

博士の学位論文審査結果の要旨

申請者氏名 中嶋 賢人

横浜市立大学大学院医学研究科 救急医学

審査員

主査 横浜市立大学大学院医学研究科 神経解剖学 教授 船越 健悟

副査 横浜市立大学大学院医学研究科 リハビリテーション科学 准教授 根本 明宜

副査 横浜市立大学附属病院 集中治療部 准教授 高木 俊介

## 博士の学位論文審査結果の要旨

### Extravasation and outcomes in computed tomography and angiography in patients with pelvic fractures requiring transcatheter arterial embolization: a single-center observational study

(経カテーテル動脈塞栓術を必要とする骨盤骨折患者における computed tomography と血管造影での血管外漏出像の有無とその関連因子に関する検討)

骨盤骨折の IVR 適応に関して、造影 CT における血管外漏出像の検出が指標の一つとされている。本研究では、造影 CT、TAE を施行した骨盤骨折患者を、血管外漏出像を、造影 CT、血管造影共に認めた群、造影 CT で認めず血管造影で認めた群、造影 CT で認め血管造影で認めなかった群に分類し群間比較を行った。その結果、一般的には IVR の適応から外れると推測される造影 CT で血管外漏出像を認めない症例であっても、血管造影で血管外漏出像が検出される症例が少なからず存在することが明らかとなり、このような患者群は一般的に血管造影が必要とされる患者群と比べて重症度が低いわけではなく、造影 CT で骨盤部血管外漏出像がない場合であっても血管造影や TAE が不必要とは言えないということを示唆していると考えられた。また、来院から造影 CT 撮影までの時間が短い場合、治療すべき血管損傷を検出する機会が増える可能性があるため、時間を意識した診療を心がけながら血管造影や TAE の適応を血管外漏出像以外の所見から総合的に判断することで、輸血量や転帰に良い影響を与えることができる可能性が示唆された。

## 論文審査結果の要旨

審査にあたり、上記研究要旨の説明後、以下の質疑応答がなされた。

### 根本副査より

1. C 群の数が少ないが有意差がないと言って良いのか。
2. Angio-群で TAE を施行した理由は何か。
3. CT-群で血管造影を施行した理由は何か。
4. 来院後 2 回 CT を撮影することはあるか。また、2 回 TAE をする場合の時間経過はどのように扱ったか。
5. CT で血腫を認める場合は CT-となるか。また、それは止血されているという認識か。
6. 先行研究で言及されているものやそれ以外にも実際に血管造影施行を決断するに至る要因を同定できればより臨床に活きるのではないか。

これらの質問に対して以下の回答を得た。

1. 統計学的に有意差は出ているが、ご指摘の通り C 群の症例数は 6 年間の蓄積データでも少なかったため、今後も症例を蓄積し検討していく予定である。
2. ガイドラインに準じて、循環動態不安定、仮性動脈瘤を認めた場合、もしくは出血後変化を強く示唆する変化として骨盤部領域の血管に spasm を認めたからである。
3. B 群に相当し、その内訳は以下となる。41 人が来院時ないし経過中にショックとなったため、4 人が巨大血腫を認めたため、2 人が骨盤部に血管外漏出像があると初療医が判断したためである。
4. 貧血の進行や循環動態の破綻など出血が示唆され、CT 撮影に耐えうるバイタルサインである場合には CT を撮影する。2 回 TAE を行った症例の時間経過は今回の研究に組み込んでいない。
5. CT で血腫を認めているのみであれば CT-に分類している。心機能低下や血行動態により出血があったとしても CT で検出可能な速度ではなかった可能性や出血を起こしている血管が spasm を起こしている可能性が考えられ、CT 上活動性出血はないという判断となる。
6. ご指摘の通りであり、症例を蓄積し今後の研究課題とさせていただく。

高木副査より

1. 申請者の学位論文作成までの貢献度（研究立案，データ収集，分析，論文作成）はどの程度か。
2. C 群が一番早く CT 撮影できているがどのような要因が考えられるか。
3. CT-Angio-群の症例数はどの程度か。
4. 副論文の結果は、アウトカムにどのような影響を与えると考えられるか。

これらの質問に対して以下の回答を得た。

1. 申請者は全てにおいて関与している。適宜共著者から助言を得た。
2. 重症であれば CT 撮影前に輸血や REBOA カテーテル挿入などにより血行動態を安定させることが優先されるため、その影響が表れていると考えられる。
3. CT-Angio-群は 13 人であった。
4. 術者は REBOA カテーテル挿入時に、想定より頭側にカテーテルが留置されてしまう可能性を考慮することで、大動脈の主要な分枝を閉塞することによる合併症を避けることができる可能性がある。

船越主査より

1. CT-で TAE が必要となる可能性があることが示唆されたという結論は臨床的意義が高

いと思われるが、臨床現場の救急医の認識として矛盾はないものであったか。

2. CTでも血管造影を施行する判断基準は総合的判断とのことであり、具体的基準を示すことができれば今後診断指針等にも適用される可能性も出てくるのではないか。この点について、今後の展望はあるか。
3. 骨盤骨折の分類と重症度に相関はあるか。また、C群に見られやすい分類も同定できなかったか。
4. 腰動脈からの出血と骨折型に相関は見られたか。また、腰動脈の血管外漏出像をCTで認めにくい理由は血管径が細いというだけで十分か。

これらの質問に対して以下の回答を得た。

1. 救急医の認識としても矛盾はないと考えられる。
2. 今回の検討ではCT撮影までの時間のみが有意な因子であった。更なる検討のため症例数の蓄積やナショナルデータの活用を今後の研究課題とさせていただく。
3. 今回の検討では骨折型と重症度に関する検討は行っていない。3群間比較で骨折型には有意差を認めず、C群に見られやすい骨折型は同定されていない。
4. 今回の検討では出血していた血管と骨折型に関する検討は行っていない。腰動脈の血管外漏出像をCTで認めにくい理由は、その他にも血管造影時に選択的か非選択的かのいずれの戦術をとるか、また血管造影時の造影剤圧入の力加減にも影響を受けると考えられる。

追加で、根本副査より

1. 骨折型と血管損傷部位に関係はないのか。
2. ナショナルデータには時間経過の項目記載はなく、カルテから必要なデータを抽出しAIを利用することで今後の研究に繋がる可能性があるのではないか。

これらの質問に対して以下の回答を得た。

1. 先行研究では骨折部近傍を走行している血管損傷を来しやすいとの報告がある。今回の研究では、検討および解析を行っていない。
2. 認識が不十分な点もあったが、ぜひとも今後の研究課題とさせていただく。

その他いくつかの質問がなされたが、いずれに対しても的確に回答がなされた。

本研究は、骨盤骨折患者に対するCTと血管造影の結果から、CTで血管外漏出像を認めない場合であってもTAEが必要な症例が存在し得ることを明らかにし、その要因の一つとして来院からCT撮影までの時間が関与している可能性を示した。学術的かつ臨床的意義のある価値の高い研究と判断された。また申請者は本学位審査において質疑応答に的確に答

え，本研究における深い理解と洞察力を持っていることを示した．以上より申請者は医学博士を授与されるにあたり相当であると判断された．