

滲出型加齢黄斑変性の術後視力に影響する術前要因の検討

松本 容子, 島田 宏之, 川村 昭之, 湯沢美都子

日本大学医学部附属駿河台病院眼科

要 約

目 的：滲出型加齢黄斑変性(AMD)の中心窩脈絡膜新生血管膜(CNV)除去術の術後最高視力に影響する術前要因、特に栄養血管の起始部の位置について検討する。

対象と方法：AMDで、中心窩CNV除去術を行った70眼について術後最高視力と手術前のフルオレセイン蛍光眼底造影(FA)、インドシアニングリーン蛍光眼底造影(IA)所見での栄養血管起始部、中心窩とCNV外縁までの最短距離、CNV径、IA所見によるCNVの造影所見との関係を検討した。

結 果：栄養血管起始部が中心窩無血管域外の場合には中心窩無血管域内、または不明の場合よりも術後最高視力が良好であった。また、中心窩からCNV外縁まで

の最短距離が0.2乳頭径以下、CNV径が1乳頭径以下、IA分類のI、II、III型では、術後最高視力が良好であった。

結 論：よりよい術後最高視力を得るためには栄養血管の起始部が無血管域外にあり、中心窩からCNV外縁までの最短距離が短く、IA所見がI、II、III型のものを選択するのがよいと考えられた。(日眼会誌 106：16－22, 2002)

キーワード：栄養血管起始部、中心窩脈絡膜新生血管膜、脈絡膜新生血管膜除去術、滲出型加齢黄斑変性

Preoperative Factors Influencing Visual Acuity Following Vitrectomy for Exudative Age-related Macular Degeneration

Yoko Matsumoto, Hiroyuki Shimada, Akiyuki Kawamura and Mitsuko Yuzawa

Department of Ophthalmology, Surugadai Hospital of Nihon University

Abstract

Purpose : We investigated the relations between ingrowth site and visual results in patients undergoing surgical removal of subfoveal choroidal neovascular membranes(CNV) caused by age-related macular degeneration(AMD).

Materials and Methods : The subjects were 70 eyes(69 patients), which underwent surgical removal of CNV for AMD and were followed up for 6 months or more. The eligibility criteria were active subfoveal choroidal neovascular membrane 3 disc diameters(DD) or less in size located above the retinal pigment epithelium, and visual acuity of 0.3 or worse. We analyzed the relationships between postoperative best-corrected visual acuity and preoperative factors : ingrowth site of CNV, distance between the fovea and the CNV edge, CNV size, and fluorescence pattern in indocyanine green angiography(IA).

Results : Patients 1) with feeder vessels located outside the foveal avascular zone(FAZ) rather than inside the FAZ and/or unknown feeder vessels, 2)

with a distance between the fovea and the CNV edge 0.2 DD or less than 0.2 DD versus larger, than 0.2 DD 3) with a 1 DD or smaller CNV versus 1.5 DD or larger, and 4) type I, II, or III findings in IA rather than type IV had good postoperative best-corrected visual acuity.

Conclusions : To achieve better postoperative visual acuity after surgical removal of CNV associated with AMD, it is important to select CNV with ingrowth sites outside the FAZ, small and large CNV with a relatively short distance between the fovea and the CNV edge closest to the fovea, and type I, II, and III findings in IA. (J Jpn Ophthalmol Soc 106 : 16－22, 2002)

Key words : Ingrowth site, Subfoveal choroidal neovascular membrane, Surgical removal of choroidal neovascular membrane, Exudative age-related macular degeneration

別刷請求先：101-8309 東京都千代田区神田駿河台1-8-13 日本大学医学部附属駿河台病院眼科 松本 容子
(平成13年1月22日受付, 平成13年6月6日改訂受理)

Reprint requests to: Yoko Matsumoto, M.D. Department of Ophthalmology, Surugadai Hospital of Nihon University. 1-8-13 Surugadai, Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8309, Japan

(Received January 22, 2001 and accepted in revised form June 6, 2001)

I 緒 言

滲出型加齢黄斑変性 (age-related macular degeneration: 以下, AMD) の脈絡膜新生血管膜 (choroidal neovascular membrane: 以下, CNV) 除去術は感覚網膜下に存在する CNV を除去する目的で行われる。しかし、術後には程度の差はあるが除去部の網膜色素上皮 (retinal pigmented epithelium: 以下, RPE) と脈絡毛細血管板 (choriocapillaris: 以下, CC) の欠損や萎縮が生じる^{1)~3)}。

AMD の CNV 除去術の術後視力は、年齢、CNV 径、術前視力、発症から手術までの期間、インドシアニンググリーン蛍光眼底造影 (indocyanine green angiography: 以下, IA) 所見などが関係すると報告^{2)~5)}されている。しかし、栄養血管起始部、中心窩から CNV 外縁までの距離と術後視力の関係を詳細に検討した報告はない。そこで今回、我々は AMD の術前要因として、栄養血管起始部、中心窩から CNV 外縁までの最短距離、術後最高視力との関係について詳細に検討した。また、CNV 径、IA による CNV の造影所見の分類と術後最高視力との関係についても再検討した。

