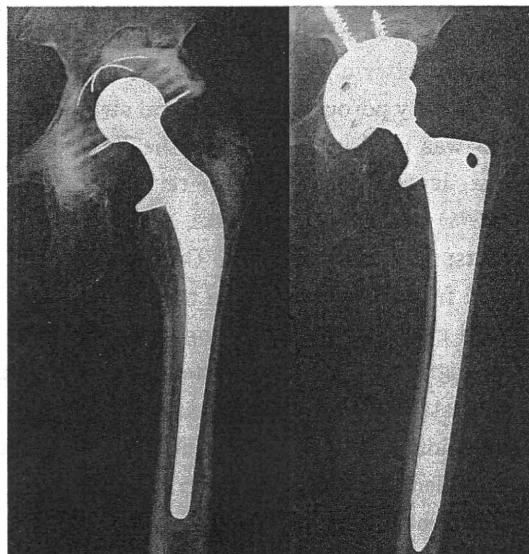


図3 左：術前 右：術直後

し(図3)、それに対応できないようなfocal osteolysisを有していた10関節に対してはハイドロキシアパタイト(以下HA)顆粒を髄腔に充填した(図4)。HAのストラットにて骨皮

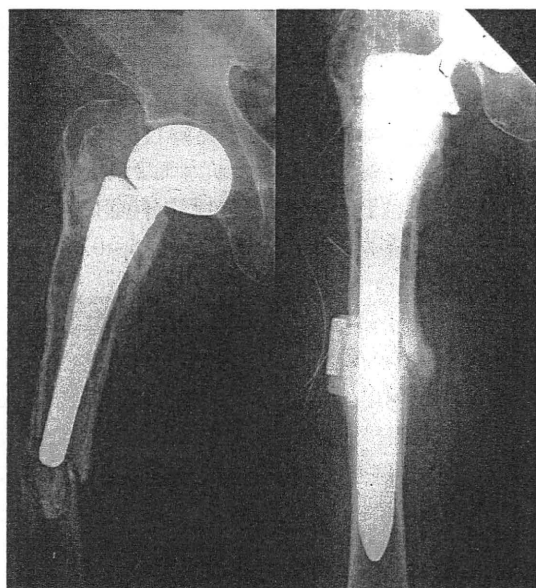


図4 Type III B 左：術前 右：術直後  
近位髓腔内にはHAの顆粒が、骨幹部外側骨皮質にはHAのストラットが使用されている。

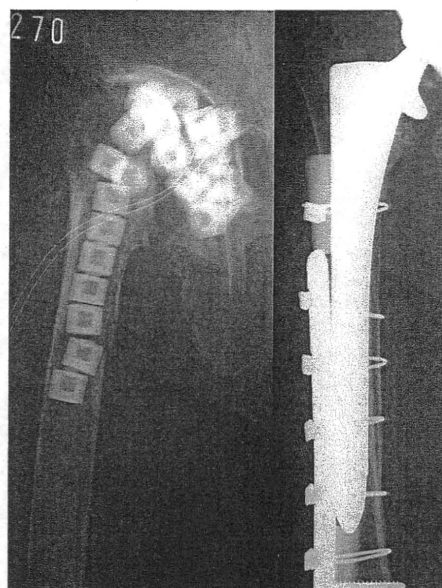


図5 Type IV 左：術前 右：術直後  
近位外側骨皮質にHAのストラットが使用されている。

質欠損部を補強した関節が11関節あった(図5)。大腿骨に対する処置として、金属プレートを用いた関節が16関節(図6)、ケーブルワイヤーを用いた関節が12関節あった(図7)。術中、stemの固定性が良好であった場合は術後4、5日目より全荷重を開始したが、術中にプレートやワイヤーを用いた場合、術後6週間程度の免荷を指示し、その後徐々に荷重を増やしていった。再置換術後の経過観察期間は2~11年、平均6年であった。

臨床評価は日本整形外科学会股関節機能判定基準(以下JOAスコア)を用い、X線学的には術直後の髓腔占拠率、脚長差を評価するとともに、最終調査時のstress shieldingおよびステムの沈下、固定性をEnghらの分類に準じて評価し<sup>1,2)</sup>、術前の骨欠損との関連性を検討した。また、合併症についても調査した。なお、HA顆粒を用いた場合は、それ以外の箇所でも固定性を評価した。



