

Stimulation conditions

Train of five

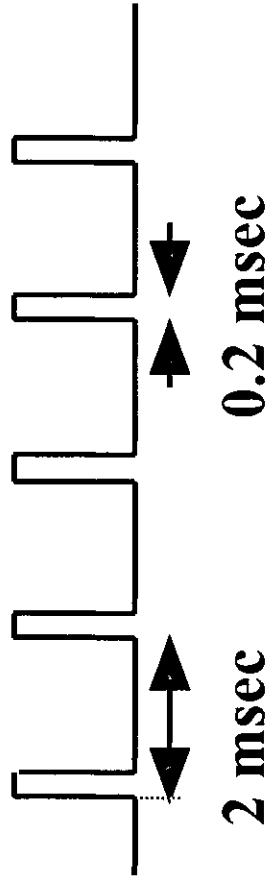
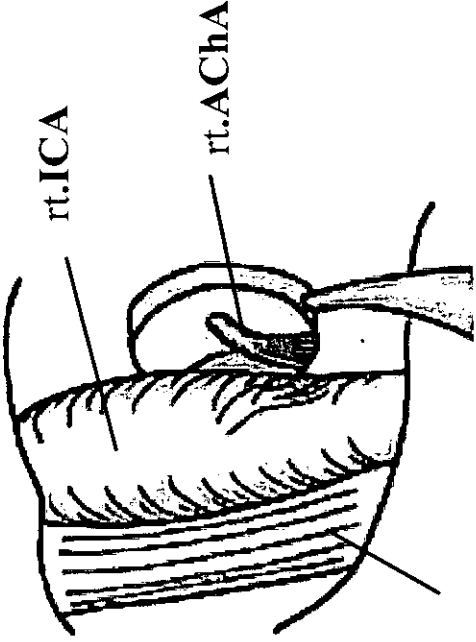


Fig. 3



rt.OP

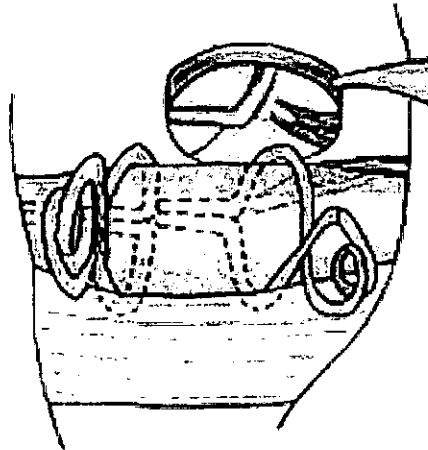
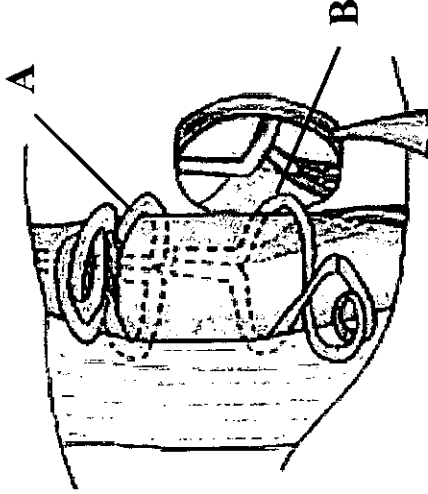
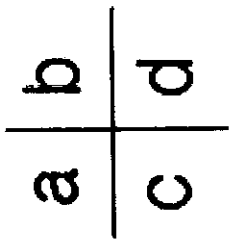