II 対象と方法

対象は、1995 年 3 月から 1999 年 4 月までに日本大学駿河台病院で中心窩 CNV 除去術を行い、6 か月以上 (6 ~ 47 か月、平均 20.2 か月) 経過観察のできた AMD 69 例 70 眼である。年齢は 50 ~ 84 歳、平均 67 歳、男性 46 例 47 眼、女性 23 例 23 眼であった。

手術適応は中心窩下に 3 乳頭径以下の CNV が主に RPE 上にあるもので、フルオレセイン蛍光眼底造影 (fluorescein angiography: 以下, FA) では早期に異常血管網、後期に旺盛な色素の漏れを示すいわゆる典型像を示し、術前視力は 0.3 以下とした⁶⁾。CNV が RPE 上にあることは、既報と同様に細隙灯顕微鏡検査で CNV が白黄色、境界明瞭で感覚網膜下に隆起してみられ、CNV 周囲に感覚網膜下出血や網膜剥離があること、網膜色素上皮剥離がないことなどによって判断した⁵⁾⁶⁾。FA では早期に異常血管網がみられ、後期に旺盛な色素の漏れがみられるいわゆる classic CNV を示すものとし、IA で FA 所見よりも広い範囲に CNV を示唆する過蛍光がみられるものは除外した。

手術方法は、Thomas ら⁷⁾の方法に準じて行い、感覚網膜下の CNV を除去した。眼内レンズ挿入眼では術当日からベッドを 40° 上げた。白内障同時手術は初期には 60 歳以上、その後 50 歳以上とし、計 52 眼に行った。手術時にすでに眼内レンズ挿入眼であったものが 4 眼、後日白内障手術を行ったものが 7 眼、未施行が 7 眼であった。

手術前 1 週間以内および術後 1, 3, 6, 12 か月に視力

検査、FA, IA を行った。術前要因として、栄養血管起始部、中心窩から CNV 外縁までの距離、CNV 径、IA 分類を検討した。栄養血管起始部の判定は FA 初期像および IA 初期像を対比し栄養血管が RPE を貫いて CNV に入る所とし、それが FA で判定できる中心窩無血管域内か外かを分類した。中心窩から CNV 外縁までの最短距離は FA 早期の写真で測定し、各々の症例の乳頭縦径に換算し 0.2 乳頭縦径 (disc diameter: 以下, DD) 以下と 0.2 DD より長いに分類した。中心窩は中心窩無血管域の中央部とした。CNV 径は FA 早期像を用い、各々の症例の DD に換算し、1 DD 未満、1 DD 以上 1.5 DD 未満、1.5 DD 以上の 3 群に分類した。CNV 径の計測は既報⁵⁾ではメジャーを用いて測定したが、今回は CNV 径と中心窩からの距離は、ともにデジタル製マイクロノギス MS-110 DC で測定した。IA 所見による分類は教室の中島ら⁸⁾⁹⁾の分類を用い、I 型: 造影早期、後期ともに過蛍光を示すもの、II 型: 造影早期のみに過蛍光を示すもの、III 型: 造影後期のみに過蛍光を示すもの、IV 型: 造影早期、後期ともに過蛍光を示さないものに分類した。そして、これらの術前要因と術後 6 か月以降の最高視力との関係を検討した。

今回の検討に当たって、視力の検討は術後最高 logarithm of the minimum angle of resolution (以下, log MAR) 視力を用いた。術後最高視力を検討したのは、水晶体温存例の視力低下、白内障手術の時期に違いがあること、再発した症例では視力が低下しており、それらの術後視力への影響を除くためである。検定には、paired t と Unpaired t 検定、Kruskall-Wallis, Fisher PLSD, Mann-Whitney の U 検定、Pearson 相関係数を用いて $p < 0.05$ を有意差ありとした。

III 結 果

1. 栄養血管起始部

栄養血管起始部は 40 眼 (57%) に確認でき、中心窩無血管域内は 16 眼、無血管域外は 24 眼であった。40 眼中 23 眼では、FA だけでは栄養血管起始部が特定できず、IA を用いることにより特定できた。また、3 眼では IA の初期に過蛍光がはっきりせず、FA のみによって起始部が確認された。残りの 14 眼では FA, IA の両方で起始部が確認された。栄養血管起始部が不明であったのは 30 眼 (43%) であった。栄養血管起始部が不明の群では、出血、滲出、網膜剥離があるために栄養血管部位が同定できないものが 13 眼 (43%) あった。他の 17 眼は出血、滲出、網膜剥離はないが、栄養血管起始部の同定はできなかった。これらの 17 眼は FA, IA の初期に蛍光が一度に広範囲に広がり栄養血管起始部の特定が困難であった。栄養血管起始部では、40 眼中 3 眼で術後に限局した色素沈着が、2 眼で CNV のあった範囲内の他の部位よりも強い萎縮がみられた。

