
未破裂脳動脈瘤の自然歴

研修医 関口徳朗
脳神経外科 中野真

本日の内容

未破裂脳動脈瘤について

主要論文

未破裂脳動脈瘤の治療成績

脳動脈瘤

破裂脳動脈瘤

→ くも膜下出血

くも膜下出血発症した場合

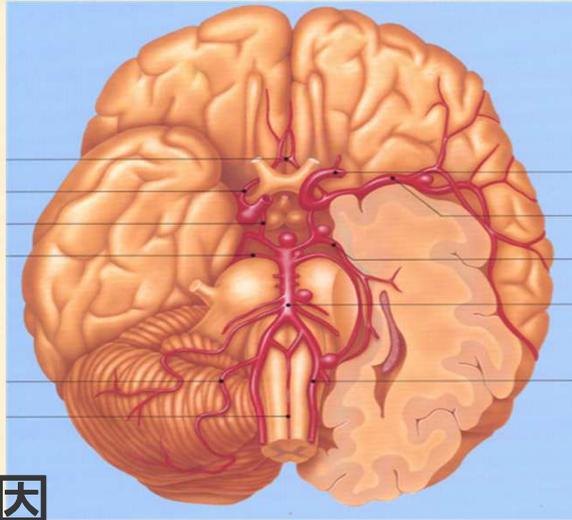
30-40% 手術適応なく死亡

手術例の20% 死亡もしくは重度後遺症

未破裂脳動脈瘤

→ 無症候性

→ 症候性



囊状脳動脈瘤

前方循環

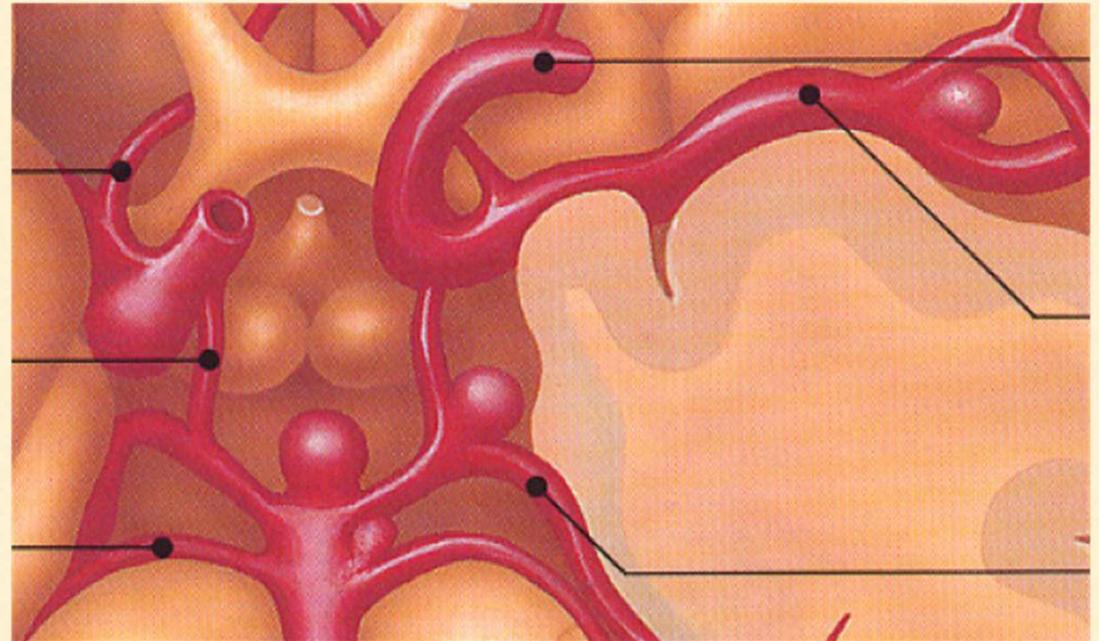
内頸動脈、前交通動脈
中大脳動脈

後方循環

椎骨脳底動脈

脳動脈瘤の成因 多因子疾患

- 1、先天性因子
家族歴、多発嚢胞腎
- 2、内因子環境因子
高血圧、喫煙
- 3、解剖学的因子



1990年頃 MRI 全国的に急速に普及する

1992年 第1回日本脳ドック学会

1990年代後半から MRA の解像度が上がる

→全く症候のない未破裂脳動脈瘤がたくさん診断される

日本では多くの未破裂脳動脈瘤手術が行われる

数%の手術合併症による神経後遺症 →訴訟が急増する

1997年 脳ドック学会から初めてのガイドライン

脳ドック学会のガイドライン

主要論文から5mm動脈瘤の

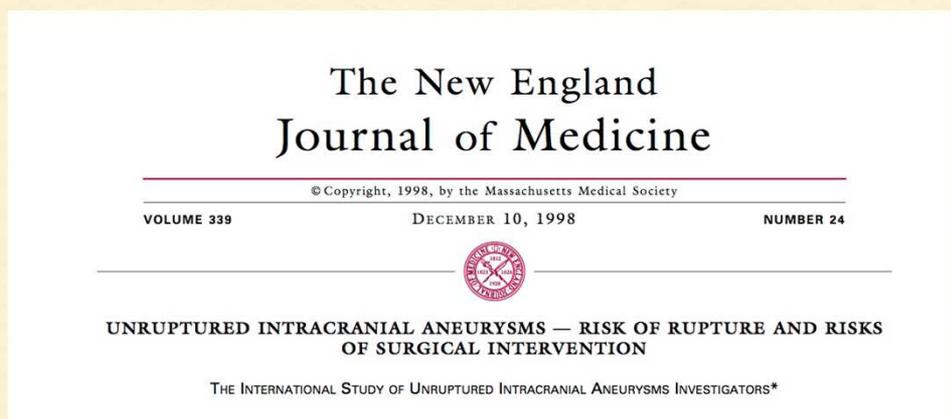
年間破裂率1%程度として検討

- ・大きさ5mm以上
- ・70才以下
- ・全身合併症なし
- ・十分なICの上 の症例で手術考慮

未破裂脳動脈瘤の罹患率:2~6%程度
→20~50人に一人は持っている

手術せずに破裂するとくも膜下出血、、、、
手術を行うと数%で後遺症、、、、

未破裂脳動脈瘤の破裂率は？手術した方がよいのか？という疑問



ISUIA .1998論文

Address reprint requests to Dr. David O. Wiebers, at the ISUIA Coordinating Center, Mayo Clinic, 200 First St. SW, Rochester, MN 55905.