Fig. 4



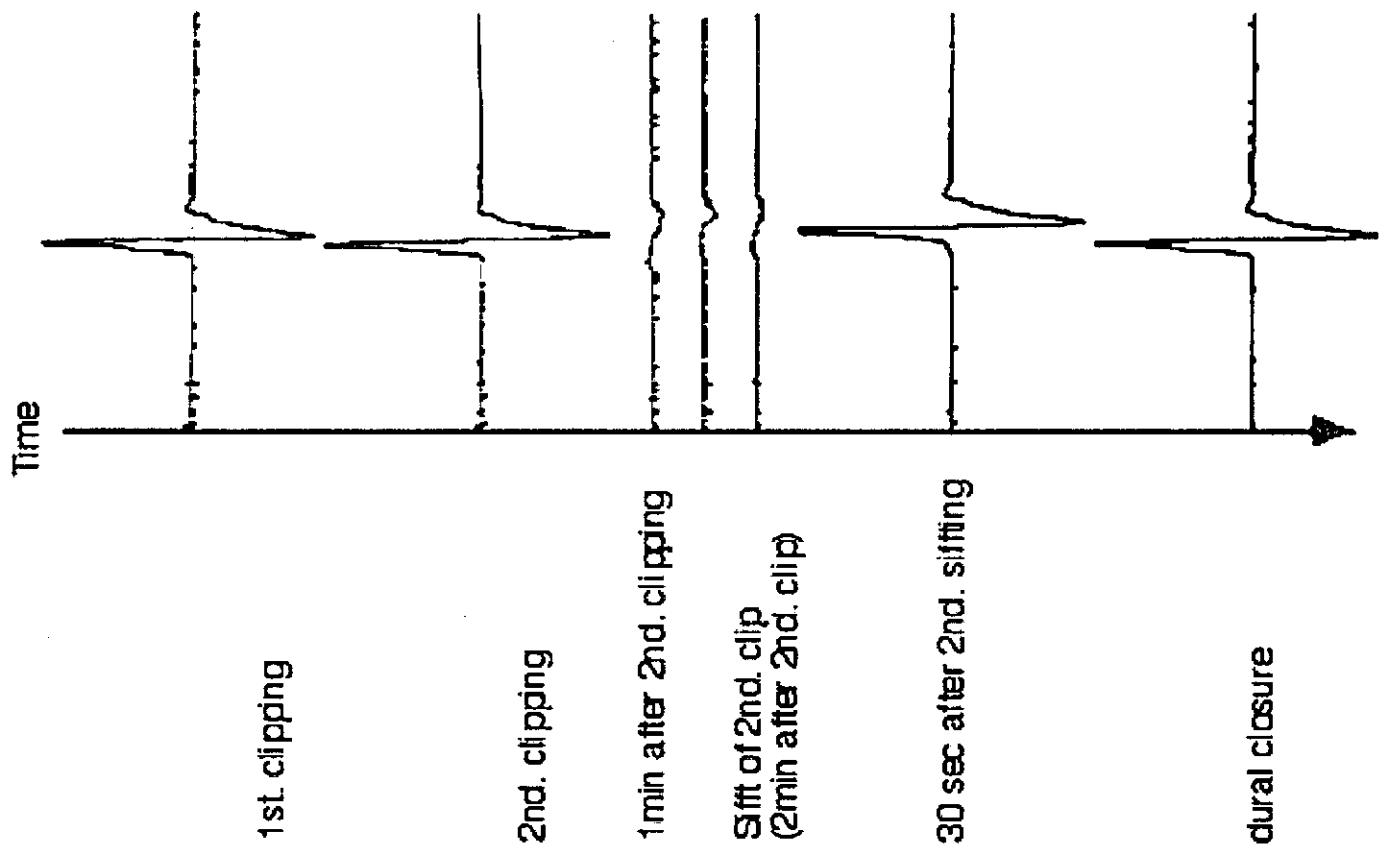


Fig. 5

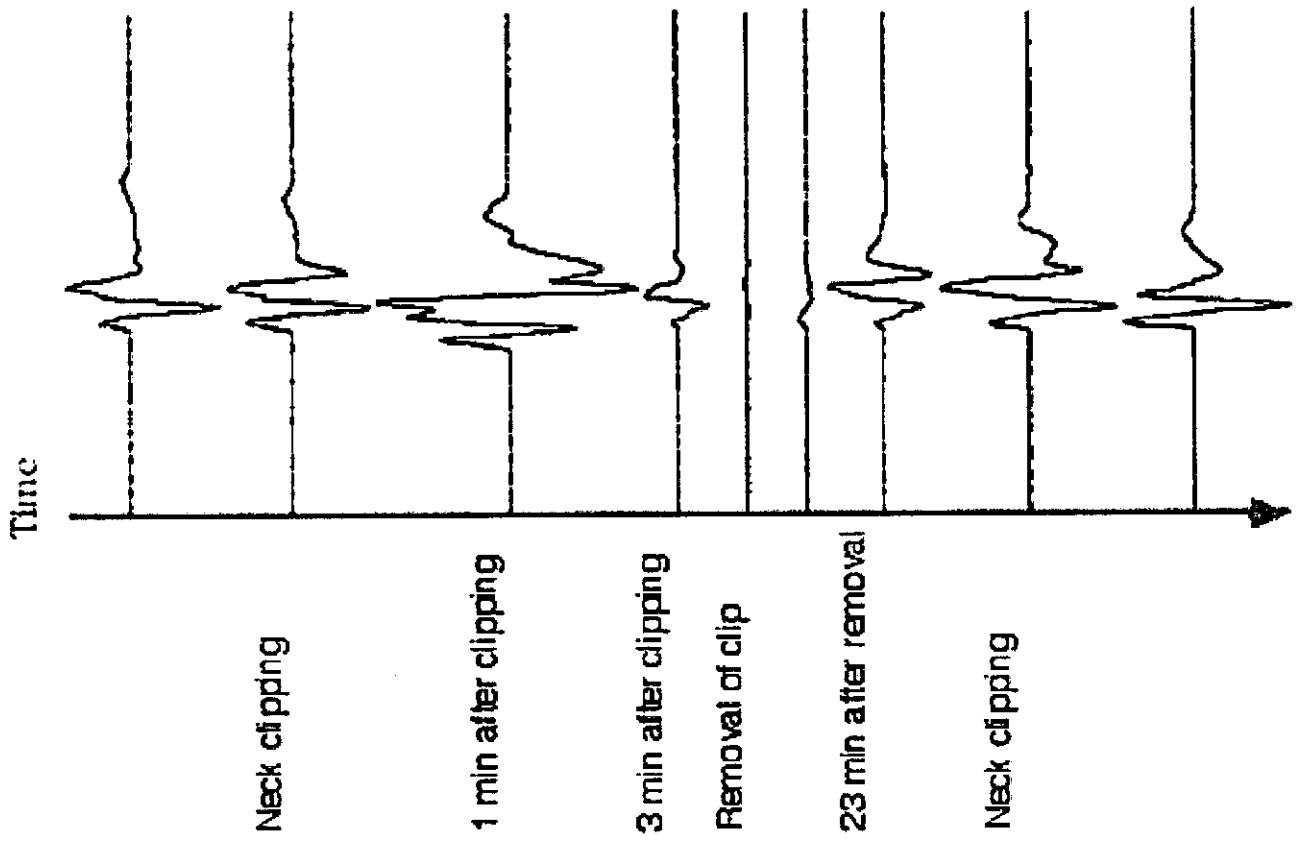
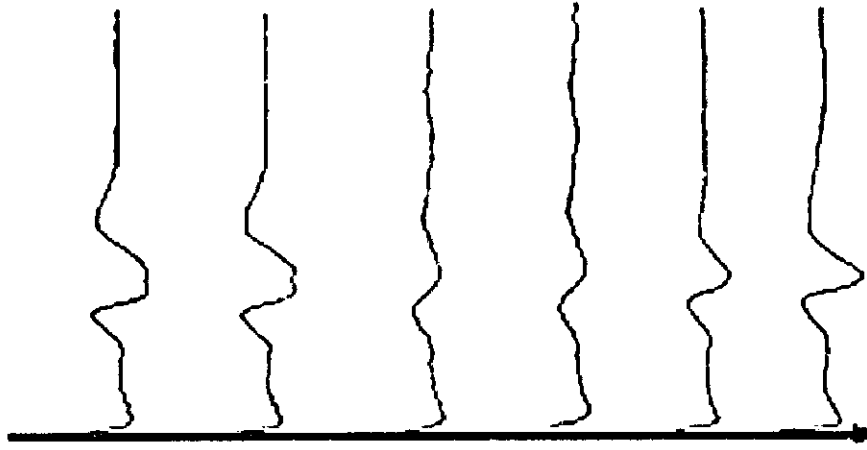
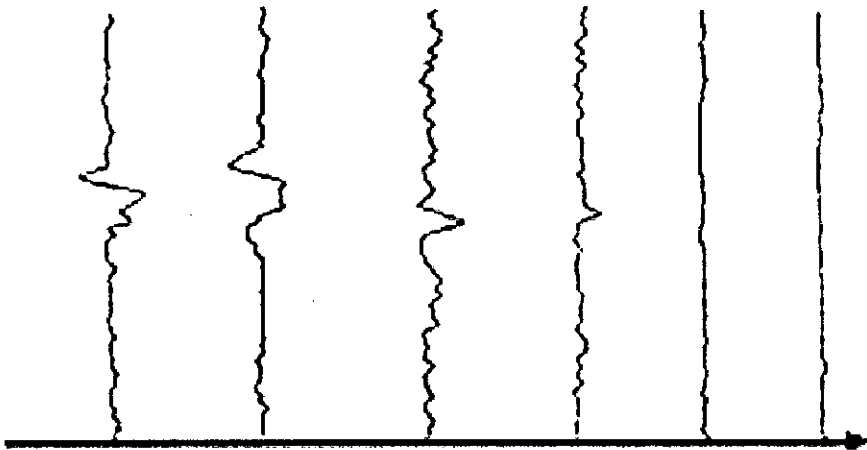