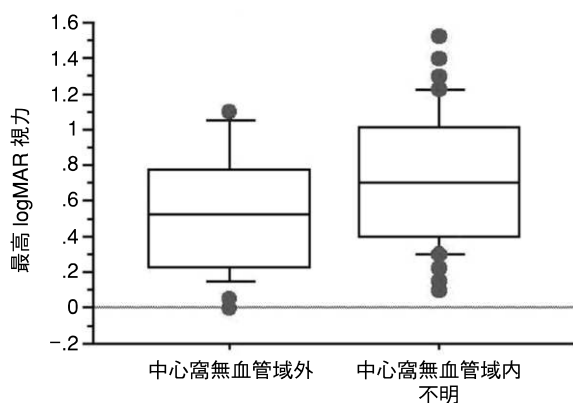


図 1 栄養血管部位と術後最高 log MAR 視力の 2 群間比較.

栄養血管部位を中心窩無血管域内・不明と無血管域外の 2 群に分けると、無血管域外が有意に術後最高視力良好であった。Mann-Whitney U 検定 $p=0.0254$
log MAR: logarithm of the minimum angle of resolution

平均術後最高 log MAR 視力は栄養血管起始部が中心窩無血管域内で 0.66, 中心窩無血管域外で 0.48, 不明で 0.81 で, Kruskal-Wallis 検定で 3 群間に有意差があった ($p=0.0287$)。次に, Fisher PLSD 検定で各々の 2 群間を比較すると, 中心窩無血管域内と外では有意差はなかった ($p=0.2924$) が, 栄養血管起始部が不明は中心窩無血管域外より有意に不良であった ($p=0.0062$)。

そこで, 無血管域外とそれ以外(無血管域内と不明)の 2 群に分けて比較すると, Mann-Whitney U 検定で有意に無血管域外が良好であった ($p=0.0254$) (図 1)。

2. 中心窩から CNV 外縁までの最短距離

中心窩から CNV 外縁までの最短距離が測定可能であった 51 眼を, 0.2 DD 以下 20 眼と 0.2 DD より長い 31 眼に分けると, 各々の平均最高 log MAR 視力はそれぞれ 0.53 と 0.73 であり, 0.2 DD 以下の群が 0.2 DD より長い群に比べて有意に良好であった (Mann-Whitney U 検定, $p=0.0233$) (図 2)。

3. CNV 径

CNV 径が 1 DD 未満, 1 DD 以上 1.5 DD 未満, 1.5 DD 以上の 3 群に分けると平均術後最高 log MAR 視力は, 1 DD 未満 0.62, 1 DD 以上 1.5 DD 未満 0.69, 1.5 DD 以上 0.88 で, Kruskal-Wallis 検定で 3 群間に有意差はなかった ($p=0.1049$)。1 DD 未満と 1.5 DD 以上の群では有意に 1 DD 未満の群が良好, 1.5 DD 以上が不良であった (Fisher PLSD 検定 $p=0.0257$) (図 3)。しかし, 他の群には有意差はなかった。

4. CNV の外縁から中心窩までの最短距離と CNV 径の関係

中心窩から CNV 外縁までの最短距離は CNV 径と有意に相関した (Pearson 相関係数 $p=0.0006$, $r=0.465$, $y=0.058+0.216x$)。しかし, 個々の症例をみると C-

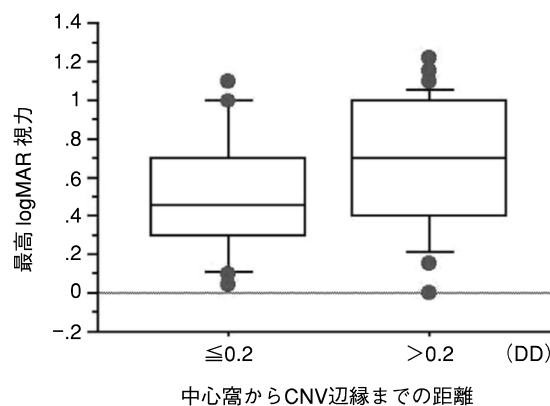


図 2 中心窩から CNV 外縁までの最短距離と術後最高 log MAR 視力.

中心窩から CNV 外縁までの最短距離を 0.2 DD 以下と 0.2 DD より大の 2 群に分けると, 0.2 DD 以下が有意に術後最高視力良好であった。Mann-Whitney U 検定 $P=0.0233$ 。CNV: 脈絡膜新生血管膜, DD: 乳頭径

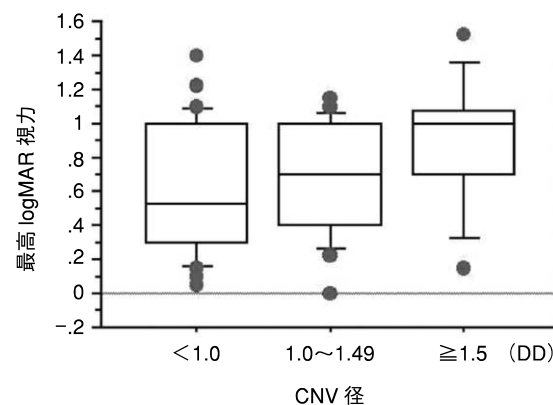


図 3 CNV 径と術後最高 log MAR 視力.

