



Title	CTを用いた腹部大動脈瘤径の増大速度の検討
Author(s)	広瀬, 義晃; 濱田, 星紀; 今北, 哲他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1992, 52(5), p. 571-575
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/18222">https://hdl.handle.net/11094/18222</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## CT を用いた腹部大動脈瘤径の増大速度の検討

\*国立循環器病センター放射線診療部

\*\*大阪大学医学部附属バイオメディカル教育研究センター機能画像診断学研究部

廣瀬 義晃\* 濱田 星紀\* 今北 哲\* 内藤 博昭\*\*  
中西 正\* 神長 達郎\* 高宮 誠\*

（平成3年7月1日受付）

（平成3年8月26日最終原稿受付）

### Growth Rate of Abdominal Aortic Aneurysms as Measured by Computed Tomography

Yoshiaki Hirose\*, Seiki Hamada\*, Satoshi Imakita\*, Hiroaki Naito\*\*, Tadashi Nakanishi\*,  
Tatsuro Kaminaga\* and Makoto Takamiya\*

\*Department of Radiology, National Cardiovascular Center

\*\*Division of Functional Diagnostic Imaging, Biomedical Research Center, Osaka University Medical School

---

Research Code No. : 507.1

---

Key Words : Abdominal aortic aneurysm, CT, Growth rate

---

To evaluate the growth rate of abdominal aortic aneurysms, sequential computed tomography (CT) examinations were performed on 125 nonoperated patients (M/F 101/24, mean age  $67 \pm 8$  years, 129 lesions) at intervals of at least 6 months. Growth rates of aneurysms were obtained by subtracting the first from the last diameter and adjusting for examination interval. Mean growth rate was  $0.28 \pm 0.26$  cm/year. Aneurysms with an initial diameter exceeding 4 or 5 cm showed significantly faster growth than smaller aneurysms. There was no significant correlation between growth rate and atherosclerotic factors, but systolic blood pressure was significantly higher in patients whose aneurysms ruptured. Our study showed quantitatively that aneurysms with a large diameter have a rapid growth rate, the growth rate of infrarenal aneurysms is significantly faster than that of suprarenal aneurysms, and blood pressure control is important to prevent rupture.

#### I. はじめに

動脈瘤は、血管壁が局所的に脆弱となり限局性の膨隆を来たした病態で、動脈硬化を伴う例が多く、これが原因として重視されている<sup>1)</sup>。近年、X線CTが広く使われるようになり、大動脈の動脈硬化性変化の研究<sup>2)</sup>が進むとともに、無症状の腹部大動脈瘤が発見されるようになり、大動脈瘤径の増大速度やこれと動脈硬化危険因子との関連を検討することは、経過を予想する上で有用と思われる。

腹部大動脈瘤径の増大速度の検討は、いくつか

報告されているが、そのほとんどが超音波法によるものである。しかし、超音波法に比べX線CTは腸管ガスや肥満の影響を受けず、経過観察には優れたmodality<sup>3)</sup>である。

我々はX線CTを用いて腹部大動脈瘤径の1年間当たりの増大速度を求め、動脈硬化危険因子との関連や大動脈瘤破裂症例の検討を行った。

#### II. 対象と方法

1980年5月20日から1990年12月31日までの間に、当院において未手術でX線CTを用いて6カ月以上経過観察した腹部大動脈瘤患者を対象とし

Table 1 Patient characteristics

No. of Patients	125
Male : Female	101 : 24
Age (year) range	32-85
mean	67±8
No. of Lesions	
Diameter* (cm)	
<3.0	14
3.0-3.9	62
4.0-4.9	34
5.0-5.9	15
≥6.0	4
Total	129
CT Interval (year)	
range	0.5-8.1
mean	2.9±1.9

\*Measured in first CT examination

た (Table 1)。腹部大動脈瘤の診断基準は、大動脈の外径が3cm以上のものとした<sup>4)</sup>。また、発生部位により、腎動脈分岐より上方のものを腎動脈上型、下方のものを腎動脈下型とした。

腹部大動脈瘤径の増大速度は、最終回CT像において各スライス上で瘤外径の短軸径を測定し、その内の最大のものを瘤径とし、初回CT像において、これと最も近いスライス上で、同じ測定方向で外径を測定し、最終回と初回の瘤径の差をCT検査間隔で除して求めた。

