

## 関節疾患に革新的治療法

—骨髄ドレナージ法—

新 城 清

**要旨** 骨壊死, 変形性関節症の病因は, 骨粗鬆症などが誘因となり, 小さな外傷などで微小骨折をきたし, 関節に傷がつく。その傷口と関節内の靭帯付着部などが入口となり, 高い関節内圧のもと関節液が骨髄内へ浸水し, 骨髄内圧を異常に高め, 骨壊死, 浸食を招来する。そこで荷重がかかると陥没骨折をきたし, 関節面が歪になり, 2次的に関節軟骨の変性・摩耗, 関節破壊・変形へと進行するのが病因と考える。そこで, 骨髄病巣部の関節液を排除する骨髄ドレナージ法という新しい治療法を開発した。この治療は末期にも有効で, 直ちに除痛できる。低侵襲で, 安静期間が不要である。進行を防止し, 早期では治癒する。関節軟骨も再生し, 関節水症・拘縮も改善する。以上, 骨髄ドレナージ法は患者さんのQOL(生活の質)に大きく貢献できる。

(キーワード: 骨壊死, 変形性関節症, 病因, 骨髄ドレナージ法)

INNOVATIVE TREATMENT OF ARTHROSIS  
: CORE DRAINAGE METHOD

Kiyoshi SHINJO

**Abstract** I have been able to recognize a new pathogenesis of arthrosis and developed a new treatment with good results. In the past, the pathogenesis of bone necrosis and osteoarthritis was difficult to determine.

In the environment of osteoporosis, micro fractures and injuries to the joint surface occur. Cracks and intra-articular ligament attachment are anatomical weaknesses that induce an opening and passage that causes joint fluid under high intra-articular pressure to invade the bone marrow. As a result, bone marrow pressure becomes abnormally high and results in necrosis and erosion of the bone. Due to this condition, the bone can collapse from a stress or burden. Joint incongruity of the joint surface takes place. Joint cartilage degenerates and wears and joint deformity and destruction progress.

According to this pathogenesis, I have developed a new treatment to drain the joint fluid from the lesional bone marrow. This new treatment is referred to as "Core Drainage".

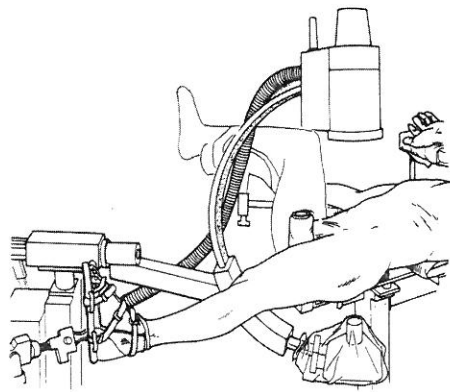
The benefits of my "Core Drainage" method were effective for late stage arthrosis and resulted in almost immediate pain relief. This is a minimally invasive procedure that does not require bed rest post-operatively. Patients are able to bear weight immediately. Core drainage can prevent progression of arthrosis and can even cure arthrosis at an early stage.

With this technique, degenerated and worn joint cartilage was regenerated, and joint effusion and contracture were almost eliminated. The Core Drainage method greatly enhances the patient's quality of life.

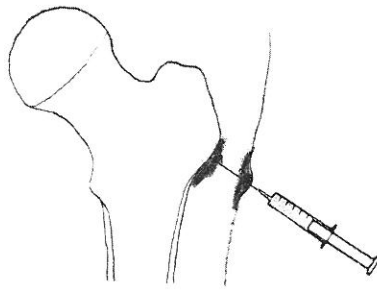
(Key Words: avascular necrosis, osteoarthritis, pathogenesis, core drainage)

---

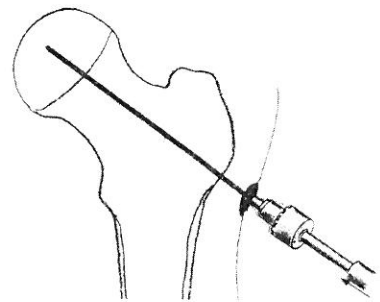
国立病院機構名古屋医療センター 整形外科  
別刷請求先: 新城 清 国立病院機構名古屋医療センター 整形外科  
〒460-0001 名古屋市中区三の丸 4-1-1  
(平成17年5月24日受付)  
(平成17年7月15日受理)