CNV 径を 1 DD 未満と 1~1.5 DD, 1.5 DD 以上の 3 群に分けると, 1 DD 未満で有意に術後最高視力が良好で, 1.5 DD 以上で不良であった。Fisher PLSD 検定 $p=0.0257$

NV 径が大きい場合には少数ではあるが, その中心が中心窩からずれていると CNV 外縁と中心窩との最短距離は短く, 外縁が中心窩をほぼ横切る場合には最短距離は 0 DD となっていた (図 4)。

5. IA による分類

IA による分類では, I 型が 45 眼, II 型が 5 眼, III 型が 12 眼, IV 型が 8 眼に分類できた。それぞれの術前, 術後の平均最高 log MAR 視力はそれぞれ, I 型が 1.1 と 0.6, II 型が 1.2 と 0.5, III 型が 1.2 と 0.6, IV 型が 0.9 と 0.9 であり, paired t 検定で, I 型 ($p<0.0001$), II 型 ($p<0.0030$), III 型 ($p<0.0001$) で有意に改善があったが, IV 型では改善はなかった ($p=0.7201$) (図 5)。

6. 代表症例

症例 1: 術後視力が良好であった症例 (図 6 A~E)。

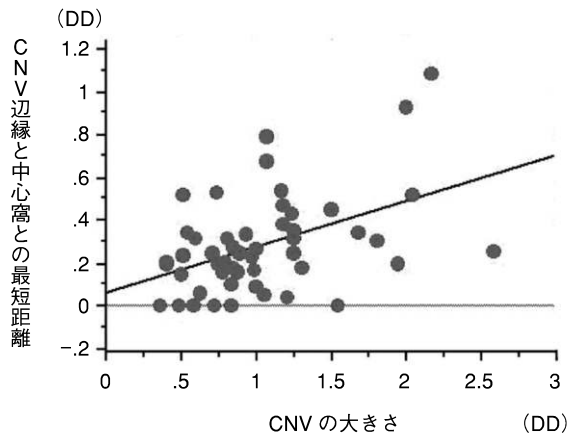


図 4 CNV 外縁から中心窩までの最短距離と CNV 径.

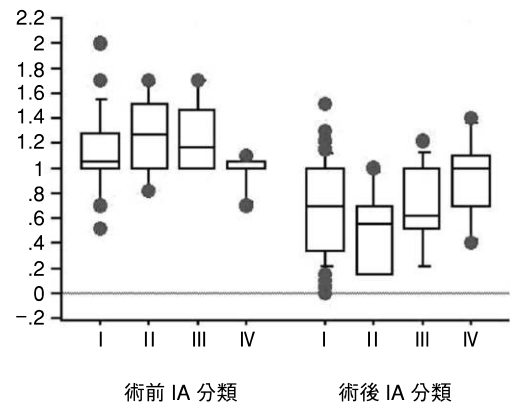


図 5 IA 分類と術前後の視力の変化.

CNV を IA で I～IV の 4 型に分類し、手術前の平均 log MAR 視力と手術後の平均最高 log MAR 視力をみると、I, II, III 型で有意に改善したが、IV 型では改善はなかった。IA：インドシアニングリーン蛍光眼底造影

