



Title	Incidence of embolic events during acetabular prosthesis insertion in total hip arthroplasty, and effect of intramedullary decompression in preventing embolism : higher risk of embolism with one-piece type prosthesis
Author(s)	高階, 雅紀
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/48900">https://hdl.handle.net/11094/48900</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href=" <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> ">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	高階 雅紀
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学位記番号	第21666号
学位授与年月日	平成20年2月20日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	Incidence of embolic events during acetabular prosthesis insertion in total hip arthroplasty, and effect of intramedullary decompression in preventing embolism : higher risk of embolism with one-piece type prosthesis (股関節人工関節置換術における臼蓋側インプラント挿入時の塞栓発生とその予防としての骨髓減圧の効果について:一体型臼蓋インプラントの危険性)
論文審査委員	(主査) 教授 真下 節
	(副査) 教授 吉川 秀樹 教授 奥村明之進

### 論文内容の要旨

#### [目的]

THA (total hip arthroplasty: 股関節人工関節置換術) 手術において、骨セメントを用いた大腿骨側インプラント挿入時の骨髓塞栓の危険性は広く認識されているが、臼蓋側 (acetabular) インプラント挿入時の骨髓塞栓のインシデントは一般的に重要視されていない。しかし、私たちは最近、特定の種類のインプラントを使用する THA 手術において、臼蓋側インプラント挿入時に骨髓塞栓の発生を強く疑う血圧低下と動脈血酸素飽和度 ( $\text{SpO}_2$ ) の低下を幾度か経験した。本研究の目的の一つは、THA 手術中の臼蓋側インプラント挿入時の骨髓塞栓発生頻度の調査とそれには及ぼす因子の分析である。さらにもう一つの目的は、臼蓋側インプラント挿入時に骨髓腔内圧の減圧を行うことによる骨髓塞栓抑制効果の評価である。本研究は、THA 手術時の臼蓋側インプラント挿入時の骨髓塞栓発生について注目し、インプラントの形状が骨髓塞栓発生頻度に影響を及ぼすことを始めて報告するものである。

#### [方法ならびに成績]

まず、最初の目的のために、予定手術として THA 手術を行った ASA 1ないし 2 度の 150 人の患者を対象として、臼蓋側インプラント挿入時の骨髓塞栓発生頻度と呼吸循環動態に及ぼす影響を調査した。塞栓物質の評価には経食道エコーを用いて描出した画像を VCR に録画し、手術および麻酔チームとは直接係わらない第三者が Pitto の分類 (グレード 0 : 塞栓物質を観察しない、グレード 1 : 直径 5 mm 以下の塞栓物質をわずかに観察する、グレード 2 : 直径 5 mm 以下の塞栓物質を大量に観察する、グレード 3 : 直径 5 mm 以上の塞栓物質を観察する) に従って分類した。麻酔は、笑気 (67%) とセボフルレン (1%) およびフェンタニル ( $3-5 \mu \text{g/kg}$ ) を用いた全身麻酔と腰部硬膜外麻酔の併用とし、硬膜外麻酔の使用は循環動態への影響を避けるために本調査の終了後のみに許可した。呼吸循環動態は、インプラント挿入直前、挿入 5 分後、および挿入 10 分後において動脈血を採取し  $\text{PaO}_2$ 、 $\text{PaCO}_2$ 、 $\text{SaO}_2$  を測定するとともに、血圧、呼気炭酸ガス分圧 ( $\text{PetCO}_2$ )、動脈血酸素飽和度 ( $\text{SpO}_2$ ) の測定を行い記録した。使用されたインプラントは、多孔ツーピース型 64 例、単孔ツーピース型 50 例、および、孔なし一体型 36 例であった。次に、

2番目の目的のために、予定手術として孔なし一体型の臼蓋側インプラントを用いて THA 手術を行った ASA 1 ないし 2 度の 60 名の患者を無作為に非減圧群 (control group : n=30) と減圧群 (decompression group : n=30) の二群に分け、骨髓塞栓発生頻度と呼吸循環動態に及ぼす影響を同様に調査した。減圧群においては、臼蓋辺縁から骨髓腔へ減圧用の穴を作成し手術用吸引装置を用いて減圧を行った。

調査した 150 名のうち、経食道エコーの観察により臼蓋側インプラント挿入時に 9 名においてグレード 0、46 名においてグレード 1、61 名においてグレード 2、34 名においてグレード 3 の塞栓物質が観察された。グレード 2 およびグレード 3 の骨髓塞栓が観察された患者では、インプラント挿入 5 分後に有意な血圧低下と  $\text{PaO}_2$  の低下が発生し、特に、グレード 3 の 34 名中 11 名において血圧維持のために昇圧剤の使用が必要であった。多変量解析の結果、使用したインプラントの形状が有意に骨髓塞栓の発生頻度に影響を与えることが示唆され、孔なし一体型インプラントにおいて、孔ありツーピース型インプラントよりも骨髓塞栓発生の危険性が高いことが判明した。

孔なし一体型インプラントを用いて THA 手術を行った 60 名において、減圧群では非減圧群に比較して有意に骨髓塞栓の発生頻度が少なく、インプラント挿入時の血圧低下と  $\text{PaO}_2$  の低下が抑制された。また、非減圧群では 30 例中 9 例に昇圧剤の投与が必要であったが、減圧群では必要としなかった。

### [ 総 括 ]

今回の調査により、THA 手術において臼蓋側に孔なし一体型インプラントを用いた場合、高頻度に重篤な塞栓イベントが発生すること、および骨髓腔内の減圧が塞栓の予防に有効であることが判明した。この理由としては、①インプラントに孔がないため除圧されずに骨髓腔内圧が上昇しやすい、②インプラントの固定性を良くするためにアンダーリーミングが推奨されている、③スクリューによる固定ができないので打ち込み圧が過剰になりやすいことが推察される。今後、THA 手術において用いられる臼蓋側インプラントの主流は当面孔ありツーピース型であると思われるが、術中管理を行う麻酔科医師としては新しい孔なし一体型インプラントの危険性について認識しておく必要がある。

### 論文審査の結果の要旨

審査対象の論文は、従来骨髓塞栓の発生の危険性は無いと広く認識されていた股関節臼蓋側への人工関節挿入操作中において、経食道超音波診断装置を利用することにより骨髓塞栓発生の事実をとらえ、その危険性を喚起するものである。まず、150 名の患者を対象として、臼蓋側インプラント挿入時の骨髓塞栓の発生頻度を調査し、同時にそれが血圧低下と肺における酸素化能の低下を惹起することを明らかにしている。次に、危険因子分析を行い、近年臨床への応用が始まった一体型インプラントの使用が有意に骨髓塞栓の発生頻度を増加させていることを明らかにしている。この原因が、一体型インプラントの形状の特殊性によりインプラント挿入時の骨髓内圧が減圧され難いからであろうという仮説のもと、骨髓内圧の減圧を図ることが骨髓塞栓発生の予防となることを 60 名の患者を対象にして明瞭に証明している。術中の骨髓塞栓の発生は、動脈血中の酸素分圧を低下させ、また、肺高血圧を伴う急性の右心不全を発生させるため、適切な麻酔管理が要求される。本論文は、従来の認識にとらわれず、新しい医療材料の臨床使用に伴って発生した麻酔管理上の危険性を指摘し、その回避方法を示唆したものであり、博士（医学）の学位授与に値する。