

加齢黄斑変性に対する光線力学療法施行1年後の視力に影響する因子

都筑賢太郎, 本田 美樹

順天堂大学医学部附属浦安病院眼科

要 約

目的: 滲出型加齢黄斑変性に対する光線力学療法(PDT)の1年後経過の視力に影響する因子と治療成績を検討する。

対象と方法: PDT 施行後1年以上経過観察できた138眼をAMD群(101眼)とポリープ状脈絡膜血管症(PCV)群(37眼)に分類し、1年後の変化を検討した。LogMAR(logarithmic Minimum Angle of Resolution)視力にて0.2以上の変化を改善または悪化とし、術後に小数視力が0.6以上に改善したものを視力良好改善群とした。

結果: AMD群では1年後の視力変化は、改善23眼(22.8%)、不変51眼(50.5%)、悪化27眼(26.7%)であった。PCV群では改善13眼(35.1%)、不変16眼(43.2

%)、悪化8眼(21.6%)であった。視力良好改善群は30眼あり、術前の視力が有意に良好であった。視力良好改善群にはPCV群が多かった。また、3回以上治療した症例は、術前の視力が有意に低かった。

結論: PDT 施行後1年でAMD群、PCV群ともに70%以上の症例で視力維持改善が得られた。視力良好改善群は、術前視力の良いPCV群が多かった。(日眼会誌114:520—526, 2010)

キーワード: 滲出型加齢黄斑変性, 光線力学療法, 脈絡膜新生血管, ポリープ状脈絡膜血管症

Assessment of Visual Acuity in Patients with Age-related Macular Degeneration 1 Year after Photodynamic Therapy

Kentaro Tsuzuki and Miki Honda

Department of Ophthalmology, Juntendo University Urayasu Hospital

Abstract

Purpose: To evaluate visual acuity in patients who underwent photodynamic therapy (PDT) for exudative age-related macular degeneration (AMD).

Methods: 138 eyes undergoing PDT were studied retrospectively. 101 eyes with AMD (AMD group) and 37 eyes with polypoidal choroidal vasculopathy (PCV group) were evaluated.

Results: In the AMD group, one year after PDT, the log MAR visual acuity improved by 2 lines or more in 23 eyes (22.8%), and decreased by 2 lines or more in 27 eyes (26.7%). In the PCV group, one year after PDT the log MAR visual acuity improved by 2 lines or more in 13 eyes (35.1%), and decreased by 2 lines or more in 8 eyes (21.6%). Out of the 138 eyes,

30 eyes showed improvement in visual acuity by 0.6 or more, one year after PDT (AMD group : 17 eyes ; PCV group : 13 eyes)

Conclusions: Patients with PCV who had good primary visual acuity improved their visual acuity by 0.6 or more one year after PDT.

Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc 114 : 520—526, 2010)

Key words: Exudative age-related macular degeneration, Photodynamic therapy, Choroidal neovascularization, Polypoidal choroidal vasculopathy

I 緒 言

滲出型加齢黄斑変性(exudative age-related macular degeneration : AMD)は黄斑部に脈絡膜新生血管(cho-

roidal neovascularization : CNV)を生じ、CNVからの出血、滲出などにより視力低下を来す疾患で、日本でもその増加が指摘されており¹⁾²⁾、社会的失明原因となる重要疾患となってきた。

別刷請求先 : 279-0021 浦安市富岡 2-1-1 順天堂大学医学部附属浦安病院眼科 都筑賢太郎
(平成21年7月13日受付, 平成22年1月18日改訂受理) E-mail : usa0@hotmail.com

Reprint requests to : Kentaro Tsuzuki, M.D. Department of Ophthalmology, Juntendo University Urayasu Hospital, 2-1-1 Tomioka, Urayasu-shi 279-0021, Japan

(Received July 13, 2009 and accepted in revised form January 18, 2010)

本症の治療として網膜中心窩下に CNV を有する AMD に対する光線力学療法 (photodynamic therapy : PDT) の臨床試験 (Japanese Age-related macular degeneration Trial Study : JAT study)³⁾ が行われた。2004 年 5 月から我が国では PDT が認可され、それ以降も既に多くの施設で PDT 治療が実施され視力の維持、改善に有効とされている。2008 年には日本人の PDT ガイドラインが示され⁴⁾、現在でも AMD に対して PDT が施行されている。

