セメントレス人工膝関節の使用経験

九州大学整形外科

草場 謙・緒方 公介

近藤 正一・杉岡 洋一

済生会八幡病院

内藤 正俊・黒木 健文

溝口 病院

小川 昭一郎

Cementless Total Knee Replacement

by

Ken Kusaba, Kosuke Ogata, Masakazu Kondo,
Yoichi SugiokaDepartment of Orthopedic Surgery, Faculty of Medicine
Kyushu University

Masatoshi Naito, Takefumi Kuroki

Orthopedic Surgery, Saiseikai Yahata Hospital

and Syoichiro Ogawa

Mizoguchi Hospital

In the past two years, we performed total knee replacement using three types of prostheses; Ceramic (13 patients), PCA (6), and ORTHOLOC (2) without cement. In the case of the ceramic total knee system, radiolucent line widely appeared around the components on the radiographs, and there was one case of fracture of the ceramic prosthesis. So we have discontinued to use this system recently. Both PCA and ORTHOLOC have a porous coating in order to stabilize the prosthesis by bony ingrowth. We analyzed merits and demerits in using bone cement in total knee replacement and we concluded that it is better to perform the total knee replacement without using cement. The follow-up periods of these series are too short to discuss the results, however, no serious complications have been encountered so far in the patients with PCA and ORTHOLOC knees.

はじめに

過去10年間、人工膝関節の開発にはめざましいものがあり、total condylar knee が出来て以来成績も向上してきた。しかし次々に新しいものが開発され、又合併症も多く報告されている為、そのどれを使用するか選択に迷うことが多い。最近骨セメントを使用するために生じる種々の欠点をなくす為、セメントレス人工膝関節の開発が進げられている。我々はその中でデザイン、手術手技の点で共にすぐれていると思

われるセラミック（京セラ）〔図1〕、PCA (porous-coated anatomic) (Howmedica) 〔図2〕、White-side の ORTHOLOC (Dow Corning) 〔図3〕の3つのタイプの total knee system を使用する機会を得たので、その使用経験を報告すると共に、セメントを使わない利点について若干の考察を加える。

臨床材料

セラミックスタイプが13例で経過観察期間は6カ月～2年である。また過去6カ月間にPCA タイプで6

図1 セラミック

図2 PCA

図3 ORTHOLOC

例, ORTHOLOC タイプ2例の人工膝関節置換術を施行した. セラミックタイプ13例の内, 3例の慢性関節リウマチを除き, いずれも一次性変形性膝関節症の症例である.

症 例

(I) セラミック

症例1 44才 男性

術後3カ月ですでに patellar component の一部

図4 症例1, 術後20カ月(セラミック)
component の破損がありその破片も見える.
又, 周囲には著明な radiolucent line が広がっている.

図5 症例2, 術後5カ月(PCA)
セメントレスの場合, このように tibial component の固定に1本の screw を使用する.

に破損が見られた. 術後20カ月では破損は femoral component の一部にも見られ, 3つの component の周囲には radiolucent line が広がっている [図4]. ROM は術前屈曲 100°, 伸展 -10° であつたが, 術後20カ月で屈曲 90°, 伸展 0° であつた.

(II) PCA

図6 症例3, 術後3カ月 (ORTHOLOC)

図7 各コンポーネント周囲に radiolucent line が広がっている。術後15カ月(セラミック)

症例2 73才 女性

PCA タイプでセメントを使用しない例には tibial component に1本の screw を通し固定力を増強せしめている〔図5〕。ROM は術前屈曲 90°, 伸展 0° で、術後5カ月においても屈曲 90°, 伸展 0° であり、経過良好であった。

(Ⅲ) ORTHOLOC

症例3 73才 男性

ROM は術前屈曲 90°, 伸展 0°, 術後3カ月で屈曲 90°, 伸展 0° であり、経過良好である〔図6〕。

考 察

未だ症例数が少なく経過観察期間も短いので、それぞれの成績について検討する段階ではない。従って今回は現時点における問題点を述べると共に、セメントを使用しないことに関して若干の考察を加える。

セラミックタイプの total knee system は経過を追っていると、X線上ほとんどの症例で、症例1に見られたような component 周囲の radiolucent line が出現していた。radiolucent line は時間の経過と共に広がりを見せ、特に tibial component の周囲に強いものが数例認められた〔図7〕。症例1のようにセラミックの破損を来した例があること、さらに現在のセラミック人工関節では後十字靱帯を切断するための生体力学上の欠点が考えられるので、最近では使用を見合わせている。しかしながらX線上の変化にもかかわらず、疼痛の改善や可動域等を観察すると、臨床的にはむしろ経過良好例が多く、必ずしもX線所見と臨床症状とが一致しない。これらの点の検討には今後の長期予後調査が待たれる。

PCA total knee system は解剖学的に、かつ生体力学的にヒトの正常膝により近づけるようデザインされた人工膝関節である。また海綿骨との接触面にはクロムコバルトの平均 425 μ の porous coating が施しており、長期にわたる確実に強固な固定を期待している。

