

# 学 位 論 文 要 旨

氏 名 丸橋 孝昭



論 文 題 目

「Novel transcatheter arterial embolization method  
for hemodynamically unstable pelvic fractures to  
prevent complications of gluteal necrosis」

(血行動態不安定な骨盤骨折に対する殿筋壊死発生を予防する新たな血管内塞栓法)

指 導 教 授 承 認 印

浅利 靖



# Novel transcatheter arterial embolization method for hemodynamically unstable pelvic fractures to prevent complications of gluteal necrosis

(血行動態不安定な骨盤骨折に対する殿筋壊死発生を予防する新たな血管内塞栓法)

氏名 丸橋 孝昭

## 背景

不安定型骨盤骨折に対する血管内塞栓術は、骨盤創外固定や後腹膜ガーゼパッキングと並ぶ標準的治療の一つである。血管内塞栓術に伴う重篤な合併症として、3.3～9.4%に殿筋壊死が発生するとされる。しかし、殿筋壊死の発生機序として殿部への直達外力が主な要因であるとする上記と相反する報告もあり、血管内塞栓術と殿筋壊死の関連性は明らかとなっていない。

我々は、1997年から2004年までの期間、当施設において血管内塞栓術を行った骨盤骨折30例の自験例を検証し、殿部皮下血腫、解剖学的重症度を示す骨盤 Abbreviated Injury Scale 高値、血管塞栓術中のカテコラミン使用、塞栓物質にコイルを使用、の4つの因子が殿筋壊死発生に関与した可能性を報告した。この事前研究をもとに、2005年から血行動態不安定な骨盤骨折に対する血管内塞栓術を、①両側内腸骨動脈の起始部から非選択的に塞栓する、②塞栓物質にコイルは使用せず、cutting 法で作成したゼラチンスポンジを使用する、③止血が完了する前にカテコラミンは使用しない、という新たな塞栓法へ統一し、これまで実践してきた。

本研究は、この新たな血管内塞栓法の妥当性を評価するとともに、殿筋壊死と血管内塞栓術の関連性を検証することを目的とした。

## 対象と方法

2005年1月から2015年12月までに上記の新たな血管内塞栓法で治療した骨盤骨折を対象とした単施設後方視的観察研究。当施設の入院患者データから骨盤骨折をキーワードに検索し、そのうち血管内塞栓術施行例を抽出することで対象を得た。対象の診療録から臨床データを抽出し、殿筋壊死発生率を調査した。さらに、2005年以前に発生した殿筋壊死9例と対象症例を比較し、殿筋壊死発生に寄与する臨床的指標に関して検討した。

## 結果

対象期間内に骨盤骨折に対して血管内塞栓術を施行したのは95例、そのうち選択的な塞栓を行った23例と、ゼラチンスポンジ以外の塞栓物質を用いた2例を除外し、最終的に対象は70例であった。年齢中央値は47.5歳(四分位範囲33.8-70)、65例(92.9%)は不安定型骨盤骨折で、68例(97.1%)は骨盤以外の複数部位に損傷がある多発外傷であった。対象内に殿筋壊死の発生は一例もなかった。

さらに、2005年以前に殿筋壊死が発生した9例と本研究の対象である70例を比較すると、年齢・受傷機転・重症度など2群間の患者背景には有意差を認めなかった。血管内塞栓術に要した時間は、2005年前後で70分 vs 33.5分 ( $P=0.09$ ) と統計学的有意差こそ認めないものの、新たな塞栓法の方が30分以上短縮できた。また、生存率に関しても55.6% vs 82.9% ( $P=$

0.08) と改善傾向にあった。

殿筋壊死発生を従属変数としたロジスティック回帰分析を用いて多変量解析を行ったところ、血管内塞栓術の所要時間（オッズ比 1.030、95%信頼区間 1.008-1.054、 $P=0.009$ ）と骨盤創外固定（オッズ比 8.374、95%信頼区間 1.149-61.005、 $P=0.036$ ）が、殿筋壊死発生における独立因子として同定された。

## 考察

2005 年から実践してきた新たな血管内塞栓法により殿筋壊死発生率を 0%へ低下させることに成功した。殿筋壊死を合併した場合、死亡率は 60%にも達するとされており、殿筋壊死発生を抑制することは生存率の向上に寄与する可能性がある。本研究において、殿筋壊死発生の独立因子として、血管内塞栓法の違いの他に、血管内塞栓術の所要時間と骨盤創外固定の有無が同定された。骨盤創外固定に関しては、急性期には **pelvic binder** による簡易的な固定を行い、できる限り早期に内固定術を行う症例が増加したことで、創外固定の施行自体が減少したことが影響したと推測される。

血管内塞栓術の所要時間短縮は、新たな塞栓法において内腸骨動脈起始部から非選択的に塞栓した効果である。また、迅速な止血が可能となり、結果的に昇圧剤の使用も回避できたと考えられる。さらに、新たな塞栓法では使用する塞栓物質も工夫した。本研究で使用したゼラチンスポンジは金属コイルとは異なり、3 週間程度で再開通するとされる一時的な塞栓物質である。また、ゼラチンスポンジは 1 枚のシート状製品を用途に応じて調整する必要があるが、本研究では 2mm 大という大きめに、かつ均一に細断する **cutting** 法を用いた。こうした工夫により、塞栓後に正中仙骨動脈や外腸骨動脈領域、下腸間膜動脈領域からの側副路が形成されることにつながり、殿筋壊死発生を予防できたと考えられる。

## 結語

新たな血管内塞栓法により殿筋壊死発生を予防することができた。迅速な止血によりカテコラミンを使用せず早期に循環動態を安定化させることが殿筋壊死予防に関与した可能性が示唆される。