Fig. 6

SEP



MEP

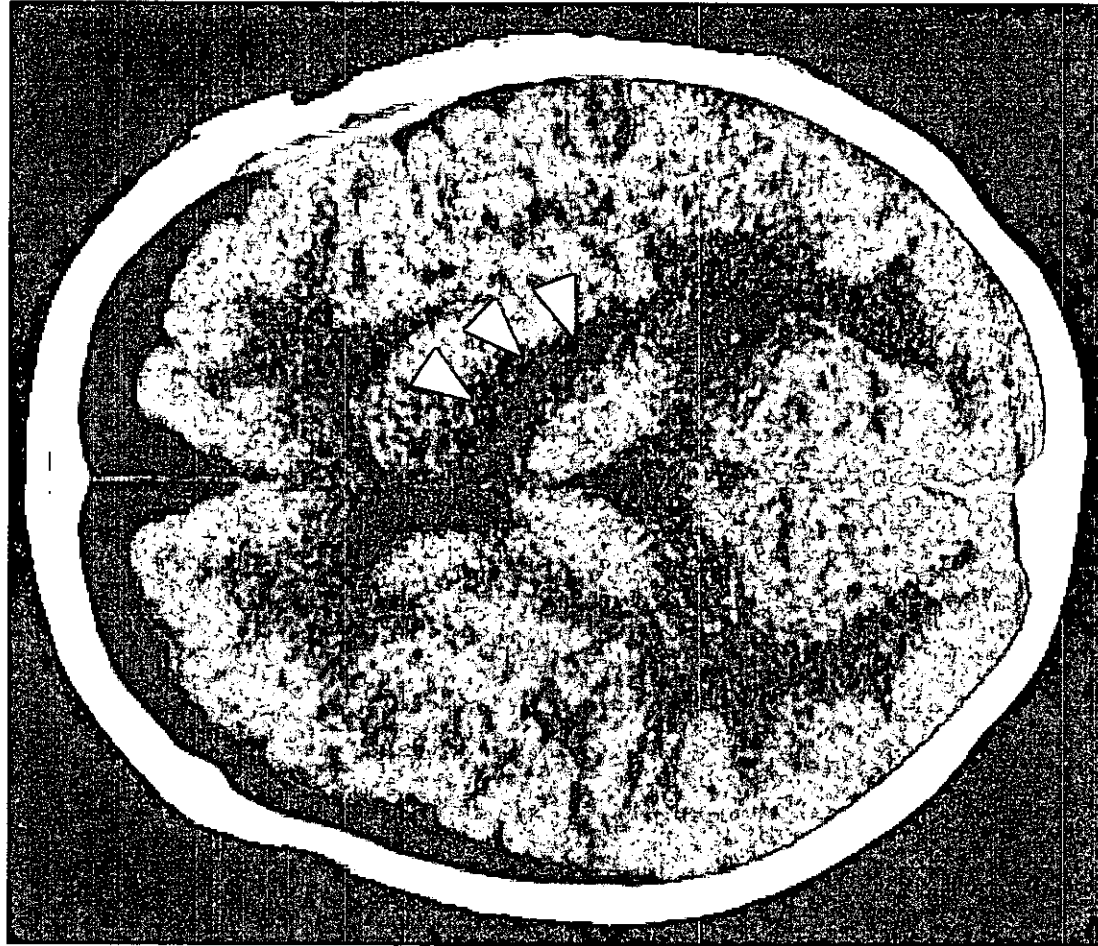


Temporary occlusion of left ICA →

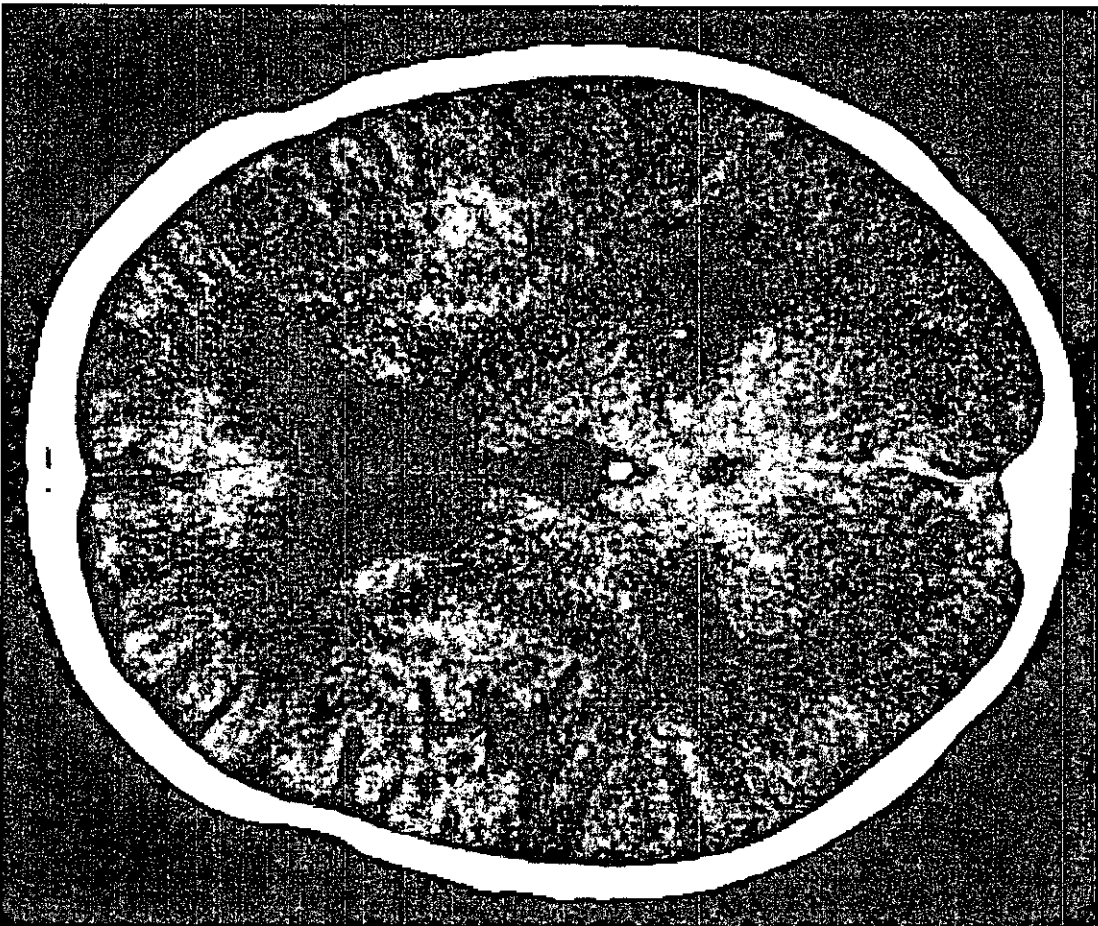
Clipping →

Release of temporary occlusion →

Fig. 7



術後



術前

Fig. 8

Figure Legends

Fig. 1 MEP モニタリング法の概略。

脳表の手指の運動領野を直接電気刺激し、対側の拇指球筋から筋電図を記録する。皮質運動野や内包レベルでの錐体路の異常により生ずる筋電図変化を記録することで、脳主幹動脈の血流不全も前脈絡叢動脈や外側レンズ核線条体動脈など穿通枝の血流不全もモニタリングすることが可能である。

Fig. 2 刺激電極の設置部位

頭皮上に中心溝のライン（点線）を引き、このライン上で正中から 7cm 外側の位置が手指の運動領野に相当する（左）。刺激用グリッド電極を硬膜下腔に滑り込ませ手指の運動領野上に設置する（右）。

Fig. 3 刺激用のグリッド電極（左）と刺激条件（右）

グリッド電極の 16 極のうちの 1 極を用いて 5 連発の short train 刺激を行う。刺激間隔は 2 msec、刺激幅は 0.2 msec である。筋電図が得られる閾値より約 2mA 程高い刺激強度を用いる。

Fig. 4

症例 1。3D-CTA（前方から観察）で右内頸動脈後壁から内側後方向きの動脈瘤を認める（a）。術中シエマで示すが、前脈絡叢動脈は直視下には確認できず鏡で確認した（b）。クリッピングは A→B の順に行った。B のクリップブレードにより前脈絡叢動脈起始部の狭窄を来していたため（c）、B のクリップを移動して前脈絡叢動脈起始部の狭窄を解除した（d）。

ICA：内頸動脈、AChA：前脈絡叢動脈、ACA：前大脳動脈、MCA：中大脳動脈、OP：視神経、rt.：右

Fig. 5 症例 1 における術中 MEP の経時的変化。

Fig. 6 症例 2 における術中 MEP の経時的変化。

Fig. 7 症例 3 における術中 MEP の経時的変化。

Fig. 8 術前（左）、術後（右）の CT

術後 CT にて内包後脚に LDA(矢頭)を認めた。

1. 論文発表

- 1) 鈴木恭一、他：後頭蓋窩手術における脳幹機能モニタリング・ABR, SEP, medullary trigeminal evoked potential(M-TEP)の有用性. 臨床脳波 45: 26-32, 2003
- 2) 鈴木恭一、他：脳動脈瘤の手術. 脳神経外科手術のための神経モニタリングアトラス. Pp 67-81, 2003
- 3) Kyouichi Suzuki, et al: Intraoperative monitoring of blood flow insufficiency in the anterior choroidal artery during aneurysm surgery. J Neurosurg 98: 507-514, 2003

2. 学会発表

- 1) 内頸動脈瘤手術における運動誘発電位を用いた前脈絡叢動脈血流肥前のモニタリング、児玉南海雄、第31回日本卒中の外科学会
- 2) MEPを用いた脳血流不全モニタリング、児玉南海雄、第5回徳島脳血管障害カンファランス
- 3) 中大脳動脈瘤手術におけるレンズ核線条体動脈および中大脳動脈皮質枝血流不全のモニタリング、鈴木恭一、第61日本脳神経外科学会総会
- 3) MEPを用いた術中マッピングとモニタリング、佐々木達也、第61日本脳神経外科学会総会
- 5) MEPを用いた脳動脈瘤手術における脳虚血モニタリング、児玉南海雄、第188回脳神経セミナー
- 6) 内頸動脈瘤術中における前脈絡叢動脈血流不全のモニタリング、鈴木恭一、第32日本臨床生理学会
- 7) Intraoperative Monitoring of anterior choroidal arterial blood flow insufficiency during aneurysm surgery, Namio Kodama, 2003 Joint Neurosurgical Convention Mt. Bandai & PPNC
- 8) Intra-op monitoring of anterior choroidal artery, Masato Matsumoto, 3rd international clinic of neurological surgery

3. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

厚生科学研究費補助金（21世紀型医療開拓推進研究事業）

（分担）研究報告書

科学的根拠にもとづく未破裂脳動脈瘤の治療ガイドライン策定に関する研究

中部・四国地方の脳動脈瘤の疫学調査

分担研究者 大本堯史 岡山大学・医学部・脳神経外科・教授

研究要旨

中国・四国地方の脳動脈瘤の疫学調査を施行するとともに、主要病院での未破裂脳動脈瘤に対する現在の治療成績を調査し、未破裂脳動脈瘤の治療ガイドライン策定に役立たせる。

A. 研究目的

クモ膜下出血は、発症すると重篤な状態に陥ることの多い疾患として知られる。その原因の大半が脳動脈瘤の破裂であり、脳動脈瘤の早期発見と予防的治療の重要性が叫ばれている。一方で、未破裂脳動脈瘤の予防的治療（開頭術・血管内手術）による合併症もゼロではなく、適切な治療指針が望まれているが満足のものはいくつもはまだないのが現状である。我が国では、高いMRI普及率のため、脳ドックの受診者が多いが、その中でどの程度の脳動脈瘤の保有率があるかを調査することは、今後の脳動脈瘤の予防的治療について有意義な情報を与えるものと考えられる。本研究では、中国・四国地方の病院・医院の脳ドックの受診者における、脳動脈瘤の保有率について疫学調査を行う。

また同時に、岡山大学脳神経外科及びその主要関連施設における未破裂脳動脈瘤の治療成績（開頭術及び血管内手術）の調査を行う。

以上の結果から未破裂脳動脈瘤の自然歴と治療成績を算定し、治療ガイドラインの策定に役立てる。

B. 研究方法

現在中国・四国地方（山陰を除く）の日本脳ドック学会加盟27病医院のうち、約半数の14病医院から本研究への協力を得ている。これらの病院での脳ドック受診者のデータを過去3年間（1999-2001）を後ろ向きに、向こう3年間（2002-2004）を前向きに集計して検討する。具体的には患者側要因として性別、年齢、生活状態（喫煙、飲酒）、身長、体重、血圧、家族発生の有無、多発性の有無等を、動脈瘤自体の性状として大きさ、部位、形状等を検討する。

治療成績に関しては、岡山大学医学部附属病院および中国・四国地域の5主要関連病院（香川県立中央病院、香川労災病院、国立岩国病院、広島市民病院、松山市民病院、）における未破裂脳動脈瘤に対する開頭手術および血管内手術症例について同様に過去3年間（1999-2001）を後ろ向きに、向こう3年間（2002-2004）を前向きに集計して検討する。

今年度は過去3年間の後ろ向きのデータを集計・分析しているところであるが、今回は治療成績に関する結果を報告する。

C. 研究結果

今回データを収集できた過去3年間の未破裂脳動脈瘤に対する開頭術あるいは血管内手術症例は、全199例で開頭術178例(89.9%)、血管内手術21例(10.1%)であった。その内訳は男性62例、女性137例で、平均年齢は54.5歳（24-84歳）であった。

年度別の開頭術・血管内手術の推移は1999年は開頭術66例、血管内手術7例、2000年は開頭術58例、血管内手術

7例、2001年は開頭術53例、血管内手術7例であった。

動脈瘤の部位については、内頸動脈80個(37.6%)、前大脳動脈・前交通動脈38個(17.8%)、中大脳動脈81個(38.0%)、椎骨・脳底動脈14個(6.6%)であった。多発未破裂脳動脈瘤は19症例(9.6%)で認められた。

術前に全身性合併症を有していた症例は55例(27.8%)であった。

Modified Rankin Scaleが術後に悪化したものは、12例(6.1%)で、その内訳はclippingが11例(6.2%)、coilingが1例(4.8%)であった。

術前後でModified Rankin Scaleが1-2悪化したものは7例(3.5%)で、その内訳はclippingが6例(3.4%)、coilingが1例(4.8%)であった。Modified Rankin Scaleが3以上悪化したのは5例(2.5%)で、その内訳はclippingが5例(2.8%)、coilingでは認められなかった。

永久的合併症が生じた例は18例(9.0%)で、その内訳はclippingが17例(9.6%)、coilingが1例(4.8%)であった。また一過性の合併症を6例に認めた。

これら24例の合併症の頻度を動脈瘤の大きさ別にみると、1-3mmが55例中2例(3.6%)、4-7mmが107例中9例(8.4%)、8-12mmが34例中7例(20.6%)、13-24mmが11例中4例(36.6%)、25mm以上が5例中2例(40%)であった。

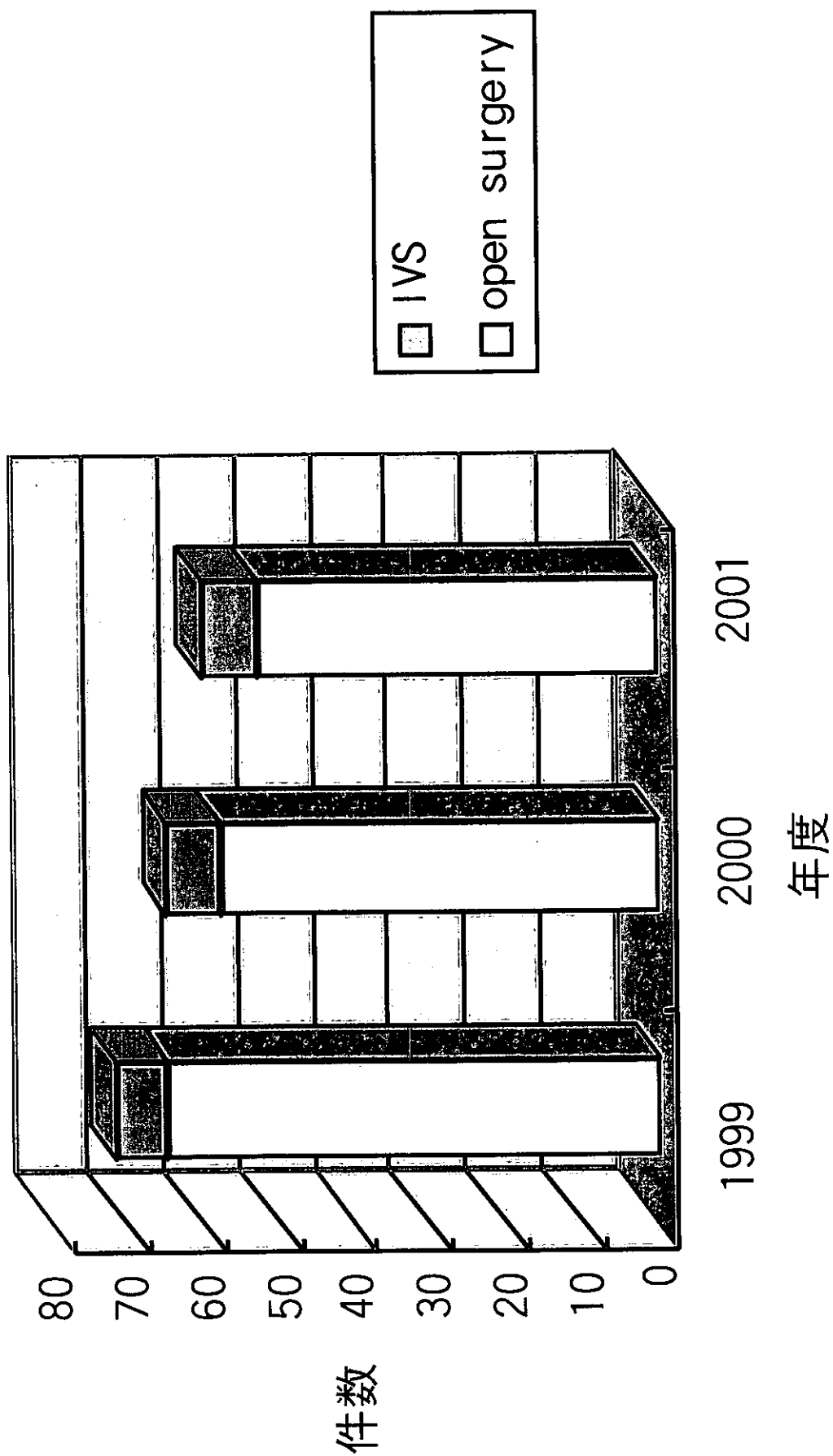
また動脈瘤の部位別にみると、前方循環系(ICA, ACA, MCA)では199例中17例(8.5%)、開頭術症例では189例中16例(8.4%)、血管内手術では10例中1例(10%)、後方循環系(VA, BA)では14例中7例(50%)で、開頭術症例では8例中6例、血管内手術では6例中1例(16.7%)であった。