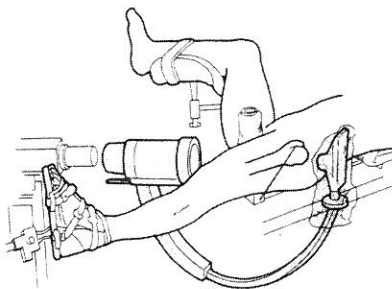
a : 患者を骨折手術台に仰臥位とし, Cアームを設置します。



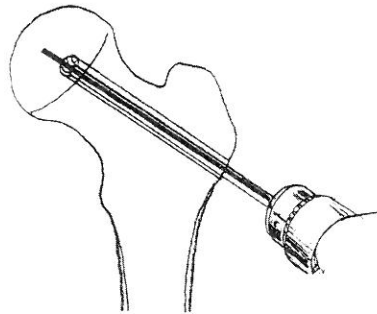
c : イメージ下に皮膚, 骨膜に十分局所麻酔する。



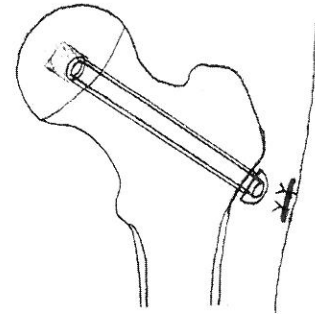
d : Kワイヤー (直径2.4mm) をイメージ下に挿入. 約 2 cm の皮膚切開を行う。



b : アームインテンシファイヤーを側面に設置したところ。



e : 骨膜周辺の軟部組織を十分剥離する. 直径 9 mm のドリルで骨壊死病巣まで十分ドリリングする。



f : 直径 8 mm の中空ピンを骨孔に挿入する. 挿入時抵抗があるようなら, 軟部組織の剥離を再度行う。

図 1 股関節疾患手術時の体位および骨髄ドレナージ法

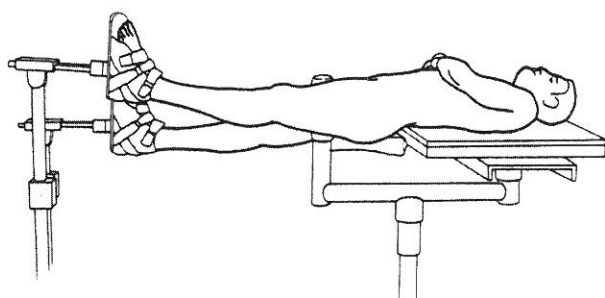
関節疾患は主に変形性関節症, 骨壊死, 関節リウマチがある. 手術法として, 約100年前から, 骨髄除圧術, 骨切り術が行われている. いずれも関節を温存する良い手術法であるが, 十分な治療効果が得られず, 次第に施行されない傾向になってきている. また, 約50年前より人工関節が登場した. Charnley が開発した近代的人工関節は「魔法の杖」と言われ, 現在では人工関節が主流の手術になっている. しかし, “感染症”や“ゆるみ”などの重大な合併症が生じることが当時より問題であった. 新しい生体材料の開発, デザインの改良, 手術手技の改善などで, 治療成績は少しずつ改善されてきているものの, 依然その“ゆるみ”の原因も不明のまま, 解決には至っていない. 人工関節で問題なのは, 関節疾患を治すというのではなく, 治療すれば一生使える大事な関節を切除してしまうことである. さらに, 人体に大きな異物を入れることも問題である.

この度, 関節疾患の新しい病因を究明し, その病因にもとづいた低侵襲な骨髄ドレナージ法という新しい治療

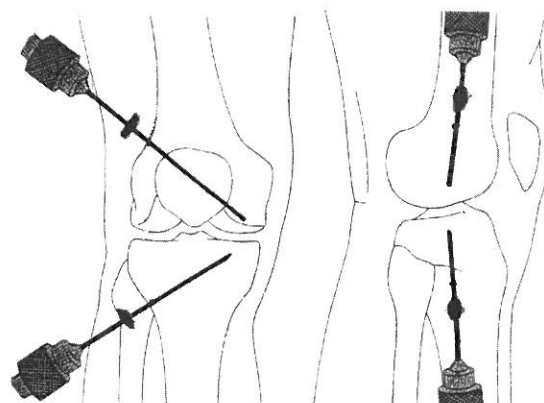
法を開発した. その結果, 良好な術後成績が得られているので報告する.