PDT 治療 1 年後の視力については、Ogino ら⁵⁾ は 102 眼について、大平ら⁶⁾ は 106 眼について報告し、それぞれ視力の維持改善率は 87%、79% と報告した。また、柳平ら⁷⁾ は 36 眼に対して 1 年後には 72.2%、2 年後には 69.4% と報告している。

PDT が広く行われる一方で、AMD に対する新薬の開発や新しい治療法の導入により、PDT と他の治療との併用療法の報告も多くなされてきている^{8)~11)} が、PDT 単独療法の結果を詳細に分析しておくことも重要と考え、今回我々は順天堂大学医学部附属浦安病院眼科 (以下当科) において AMD に対して PDT 治療を施行した 174 例 176 眼のうち、他の治療を併用せず 1 年以上経過観察できた 136 例 138 眼について、PDT の視力予後に関する因子を検討したので報告する。

II 方 法

2004 年 7 月から 2007 年 12 月までに、当科にて広義の AMD と診断され PDT を行い 1 年以上経過観察できた男性 102 例、女性 34 例、計 136 例 138 眼を対象とした。平均年齢は 71 歳である。各症例の診断は検眼鏡所見、フルオレセイン蛍光眼底造影 (fluorescein angiography : FA)、インドシアニングリーン蛍光眼底造影 (indocyanine green angiography : IA)、光干渉断層計 (optical coherence tomography : OCT) を用いて行った。日本ポリープ状脈絡膜血管症研究会の診断基準¹²⁾ に基づき、症例をポリープ状脈絡膜血管症 (polypoidal choroidal vasculopathy : PCV) 群 37 眼、狭義の AMD 群 (以下 AMD 群) 101 眼とした。AMD 群の FA 所見に基づいた病型の内訳は occult with no classic : 41 眼、minimally classic : 41 眼、predominantly classic : 19 眼であった。PDT を施行するにあたり TAP study¹³⁾ に準じ、体表面積 (m²) あたり 6 mg のベルテポルフィン (ビスグイン®) に 5% ブドウ糖液を加えて 30 ml とした希釈調整液を 10 分かけて静脈内に持続投与した。投与開始から 15 分後に波長 689 ± 2 nm のダイオードレーザーを 600 mW/cm² の出力で病変の最大径 (greatest linear dimension : GLD) に 1,000 μm を加えた範囲に 83 秒間照射した。PCV では GLD の測定を IA ガイド¹⁴⁾¹⁵⁾ によって行った。PDT 施行後は 3 か月ごとに視力検査、眼底検査、OCT または必要に応じて FA、IA を施行し、FA 所見で

表 1 視力の平均と視力変化

	logMAR 視力 (平均値)	
	術前	術後 1 年
全症例 (138 眼)	0.682	0.678
AMD 群 (101 眼)	0.717	0.731
PCV 群 (37 眼)	0.586	0.531
	小数視力 (平均値)	
	術前	術後 1 年
全症例 (138 眼)	0.283	0.338
AMD 群 (101 眼)	0.265	0.290
PCV 群 (37 眼)	0.332	0.471

AMD : 狭義加齢黄斑変性, PCV : ポリープ状脈絡膜血管症. logMAR : logarithmic Minimum Angle of Resolution.

CNV からの蛍光漏出を認める場合には、活動性があると判断し再度 PDT を施行した。

各群における PDT 前、および 1 年後の視力変化について検討を行った。視力の改善悪化については大平ら⁶⁾、柳平ら⁷⁾ と同様に Snellen chart で小数視力を測定したものを、logMAR (logarithmic Minimum Angle of Resolution) 視力に換算し、logMAR 視力で 0.2 以上の変化を改善または悪化とした。術後に小数視力が 0.6 以上に改善した症例を視力良好改善群とし、これらの症例群の術前所見の検討も行った。

