

黄斑円孔手術の術後視力に影響する因子

熊谷 和之¹⁾, 荻野 誠周¹⁾, 出水 誠二¹⁾, 渥美 一成²⁾
栗原 秀行³⁾, 岩城 正佳⁴⁾, 石郷岡 均⁵⁾, 舘 奈保子⁶⁾

¹⁾新城眼科医院, ²⁾総合上飯田第一病院眼科, ³⁾栗原眼科病院

⁴⁾愛知医科大学眼科学教室, ⁵⁾京都桂病院眼科, ⁶⁾真生会富山医院眼科

要 約

目的：黄斑円孔手術閉鎖例における術後視力および視力改善度に影響する因子を検討する。

対象と方法：黄斑円孔手術による閉鎖例で、最終手術後 1 年以上経過した特発性黄斑円孔の 421 眼を対象とした。手術方法は通常法を基本とし、難治例には円孔底の網膜色素上皮を掻爬した。通常法のみで閉鎖した群を通常群 (350 眼)、掻爬法のみで閉鎖した群を掻爬群 (71 眼) とした。変数を性、年齢、術前視力、ステージ、発症期間、円孔径、眼軸長として重回帰分析を行った。

結果：術後視力に影響する因子は、通常群は性 ($r = -0.011, p = 0.016$)、年齢 ($r = -0.17, p = 0.005$)、術前視力

($r = 0.51, p < 0.0001$)、発症期間 ($r = -0.15, p < 0.0001$)、眼軸長 ($r = -0.090, p = 0.045$)、掻爬群は年齢 ($r = -0.8, p = 0.047$)、術前視力 ($r = 0.47, p < 0.0001$) であった。

結論：黄斑円孔術後閉鎖例における術後視力および視力改善度に影響する因子は共通であった。因子は、通常群では性、年齢、術前視力、発症期間、眼軸長、掻爬群では年齢、術前視力であった。(日眼会誌 104:471—475, 2000)

キーワード：黄斑円孔、術後視力、視力改善度、通常法、網膜色素上皮掻爬

Variables that Influence Visual Acuity after Macular Hole Surgery

Kazuyuki Kumagai¹⁾, Nobuchika Ogino¹⁾, Seiji Demizu¹⁾, Kazunari Atsumi²⁾
Hideyuki Kurihara³⁾, Masayoshi Iwaki⁴⁾, Hitoshi Ishigooka⁵⁾ and Naoko Tachi⁶⁾

¹⁾Shinjo Ophthalmologic Institute, ²⁾Department of Ophthalmology, Kami-iida First General Hospital

³⁾Kurihara Ophthalmologic Institute, ⁴⁾Department of Ophthalmology, Aichi Medical University

⁵⁾Department of Ophthalmology, Kyoto Katura Hospital, ⁶⁾Department of Ophthalmology, Shinseikai Toyama Hospital

Abstract

Purpose : To evaluate the variables that influence visual acuity and visual improvement after macular hole surgery.

Methods : Our study included 421 eyes in which macular holes were successfully closed after surgery and followed up at least 1 year after the last surgery. Surgical techniques were conventional methods (Group 1 : 350 eyes) with retinal pigment scalping of the macular hole basis added in the refractory cases (Group 2 : 71 eyes). The variables used for the multiple regression were gender, age, preoperative visual acuity, hole stage, duration of symptoms, hole size, and axial length.

Results : The variables that most influenced postoperative visual acuity were as follows : Group 1 : gender ($r = -0.011, p = 0.016$), age ($r = -0.17, p =$

0.005), preoperative visual acuity ($r = 0.51, p < 0.0001$), duration of symptoms ($r = -0.015, p < 0.0001$), and axial length ($r = -0.090, p = 0.045$). Group 2 : age ($r = -0.18, p = 0.047$), and preoperative visual acuity ($r = 0.47, p < 0.0001$).