#### 対象症例および方法

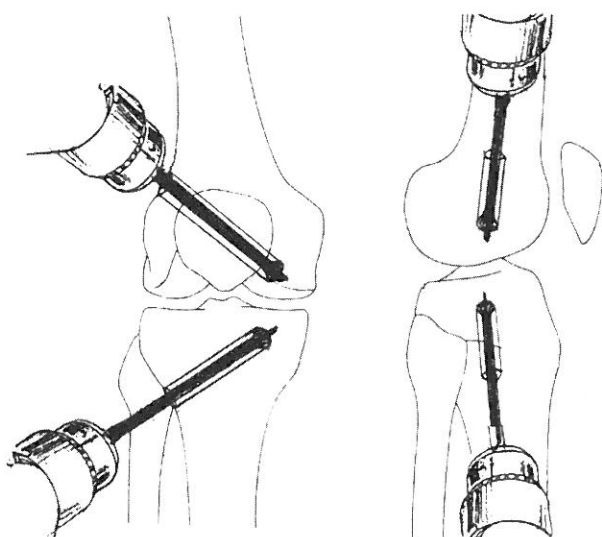
2003年2月より2004年6月までの症例で2005年4月に術後評価を行った. 症例は42例 (54関節) (骨壊死11例 (16関節), 変形性関節症 31例 (38関節)) である. 骨壊死の stage 分類はX線像で行い, 厚生省特定疾患, 特発性大腿骨頭壊死症調査研究班<sup>1)</sup>によった. Stage I : 異常なし. II : 変化はみられるが, 骨頭圧潰のほとんどない (2 mm 以内の陥没) 時期. III : 骨頭圧潰の進行した時期. IV : 関節裂隙の狭小とか, 臼蓋側の変化がみられ, 変形性関節症に進行した時期. 変形性関節症の stage 分類は, I : 前関節症. II : 初期関節症. III : 進行期関節症. IV : 末期関節症である. 手術成績は疼痛評価およびX線評価で行った. 疼痛を4段階評価; 優: 痛みなし. 良: 軽度 (鎮痛剤時々使用). 可: 中等度 (疼痛剤常用). 不可: 高度 (自発痛あり) で行った. 追跡調査期間は10-



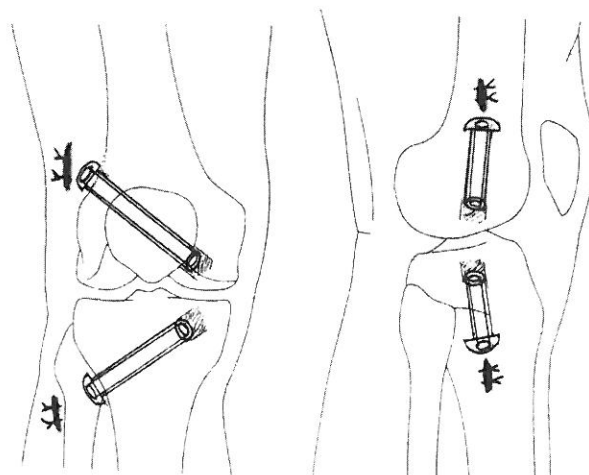
a : 健側をやや下に患側をやや上にする。



b : K ワイヤー (直径2.4 mm) をイメージ下に挿入。約2 cmの皮膚切開を行う。



c : 骨膜および軟部組織を十分剥離する。直径9 mmのドリルで骨病巣までドリリングする。



d : 直径8 mmの中空ピンを骨孔に挿入する。挿入に抵抗があるようなら、軟部組織の剥離を再度行う。

図2 膝関節疾患手術時の体位および骨髄ドレナージ法

24ヵ月 (平均13.1ヵ月) である。

手術方法は骨髄ドレナージ法で股、膝関節を例にとると、局所麻酔下に皮膚を約2 cm 切開し、透視下に壊死病巣に直径9 mmの骨孔を作成する。そして、直径8 mmの合成水酸化アパタイト (HA) 製中空ピン<sup>2)</sup>を骨孔に挿入する (図1, 2)。