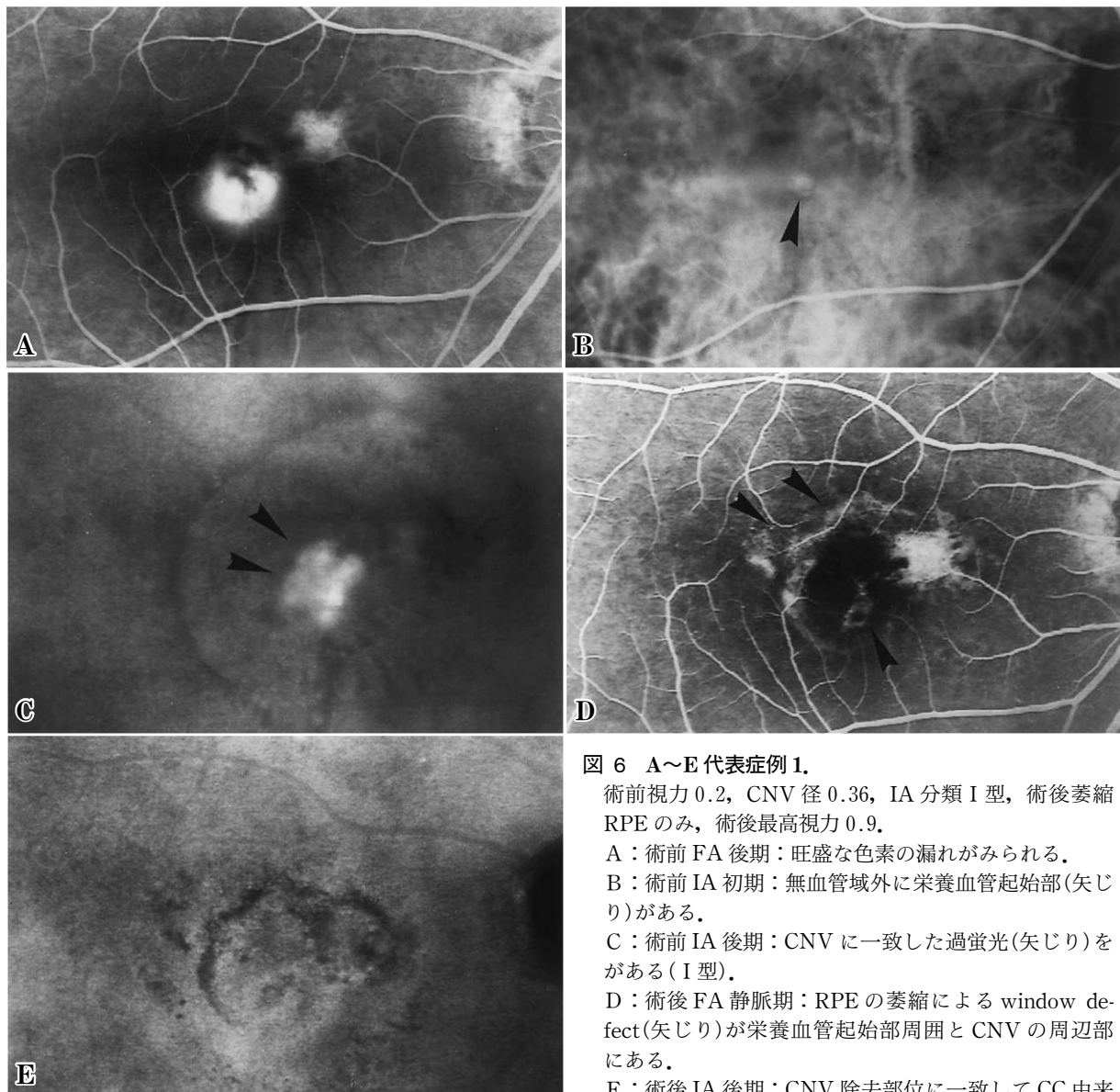


図 6 A～E 代表症例 1.

術前視力 0.2, CNV 径 0.36, IA 分類 I 型, 術後萎縮 RPE のみ, 術後最高視力 0.9.