Sep 8, 2014, 山梨県立中央病院 MSGR

ISUIA, 1998

727脳動脈瘤

10mm以下	年間破裂率	0.05%
10-25mm		1.0%
25mm		6%

手術合併症(1年後)

15.7% (Overall morbidity and mortality)

3.3% 重度神経後遺症

5.4% 認知機能低下

未破裂脳動脈瘤に手術は推奨できない

→欧米では未破裂脳動脈瘤に対しての手術を
適応しない医療保険が増加した。

ISUIA.1998の結果が極端→もう一度検証=ISUIA .2003

ARTICLES

Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment

*International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators**

THE LANCET • Vol 362 • July 12, 2003 • www.thelancet.com

ISUIA, 2003

1692脳動脈瘤

7mm以下	年間破裂率	0.2%
7-12mm		2.9%
13-24mm		3.7%
25mm-		10.0%

手術合併症(1年後)

12.6%	(Overall morbidity and mortality)
1.4%	重度神経後遺症
5.5%	認知機能低下

ISUIA.2003を受けて日本でも試験: SUAVe Study

Stroke

JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION



Small Unruptured Intracranial Aneurysm Verification Study: SUAVe Study, Japan
Makoto Sonobe, Tomosato Yamazaki, Masahiro Yonekura and Haruhiko Kikuchi