Conclusions : The variables that influenced visual acuity and visual improvement after macular hole surgery were common. In Group 1 : gender, age, preoperative visual acuity, duration of symptoms, and axial length ; in Group 2 : age and preoperative visual acuity. (J Jpn Ophthalmol Soc 104 : 471—475, 2000)

Key words : Conventional method, Macular hole, Postoperative visual acuity, Retinal pigment epithelium scalping, Visual acuity improvement

別刷請求先：880-0035 宮崎市下北方町目後 899 新城眼科医院 熊谷 和之
(平成 11 年 11 月 22 日受付, 平成 12 年 1 月 24 日改訂受理)

Reprint requests to: Kazuyuki Kumagai, M.D. Shinjo Ophthalmologic Institute, 899 Mego, Shimokitakata-cho, Miyazaki 880-0035, Japan

(Received November 22, 1999 and accepted in revised form January 24, 2000)

I 緒 言

黄斑円孔手術による黄斑円孔閉鎖眼の術後視力に影響する術前因子として、推定発症後期間^{1)~7)}、円孔径^{4)5)8)~12)}、視力⁴⁾⁵⁾⁸⁾¹³⁾、年齢⁵⁾⁶⁾¹³⁾などがすでに報告されている。荻野⁵⁾の1995年の報告の概要は、全症例数は133眼で、成功例は105眼、観察期間は3~36か月、平均8か月、また、手術方法に関しては、円孔底の網膜色素上皮に搔爬を加えた症例も含んだ検討であった。その後、黄斑円孔は最高視力に達するには約10か月を要すること¹⁴⁾や、円孔底の網膜色素上皮搔爬を行うと閉鎖率は向上するが、視力改善が悪い可能性がある¹⁵⁾ことが判明し、それらを考慮した検討が必要と考えた。そこで、さらに症例数を増し、観察期間を1年以上とし、さらに、手術方法においては網膜色素上皮搔爬の有無を考慮して術後視力および視力改善度に影響する因子を検討した。

II 対象と方法

1990年10月から1998年5月までの間に新城眼科医院(宮崎市)、総合上飯田第一病院眼科(名古屋市)、栗原眼科病院(羽生市)、愛知医科大学眼科(長久手町)、京都桂病院眼科(京都市)の5施設において、一人の術者(NO)が連続して行った黄斑円孔手術は467例507眼であった。そのうち、観察期間が1年以上の円孔閉鎖例の422例457眼、男性153例163眼、女性269例294眼を対象とした。患者年齢は22~87歳、平均65歳であった。右眼が249眼、左眼が208眼であった。Gass¹⁶⁾によるステージ3が316眼、ステージ4が141眼であった。偽水晶体眼が40眼、有水晶体眼が417眼であった。有水晶体眼の屈折は-12.0~+4.5D(ジオプトリー)、平均-0.80Dであった。外傷性黄斑円孔、硝子体手術既往眼、術後網膜剥離併発例、再開例は除外した。

全例の手術が球後麻酔下で、同一術者(NO)によって行われた。術前にはすべての症例から手術についての同意を得た。手術方法は417眼の有水晶体眼のうち13例13眼を除く404眼では、硝子体手術に先立って、自己閉鎖創強角膜小切開で超音波水晶体乳化吸引と眼内レンズ嚢内固定を行った。ステージ3では後部硝子体膜剥離を作製した。黄斑円孔周囲に黄斑上膜がある場合にはback flush needleあるいはmicro hooked needleで剥離したが、内境界膜除去は行っていない。液空気置換後に100%SF₆ガス1.5mlを硝子体腔内に注入後に圧力調整を行った。以上を通常法とした。再手術例、円孔径が0.4乳頭径以上、推定発症後期間が2年以上の例には、閉鎖率を高めるために通常法に加えて黄斑円孔底の網膜色素上皮搔爬¹³⁾¹⁷⁾を行った。以上を搔爬法とした。搔爬法では黄斑円孔底の網膜色素上皮細胞を30ゲージ鈍針で擦過除去した。血清塗布などの他の補助療法は行っていない。術後の伏臥位は手術終了後に患者が病室に帰ってから開始