後療法は術後3ヵ月間は術前の生活をさせ、それ以降は自由とした。

### 結 果

症例は男性11例、女性31例で、手術時年齢は22-86歳 (平均年齢59.3歳) (骨壊死54.3歳、変形性関節症61.1歳) であった。骨壊死の原因は特発性4例、アルコール性、骨折後それぞれ3例、ステロイド性1例であった。Stage I : 8例、II : 5例、III : 17例、IV : 24例、罹患

関節：股24例 (29関節)、膝11例 (15関節)、肩6例 (6関節)、肘および足それぞれ1例1関節であった。結果は優：39例 (49関節)、良：2例 (3関節)、可：1例 (2関節)、不可：なし、でした。病理組織学上、変形性関節症でも骨壊死同様全例に骨髄壊死が認められた。

### 症 例 呈 示

#### ステロイド性両大腿骨頭壊死症例

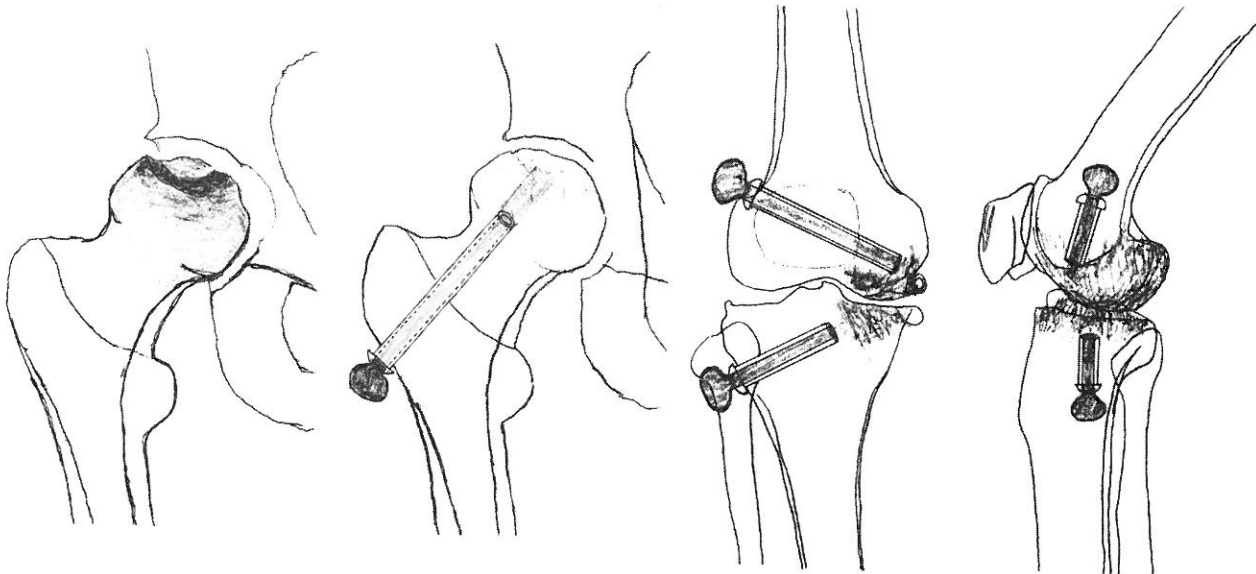
49歳、女性。主訴：両股関節痛。既往歴：40歳時気管支喘息のため治療中で毎月発作のため、入院のうえ大量のステロイド投与を受けている。

現病歴：1998年5月より主訴きたし、次第に歩行障害強度となり2本松葉杖使用しても歩行困難であった。2003年6月手術。

X線およびMRI像合成イラスト：術前、右側骨頭に

49歳，女性．主訴：両股関節痛．気管支喘息のため治療中で毎月発作のため，大量のステロイド投与を受けている．

81歳，女性．とくに誘因なく，両膝関節疼痛をきたし，次第に歩行障害強くなり，2本松葉杖を使用するも歩行困難であった．



**a**  
 X線像イラスト：右側骨頭に骨壊死，囊腫像がみられる．荷重部陥没骨折が認められた（stage III）．両股関節疼痛のため，次第に歩行障害強度となり2本松葉杖使用．  
 術後2ヵ月前後で骨壊死，囊腫像は著明に改善した．MRI像：人工骨中空ピンの先端にドレナージ作用により骨髄液が排出され，再発を防止する．無杖の通常歩行可能．