Stroke. 2010;41:1969-1977; originally published online July 29, 2010;
doi: 10.1161/STROKEAHA.110.585059

Stroke is published by the American Heart Association, 7272 Greenville Avenue, Dallas, TX 75231
Copyright © 2010 American Heart Association, Inc. All rights reserved.
Print ISSN: 0039-2499. Online ISSN: 1524-4628

SUAVe Study: 原則手術は行わず経過観察

5mm以下の未破裂脳動脈瘤 448動脈瘤

年間破裂率 0.34%

経過観察で増大したのは30動脈瘤のみであった。

SUAVe Studyを受けて →2009年のガイドライン作成

5. 未破裂脳動脈瘤

5-3. 未破裂脳動脈瘤の治療

推奨

1. 未破裂脳動脈瘤が発見された場合、年齢・健康状態などの患者の背景因子、大きさや部位・形状など病変の特徴、未破裂脳動脈瘤の自然歴、および施設や術者の治療成績を勘案して、治療の適応を検討することが推奨される。なお、治療の適否や方針は十分なインフォームドコンセントを経て決定されることを推奨する(グレードB)。
2. 未破裂脳動脈瘤の自然歴(破裂リスク)から考察すれば、原則として患者の余命が10~15年以上ある場合に、下記の病変について治療を検討することが推奨される(グレードC1)。
 - ①大きさ5~7mm以上の未破裂脳動脈瘤
 - ②5mm未満であっても、
 - A) 症候性の脳動脈瘤
 - B) 後方循環、前交通動脈、および内頸動脈-後交通動脈部などの部位に存在する脳動脈瘤
 - C) Dome neck aspect比が大きい・不整形・ブレブを有するなどの形態的特徴をもつ脳動脈瘤ただし、前項(5-2. 未破裂脳動脈瘤が発見された場合の初期対応)に記されているように、未破裂脳動脈瘤の診断に伴いつつ症状や不安などが生じることが報告されており、破裂率や合併症のリスクに基づいたbenefit-risk分析ないし費用効果分析だけで治療の適否を検討することは妥当ではない。したがって、上記に適合しない症例では、個々に検討し十分なインフォームドコンセントを行う。
3. 開頭手術や血管内治療などの外科的治療を行わず経過観察する場合は、喫煙・大量の飲酒を避け、高血圧を治療する(グレードA)。経過観察する場合は半年から約1年毎の画像による経過観察を行うことが推奨される(グレードC1)。
4. 血管内治療においては、治療後も不完全閉塞や再発などについて経過を観察することが推奨される(グレードB)。
5. 開頭クリッピングの術後においても、長期間経過を追うことが推奨される(グレードC1)。

提示論文 UCAS JAPAN

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

The Natural Course of Unruptured Cerebral Aneurysms in a Japanese Cohort

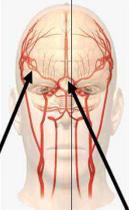
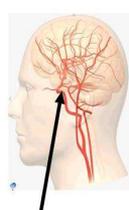
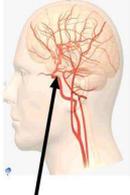
The UCAS Japan Investigators*

6697動脈瘤の内、非治療群(3343個)での動脈瘤破裂率に関するデータ

大きさと破裂の危険性の関係

				
3~4mm	5~6mm	7~9mm	10~24mm	≥25mm
ハザード比: 1	× 1.13	× 3.35	× 9.09	× 76.26
破裂率: 0.36%	0.50%	1.69%	4.37%	33.40%

部位と破裂の危険性の関係

		
中大脳動脈	前交通動脈	後交通動脈
ハザード比: 1	2.02	1.90
破裂率: 0.67%/年	1.31%/年	1.73%/年

形状と破裂の危険性

	
Daughter sac無し	Daughter sac有
ハザード比: 1	1.64
破裂率: 0.73%/年	2.33%/年

UCAS JAPNの手術症例に注目してみると

Table 1. (Continued.)