さらに、動脈硬化に関与する指標として、喫煙歴、初回CT検査から3カ月以内の身長、体重、血圧、血清コレステロール値、空腹時血糖値の調査を行った。このうち、身長、体重を用いて肥満の有無を判定した。肥満は松沢<sup>5)</sup>の方法に従い、疾病率の最も低い標準体重を22×身長(m)<sup>2</sup>kgとし、これを20%以上超える体重のものと定義した。

X線CT装置はGE社製CT/T8800とIMATRON社製超高速CT C-100を使用し、通常、スライス厚10mm、スライス間隔20mmで撮影した。撮影条件はウインド幅300、ウインドレベルは造影CTでは20~40、単純CTでは0~30とした。

統計処理は、平均値±標準偏差を算出し、Student's t testにより有意差検定を行った。2つの値の相関については直線回帰による近似を行

い、回帰式、相関係数を算出した。

### III. 結 果

増大速度は0から1.55cm/yearの範囲で、平均 $0.28\pm0.26$ cm/yearであった。増大速度に負のものではなく、不变か増大を示した。腎動脈上型と下型において、初回CT時に瘤径に有意差を認めなかつたが、増大速度は、腎動脈下型が上型に比し有意に大であった (Table 2)。

瘤径が大きくなるほど増大速度も大きくなり、弱い正の相関を認めた (Fig. 1)。また、瘤径を3, 4, 5および6cm未満群と以上群に分けて増大速度をみると、それぞれの以上群で増大速度が大であった。このうち、4cm未満群と以上群間、5cm未満群と以上群間で有意差を認めた (Fig. 2)。

年齢、血圧、血清コレステロール値、空腹時血糖値と瘤径および増大速度の間には相関を認めなかつた。さらに、高血圧、高コレステロール血症、高血糖の合併がある場合にも有意な増大速度の増加を認めなかつた。また、肥満、喫煙歴、瘤の石灰化や血栓の有無においても瘤径および増大速度

Table 2 Growth rate of supra- and infrarenal abdominal aortic aneurysms

Aneurysmal Type	n	Diameter (cm)	Growth Rate (cm/year)
Suprarenal	20	$3.98\pm0.85$	$0.15\pm0.14$
Infrarenal	109	$3.82\pm0.91$	$0.31\pm0.27$

\*not significant

\*\*p<0.01

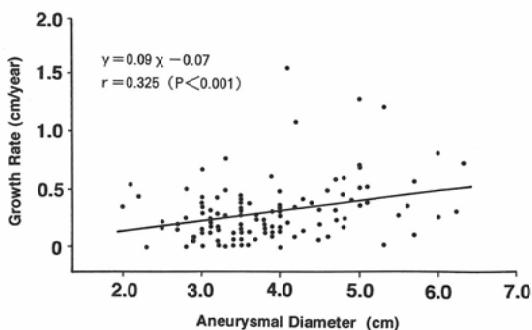


Fig. 1 Correlation between aneurysmal diameter and growth rate. Linear regression analysis showed a weak positive correlation.

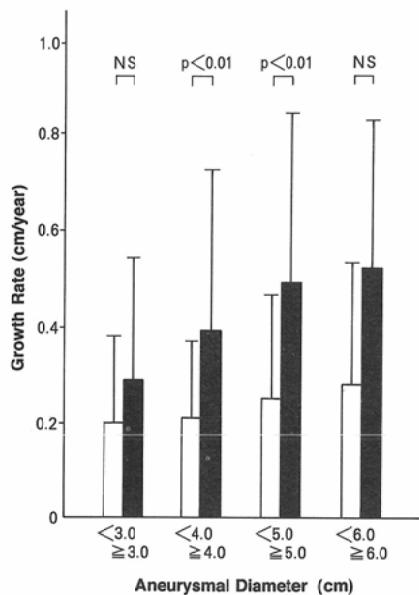


Fig. 2 Growth rate grouped according to aneurysmal diameter. Aneurysm with diameter exceeding 4 or 5cm showed significantly faster growth rate than those less than 4 or 5cm.

に有意な増加を認めなかった。

大動脈瘤破裂は5例に認められた。これらの最終回CTにおける腹部大動脈瘤径は $4.8 \pm 1.5$ cmで、非破裂群との間に有意差を認めなかった。破

裂症例群の増大速度は $0.29 \pm 0.22$ cm/yearで非破裂群との間に有意差を認めなかつたが、収縮期血圧が $174 \pm 15$ mmHgで、非破裂群に比べ有意に高かった( $p < 0.05$ )。

#### IV. 考 察

腹部大動脈瘤の画像診断<sup>4)</sup>には超音波法、血管造影、MRI、X線CTがあるが、腹部大動脈瘤径の増大速度に関する報告は、超音波法によるものが多く、X線CTによるものは少ない<sup>5,7)</sup>。