A：術前 FA 後期：旺盛な色素の漏れがみられる。

B：術前 IA 初期：無血管域外に栄養血管起始部(矢じり)がある。

C：術前 IA 後期：CNV に一致した過蛍光(矢じり)がある (I 型)。

D：術後 FA 静脈期：RPE の萎縮による window defect (矢じり)が栄養血管起始部周囲と CNV の周辺部にある。

E：術後 IA 後期：CNV 除去部位に一致して CC 由来の過蛍光がある。

RPE：網膜色素上皮, FA：フルオレセイン蛍光眼底造影, CC：脈絡毛細血管板。

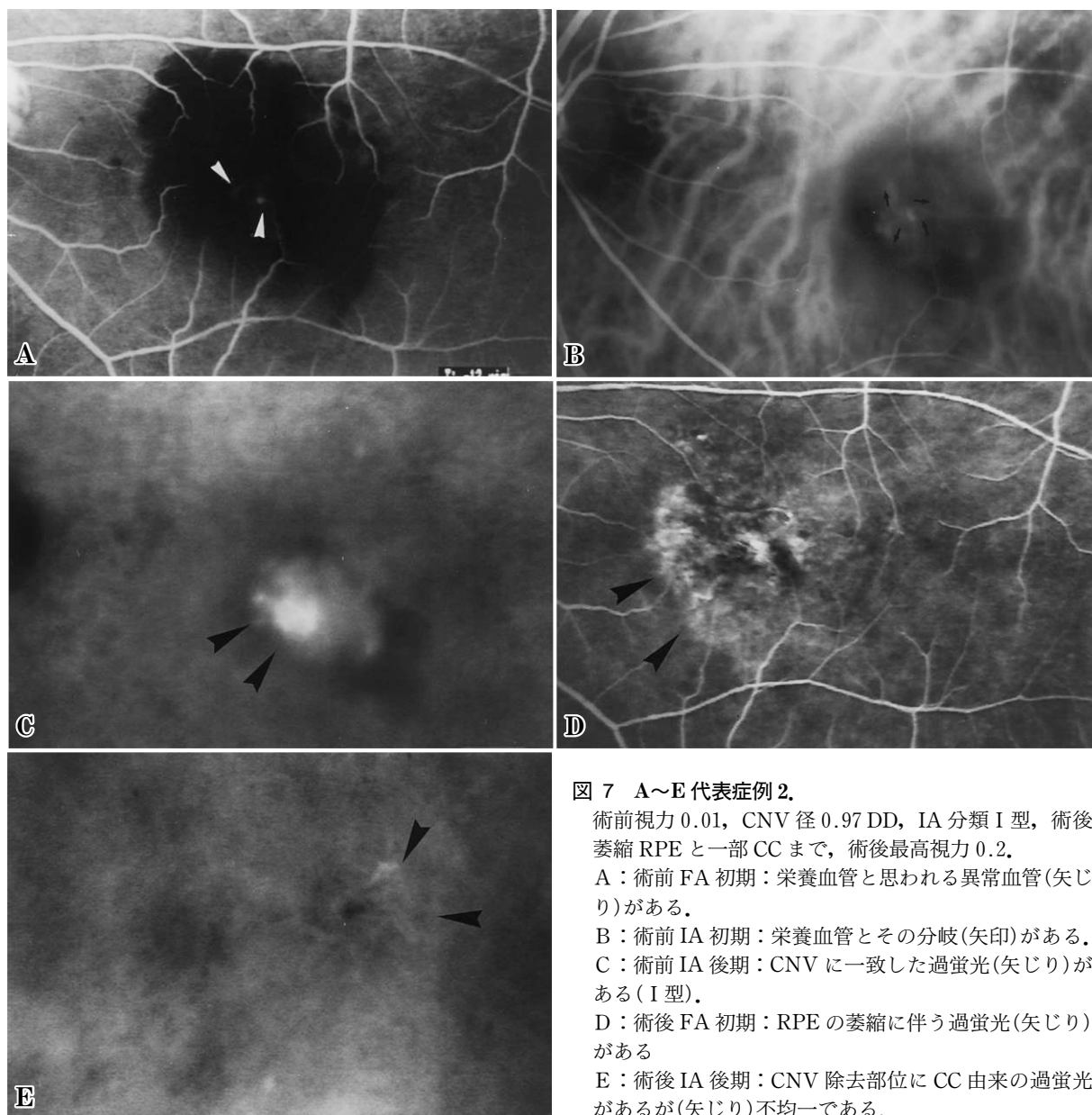


図 7 A～E 代表症例 2.

術前視力 0.01, CNV 径 0.97 DD, IA 分類 I 型, 術後萎縮 RPE と一部 CC まで, 術後最高視力 0.2.

A: 術前 FA 初期: 栄養血管と思われる異常血管(矢じり)がある.

B: 術前 IA 初期: 栄養血管とその分岐(矢印)がある.

C: 術前 IA 後期: CNV に一致した過蛍光(矢じり)がある (I 型).

D: 術後 FA 初期: RPE の萎縮に伴う過蛍光(矢じり)がある

E: 術後 IA 後期: CNV 除去部位に CC 由来の過蛍光があるが(矢じり)不均一である.

52 歳, 女性. 術前視力は 0.2, CNV 径は 0.36 DD, 栄養血管起始部は中心窩無血管域外, IA 分類は I 型, CNV 外縁はほぼ中心窩を横切っており, 中心窩と CNV 外縁の距離は 0 DD. 術後最高視力は 0.9 であった.

症例 2: 術後視力が不良であった症例(図 7 A～E).

75 歳, 男性. 術前視力は 0.01, CNV 径は 0.97 DD, 栄養血管起始部は中心窩無血管域内, IA 分類は I 型, 中心窩と CNV 外縁の距離は 0.23 DD. 術後最高視力は 0.2 であった.

IV 考 按

AMD の CNV 除去術後の視力予後を推測する検討^{2)~5)}は過去にも行われているが, 栄養血管起始部の位置, 中心窩から CNV 外縁までの距離についての詳細な報告はない. そこで今回, この 2 つの術前要因と術後視力予後

の関係について明らかにするとともに, 過去にも検討されている CNV 径, IA 所見による分類と視力予後の関係についても統計学的に検討した.