**b**：X線像イラスト：右膝の内側に関節裂隙の狭小化，骨硬化および骨棘形成あり（stage III）．術直後より疼痛著明に改善，無杖歩行もできるようになる．  
 MRI像：術後3週時の右膝正面外側にドレナージ効果でHAピンの先端より骨髄液（関節液）が排出される

図3 ステロイド性大腿骨頭壊死症例および変形性膝関節症症例

骨壊死，囊腫像がみられる，荷重部陥没骨折が認められた（stage III）．

術後2ヵ月前後で囊腫像および骨粗鬆症は著明に改善した．人工骨中空ピンの先端に骨髄ドレナージ作用により関節液が排出され，再発を防止している．無痛で無杖の通常歩行可能となった（図3a）．

両変形性膝関節症症例

81歳，女性．主訴：両膝関節疼痛．現病歴：特に誘因なく主訴をきたし，次第に歩行障害強度となり，2本松葉杖を使用するも歩行困難であった．2004年5月両膝手術．

X線像およびMRI像合成イラスト：術前，右膝の内側に関節裂隙の狭小化，骨硬化および骨棘形成あり（stage III）．術後3週時の右膝にドレナージ効果でHAピンの先端より水腫として関節液が排出されている（図3b）．

術直後より無痛で，無杖歩行もできるようになる．

考 按

変形性関節症の病因は，「関節軟骨が何らかの原因で

変性・摩耗し，ついには骨と骨同士がぶつかり合い，擦りあうために，疼痛が出て変形も進む」としている．骨壊死の病因は，アルコール過剰摂取（肝臓障害を経て），ステロイド剤などが原因で高脂血症が起き，骨髄内の動脈脂肪塞栓症で骨壊死が生じるといわれてきた．

これまでの文献で骨壊死<sup>3)</sup>，変形性関節症<sup>4)</sup>，関節リウマチ<sup>5)</sup>の囊腫は関節腔と交通していて，関節液が骨髄内へ侵入することが報告されている．そのことにもヒントを得て，関節疾患の病因を次のように究明した．

骨粗鬆症などが誘因となり，小さな外傷などで微小骨折を起こして，関節に傷（クラック）が生じる．その傷口あるいは関節内の靭帯附着部（大腿骨頭窩，大腿骨頸部窩，十字靭帯附着部など），bare areaなどの解剖学的脆弱部が関節液の入口となり，高い関節内圧をもとに，関節液が骨髄内に浸水して骨髄内圧を異常に高め，循環障害を招き，骨壊死，浸食をきたす．それはまた，骨粗鬆症を増悪させ，関節液の浸水，浸食を増加させるという悪循環を招来する．そこで，荷重がかかると陥没骨折をきたし，ひいては，関節面が歪になり，2次的に関節

軟骨の変性・摩耗を招来し、関節破壊・変形をきたす。さらに関節包の滑膜炎、関節水症、関節拘縮などもおこる。

Dixon<sup>6)</sup>によると、立位で膝を屈伸しただけで、1,000-1,500 mmHg と高い関節内圧が生じると報告している。したがって、一度関節と骨髄内に交通が生じると、いわゆるパスカルの原理で圧力は減衰することなく骨髄内へ伝わり、関節の圧波動の影響もあって、関節液を骨髄へ送り込む。

関節包は強い関節内圧が生じると膨張して、過度の関節内圧が発生するのを防ぐ。それに対して、関節周辺の靭帯および筋肉組織は運動時に緊張して、関節包の膨張を防いで、関節内圧を高める。したがって、お互いに協調しあって、生理的な関節内圧になるように調節していると考えられる。

関節液の入り口で線維性被膜が一方弁として働く<sup>5)</sup>。さらに、骨は半閉鎖性の硬組織で、骨内に関節液が多量に浸水すると、骨髄内圧がさらに異常に高くなるという悪循環が生じる。