一方、Whiteside の ORTHOLOC total knee system の特徴は、手術手技が比較的煩雑である PCA タイプ (Universal Total Knee Instrumentation System を使用) に比べて容易であること、デザインが簡略化されていることなどにある。ただしサイズが日本人にはやや大きすぎるため、症例が限られている。これも海綿骨との接触面に porous coating が施してあるが、PCA タイプでは海綿骨との全接触面が porous coating されているのに対し、ORTHOLOC タイプでは大腿骨と脛骨との水平切骨面に対してのみ porous coating されている。荷重面に強固な固定が獲得されていればよい、revision の際除去が容易で必要以上に骨を除去しないでよい、等の理由によるものと考えられている。

これら PCA, ORTHOLOC 両タイプの人工膝関節置換術は未だ経過観察期間が短い、セメントを使用しなかったいずれの症例でも早期荷重による component の loosening は認めていない。しかしセメントを使用しないため、術中術後の出血が 400~1,500 ml と比較的大量であった。特に術後の出血量が多く、結局輸血を余儀なくされた例が両者8例中3例であった。骨ロウなどで術中骨髓から出血の止血操作を行っているが効果は十分ではなかったため、最近では術

後の suction drainage をやめ straight gravity drainage のみに変更している。これで相当量の術後出血が減少している。

今回すべての症例にセメントを使用しなかったわけではない。使わないですむには一定の条件を満たしている必要がある。すなわち第1に接触面の骨の性状が問題で、例えばそこが硬化変性像を呈していた場合生物学的な成長が期待出来ず、人工関節の固定が弱くなる。したがって健全な骨であることが望ましい。第2点は置換終了時の component の安定性である。即ち不安定な component と骨との間には強固な固定は期待出来ないものである。

セメントを使わない利点としては、手術時間の短縮、wear debris が出来ない、感染の機会が減る、looseningや感染などにより再手術を余儀なくされた場合、骨の除去を最少限に留めることが出来、容易である。長期にわたる安定性が期待できる、海綿骨の devascularization が起こらない、またセメント圧入時の血圧低下、脂肪塞栓等の心配がない、などをあげることが出来る。

セメントを用いず porous coating された人工関節を使用すれば、骨との間が生物学的に生きている状態となり、長期にわたる強固な固定を期待出来る。これにより体重や活動性の増加に対する耐用性を増し、適応年齢を引き下げることが可能となるであろう。

数多い人工膝関節の中で我々はこの観点からデザイン、手術手技の点で共にすぐれていると思われる3つのタイプ、特に最近では PCA, ORTHOLOC タイプの人工膝関節を使用している。

ま と め

1) 最近我々が使用している人工膝関節について紹介した。

2) 適応があれば、セメントを用いない人工関節置換術の方がすぐれていると思われる。

3) いずれも経過観察期間が短く、特に PCA, ORTHOLOC では未だ1年に満たず、これらの長所欠点は今後の調査研究にまたれる。

文 献

- 1) Borden, L. S. et al: Total condylar prosthesis. Orthop. Clin. North Am. 13 (1): 123-130, 1982.

- 2) Hungerford, D. S. et al.: The porous-coated anatomic total knee. Orthop. Clin. North Am. 13 (1): 103-122, 1982.
- 3) Hungerford, D. S. et al.: Preliminary experience with a total knee prosthesis with porous coating used without cement. Clin Orthop. 176: 95-107, 1983.
- 4) Insall, J. et al.: Total condylar knee replacement. Clin. Orthop. 120: 149-154, 1976.
- 5) Krause, W. R. et al.: Strength of the cement-bone interface. Clin. Orthop. 163: 290-299, 1982.
- 6) 寺山和雄・他: 骨セメントの長所欠点と骨セメントを使用しない人工関節に対する批判. 整形外科, 30: 188-191, 1979.
- 7) 山本純己: 骨セメントを使用する人工膝関節と使用しない人工膝関節. 整形外科, 30: 175-177, 1979.
- 8) 山本純己・他: 人工膝関節置換術. 臨整外, 16: 822-828, 1981.

質 問

久留米大学 井上 明生

6カ月～2年の follow up study で、人工膝関節はセメントレスの方がよいという結論ですか。

解 答

九州大学 草場 謙

今回は使用経験を述べただけで、follow up study ではない。

質 問

大分医科大学 鳥巢 岳彦

RAに対しては、どのように考えるのか。

解 答

九州大学 草場 謙

RA については、これまでに3例のみ、セラミックを使った症例がある。

RA の骨の性状を考えると、自らその indication は限られてくるものと思われる。

質 問

長崎大学 岩崎 勝郎

cementless 人工関節の場合の荷重歩行開始時期は、cement を用いた場合に比べて早いとおそいか。その理由は？

解 答

九州大学 草場 謙

セメントを使わない症例と原則的には全く同様のプロトコルであるが、実際には荷重に対しては慎重に対処している。