JAT study³⁾ による PDT の適応は視力 0.1~0.5 の症例ではあるが、自然経過で悪化が予測される症例については、治療前 0.6 以上の視力を有する症例に対しても患者のインフォームド・コンセントを得たうえで治療を行い、PDT の効果も検討した。同じく術前視力が 0.1 以下の症例の検討も行った。各症例群の PDT 施行回数を検討し、PDT 施行回数が複数回となる症例群の検討も行った。さらに病変最大径と視力および PDT 施行回数との関連、PDT 施行回数を可能な限り少なくするための要因を検討した。検定には t 検定、 χ^2 検定、相関関係の検定には単回帰分析を用いた。

III 結 果

1. PDT 施行前、1 年後の視力の変化

全症例 138 眼、AMD 群 101 眼、PCV 群 37 眼の術前と 1 年後の logMAR 視力と小数視力の相加平均を表 1 に示す。全症例の 1 年後の視力は logMAR 視力で 0.678、小数視力で 0.338 であり、術前視力と比較すると統計学的に有意差は認めなかった。術後の平均視力を比較すると PCV 群は AMD 群より高かったが ($p < 0.05$, t 検定)、双方ともに術前視力と比較すると有意差は認められなかった (AMD 群 : $p = 0.70$, PCV 群 : $p = 0.36$, t 検定)。全症例では術前視力と術後 1 年の視力の間には