図6 Type III B 左：術前 右：術直後

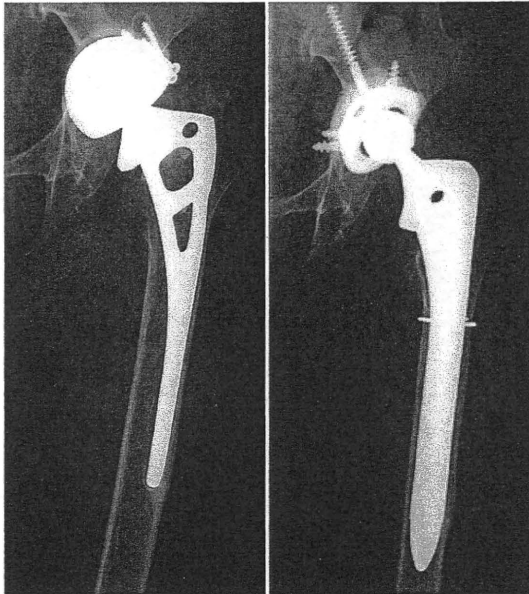


図7 Type IIIA 左：術前 右：術直後

## 結 果

JOAスコアは術前平均46点から最終調査時79点へと有意に改善した ( $p < 0.001$ , Wilcoxon signed rank test)。

髄腔占拠率は小転子上縁で65~100%，平均93%，ステム中央部で42~100%，平均91%，ポアラス最遠位部で70~100%，平均92%であった。1 cmを超える脚長差は術前34関節あったが、術後は7関節となった。7関節の内訳はSolution stem使用例が6関節，TL stem使用例が1関節であり，有意にTL stem使用例で脚長補正に優れていた ( $p < 0.05$ )。

Stress shieldingは1度13関節 (22%)，2度19関節 (33%)，3度8関節 (14%)，4度18関節 (31%)であった。3度と4度を示した症例を比較すると，Solution stem使用例で13関節 (52%)，TL stem使用例で13関節 (39%)とTL stem使用例でstress shieldingの頻度が少ない傾向を認めたが，有意差はなかった。

Stemの沈下は5関節に認めた。4関節は進行せずに停止したが，感染例の1関節は進行性のゆるみに至った。ステムの固定性はbone-ingrown 54関節 (93%)，stable fibrous 3関

節 (5%)であり，感染例の1関節はunstableと判定された。Stable fibrousとなった3関節はすべてPaprosky分類のIIIBまたはIVであり，IIIB 12関節中の1関節 (8%)，IV 8関節中の2関節 (25%)であった。すなわち，Type IIIB，IVではType II，IIIAより有意にstable fibrous例が多かったことになる ( $p = 0.0039$ , Fisher's exact test)。

術後の脱臼を5関節に認め，2関節はカップ側の再置換術を行った。5関節の内訳はSolution stem使用例が3関節 (12%)，TL stem使用例が2関節 (6%)とTL stem使用例で頻度が少ない傾向を認めたが，有意差は認められなかった。感染例の1関節とステム折損の1関節はステム側も再々置換した。

## 症 例

症例1：再置換術時62歳，Type IIIA。

非感染性のゆるみに対してSolution stemを使用して再置換術を行った (図3)。現在，術後11年経過しており，bone-ingrown fixationが得られているが，4度のstress shieldingを示している (図8)。

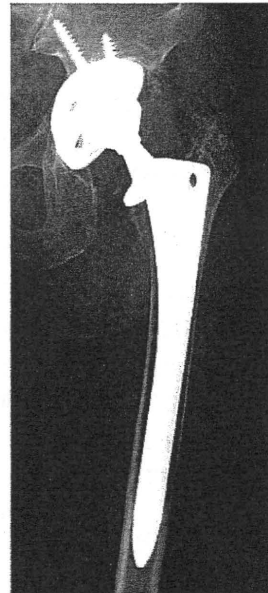


図8 術後11年