し、術後1週間行った。

円孔の閉鎖は、円孔の閉鎖消失と定義した。円孔閉鎖の判定はSF₆が黄斑部の上方まで減少して、黄斑部の精査が可能となる術後7~10日目に行った。

この研究は前向き研究である。術前には、自覚症状発現時期の聴取、屈折検査、角膜屈折力測定、矯正視力測定、眼軸長測定、眼底カラー写真撮影、細隙灯顕微鏡検査および黄斑検査を行った。黄斑検査は術者(NO)を含む複数の医師が、ゴールドマンレンズおよびスーパーフィールド(VOLK社)を用いた細隙灯顕微鏡検査で行った。術後は、屈折検査、矯正視力測定、眼底カラー写真撮影、細隙灯顕微鏡検査および黄斑検査を術後1日、1,2週、1,2,3,6,9か月、1年、その後は3~6か月毎に行い、全症例に対して長期観察を得る努力をした。

視力は無作為に選ばれた検査員によって小数視力表を使って測定された。視力は対数変換した。

黄斑円孔の大きさは眼底写真上で、乳頭縦径に対する黄斑円孔横径の比率をとり、0.1以下を0.1、0.1を超え0.2以下を0.2というように少数点以下一桁の数字で表した。推定発症期間は1~144か月、平均12か月、円孔径は0.1~0.7乳頭径大、平均0.3乳頭径大、観察期間は12~99か月、平均30か月であった。

円孔閉鎖に至るまでに要した手術方法およびその回数は、通常法1回が341眼、通常法2回が9眼、通常法1回と搔爬法1回が35眼、通常法1回と搔爬法2回が1眼、搔爬法1回が62眼、搔爬法2回が8眼、搔爬法3回が1眼であった。通常法のみで閉鎖した眼を通常群、搔爬法のみで閉鎖した眼を搔爬群と分類した。通常群は350眼、搔爬群は71眼であった。通常法と搔爬法を併用した36眼は眼数が少ないため検討から除外した。通常群と搔爬群の術前因子の比較を表1に示す。搔爬群は通常群と比較して、年齢は高齢で、術前視力は悪く、発症期間は長く、円孔径は大きかった。術後視力は閉鎖後1年以上経過した最終視力とした。視力改善度は10×(対数術後視力-対数術前視力)とした。統計学的な検討は、術後視力および視力改善度に影響する因子を求めるために、術後視力と視力改善度を目的変数として重回帰分析を行った。平均値の比較にはt-検定を、比率の比較には χ^2 検定を用いた。

III 結 果

1. 視力成績

通常群および搔爬群において、術前視力および術後視力が0.5以上の割合を表2に示す。術前は2群における0.5以上の割合には差がなかったが($p=0.064$, χ^2 検定)、術後は通常群が有意に0.5以上の割合が高かった($p<0.0001$, χ^2 検定)。

2. 術後視力に影響する因子

術後視力を目的変数、性、年齢、術前視力、ステージ、推

表 1 通常群と掻爬群の比較

因子	通常群 (n=350)	掻爬群 (n=71)	p 値
年齢(歳)	63.1±10.5	67.7±12.2	0.0017
対数術前視力 (平均視力)	-0.79±0.34 (0.21)	-1.02±0.33 (0.13)	<0.0001
発症期間(月)	5.5±9.8	32.5±32.6	<0.0001
円孔径(乳頭径)	0.26±0.10	0.41±0.10	<0.0001

平均値±標準偏差

定発症後期間,円孔径,色素上皮掻爬法の有無,眼軸長,術中周辺裂孔の有無,水晶体除去の有無を説明変数として重回帰分析を行った(表3).性とステージ,術中周辺裂孔の有無,水晶体除去の有無の他は有意な因子であった.すなわち,良い術後視力に影響する因子は,若年齢,良い術前視力,短い推定発症後期間,小さい円孔径,色素上皮掻爬法はしないこと,および短眼軸長であることであった.通常群と掻爬群とでは掻爬群の方がより難治例を対象としていること(表1),網膜色素上皮掻爬は術後視力に影響する重要な因子であること(表3)から,2群は別個に扱われる必要があり,以後は通常群と掻爬群の2群に分けて検討した.

