THA におけるステムの弛みと骨セメント層の厚さ

鳥取大学整形外科

青 木 利 暁・大 塚 哲 也
岡 野 徹・豊 島 良 太

Relationship between Stem Loosening and Thickness of Cement Mantle in Charnley Total Hip Arthroplasty with Cement

Toshiaki Aoki, Tetsuya Otsuka, Touru Okano,
and Ryota Teshima

Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine
Tottori University, Tottori Japan

In this study, we investigated the relationship between stem loosening and the cement mantle in Charnley total hip arthroplasty with cement. We selected 37 joints in 34 cases that had previously undergone surgery more than five years ago. All of them suffered from OA. We divided the cement mantle into seven zones (Gruen's classification), investigated its thickness by X ray post-operatively, and evaluated the stem loosening and cement fracture by comparing them with X-rays taken the previous year. The cement mantle with the stem loosening was imbalanced at the proximal part of the stem, and the width of the cement mantle with the cement fracture was thin in at the distal part of the stem.

We concluded that the balance of the cement mantle at the proximal part of the stem and thickness of the cement mantle at the distal part of the stem influence, stem loosening.

Key words : total hip arthroplasty (人工股関節置換術), stem loosening (ステムの弛み), cement fracture (セメント骨折), cement mantle (セメント層)

は じ め に

セメント使用の Charnley 型 THA における術後のステムの弛みについて多くの研究がなされているがセメント層の厚さと弛みとの関係を調べた報告は少ない。

これまで、ステムの弛みをもたらす因子として、ステムの髄腔占拠率、ステム末梢のセメント深達度、セメント充填度、およびステムの設置位置などが挙げられている¹⁾⁵⁾。

今回、我々はセメント使用した Charnley 型 THA におけるステムの弛みと骨セメント層の厚さとの関連

性を調査したので報告する。

対象及び方法

当科にて、1978 年から 1989 年の期間で施行した Charnley 型 THA、34 例 37 関節（全例変形性股関節症）を対象とした。手術時年齢は平均 58.1 歳（35～76）、観察期間は平均 12.3 年（5～21）、性別は男性 3 例、女性 31 例、両側例は 3 例であった。使用したセメントは全例 CMW で、セメント挿入手技は two thumb method であった。

術直後の単純 X 線正面像から、zone 別にセメント層の厚さを測定し、さらに最終調査時の単純 X 線正

面像から、ステムの弛みの有無、セメント骨折の有無を判定した。

2 mm 以上の clear line, または、ステムの tilting および 2 mm 以上の sinking を認めた症例を弛み有りとした。

セメント層の厚さの測定に際しては、Gruen 分類²⁾に従じた zone 分けを行った。セメント層の厚さは 1 つの zone で最も厚い領域と最も薄い領域の平均とした。

zone 1 については、骨とセメント層の境界が不明瞭な症例が多く、計測対象から除外した。

結 果

ステムの弛みは、37 関節中 8 関節に認められた。弛み (+) 群と弛み (-) 群間で、セメント層の厚さを比較した結果では zone 2, zone 6 間で有意差が認められた。zone 2 は (+) 群で平均 3.7mm (2.0~8.0mm), (-) 群で平均 2.4mm (0.5~7.5mm) と

(+) 群で厚く, zone 6 は (+) 群で平均 1.9mm (1.0~3.0mm), (-) 群で平均 2.9mm (0.5~7.0mm) と (+) 群で薄かった (表 1)。

また、内側の zone と外側の zone でセメント層の厚さの比を比較した場合も, zone 2/zone 6 は (+) 群で平均 1.9 (0.7~4.0), (-) 群で平均 1.0 (0.2~5.0) であった。

表 1 弛み (+) 群と弛み (-) 群での zone 別のセメント層の厚さ

	弛み (+) 群 (mm)	弛み (-) 群 (mm)	有意差
Zone 2	3.7	2.4	<0.05
Zone 3	2.8	2.2	n.s
Zone 4	21.9	3.8	n.s
Zone 5	1.8	32.5	n.s
Zone 6	1.9	1.8	<0.05
Zone 7	3.3	2.9	n.s

a. 術直後

b. 術後 5 年

図 1 症例 1: 58 歳, 女性. 術直後の単純 X 線正面像で zone 2 が厚く, zone 6 が薄く不均一である. 術後 5 年でステムの弛みが発生した。

図2 症例2: 57歳, 女性. 術直後の単純X線正面像で, zone 3のセメント層の厚さが2mmと薄く, 術後14年でzone 3にセメント骨折が発生した.

以上より, 弛み(+)群ではzone 2, zone 6のセメント層が不均一であった.

一方, セメント骨折は, 4関節に発生し, このうち3関節は弛みに移行していた. セメント骨折発生zoneについては, zone 3に2関節, zone 5に2関節でありセメント層の厚さは平均1.6mm (1~2mm)で薄い傾向にあった.

症 例 呈 示

症例1: 58歳, 女性. 術直後の単純X線正面像で, セメント層については, zone 2が厚く, zone 6が薄く不均一であった. 術後7年でステムの弛みが発生した(図1).

症例2: 57歳, 女性. 術直後, zone 3でセメント層の厚さが2mmと薄く, 術後14年でzone 3にセメント骨折が発生した(図2).

考 察

Mannら⁴⁾はコンピューター解析で得たセメント使

用 Charnley 型ステムのモデルを用いてステム周囲の応力を解析し, 荷重時応力はステム近位, すなわち zone 2, zone 6と, ステム先端外側, すなわち zone 3にかかりやすいと報告している.

今回の結果では, 弛み(+)群でzone 2, zone 6にセメント層の厚さの不均一さが認められた. このことより, 同領域のセメント層での応力の分散の障害が弛み発生に関与していたと推察された.

また, セメント骨折は, いずれもステム遠位のzone 3, zone 5に発生しており, セメント骨折部位のセメント層の厚さは2mm以下であった. このことより, セメント骨折発生には, セメント層の薄さが関与していると推察された.

ま と め

Charnley 型 THA, 37関節における弛みとセメント層の厚さとの関連性について検討した.

①弛みは37関節中8関節に認められた.

②弛み(+)群のセメント層の厚さはzone 2,

zone 6 で不均一であった。

③セメント骨折を生じたのは4関節で、いずれもステム遠位の zone 3, zone 5 に認められ、セメント層の厚さは薄かった。

④ステムの弛みについてはステム近位のセメント層の不均一さが、セメント骨折についてはステム遠位部の薄いセメント層が関与していると推察された。

参 考 文 献

- 1) Beckenbaugh, M. D. et al.: Total hip arthroplasty. J. Bone Joint Surg., 60-A : 306-313, 1978.
- 2) Gruen, M. S. et al.: Modes of failure of cemented stem-type femoral components. Clinical Orthopaedics, 141 : 17-27, 1979.
- 3) Kobayashi, M. D. et al.: Long term bone remodeling around the Charnley femoral prostheses. Clinical Orthopaedics, 326 : 162-173, 1996.
- 4) Mann, M. D. et al.: Influence of stem geometry on mechanics of cemented femoral hip components with a proximal bond. Journal of Bone and Joint, 15 : 700-706, 1997.
- 5) 長野博志他 : Charnley 型全人工股関節置換術の長期成績. 関節外科, 17(8) : 16-23, 1998.