Green¹⁰⁾は 310 眼の AMD の病理組織学的検討を行い, 32.2% では CNV は RPE 上に存在していたと報告した. Gass¹¹⁾は RPE 上の CNV では栄養血管起始部から連続して CNV の下面を覆うように RPE が増殖しているため, CNV を除去しても CNV 下の本来の RPE は障害されず, 栄養血管起始部が中心窩になれば術後視力は良好であると推測した. Melberg ら³⁾は眼ヒストプラズマ症候群(presumed ocular histoplasmosis syndrome: 以下, POHS), 多発性脈絡膜炎(multifocal choroiditis), 特発性 CNV の計 84 眼の新生血管起始部をカラー眼底写真と FA を用いて判定し, 71% で新生血管起始部が確認され, その位置は 50% が外中心窩, 20%

が傍中心窩, 30% が中心窩下, 29% が不明であり, 術後視力は外中心窩の場合に最も良好であり, 次いで傍中心窩, 中心窩下, 不明の順であったと報告した。

また, Melberg ら³⁾は新生血管起始部が不明な症例では栄養血管が複数存在する, あるいは CNV が RPE の下に存在するという 2 つの可能性があると推察し, これらは, AMD の CNV に特徴的な所見であると述べている。川村ら¹¹⁾は滲出型 AMD に立体 IA を行い, CNV の栄養血管を検出した。栄養血管は, 通常の IA では 39%, 立体 IA では 76% に検出できたと報告した。飯田ら¹²⁾は走査レーザー検眼鏡 (scanning laser ophthalmoscope: 以下, SLO) を用いた IA によって, 41 眼中 28 眼で脈絡膜血管と CNV との連絡様式を確認できたと報告した。また, 白神らは SLO による IA で 49%¹³⁾, 22%¹⁴⁾で栄養血管を検出でき, 後者では 7 眼で 2 本の栄養血管があったと報告している。さらにその後の報告¹⁵⁾で, IA で栄養血管が CNV へ流入する部位が明瞭にみられた特発性の CNV の 6 眼に対し CNV 除去術を行ったところ, その部位と術後視力に関連があったと報告した。今回の 70 眼ではカラー眼底写真と FA の他, IA を用いて検討し, 40 眼 (57%) に栄養血管起始部が確認できた。そのうち 23 眼は FA では起始部が特定できず, IA により特定できた。これまでの報告と比較して, 今回 AMD としては比較的高率に栄養血管起始部が確認できたのは RPE 上にあると考えられた CNV を対象とし, IA を用いたためと考えられる。IA は出血を透過し, RPE 下の CNV と栄養血管の検出に優れている。しかし今回, 出血や滲出, 網膜剥離が高度な場合には IA を用いても栄養血管の特定は困難であった。大きな出血, 滲出, 網膜剥離がなかったのに栄養血管起始部が不明であった 30 眼中 17 眼は, FA または IA の初期に蛍光が一度に広範囲に広がったため栄養血管起始部の特定ができなかった。これらの症例は栄養血管が複数あるのではないかと推測した。

Melberg ら³⁾は RPE 上の CNV を除去すると, 栄養血管が切断されるので栄養血管起始部以外の RPE に障害を与えることはないが, 栄養血管が貫く部位で RPE が欠損しているため, 栄養血管が中心窩から遠いほど良好な術後視力が得られると報告した。今回の検討では栄養血管が中心窩無血管域外にある場合が有意に術後最高視力は良好であり, 栄養血管起始部の位置から術後視力を予測することは有用であると考えた。

今回の検討では, 中心窩から CNV 外縁までの最短距離が 0.2 DD 以下の方が 0.2 DD より長い場合より, 術後最高視力は有意に良好であった。このことは CNV が比較的大きくても CNV 外縁が中心窩に近ければ, 良好な術後視力が得られる可能性があるということを示している。正常者の視力は中心窩が最高であるが, そこから 1° (中心窩から 300 μ m) 離れると 60%, 5° (1,500 μ m) 離

れると 30% に落ちると報告¹⁶⁾されており, 0.2 DD は約 300 μ m に当たるので手術後に CNV 周囲の出血や滲出が吸収すると, CNV 辺縁で最高で中心窩の 60% の視力が期待できることになる。したがって, 中心窩から CNV 外縁までの最短距離を計測することが, 術後視力の推測に有用であると考えた。

CNV 径が小さいと大きい場合よりも術後視力が良好であった。これは小さい CNV では中心窩から CNV 外縁までの最短距離が短く, 大きな CNV では多くの場合中心窩から CNV 外縁までの最短距離が長いことを示している。しかし, 大きな CNV でも最短距離が短いものがあつた。これは, CNV の中心が中心窩からずれていると CNV 外縁から中心窩までの距離が短くなることを示している。すなわち, 小さい CNV およびその中心が中心窩からずれている大きい CNV では CNV に一致して術後強い萎縮が生じ, その部位が絶対暗点になったとしても, 中心窩に近い CNV 外縁部近くで固視することによって良好な視力が得られる可能性があることを示していると考えられる。また, CNV が小さい場合には CNV 除去後の萎縮が軽ければ術後萎縮巣内での固視が可能な場合もあると考えられ, 小さい CNV では術後視力が良いと考えられた。