D. 考察 および E. 結論

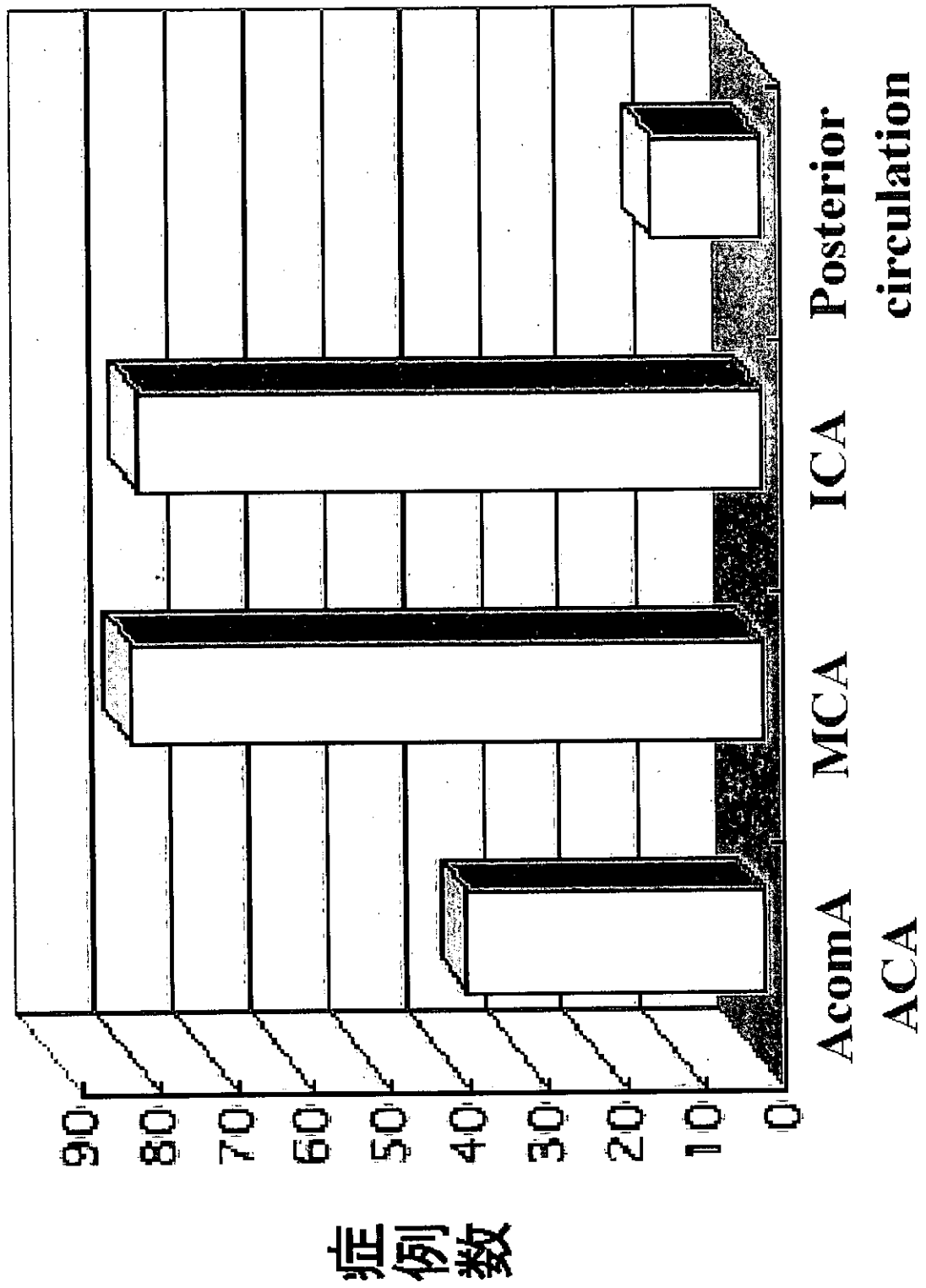
今回の報告は過去3年間の治療成績をまとめたものである。治療成績の検討は今後未破裂脳動脈瘤治療指針のガイドラインを策定する上で欠かせないものである。全約200例と小さいデータで、しかもこの中にはいわゆるmass effectを呈して症候性未破裂脳動脈瘤であるものや、破裂脳動脈瘤の処置後に残された未破裂瘤などの成績も含まれている。今回の我々の治療成績は動脈瘤の大きさと部位（前方循環か後方循環）に大きく影響を受けていることが明らかとなった。すなわち、治療成績は瘤が大きくなればなるほど悪く、前方循環よりも後方循環のものの方が悪い。このことは従来論じられてきたことでもあり、今後は今回の研究で脳ドックで発見される動脈瘤にどのようなタイプのものが多いのかを検討し、より詳細に治療成績と照らし合わせての検討が必要であると考えられる。