通常群においては,ステージと円孔径の他は有意な因子であった(表4).すなわち,通常群における良い術後視力に影響する因子は,性では女性を1と数値化しているので男性,年齢では若年齢,術前視力は良いこと,推定発症後期間は短いこと,短眼軸長であることであった.円孔径は有意な因子ではなかった.

掻爬群においては,年齢,術前視力が有意な因子であった(表5).すなわち,掻爬群における良い術後視力に影響する因子は,若年齢,良い術前視力であった.

3. 視力改善度に影響する因子

視力改善度を目的変数,性,年齢,術前視力,ステージ,推定発症後期間,円孔径,色素上皮掻爬法の有無,眼軸長,術中周辺裂孔の有無,水晶体除去の有無を説明変数として重回帰分析を行った(表6).性とステージ,術中周辺裂孔の有無,水晶体除去の有無の他は有意な因子であった.すなわち,視力改善度を高くする因子は,若年齢,低い術前視力,短い推定発症後期間,小さい円孔径,色素上皮掻爬法は行わないこと,および短眼軸長であった.術後視力に影響する因子の検討の際と同様に,色素上皮掻爬の有無は視力改善度に影響する重要な因子であったので,視力改善度も通常群と掻爬群の2群に分けて検討した.

通常群においては,ステージと円孔径の他は有意な因子であった(表7).すなわち,通常群における高い視力改善度に影響する因子は,男性,若年齢,低い術前視力,短い推定発症後期間,および短眼軸長であった.

掻爬群においては,年齢,術前視力が有意な因子であった(表8).すなわち,掻爬群における高い視力改善度に影

表 2 術前後の視力が0.5以上の場合

	術前	術後
通常群(n=350)	28(8%)	242(69%)
掻爬群(n=71)	2(3%)	12(17%)

眼数

表 3 対術後視力重回帰分析(全例)

因子	標準回帰係数	p 値
性	-0.075	0.053
年齢	-0.14	0.0001
術前視力	0.42	<0.0001
ステージ	0.047	0.22
発症期間	-0.12	0.0049
円孔径	-0.076	0.049
掻爬法	-0.25	<0.0001
眼軸長	-0.062	0.0098
周辺裂孔	-0.007	0.84
水晶体除去	0.14	0.11

表 4 対術後視力重回帰分析(通常群)

因子	標準回帰係数	p 値
性	-0.11	0.016
年齢	-0.17	0.005
術前視力	0.51	<0.0001
ステージ	0.037	0.40
発症期間	-0.15	<0.0001
円孔径	0.001	0.99
眼軸長	-0.090	0.045

表 5 対術後視力重回帰分析(掻爬群)

因子	標準回帰係数	p 値
性	0.068	0.54
年齢	-0.18	0.047
術前視力	0.47	<0.0001
ステージ	0.021	0.055
発症期間	-0.053	0.62
円孔径	-0.17	0.14
眼軸長	-0.039	0.71

表 6 対視力改善度重回帰分析(全例)

因子	標準回帰係数	p 値
性	-0.089	0.053
年齢	-0.17	0.0001
術前視力	-0.53	<0.0001
ステージ	0.055	0.22
発症期間	-0.14	0.0049
円孔径	-0.089	0.049
掻爬法	-0.29	<0.0001
眼軸長	-0.073	0.0098
周辺裂孔	-0.008	0.84
水晶体除去	0.17	0.11

表7 対視力改善度重回帰分析(通常群)

因子	標準回帰係数	p 値
性	-0.012	0.0016
年齢	-0.17	0.0005
術前視力	-0.55	<0.0001
ステージ	0.039	0.40
発症期間	-0.16	<0.0001
円孔径	0.001	0.99
眼軸長	-0.094	0.052

