

主論文の要旨

**Aneurysm Sac Thrombus Volume Predicts Aneurysm
Expansion with Type II Endoleak after Endovascular
Aneurysm Repair**

（ 瘤内血栓の体積は腹部ステントグラフト内挿術後の
タイプ II エンドリークを伴った瘤径拡大の発生を予測する ）

名古屋大学大学院医学系研究科 総合医学専攻
病態外科学講座 血管外科学分野

（指導：古森 公浩 教授）

藤井 孝之

【緒言】

腹部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術 (EVAR) は世界で広く行われている。しかし、EVAR 後の Type II endoleak による瘤径拡大が重要な課題となっている。Type II endoleak と瘤径拡大の発生予測因子についての多くの報告がなされているが、完全には予測することができていない。予測因子の一つとして瘤内血栓の量が指摘されているものの、血栓の周径や面積など量を間接的に評価した研究が多く、体積を直接測定して検討した研究はまだ少ない。本研究では、EVAR 後の Type II endoleak による瘤径拡大の発生予測因子を検索し、特に瘤内血栓について着目して検討を行った。

【対象及び方法】

2007 年 6 月から 2014 年 3 月までの間に、当院では 423 例に EVAR が行われた。その中で破裂性、感染性、炎症性、感染性の腹部大動脈瘤と孤立性腸骨動脈瘤を除き、術前、術後 6 か月以降に造影 CT が行われていた 280 例を対象とした。CT 画像は Aquarius iNtuition software (TeraRecon, Foster City, CA) を用いて計測を行った。瘤内血栓を測定し、瘤内血栓体積 ($T\text{ vol}$) と瘤体積 ($A\text{ vol}$) の割合を測定した ($T\text{ vol} / A\text{ vol} [\%] = (\text{瘤体積} - \text{内腔体積}) / (\text{瘤体積}) \times 100$)。Type II endoleak は瘤径拡大に関連すると報告されている、術後 6 か月以上持続する (persistent) Type II endoleak か、術後 6 か月以降に初めて指摘された (new) Type II endoleak と定義した。5mm 以上の瘤径拡大を有意とした。

予測因子について多変量解析はロジスティック回帰分析、Cox 回帰分析で行った。ROC 曲線を用いて Type II endoleak を伴う瘤径拡大について各因子の Cut off 値を設定した。その Cut off 値で対象を 2 群に分け、Kaplan-Meier 曲線を用いて瘤径拡大回避率の比較検討を行った。他の研究員によって計測を行い、Bland-Altman plot を用いて、Inter-observer variability の検討を行った。

【結果】

280 例のうち 131 例 (45.7%) が Type II endoleak を有し、55 例 (19.6%) が Type II endoleak を伴う瘤径拡大を認めた。平均観察期間は 60 か月 (IQR, 24 – 72 か月) だった。Table 1 に患者背景、デバイス、解剖学的特徴をまとめた。

Type II endoleak を伴う瘤径拡大について単変量解析を行った。年齢 ($p = 0.001$)、女性 ($P < 0.001$)、Endurant (Medtronic, Santa Rosa, CA) の使用 ($p = 0.019$)、冠動脈疾患の合併 ($P = 0.033$)、 $T\text{ vol} / A\text{ vol}$ ($p = 0.025$)、開存している腰動脈の数 ($p = 0.029$)、下腸間膜動脈 (IMA) の開存 ($p = 0.028$)、IMA 径 ($p = 0.013$) に有意差が認められた (Table 2)。単変量解析で有意差が認められた因子について多変量解析を行った。Cox 回帰分析で高齢 ($p = 0.001$)、 $T\text{ vol} / A\text{ vol}$ ($p = 0.042$)、IMA 径 ($p = 0.004$) が Type II endoleak を伴う瘤径拡大についての有意な予測因子となった (Table 3)。ROC 曲線により $T\text{ vol} / A\text{ vol}$ の cutoff 値は 51%とした (area under curve [AUC]: 0.59) and 2.9 mm (AUC : 0.60)。 $T\text{ vol} / A\text{ vol}$ が 51%以上の群で、51%未満の群よりも観察期間中の瘤径拡大回避率が

高かった ($p = 0.010$) (Figure 1)。

【考察】

Type II endoleak の多くは消失し、ほとんどの場合は問題ないとされている。しかし、残存した症例の一部で瘤径が拡大し破裂に至ることが分かっている。加えて、Type II endoleak に対する追加治療も行われているものの、成績は芳しくない。Type II endoleak の発生を抑制するために EVAR 施行時にフィブリンやコイルを留置し瘤内の塞栓を行うなどの試みがなされているが、効率的に行うために Type II endoleak を伴う瘤径拡大を起こすハイリスク群を抽出することが重要である。本研究で、我々は年齢、 $T\text{ vol} / A\text{ vol}$ 、IMA 径が Type II endoleak を伴う瘤径拡大の発生予測因子であることを示した。このことは Type II endoleak を伴う瘤径拡大を起こすハイリスク群を抽出することに寄与すると考える。

IMA 径が大きいほど Type II endoleak の発生が多くなることが報告されている。しかし、Type II endoleak を伴う瘤径拡大の発生が多くなるかについて議論のあるところである。

年齢については高齢であることが、Type II endoleak の発生が多くなることが報告されており、高齢の方が術前瘤径が大きいこと、高齢である方が瘤壁が脆弱な可能性があることが機序として考えられている。

瘤内血栓と Type II endoleak を伴う瘤径拡大の関係は十分に明らかになっていない。術前腹部大動脈瘤の自然経過では、血栓量が少ない方が拡大率が高いことが分かっている。血栓から生じる有害なペプチドなどが、瘤壁の退縮を加速させている可能性が指摘されている。しかし、機序は明らかになっていないが Type II endoleak に対しては、瘤内血栓の存在は保護的に働くと報告されており、我々の研究においても同様の結果を示している。本研究は、過去の研究では瘤内血栓の面積や周径など体積の間接的な評価が多い中、直接体積を測定したこと、Persistent and new type II endoleak を伴う瘤径拡大について $T\text{ vol} / A\text{ vol}$ の Cut off 値を初めて示したという点で有意義である。

【結論】

本研究で、我々は高齢であること、 $T\text{ vol} / A\text{ vol}$ 、IMA 径が Type II endoleak を伴う瘤径拡大の発生と関連することを示した。さらに $T\text{ vol} / A\text{ vol}$ の Cut off 値を明らかにした。低い $T\text{ vol} / A\text{ vol}$ は瘤径拡大を引き起こす Type II endoleak のハイリスク群を予測しうる。