F. 健康危険情報 特になし

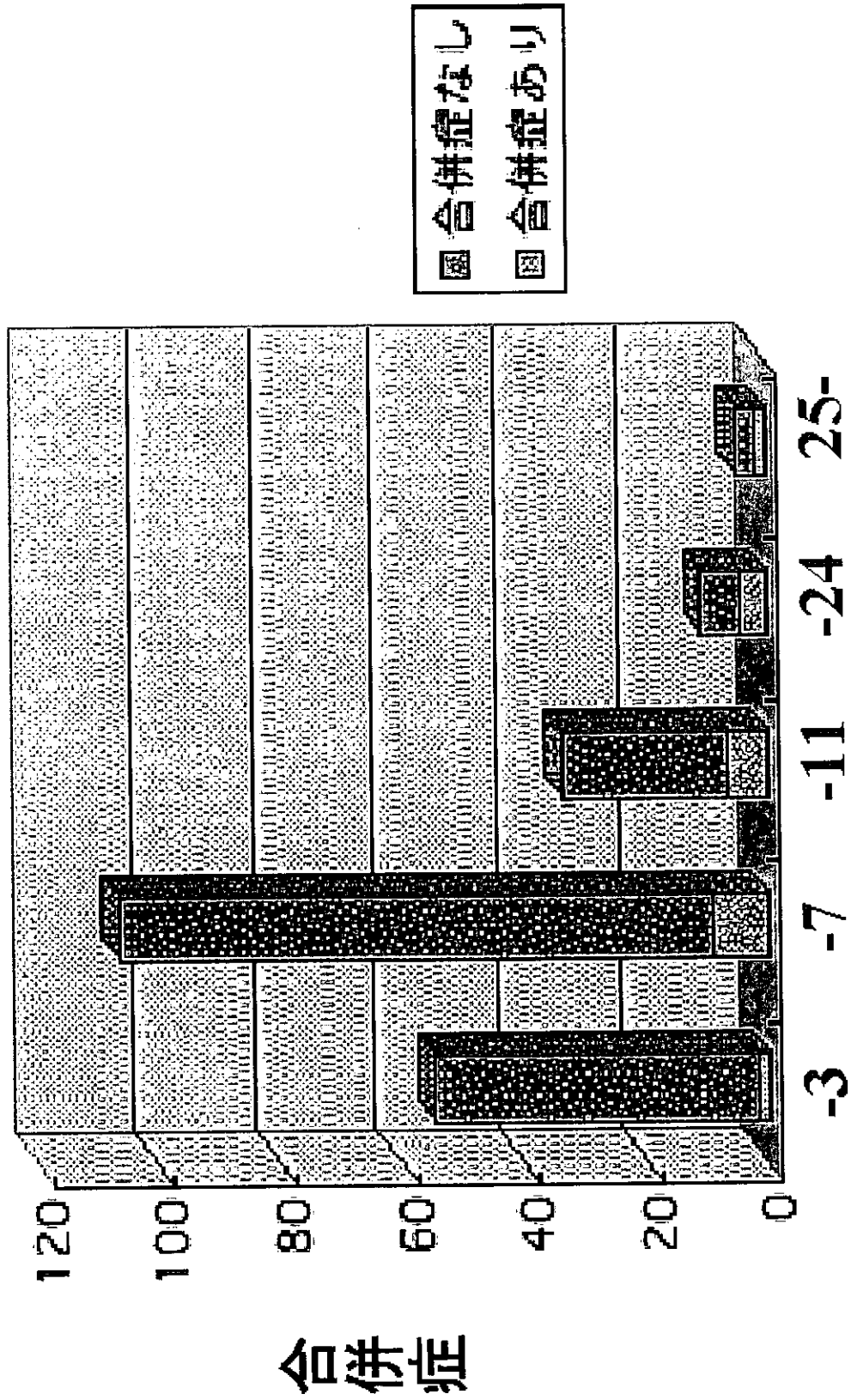
未破裂脳動脈瘤手術件数



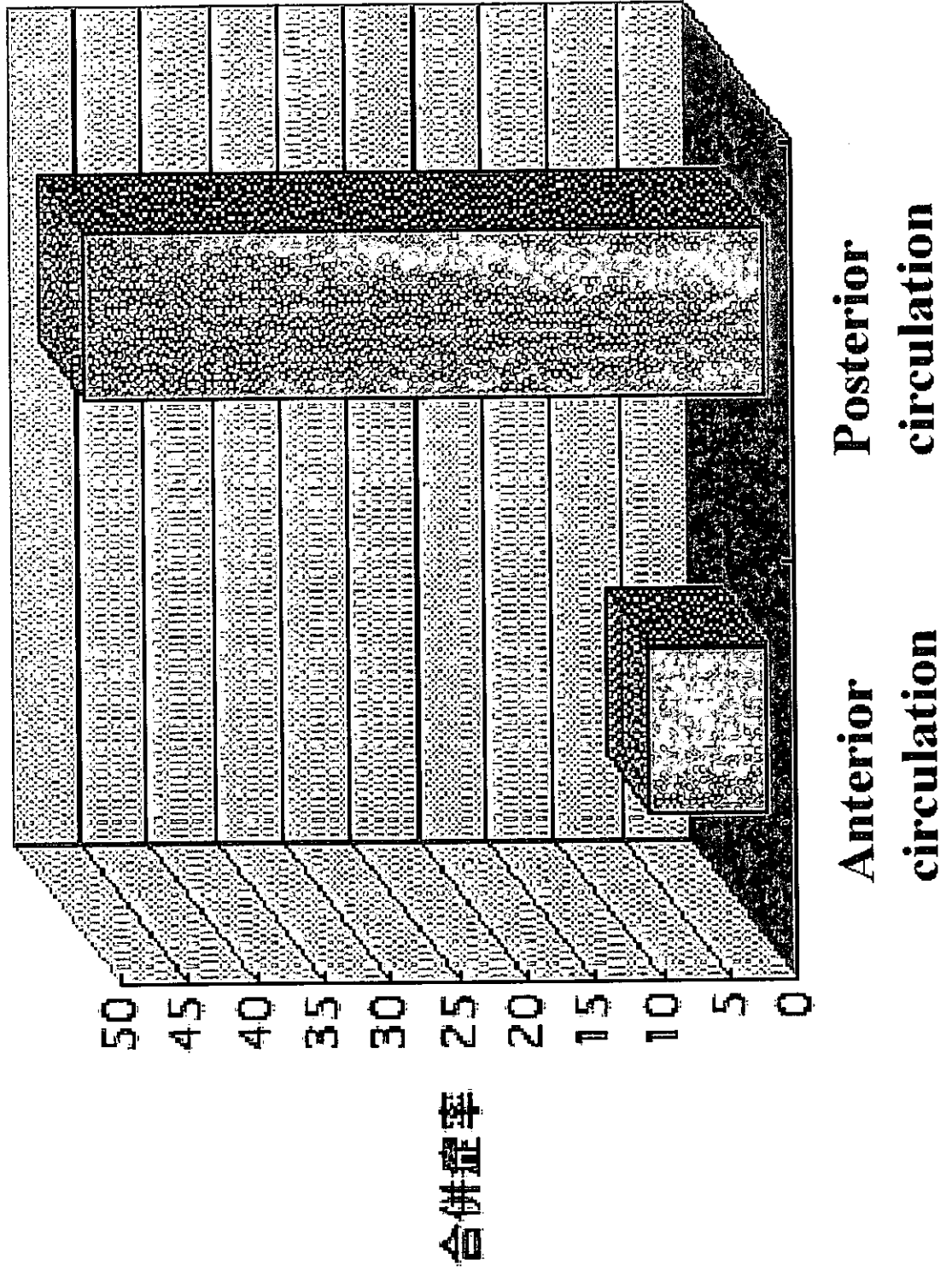
動脈瘤の部位別個数



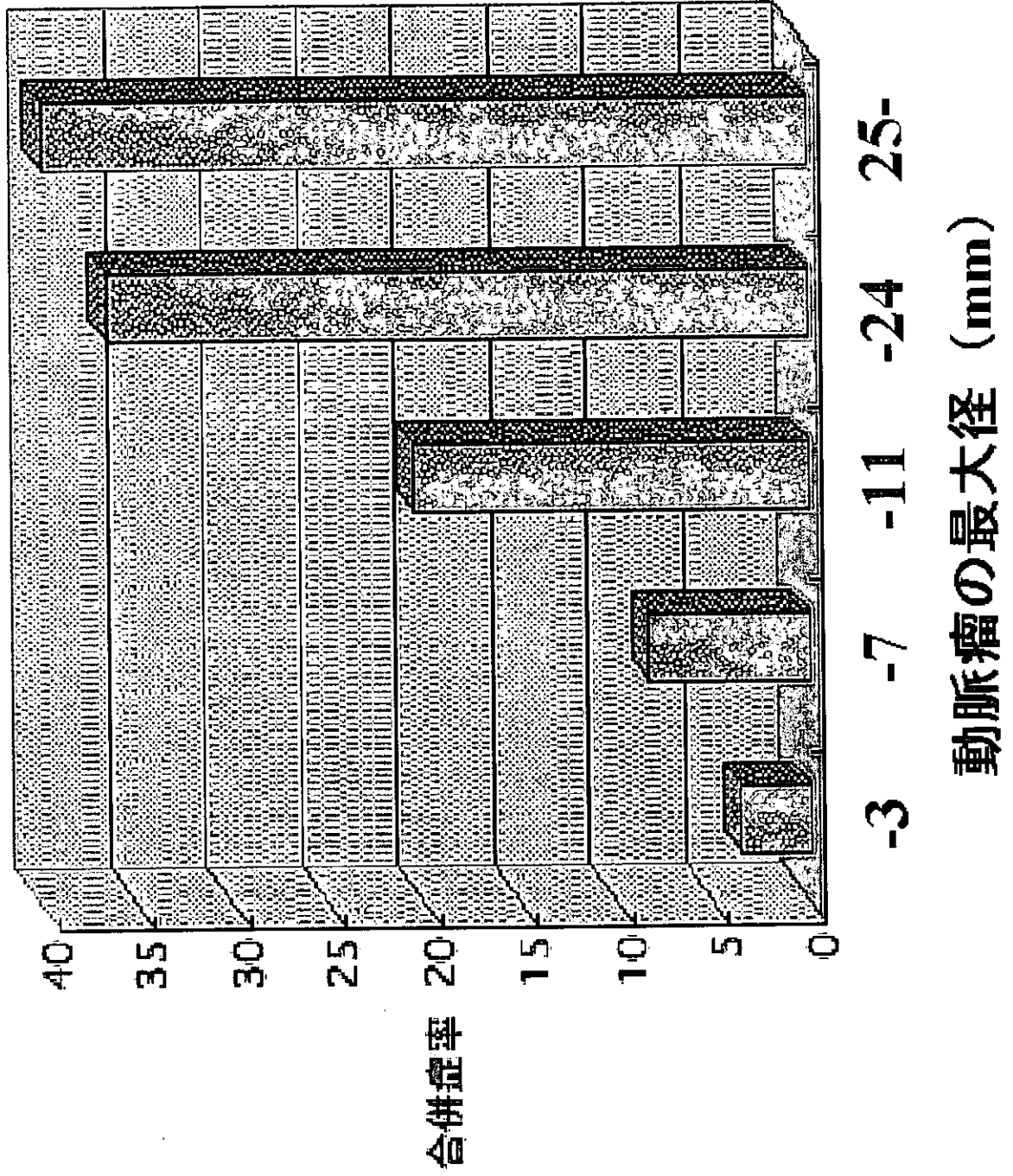
動脈瘤経と合併症



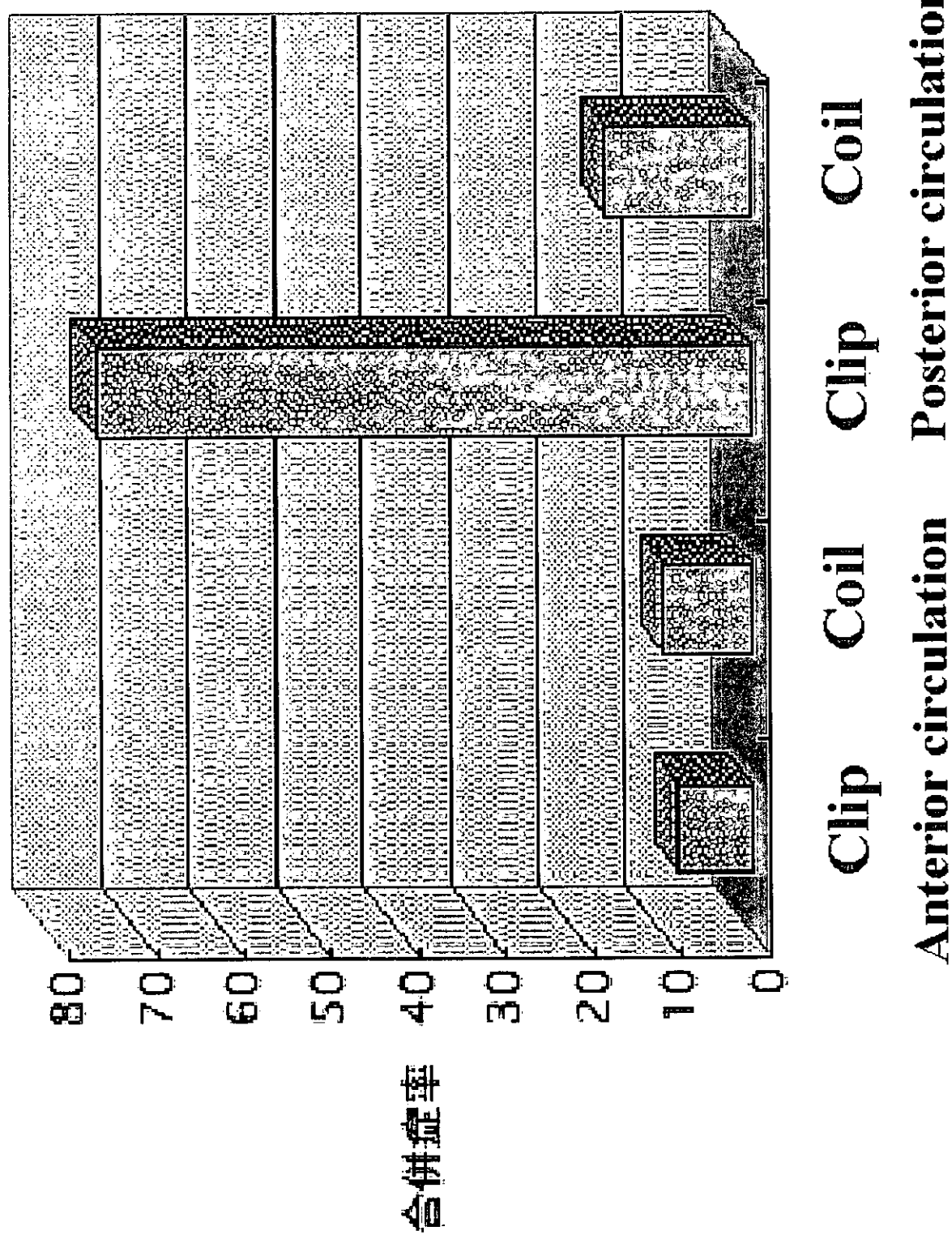
動脈瘤の部位と合併症率



動脈瘤のサイズと合併症率



動脈瘤の部位・治療法と合併症率



厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
（分担）研究報告書

科学的根拠にもとづく未破裂脳動脈瘤の治療ガイドライン策定に関する研究
東北地方の脳動脈瘤の疫学調査
分担研究者 吉本高志 東北大学・医学部・脳神経外科・教授（現、総長）

研究要旨

東北地方の濃度脈流の疫学調査を行い、未破裂動脈瘤の治療ガイドライン策定に役立てる

A. 研究目的

宮城県では宮城検体脳卒中協会による宮城県脳卒中発症登録は県内の脳卒中専門診療期間24施設の協力で、県内の脳卒中発症例の殆どを収集している。このデータベースを用い、くも膜下出血の発症数と未破裂動脈瘤発見数、治療成績から未破裂動脈瘤治療によるくも膜下出血発症減少を検出することにより、未破裂動脈瘤治療の科学的根拠を確立することを目的とする。

B. 研究方法

県内で発症する脳卒中は毎年各施設より症例登録用紙に記入され、発症登録事務局に郵送される。事務局では各症例の内容を点検の上、ファイルメーカーProで構築したデータベースに入力する。このデータベースからくも膜下出血症例を抽出検討した。

C. 研究結果

宮城県における未破裂動脈瘤の年間発見数はMRIの普及、およびそれを応用した脳ドックの普及に伴い、1988年以降増加傾向にあり1994年以降をとっても毎年60例、70例、101例と確実に増加している（図1）。またその治療される未破裂動脈瘤の症例数も41例、55例、80例増加している（1996年まで）が、くも膜下出血発症数に変化は認められず、影響を及ぼしてるとは判断できなかった。平成14年度は1997年以降のデータの確定を行った。1997-1999年

のくも膜下出血登録数は457例、457例、423例であり、人口10万人あたりの発症数は各年19.2人、19.2人、17.8人であった。一方この間（1997-1999年）の未破裂動脈瘤登録数は109例、125例、80例であった。1999年までの結果では未破裂動脈瘤の発見が、くも膜下出血発症数を減少させるにはまだいたってはいないと判断される。