Characteristic	Patients (N = 5720)	Aneurysms		P Value†	
		Total (N = 6697)	Not Surgically Treated before Rupture (N = 3647)		Surgically Treated before Rupture (N = 3050)
Largest dimension of aneurysm					
Mean — mm		5.7±3.7	5.3±3.3	6.1±3.8	<0.001
Distribution — no. (%)					
≥7 mm		1711 (25.5)	786 (21.6)	925 (30.3)	<0.001
3–4 mm		3132 (46.8)	2000 (54.8)	1132 (37.1)	
5–6 mm		1854 (27.7)	861 (23.6)	993 (32.6)	
7–9 mm		1016 (15.2)	462 (12.7)	554 (18.2)	
10–24 mm		661 (9.9)	310 (8.5)	351 (11.5)	
≥25 mm		34 (0.5)	14 (0.4)	20 (0.7)	
Thrombosed		120 (1.8)	59 (1.6)	61 (2.0)	0.24
Calcified		113 (1.7)	65 (1.8)	48 (1.6)	0.51
Presence of daughter sac		1266 (18.9)	510 (14.0)	756 (24.8)	<0.001

後方循環動脈瘤の手術は控えめ



Table 1. (Continued.)

Characteristic	Patients (N = 5720)	Aneurysms		P Value†	
		Total (N = 6697)	Not Surgically Treated before Rupture (N = 3647)		Surgically Treated before Rupture (N = 3050)
Location of aneurysm — no. (%)					
Middle cerebral artery		2425 (36.2)	1210 (33.2)	1215 (39.8)	<0.001
Anterior communicating artery		1037 (15.5)	530 (14.5)	507 (16.6)	
Internal carotid artery‡		1245 (18.6)	696 (19.1)	549 (18.0)	
Internal carotid–posterior communicating artery		1037 (15.5)	602 (16.5)	435 (14.3)	
Basilar tip and basilar–superior cerebellar artery		445 (6.6)	327 (9.0)	118 (3.9)	
Vertebral artery–posterior inferior cerebellar artery and verteobasilar junction		123 (1.8)	80 (2.2)	43 (1.4)	
Other¶		385 (5.7)	202 (5.5)	183 (6.0)	
Other features of aneurysm — no. (%)					
Thrombosed		120 (1.8)	59 (1.6)	61 (2.0)	0.24
Calcified		113 (1.7)	65 (1.8)	48 (1.6)	0.51
Presence of daughter sac		1266 (18.9)	510 (14.0)	756 (24.8)	<0.001

4mm以下脳動脈瘤の36%が手術
 5–6mm脳動脈瘤の53%が手術
 6mm以下脳動脈瘤の43%が手術

Table 1. (Continued.)

Characteristic	Patients (N = 5720)	Aneurysms		P Value [†]	
		Total (N = 6697)	Not Surgically Treated before Rupture (N = 3647)		Surgically Treated before Rupture (N = 3050)
Largest dimension of aneurysm					
Mean — mm		5.7±3.7	5.3±3.3	6.1±3.8	<0.001
Distribution — no. (%)					
≥7 mm		1711 (25.5)	786 (21.6)	925 (30.3)	<0.001
3–4 mm		3132 (46.8)	2000 (54.8)	1132 (37.1)	
5–6 mm		1854 (27.7)	861 (23.6)	993 (32.6)	
7–9 mm		1016 (15.2)	462 (12.7)	554 (18.2)	
10–24 mm		661 (9.9)	310 (8.5)	351 (11.5)	
≥25 mm		34 (0.5)	14 (0.4)	20 (0.7)	
Thrombosed		120 (1.8)	59 (1.6)	61 (2.0)	0.24
Calcified		113 (1.7)	65 (1.8)	48 (1.6)	0.51
Presence of daughter sac		1266 (18.9)	510 (14.0)	756 (24.8)	<0.001

日本では、小さい動脈瘤もかなり手術されている
 後方循環動脈瘤の手術は控えめ
 大きい動脈瘤だからといって治療されているわけではない
 →治療リスクが高い症例は外科医が敬遠？

神経学的無症候である未破裂脳動脈瘤

破裂するリスク vs 手術合併症

年齢(平均余命? 健康寿命?)