表8 対視力改善度重回帰分析(掻爬群)

因子	標準回帰係数	p 値
性	0.080	0.54
年齢	-0.21	0.091
術前視力	-0.38	0.0039
ステージ	0.25	0.057
発症期間	-0.063	0.62
円孔径	-0.20	0.14
眼軸長	-0.046	0.71

表9 術後視力および視力改善度に影響する因子

因子	通常群	掻爬群
性	○	×
年齢	○	○
術前視力	◎	◎
ステージ	×	×
発症期間	◎	×
円孔径	×	×
眼軸長	○	×

◎:強い相関 ○:弱い相関 ×:相関なし

響する因子は、若年齢、低い術前視力であった。

以上のように、術後視力および視力改善度に影響する因子は同じであった。その結果を表9に簡単にまとめた。

IV 考 按

黄斑円孔手術の術後視力に最も影響する因子は円孔の閉鎖である。今回の検討では閉鎖円孔における術後視力および視力改善度に影響する因子を検討した。それらの検討において、術者間のばらつき、手術対象、手術方法、術後視力の設定時期が重要である。術者を同一にすることで、術者間の術式の違いは除かれた。手術対象は表1に示すように、掻爬群の対象は通常群の対象と比較していわゆる難治例であった。手術方法は通常法と掻爬法の2方法のみであった。掻爬群の対象が通常群と比較して、より難治例であること、掻爬法は重回帰分析では術後視力を低下させる因子であることから2群に分けて検討した。術後視力の設定時期は、黄斑円孔手術後の最高視力が術後平均10か月という自検例のデータ¹⁴⁾に基づき、閉鎖後1年以後の最終視力とした。したがって、今回の結果は黄

斑円孔手術の術後視力および視力改善度に影響する因子をより良く反映したものと考えた。

術後視力に影響する因子と視力改善度に影響する因子は共通していた。ただ、術後視力および視力改善度と術前視力との関係は逆で、良い術後視力は良い術前視力、高い視力改善度は低い術前視力と相関した。

今回の検討において、通常群と掻爬群の両群ともに、年齢と術前視力はともに有意な因子であり、ステージは有意な因子ではなかった。年齢が若いほど、術前視力が良いほど術後視力が良いという過去の報告^{4)~6)8)13)}が確認された。これは多くの黄斑疾患にもあてはまることであろう。

術後視力と性に関しては、女性が僅かに男性よりも良好とする報告⁶⁾もあるが、今回の検討では通常群においては男性が良好であった。なお、男性が良好な因子とする報告は本報告が初めてである。

術後視力と推定発症後期間に関しては、通常群においてのみ有意な因子であった。掻爬群においては単回帰分析でも相関しなかった($p=0.41, r=-0.10$)。

術後視力と円孔径に関しては、中野ら¹³⁾が掻爬群において有意な因子であったと報告したが、今回の検討では両群ともに有意な因子ではなかった。しかし、単回帰分析では通常群においても($p<0.0001, r=-0.305$)、掻爬群においても($p=0.0037, r=-0.36$)有意に相関した。その理由は、円孔径と強く相関する術前視力を含んで重回帰分析していることと、両群ともに対象の円孔径に偏りがあるためと考える。通常群における術後視力と円孔径の関係において、単回帰分析では有意だが、重回帰分析では有意ではないという現象は過去の報告⁵⁾とも一致する。

術後視力と眼軸長に関しては、通常群においてのみ有意な因子であった。すなわち、通常群においては、長眼軸長ほど術後視力は不良であった。この知見は本報告が初めてであり、一般に近視が強いほど視力予後が悪いという、黄斑疾患に共通することなのかも知れない。

手術時間、水晶体除去の有無、術中併発症などの術中因子も術後視力に影響する可能性がある。今回、手術時間は検討していないが、手術が長時間にわたれば、それだけ術後炎症が増し、術後視力に影響する可能性はある。水晶体除去の有無は、超音波乳化吸引、眼内レンズ嚢内挿入という術式に関しては有意な因子ではなかった。術中併発症としては、術中周辺網膜裂孔の有無のみ検討したが、有意な因子ではなかった。

