



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | Computerized tomography angiography of ruptured cerebral aneurysms : factors affecting time to maximum contrast concentration                   |
| Author(s)    | 中島, 義和                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 1998, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/41259">https://hdl.handle.net/11094/41259</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="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">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           | なか じま よし かず<br>中 島 義 和                                                                                                                                                         |
| 博士の専攻分野の名称    | 博 士 (医 学)                                                                                                                                                                      |
| 学 位 記 番 号     | 第 1 4 0 2 6 号                                                                                                                                                                  |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平 成 10 年 4 月 23 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     | Computerized tomography angiography of ruptured cerebral aneurysms: factors affecting time to maximum contrast concentration<br>(破裂脳動脈瘤の CT アンギオグラフィー：適正プロトコールの作成とその有用性に関する研究) |
| 論 文 審 査 委 員   | (主査)<br>教 授 早川 徹 教 授 門田 守人<br>(副査)<br>教 授 中村 仁信 教 授 杉本 壽                                                                                                                       |

## 論 文 内 容 の 要 旨

### (目的)

脳動脈瘤の診断は従来より脳血管撮影に頼っていたが、最近開発された CT アンギオグラフィーでも多くの例で脳動脈瘤の診断が可能となってきた。CT アンギオグラフィーは従来の脳血管撮影に比べ、低侵襲かつ迅速に行えるため破裂脳動脈瘤急性期の患者への応用が期待されるが、このような急性期の動脈瘤検出率は芳しくなく信頼性の面で問題があるとされている。その原因の一つとして、急性期、とくに重症例の患者では頭蓋内や全身の循環動態の変化のためこれまでの方法では常に良好な CT 血管像を得ることが困難であることが考えられる。本研究ではこのような循環動態の変化に対応できる検査プロトコルを考案し、適正撮像条件とその有用性を検討した。

### (方法)

破裂後 6 時間以内に CT アンギオグラフィーを行った 42 例の破裂脳動脈瘤患者を対象とした。うち 5 例は心肺停止状態で搬入され、蘇生後検査された患者である。最初の 13 例では患者の心拍数を基にしたシャッドの計算式により上大静脈から内頸動脈までの血液循環時間を算出し、ボリュームスキャンのタイミングを決定した。その後の 29 例では単一スライスダイナミック CT プレスキャンにより患者毎にこの循環時間を決定した。すなわち上大静脈においたカテーテルより造影剤(イオパミロン 300, 日本シェーリング)を 4 ml/秒の速度で 15 ml 注入し、両側内頸動脈、脳底動脈および海綿静脈洞の CT 値を経時的に測定して、造影効果が最強となる時間をそれぞれのピーク時間とした。各患者においてそれぞれの内頸動脈ピーク時間にあわせて血管像構成用ボリュームスキャンを行った。最初の 13 例では 120-150 H.U. を閾値としてサーフェイスレンダリング法により、その後の 29 例では 150-200 H.U. を閾値として、ボクセルトランスミッション法により血管像を構成した。まず放射線技師が 4 方向のルーチン画像を作成し、これを用いて脳動脈瘤診断を行った。ついで医師がモニター上で再構成画像を回転させつつ診断を行った。原則的に全例でデジタルサブトラクションアンギオグラフィー(DSA)を行ない、また蘇生後の患者以外では全員手術が施行され、術中所見により破裂脳動脈瘤が確認された。

(成績)