手術すべき
症例

どちらともいえない
医師の判断
患者の希望

手術は
勧められない症例

手術合併症

表4：木破袋脳動脈瘤の治療成績

著者、年度	症例数	研究方法	治療リスク	治療成績に關与する因子
Wirth, 1983	107pt, 119an open surgery	Multicenter Retrospective cohort 12centers	Mortality:0 Morbidity:6.5%	Size, location
King, 1994	733pt open surgery	Meta-analysis 28studies	Mortality:1.0(0.4~2.0)% Morbidity: 4.1(2.8~5.8)%	None
Raaymarker, 1998	2,460pt open surgery	Meta-analysis 61studies	Mortality:2.6(2.0~3.3)% Morbidity:10.9(9.6~12.2)%	Old publication, Giant an, Posterior circulation
Murayama, 1999	115pt, 120an endovascular	Case series retrospective	Morbidity: 4.3% Complete occlusion: 91% Unsuccessful coil: 5% Delayed rupture: 1	Early series
Johnston, 2001	2,069pt 1699: open surgery 370: endovascular	Multicenter retrospective cohort	Mortality:3.5%(open), 0.5%(endo) Morbidity:25%(open), 11% (endo)	Open surgery
ISUIA, 2003	1917pt open surgery	Multicenter, prospective cohort 61centers	Mortality: 1.5% Morbidity:11.7% (1month)	Size, Age, Location, Ischemic disease, symptom
	451pt endovascular		Mortality: 1.7% Morbidity:7.3% (1mo.) Complete occlusion: 51% Unsuccessful:5%	

治療合併症が低くなれば治療の有効性が上がる

治療に対する効果分析

破裂率が年1%であり合併症が5%以内であれば70才以下に治療有効
破裂率が2%であれば治療合併症が5-10%でも65才以下で有効
合併症が10%超えると治療の有効性なし

J Neurosurgery 1995;83:413

前方循環の7mm未満の治療は有用性なし
それ以外の動脈瘤については年齢により有効性が変化する

Med Decis Making 2001;21:87

実際の治療方針の目安としては

手術を検討すべき 無症候性症例	手術に消極的な 症例	ゆっくり相談すべき症例
<ul style="list-style-type: none">・7mm以上・ブレブあるもの・70才以下・治療リスクが高くないもの・経過観察で増大するもの	<ul style="list-style-type: none">・5mm以下・80才以上	<ul style="list-style-type: none">・5-6mmの50才以下・7mm以上で70才代・治療リスクの高いもの (大きい、難しい)・80才代前半で急速に大きくなるもの

余談として、

Stroke

JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION



Risk Profile of Intracranial Aneurysms: Rupture Rate Is Not Constant After Formation Koji Sato and Yuhei Yoshimoto

Stroke. 2011;42:3376-3381; originally published online October 6, 2011;
doi: 10.1161/STROKEAHA.111.625871

多くの論文では大きくなるほど破裂率が上がる
しかしながら実際の臨床では大きい破裂脳動脈瘤さほど多くない
(当院治療例 2005～ 3-28mm 平均6mm前後)
つまり、破裂する脳動脈瘤は発生から早い時期に破裂している可能性が高い

脳ドックで発見される脳動脈瘤は実際臨床で遭遇する破裂脳動脈瘤とは異なる病態かもしれない→今回提示した論文は意味をなさないかも。

ご静聴ありがとうございました