以上をまとめると、術後視力および視力改善度に影響する因子は共通であった。通常群と掻爬群に共通していえることは、年齢と術前視力はともに有意であったが、ステージは有意ではなかった。性、推定発症後期間、眼軸長は通常群においてのみ有意な因子であった。円孔径は両群ともに有意な因子ではなかった。

今回の検討では、術後視力は遠方視力のみを検討した。

黄斑円孔術後の視力改善度は遠方視力と近方視力では異なる⁶⁾こと、視力のみでは視機能は表せないことから、今後もさらに多面的に術後の視機能に影響する因子の検討が必要と考える。

文 献

- 1) Kelly NE, Wendel RT: Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. Arch Ophthalmol 109: 654—659, 1991.
- 2) Wendel RT, Patel AC, Kelly NE, Salzano TC, Wells JW, Novack GD: Vitreous surgery for macular holes. Ophthalmology 100: 1671—1676, 1993.
- 3) Ryan EH Jr, Gilbert HD: Results of surgical treatment of recent-onset fullthickness idiopathic macular holes. Arch Ophthalmol 112: 1545—1553, 1994.
- 4) 荻野誠周, 舘奈保子, 半田嘉久, 塩屋美代子: 黄斑円孔に対する硝子体手術の成績. 臨眼 48: 1475—1480, 1994.
- 5) 荻野誠周: 黄斑円孔手術の成績. 日眼会誌 99: 938—944, 1995.
- 6) Willis AW, Garcia-Cosio JF: Macular hole surgery. Comparison of longstanding versus recent macular holes. Ophthalmology 103: 1811—1814, 1996.
- 7) Roth DB, Smiddy WE, Feuer W: Vitreous surgery for chronic macular holes. Ophthalmology 104: 2047—2052, 1997.
- 8) 伊野田繁, 牧野伸二: 特発性黄斑円孔の予後予測と手術適応. 眼科手術 9: 429—434, 1996.
- 9) Freeman WR, Azen SP, Kim JW, El-Haig W, Mishell III DR, Bailey I: Vitrectomy for the treatment of full-thickness stage 3 or 4 macular holes. Arch Ophthalmol 115: 11—21, 1997.
- 10) Beausencourt E, Elsner AE, Hartnett ME, Trempe CL: Quantitative analysis of macular holes with scanning laser tomography. Ophthalmology 104: 2018—2029, 1997.
- 11) Byhr E, Lindblom B: Preoperative measurements of macular hole with scanning laser ophthalmoscopy. Correlation with functional outcome. Acta Ophthalmol Scand 76: 579—583, 1998.
- 12) 石原美幸, 岸 厚至, 中崎秀二, 直井信久, 横上香子, 澤田 惇: 黄斑円孔手術が立体視に及ぼす影響について. 眼臨 92: 431—434, 1998.
- 13) 中野 徹, 直井信久, 澤田 惇, 舘奈保子, 荻野誠周: 特発性黄斑円孔に対する円孔底網膜色素上皮除去の視力予後に及ぼす影響. 眼紀 47: 1086—1090, 1996.
- 14) 熊谷和之, 荻野誠周, 出水誠二, 平根昌宣, 渥美一成, 田中千春, 他: 硝子体, 白内障, 眼内レンズ同時手術後最高視力に達するまでの期間. 臨眼 53: 1775—1779, 1999.
- 15) 荻野誠周, 栗原秀行, 舘奈保子, 渥美一成, 西村 晋, 石郷岡均: 陳旧黄斑円孔の硝子体手術成績. 眼科手術 10: 101—104, 1997.
- 16) Gass JDM: Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis. Arch Ophthalmol 106: 629—639, 1988.
- 17) 直井信久, 松浦義史, 新井三樹, 澤田 惇: 全層性黄斑円孔に対する硝子体手術術式の改良. 臨眼 48: 1989—1994, 1994.