変形性関節症は比較的高齢者に発病し、5-20年と慢性に経過するのに対して、骨壊死は比較的若年者に発病し、3ヵ月-数年と比較的急性に短期間に経過する。また、骨壊死ではアルコール過剰摂取、ステロイド剤などにより骨粗鬆症が増悪する。また、動脈脂肪塞栓症が生じて骨壊死が加わると言われていることが関与しているかも知れない。上記の違いが変形性関節症と骨壊死の臨床経過、画像上で異なってくると考える。

潜函病(潜水病)は骨壊死の1つである。海水深く潜水して、急に浮上するのが問題で、その病因は動脈空気塞栓で骨壊死をきたすとしている。しかし、著者の新しい病因では、海水深く潜水すると、関節に大きな水圧が加わり、そこで関節に傷があると、関節疾患と同じ病因が働くと考える。

新しい病因から、治療法は骨髄内の関節液を骨外へ排除して、骨髄内圧を正常化することである。新しい手術法は「骨髄ドレナージ法」と名付けている。関節は一切いじらず、日帰りくらいの簡単な手術にもかかわらず、従来の手術に勝るとも劣らない術後成績が得られている<sup>6)7)</sup>。すなわち、骨髄ドレナージ法で病的な悪循環をすべて断ち切り、身体が本来持っている自然治癒力を働かせて、すべてに好転させることができる。

### 骨髄ドレナージ法の効用は

1) 病期の末期にも有効である。2) 術直後、直ちに除

痛効果が得られる。3) 日帰り手術(局所麻酔下で、手術時間約15分)も可能なほどの低侵襲である。4) 安静期間が不要である。5) 早期に手術すれば、進行も防止できるし、関節疾患も治癒させることができる。6) 関節軟骨も再生し、関節水症、関節拘縮も消失してくる。7) 骨髄ドレナージ作用が働いている間は再発しない。

合併症は手術部の骨折と再発である。術後1ヵ月前後で3例(7%)に骨折が生じた。1例は転倒骨折で、他の2例は疲労骨折であった。その理由は、術後急に疼痛が消失し、歩行の制限が効かなくなり、壊死病巣部近辺に負担がかかったせいと考えられた。したがって、壊死病巣が回復する約3ヵ月間は術前の生活をさせることが賢明である。ただし、疲労骨折は保存療法で間もなく軽快した。

3例(7%)に術後数ヵ月後、再び術前の疼痛が発症した。しかし、2例は再手術して、経過良好である。HA中空ピンの先で過剰な骨新生が起き、ドレナージ作用が障害されると再発し、再手術でドレナージ作用が再開されると、疼痛は改善する。このように、関節疾患と骨髄内圧とは明らかに因果関係を有していた。この事実は、新しい病因が正しいことの裏付けにもなると考える。

ドレナージ作用で筋肉下に排除された骨髄液は、経時的に軟部組織で吸収される。その様子はMRI所見でHAピンの先端の水腫として認識されることで理解される<sup>6)7)</sup>(図1)。

関節の軟骨、骨組織には神経組織が欠如していて、骨膜および骨膜の延長組織である関節包に痛みを感じる知覚神経が分布している。骨髄ドレナージ法で疼痛が直ちに消失すること、および洗浄時シリンジで生理食塩水を骨孔より圧を加えて注入することで、術前の疼痛を再現できる。骨髄は海綿状の連続性の多孔性の構造であるから、異常な骨髄内圧の上昇は骨膜に伝達されて、骨膜の知覚神経を刺激して疼痛を引き起こす。この際、関節包の知覚神経は関与していない。しかし、少数例で骨髄ドレナージ法の術後、疼痛が幾分残り、無くなるまで時間を要することがあるのは、関節包の疼痛の問題が関与していることが推察される。また、股関節でいえば、大腿骨頭の骨髄内圧の上昇が疼痛の主因であるが、骨盤白蓋の骨病巣も、疼痛に関与していることが考えられる。

関節リウマチは自己免疫疾患が病因とされている。免疫異常は骨粗鬆症を助長し、関節液の骨髄内への浸水・浸食を誘発しやすい機会を増やしていると考えられる。関節リウマチの炎症の場合は関節包の滑膜とされている。その滑膜炎と関節破壊とは別々に考えたほうが良いと考える。このことは、画像診断、病理組織学的所見で関節

リウマチに特異的所見がないことが裏付けている。以上のことで、骨髄ドレナージ法は関節リウマチにも有効なことが予測され、鎮痛剤などの薬剤の投与を大幅に削減できる可能性があり、さらに関節破壊を予防・防止できることが期待される。