シャッドの計算式により循環時間を算出してCTアンギオグラフィーを行った最初の13例では良好な脳動脈画像が得られたのは9例(69%)にとどまった。ダイナミックCTプレスキャンを行った次の29例では内頸動脈ピーク時間は8-32秒と患者間で大きく異なり(平均±S.D.,  $13.0 \pm 5.0$ 秒), とくに69才以下の患者( $10.7 \pm 2.3$ 秒, 22例)と70才以上の患者( $19.7 \pm 7.1$ 秒, 6例)間に統計学的有意差を認めた( $p < .005$ )。また臨床重症度分類(WFNS)でグレード2から4の患者( $10.7 \pm 3.7$ 秒, 17例)とグレード5の患者( $15.5 \pm 6.1$ 秒, 11例)との間( $p < .005$ ), および心肺停止後蘇生された患者( $20.3 \pm 8.3$ 秒, 4例)とその他の患者( $11.3 \pm 3.4$ 秒, 24例)との間にも有意差が認められた( $p < .01$ )。脳底動脈ピーク時間は8-36秒であり(平均±S.D.,  $14.0 \pm 7.0$ 秒), 69才以下の患者と( $12.6 \pm 5.9$ 秒, 21例)と70才以上の患者( $20.8 \pm 6.1$ 秒, 6例)間( $p < .005$ ), 臨床重症度分類(WFNS)グレード2から4までの患者( $11.4 \pm 3.6$ 秒, 16例)とグレード5の患者( $18.8 \pm 8.1$ 秒, 11例)間( $p < .005$ ), および心肺停止後蘇生患者( $26.0 \pm 9.5$ 秒, 4例)とそれ以外の患者( $12.4 \pm 3.8$ 秒, 23例)間( $p < .01$ )に有意差がみられた。内頸動脈ピーク時間をもとにCTアンギオグラフィーを行った29例中28例(97%)で良好な脳動脈画像が作成された。破裂脳動脈瘤の診断は27例(93%)であり, DSAによる診断および術中所見と一致した。心肺停止後蘇生された5例においても, 良好な脳動脈画像が作成され脳動脈瘤を診断することができた。

(総括)

破裂脳動脈瘤急性期の患者ではCTアンギオグラフィーの適正撮像時間が患者毎に異なり, とくに患者の年齢, 臨床重症度および心肺停止の有無により統計学的に有意な差がもたらされることが明らかとなった。考案した検査プロトコルを用いると発症後6時間以内の急性期においてもこの様な患者間の差に対応することができ, ほとんどの患者で良好なCT血管像を得ることができた。脳動脈瘤の診断率は93%であった。本プロトコルに基づくCTアンギオグラフィーはダイナミックCTプレスキャンに約5分の時間を要するのみであり, 脳動脈瘤診断率も高く, 検査に伴う合併症も認められず, 破裂脳動脈瘤急性期の迅速かつ低侵襲診断法として有用と考えられる。

## 論文審査の結果の要旨

CTアンギオグラフィーは近年著しい技術的発達を遂げ, 脳動脈瘤のうち未破裂例では高い診断率が期待できるようになってきた。本法は低侵襲で迅速に検査できることから脳動脈瘤破裂急性期の患者への応用が強く望まれるところであるが, 残念ながら急性期患者では必ずしも満足できる診断画像が得られ難いのが現状である。本研究者はその原因が急性期患者の脳および全身的循環状態の変動にあると想定し, まずくも膜下出血急性期患者の上大静脈より脳動脈までの循環時間を測定し, ついでこれに対応した撮像プロトコルを考案し, 最後にその臨床応用を行った。その結果, 上大静脈から内頸動脈および脳底動脈までの循環時間が患者毎に異なり, とくに患者の年齢, 臨床重症度および搬入時心肺停止状態の有無が有意な差をもたらすことを実証した。そしてこれに対応したプロトコルを用いて多数の患者を検査することにより, 97%の患者で良好な脳動脈画像が得られ, 93%の患者で破裂脳動脈瘤の正確な診断が可能であることを明らかにした。この成績は脳動脈瘤未破裂例における検査成績に匹敵するものである。

本研究は脳動脈瘤破裂急性期患者における脳および全身循環状態の変化を明らかにするとともに, これに対応した信頼性の高いCTアンギオグラフィー法を開発したものであり, 学位に値する貴重な研究と考える。