X線CT<sup>8,9)</sup>は、横断像での評価が中心となり、大動脈が蛇行している場合には正確な瘤径の把握が難しいが、腸管ガスや肥満の影響をあまり受けず死角なく観察することが可能であり、石灰化や血栓の描出に優れているため大動脈瘤の観察に適している。さらに、最近の造影剤の進歩により、造影検査がより安全に施行できるようになってきた<sup>10)</sup>。

従来の増大速度の報告によると、平均 $0.22$ から $0.57$ cm/year(Table 3)で、本検討の結果もこの範囲内であった。しかし、従来の報告の瘤径の測定法は報告者により異なるため、単純に比較することはできない。また、大動脈が蛇行している場合には、超音波法と異なり、CTでは最大径を求めることができない。従って、本検討では蛇行の影

Table 3 Reported growth rates of abdominal aortic aneurysm

Author	Modality (n)	Growth Rate (cm/year)	Measured Diameter
Bernstein et al (1976) <sup>15)</sup>	US( 49)	0.40	Largest transverse diameter*
Bernstein et al (1984) <sup>16)</sup>	US(110)	0.42	Largest transverse diameter*
Kremer et al (1984) <sup>17)</sup>	US( 42)	0.25	Average of sagittal and transverse diameters
Sterpetti et al (1985) <sup>18)</sup>	US( 43)	0.48	Unknown
Cronenwett et al (1985) <sup>14)</sup>	US( 67)	0.22 0.57	Anteroposterior diameter Transverse diameter
Delin et al (1985) <sup>6)</sup>	CT( 35)	0.52	Largest transverse diameter*
Sterpetti et al (1987) <sup>11)</sup>	US( 57)	0.48	Largest transverse diameter*
Matsuo et al (1988) <sup>19)</sup>	US( 32)	0.46	Largest diameter
Masuda et al (1989) <sup>7)</sup>	CT( 13)	0.50	Largest diameter
Collin et al (1989) <sup>20)</sup>	US( 50)	0.22	Anteroposterior diameter
Nevitt et al (1989) <sup>21)</sup>	US(103)	0.26	Largest transverse diameter*
Our Study	CT(129)	0.28	Largest short axial diameter

\*In either the anteroposterior or lateral plane

US: Ultrasonography

CT: Computed tomography

響を受けない短軸径を用いた。この結果、最大径から求めた増大速度よりも小さい値になったと考えられる。

本検討では、瘤径が大きくなるほど、増大速度も大きくなることが定量的に示された。ラプラスの法則<sup>11)</sup>によると、動脈壁にかかる張力 (T)、血圧 (P)、瘤内径 (R) の関係は  $T = P \times R$  であり、瘤径が大きくなれば、張力が大きくなり、そのため増大速度が大きくなると考えられる。

部位別の増大速度は、従来の報告にはみられないが、本検討では腎動脈下型の増大速度が上型に比し有意に大きかった。これは、腎動脈上型では、横隔膜大動脈裂孔や神経叢などで部分的に固定されており、比較的の不動性になっているのに対し、腎動脈下型では、大動脈分岐部で渦流が形成され、内皮細胞が傷害されやすい<sup>12)13)</sup>ことなどが関連している可能性がある。

腹部大動脈瘤に動脈硬化性変化を認められることが多い<sup>1)</sup>。動脈硬化危険因子としては、加齢、高血圧、高脂血症、肥満、喫煙などが言われている。高須<sup>8)</sup>は、X線 CT を用いた検討で動脈硬化の原因である大動脈内膜変化が、①加齢により増加し、②収縮期血圧と内膜変化との相関は良好であり、③高血圧と糖尿病との合併、糖尿病と高コレステロール血症との合併があると有意に増加すると報告しており、Serpetti ら<sup>11)</sup>は増大速度に有意に相關する因子のうち動脈硬化危険因子と関連のあるものは、血圧、体重、身長であることを示し、高血圧と肥満が増大速度を加速する要因になっていることが示唆されたが、本検討では動脈硬化危険因子と増大速度の関連を証明することは出来なかった。

破裂を認めた 5 例においては収縮期血圧が有意に高かった。一方、Cronenwett ら<sup>14)</sup>は破裂症例において拡張期血圧が高い傾向を示したと報告している。本検討では、拡張期血圧は有意ではなかったが、いずれにせよ、血圧のコントロールが腹部大動脈瘤破裂の抑制に重要と考えられる。