D. 考察

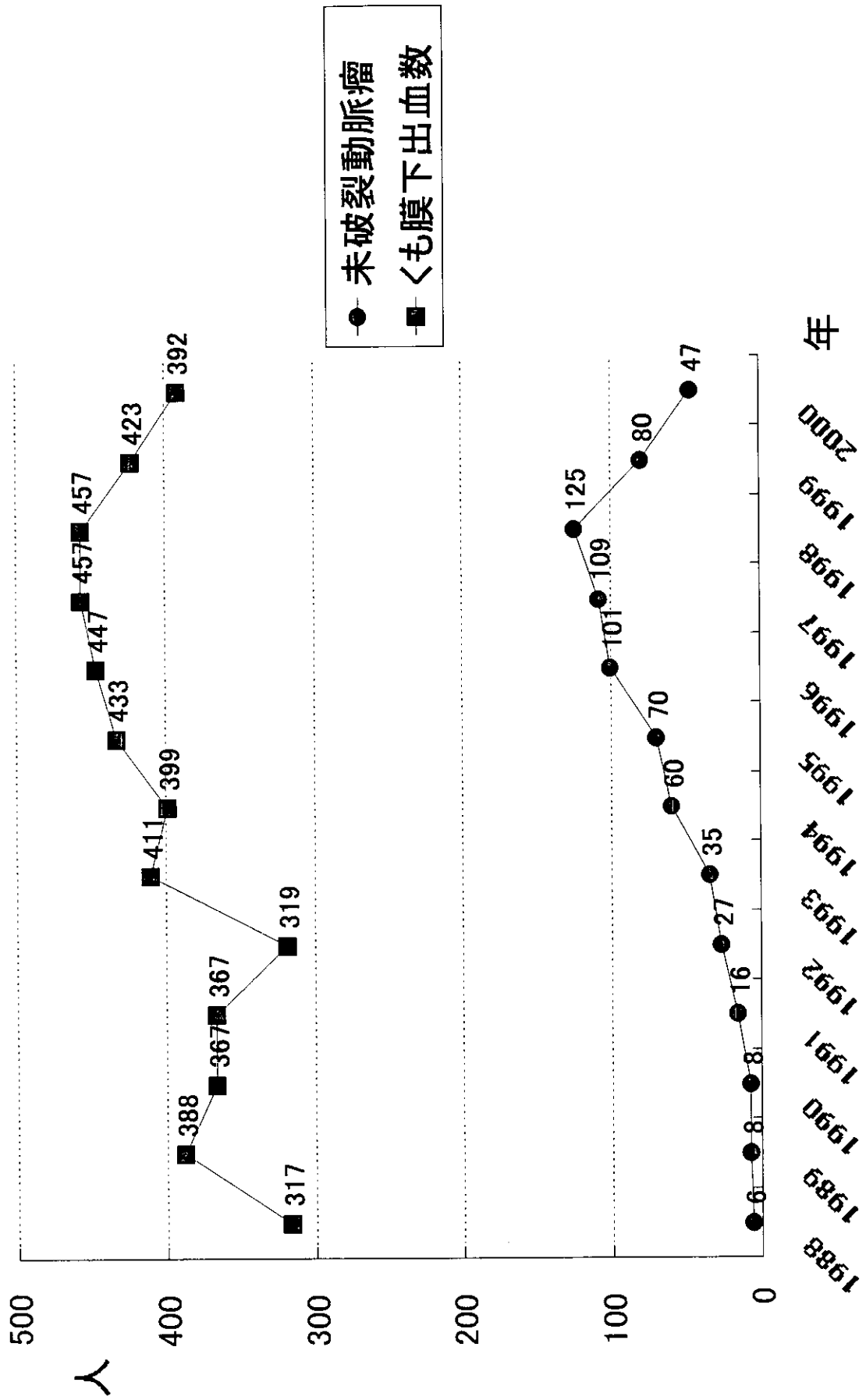
宮城県脳卒中発症登録において、現時点での1999年、2000年の登録件数総数はそれぞれ3,210例、3,008例であり、その中くも膜下出血は423,393例、未破裂動脈瘤は85例、53例であった。推定症例登録率はまだ70%強であり、現在登録が進行中である。今後症例の収集を速やかに進め、くも膜下出血及び未破裂動脈瘤の登録数のみでも確定して、従来集積した症例と併せて、宮城県内のくも膜下出血発症数への影響を検討する計画である。

E. 結論

未破裂動脈瘤の発見、治療数は増加しているものの、宮城県におけるくも膜下出血の年間発症数には明らかな減少はいまだ認められない。

F. 健康危険情報
なし

図1 宮城県におけるくも膜下出血と未破裂動脈瘤の推移



厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
（分担）研究報告書

科学的根拠にもとづく未破裂脳動脈瘤の治療ガイドライン策定に関する研究
関東地方の脳動脈瘤の疫学調査

分担研究者 河瀬 斌 慶應義塾大学・医学部・脳神経外科・教授

研究要旨

未破裂脳動脈瘤治療の現状は大都市部の病院と地方都市の病院では大きく異なっており、また治療手技も施設間で差異があり、治療の標準化を行うのは難しいと考えられる。しかしながら、動脈瘤の部位によっては血管内治療が考慮される必要性が示唆された。

A. 研究目的

多施設における未破裂脳動脈瘤治療の現状を明らかにすることで、未破裂脳動脈瘤治療ガイドライン策定にあたり考慮すべき諸問題を提起する。

B. 研究方法

関東地方に位置する慶應義塾大学病院、国立栃木病院、美原記念病院、大田原赤十字病院、川崎市立川崎病院、平塚市民病院、済生会宇都宮病院、東京歯科大学市川総合病院において、その施設の性格を考慮しつつ、2002年に未破裂脳動脈瘤治療成績の前向き調査を行い、未破裂脳動脈瘤治療の動向、また治療にともなう合併症の危険因子を検討した。

C. 研究結果

各施設における動脈瘤の治療は、全手術の1/2割を占めており、とくに非大都市圏に位置するD施設で動脈瘤治療の割合が高かった（表1）。また、大都市部の施設A、Eと脳神経専門病院のC施設では動脈瘤治療のおよそ半数を未破裂脳動脈瘤がしめていた（表1）。一方、非大都市圏の基幹病院のD施設では、未破裂脳動脈瘤の治療は1割にも満たなかった（表1）。また、血管内治療医のいるB、C、H施設では、血管内治療が積極的に行われていた（表2）。

各施設において2002年1月より10月末までに治療された未破裂脳動脈瘤は82症例96動脈瘤。症例の年齢は平均59.7歳（34-82歳）で、男：18例、女：64例。動脈瘤発見の理由は、脳ドックが63%、SAHに合併が18%、症候性が4%、他の頭蓋内疾患に合併が15%であった。動脈瘤の局在はMCが41%、ついでIC-PCが18%、A-comが12%であった。またIC-paraclinoid ophthalmicも15%を占めていた。

動脈瘤の治療は78%がクリッピングを行っており、コーティングにおわったものは4%であった。また瘤内塞栓術は16%、血管内親動脈遮断は2%に

行われていた。

開頭術では9/79動脈瘤（11%）に神経症状の悪化を認めた。このうちmRSが1悪化したのが4動脈瘤（5%）、2悪化したのが5動脈瘤（6%）であった。一方、血管内治療では、瘤内塞栓術15動脈瘤、親血管遮断術2動脈瘤が行われたが、神経症状の悪化を認めなかった。

開頭術における合併症は脳神経麻痺、特に視神経障害が多く、これは習熟した術者でも起こりえた。また開頭術における合併症として、穿通枝梗塞が2例認められたが、比較的経験の浅い術者であった。血管内治療はIC-paraclinoid ophthalmic ANとBA-bifurcation ANで行われており、治療成績は良好であった（表3、図1）。

D. 考察

大都市部では脳ドック、MR検査が容易に行われることにより未破裂脳動脈瘤の発見機会が増え、それにともない治療の機会が増加しているものと考えられる。また治療法は血管内治療医のいる施設では血管内治療が積極的に行われており、治療法選択のバイアスとなっている可能性が考えられた。

治療合併症に関しては、血管内治療は従来からの報告の通り視神経障害などの合併症がなく、良好な成績であった。一方、開頭術後の大きな後遺症は6%に認められ、脳神経麻痺のほかに穿通枝の絡んだ動脈瘤クリッピング術の問題点が示された。

E. 結論

1. 未破裂脳動脈瘤治療の動向は、施設の患者背景、血管内治療医の有無などで異なっており、治療指針を画一化することは難しく、柔軟性が求められる。
2. IC-paraclinoid ophthalmic ANに関しては動脈瘤治療に習熟した術者でも視神経障害を来す場合があり、血管内治療も選択枝の一つである。

表1 各施設における全手術にしめる動脈瘤
開頭術の割合と動脈瘤開頭術における未破
裂動脈瘤の割合

	年間手術数	AN開頭術/全手術(%)	UAN/AN開頭術(%)
A施設	463	11.4	56.6
B施設	49	12.2	33.3
C施設	212	10.4	40.9
D施設	111	23.4	7.7
E施設	183	19.7	50
F施設	124	14.5	27.8
G施設	84	14.3	33.3
H施設	193	18.1	22.9

表2 動脈瘤血管内治療数とそのうちの未破裂動脈瘤数、割合と全動脈瘤治療（開頭術+血管内）に対する血管内治療の割合

	AN血管内	UAN血管内	UAN/AN血管内(%)	AN血管内/全AN(%)
A施設	3	3	100	5.3
B施設	6	2	33.3	50
C施設	5	3	60	18.5
D施設	0	0	0	0
E施設	1	0	0	2.7
F施設	1	1	100	5.3
G施設	2	1	50	14.2
H施設	10	3	30	22.2