CNV の病理組織報告では IA 分類の I, II 型は血管腔が多く, I, II, III 型は増殖能が高い。一方, IV 型は血管腔が少なく, 増殖能が弱く, 血管周囲の線維成分が多いと報告^{8,9)}されている。このことから, I, II, III 型と比べて IV 型は活動性の低い線維化した CNV で, 退縮傾向にあると考えられている。IV 型では術前視力低下から手術までの期間が I 型と比べ有意に長いと報告⁵⁾されている。発生から時間が経過し活動性が低下し, 線維成分が多くなった CNV ではすでに周囲の感覚網膜や RPE, 脈絡毛細血管板の萎縮の程度が高度であると考えられる⁴⁾。今回の症例でも, IV 型では術後の視力の改善がなかった。したがって, 教室の磯前ら⁴⁾が FA で色素の漏れが確認された症例であっても, IA 所見で早期にも後期にも過蛍光がみられない症例に対しては積極的な手術適応がないと考察した点が, 今回の検討で統計学的に証明できたと考えた。

以上から, CNV 除去術で術後に ① 栄養血管起始部が中心窩無血管域外では中心窩無血管域内と不明より, ② 中心窩から CNV 外縁までの最短距離が 0.2 DD 以下は 0.2 DD より長い場合より, 良好な視力を得られることが新たに明らかになった。また, ③ CNV 径が 1 DD 以下では 1.5 DD 以上より, ④ IA 造影で I, II, III 型では IV 型より有意に良好であることが確認された。

より良い術後成績を得るためには, これらの術前要因を考慮することが大切であると考えられた。

本論文の要旨は, 第 104 回日本眼科学会総会で松本が報告した。

本研究は厚生省科学研究費(H 10-感覚器-007), 厚生省特定疾患網膜脈絡膜視神経萎縮症調査研究班(班長: 玉井 信)の補助を受けた。

文 献

- 1) **Gass JDM**: Biomicroscopic and histopathologic considerations regarding the feasibility of surgical excision of subfoveal neovascular membranes. *Am J Ophthalmol* 118: 285—298, 1994.
- 2) **島田宏之**: 中心窩脈絡膜新生血管摘出術. *眼科* 41: 1023—1033, 1999.
- 3) **Melberg NS, Thomas MA, Burgess DB**: The surgical removal of subfoveal choroidal neovascularization. *Retina* 16: 190—195, 1996.
- 4) **磯前貴子, 島田宏之, 中島正巳, 湯沢美都子**: 加齢黄斑変性におけるインドシアニングリーン蛍光眼底造影所見と硝子体手術成績との比較. *日眼会誌* 103: 741—747, 1999
- 5) **島田宏之, 磯前貴子, 清水早穂, 湯沢美都子**: 滲出型加齢黄斑変性の術後視力に影響する要因. *日眼会誌* 104: 489—494, 2000.
- 6) **島田宏之**: 脈絡膜新生血管の手術療法. *臨眼* 51: 1525—1530, 1997.
- 7) **Thomas MA, Kaplan HJ**: Surgical removal of subfoveal neovascularization in the presumed ocular histoplasmosis syndrome. *Am J Ophthalmol* 111: 1—7, 1991.
- 8) **中島正巳, 島田宏之, 佐藤 節, 湯沢美都子**: 加齢黄斑変性の脈絡膜新生血管膜におけるインドシアニングリーン蛍光眼底造影所見と病理組織学的所見との比較. *日眼会誌* 101: 584—592, 1997.
- 9) **中島正巳, 島田宏之, 佐藤 節, 湯沢美都子**: 加齢黄斑変性での脈絡膜新生血管膜のインドシアニングリーン蛍光造影と免疫組織化学的所見の比較. *日眼会誌* 103: 252—258, 1999.
- 10) **Green WR, Enger C**: Age-related macular degeneration. *Histopathologic studies. Ophthalmology* 100: 1519—1535, 1993.
- 11) **川村昭之, 松本容子, 矢部浩也, 春山美穂, 中島正巳, 川口笛美, 他**: 脈絡膜新生血管の立体 ICG 蛍光眼底造影所見. *臨眼* 52: 313—316, 1998.
- 12) **飯田知弘, 荻村徳一, 田中隆行, 岸 章治, 村岡兼光**: 走査レーザー検眼鏡による脈絡膜新生血管の赤外蛍光造影. *臨眼* 47: 1407—1412, 1993.
- 13) **白神史雄**: 中心窩下脈絡膜新生血管における栄養血管の検出. *臨眼* 49: 63—71, 1995.
- 14) **Shiraga F, Ojima Y, Matsuo T, Takasu I**: Feeder vessel photocoagulation of subfoveal choroidal neovascularization secondary to age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 105: 662—669, 1998.
- 15) **Shiraga F, Shiragami C, Matsuo T, Yokoe S, Takasu I, Ohtsuki H**: Identification of ingrowth site of idiopathic subfoveal choroidal neovascularization by indocyanine green angiography. *Ophthalmology* 107: 600—607, 2000.
- 16) **Westheimer G**: Visual acuity. In: Hart WM (Ed): *Adler's Physiology of the Eye*, 9th ed. St Louis, CV Mosby 531—47, 1994.