## V. まとめ

1. 腹部大動脈瘤径増大速度は、 $0.28 \pm 0.26 \text{ cm/year}$  であり、従来の報告と一致した。

2. 瘤径と増大速度の間には、弱い正の相関が認められた。

3. 瘤径が 4cm 未満群と以上群間、5cm 未満群と以上群間で、瘤径が大きいほど増大速度が有意に大きかった。

4. 腎動脈上型と下型では、後者の増大速度が有意に大きかった。

5. 動脈硬化危険因子と増大速度との関連は認められなかった。

6. 破裂症例群と非破裂症例群の間で増大速度に有意差はなかったが、収縮期血圧は破裂症例群において有意に高かった。

本論文の要旨は、第50回日本医学放射線学会総会にて発表した。

## 文 献

- 1) 松山 淳、細田泰弘：大動脈瘤の分類、循環科学、9: 924-928, 1989
- 2) 都島基夫、藤井繁樹、油谷親夫、他：動脈硬化症診断法としての X 線 CT の精度および高脂血症治療時の動脈硬化の進展とアキレス腱肥厚の変化、動脈硬化、18: 1091-1097, 1990
- 3) Crawford ES, Hess KR: Abdominal aortic aneurysm. N Engl J Med 321: 1040-1042, 1989
- 4) 山口敏雄：放射線医学大系13, p218-245, 1988, 中山書店、東京
- 5) 松沢佑次：肥満症の概念と病型分類、臨床科学、26: 907-912, 1990
- 6) Delin A, Ohlsen H, Swedenborg J: Growth rate of abdominal aortic aneurysms as measured by computed tomography. Br J Surg 72: 530-532, 1985
- 7) 増田善昭、山田善重、諸岡信裕、他：大動脈瘤、解離性大動脈瘤の内科療法による予後の検討、脈管学、29: 749-753, 1989
- 8) 高須準一郎：造影 X 線 CT による大動脈内膜変化の検討、脈管学、30: 1205-1213, 1990
- 9) 櫛橋民生、宗近宏次、松井青史、他：腹部大動脈瘤の CT-破裂の危険因子としての瘤径と瘤内血栓、日医放会誌、51: 219-227, 1991
- 10) Katayama H, Yamaguchi K, Kozuka T, et al: Adverse reactions to ionic and nonionic contrast media. Radiology 175: 621-628, 1990
- 11) Serpetti AV, Schultz RD, Feldhaus RJ, et al: Factors influencing enlargement rate of small abdominal aortic aneurysms. J Surg Res 43: 211-219, 1987
- 12) 草場 昭、喜名盛夫、岡留健一郎：腹部大動脈分岐部における動脈硬化性病変の局在と血流流速分

- 布との相関、脈管学, 30: 1171-1175, 1990
- 13) 河上牧夫, 豊田智里, 金田良夫, 他: 動脈壁構成からみた動脈硬化における流体力学的関与, 脈管学, 30: 1163-1169, 1990
- 14) Cronenwett JL, Murphy TF, Zelenock GB, et al: Actuarial analysis of variables associated with rupture of small abdominal aortic aneurysms. *Surgery* 98: 472-483, 1985
- 15) Bernstein EF, Dilley RB, Goldberger LE, et al: Growth rates of small abdominal aortic aneurysms. *Surgery* 80: 765-773, 1976
- 16) Bernstein EF, Chan EL: Abdominal aortic aneurysm in high-risk patients. Outcome of selective management based on size and expansion rate. *Ann Surg* 200: 255-263, 1984
- 17) Kremer H, Weigold B, Dobrinski W, et al: Sonographische Verlaufsbeobachtungen von Bauchaortenaneurysmen. *Klin Wochenschr* 62: 1120-1125, 1984
- 18) Sterpetti AV, Schultz RD, Feldhaus RJ, et al: Abdominal aortic aneurysm in elderly patients. Selective management based on clinical status and aneurysmal expansion rate. *Am J Surg* 150: 772-771, 1985
- 19) 松尾 汎, 増田喜一, 尾崎俊也: 超音波断層法による腹部真性大動脈瘤の瘤径拡大率の検討, 日本超音波医学会講演論文集: 751-752, 1988
- 20) Collin J, Araujo L, Walton J: How fast do very small abdominal aortic aneurysms grow? *Eur J Vasc Surg* 3: 15-17, 1989
- 21) Nevitt MP, Ballard DJ, Hallett JW: Prognosis of abdominal aortic aneurysms. A population-based study. *N Engl J Med* 321: 1009-1014, 1989