病理組織学的所見で、関節疾患の骨病巣部は骨壊死と骨新生を繰り返す像がみられる。言い換えると、骨髄内圧を正常化させれば、骨移植などしなくても骨新生は十分期待できることを意味する<sup>6)</sup>。したがって、骨髄除圧術は血腫、結合組織、骨新生で骨孔が塞がった時点で効果が無くなると考えられる。また、有茎腓骨移植などの骨移植<sup>8)</sup>はかえって骨髄ドレナージを阻害することになる。それで、骨髄除圧術は再発も多く、治療成績の不良の要因になっていると考える<sup>7)</sup>。

骨切り術の効果は力学的効果ではなく、骨髄除圧による効果であるとする報告<sup>9)</sup>が散見される。骨切り術は骨切り部の骨癒合が完了した時点で骨髄ドレナージ作用が働かなくなり、効果がなくなる。初期の症例はまだしも、進行した症例では再発は避けられず、手術前の状態になり、術後成績の悪化の要因になると考える<sup>7)</sup>。

人工関節で関節疼痛の改善する理由を、「悪い関節を切除して、よくできた人工の機械を入れるからでしょう」と言われる。関節の破壊の程度と関節の疼痛とは関連しないこと、および末期の関節疾患で、骨髄ドレナージ法で疼痛が直ちに消失する事実より、人工関節で痛みが取れるのは、骨に傷をつけた時点で、骨髄ドレナージ作用が働くため、人工関節を入れたからではないと考える。骨髄ドレナージ手術を実施するにあたって

1) 骨壊死病巣まで十分ドリリングし、関節まで穿孔しない。2) 骨膜および軟部組織を十分剥離する。3) 骨折予防のため、骨皮質の薄くて軟らかい場所からドリリングする。以上のことに留意することが肝要である(図2, 3)。

人工関節の材料で問題なのは、骨セメントと高分子ポリエチレンである。その摩耗粉が人工関節の“ゆるみ”の原因とされてきた。マクロファージおよびそのサイトカインが人工関節の“ゆるみ”に関与しているとしている。しかし、これらは増悪因子であって、真の原因は人工関節手術時に関節周辺の軟骨・骨・骨膜など生体

防御機構が破壊されることである。その破壊された損傷部が関節液の入口となり、関節疾患の病因と同じメカニズムが働く。したがって、骨髄ドレナージ法で“ゆるみ”の予防・進行を防止することがある程度可能であると考えられる。

## ま と め

関節疾患の病因を究明し、骨髄ドレナージ法を開発した。低侵襲で関節を温存できる手術で、従来の手術に勝るとも劣らない術後成績が得られている。人工関節などの手術前に骨髄ドレナージ法をぜひ試みることをお勧めする。

## 文 献

- 1) 小野啓郎, 西塔 進: 大腿骨壊死症研究の進歩. 日整会誌 61: 1323-1341, 1987
- 2) Tsuchiya H, Wanis MEA, Uehara K et al: Cannulation of simple bone cysts. J Bone and Joint Surg B 84: 245-248, 2002
- 3) Lotke PA, Ecker ML, Alavi A: Painful knees in older patients. J Bone Joint Surg Am 59: 617-621, 1977
- 4) Schmalzried TP, Akizuki KH, Fedenko AN et al: The role of access of joint fluid to bone in periarticular osteolysis. J Bone Joint Surg Am 79: 447-452, 1997
- 5) Dixon ASJ, Grant C: Acute synovial rupture in rheumatoid arthritis. Lancet 1: 742-745, 1964
- 6) 新城 清: 骨壊死の新しい病因および病因に基づいた治療法. 中部整災誌 48: 273-274, 2005
- 7) 新城 清: 変形性関節症の新しい病因および病因に基づいた治療法. 中部整災誌 48: 531-532, 2005
- 8) Lieberman JR, Berry DJ, Mont MA et al: Osteonecrosis of the hip: Management in the twenty-first century. J Bone Joint Surg Am 84: 834-853, 2002
- 9) Robertsson O, Wingstrand H, Önnarfält R: Intracapsular pressure and pain in coxarthrosis. J Arthroplasty 10: 632-635, 1995