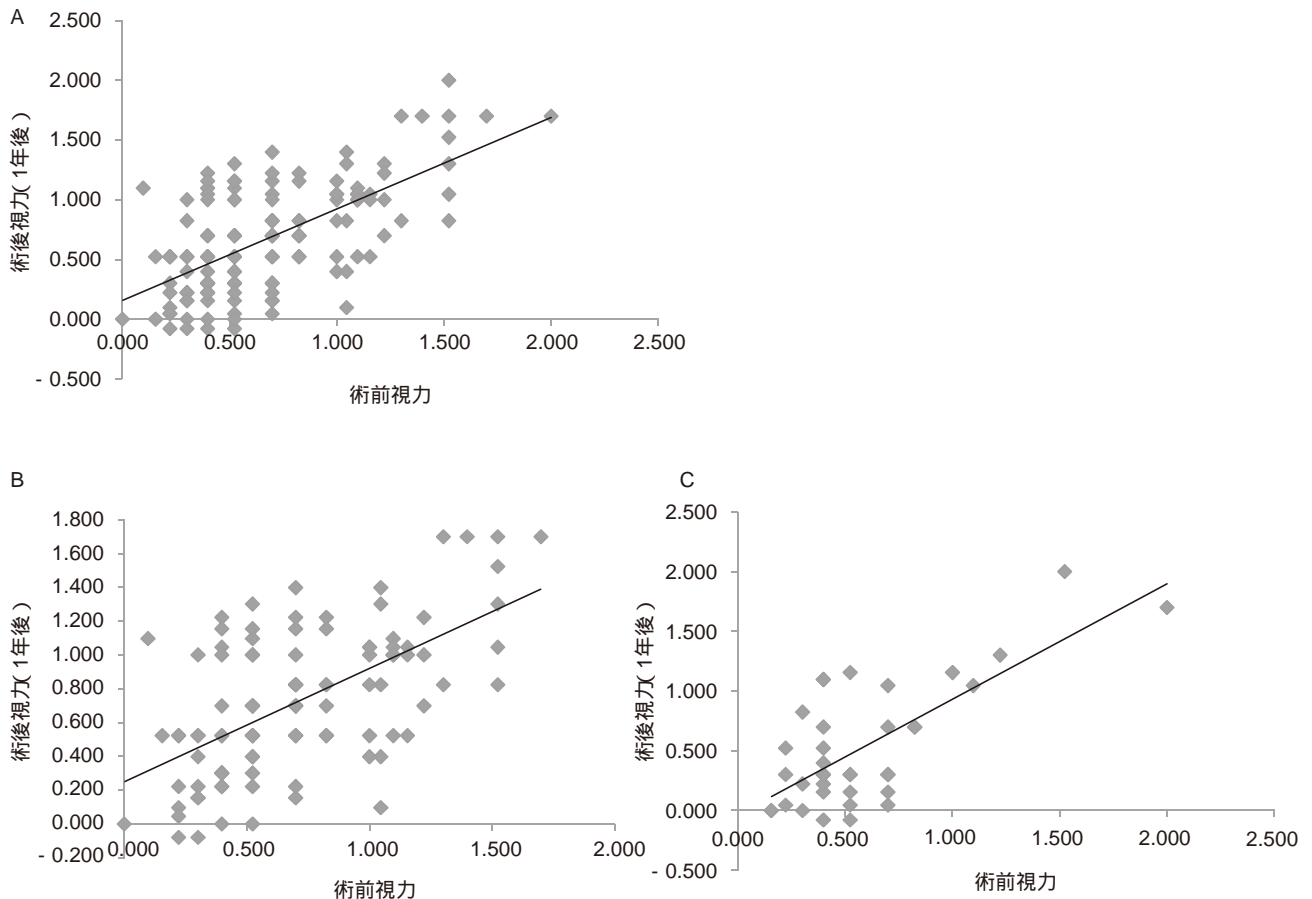


図 1 術前視力と 1 年後視力。

A：全症例，B：狭義の加齢黄斑変性(AMD)群，C：ポリープ状脈絡膜血管症(PCV)群。すべての群において，術前視力と 1 年後視力には正の相関がみられた(全症例： $p < 0.01$ ， $r = 0.64$ 。AMD 群： $p < 0.01$ ， $r = 0.60$ 。PCV 群： $p < 0.01$ ， $r = 0.72$ ，単回帰分析)。

表 2 視力変化

	改善	不変	悪化	改善+不変
全症例 (138 眼)	36 眼 26.0%	67 眼 48.6%	35 眼 25.4%	103 眼 74.6%
AMD 群 (101 眼)	23 眼 22.8%	51 眼 50.5%	27 眼 26.7%	74 眼 73.3%
PCV 群 (37 眼)	13 眼 35.1%	16 眼 43.2%	8 眼 21.6%	29 眼 78.4%

AMD：狭義加齢黄斑変性，PCV：ポリープ状脈絡膜血管症。

正の相関がみられた($p < 0.01$ ， $r = 0.64$ ，単回帰分析)(図 1 A)。AMD 群，PCV 群においても術前視力と 1 年後視力において正の相関がみられた (AMD 群： $p < 0.01$ ， $r = 0.60$ 。PCV 群： $p < 0.01$ ， $r = 0.72$ ，単回帰分析)(図 1 B, C)。

表 2 に 1 年後の視力の変化を示す。1 年後の視力の維持改善例は，全症例 138 眼中 103 眼(74.6%)，AMD 群では 101 眼中 74 眼(73.3%)，PCV 群では 37 眼中 29 眼(78.4%)であった。

術後に小数視力が 0.6 以上に改善した 30 眼(22%)を視力良好改善群とし，これらの症例の術前と術後の logMAR 視力と小数視力の平均，術前平均 GLD と平均照射回数を表 3 に示す。視力良好改善群の術前平均視力は小数視力 0.440，logMAR 視力 0.402 であり，視力良好改善群以外の術前平均視力(小数視力 0.240)と比較すると術前視力が良好であった($p < 0.01$ ， t 検定)。視力良好改善群 30 眼のうち AMD 群は 17 眼(16.8%)，PCV 群が 13 眼(35.1%)で PCV 群に視力が 0.6 以上に改善した症例が多くみられた($p < 0.05$ ， χ^2 検定)。また，視力良好改善群と初回 GLD の間には関連性はみられなかった。平均治療回数については，視力良好改善群では 1.57 回であり，それ以外の症例の平均治療回数 2.15 回と比較すると治療回数は少なかった。視力良好改善群 30 眼のうち，術前小数視力が 0.1 未満の症例は 1 眼(3%)のみであった。

術前小数視力が 0.6(logMAR 視力 0.222)以上の症例は 14 眼であり，病型の内訳は AMD 群 9 眼，PCV 群 5 眼であった，AMD 群 9 眼中 5 眼(55.6%)，PCV 群 5 眼中 4 眼(80.0%)が視力維持改善例であった。

表 3 視力良好改善群

	術前平均視力 (平均小数視力)	術後平均視力 (平均小数視力)	初回平均 GLD	平均治療回数
視力良好改善群 (30 眼)	0.402(0.440)*	0.092(0.833)	3,667 μm	1.57
AMD 群 (17 眼)	0.399(0.452)	0.110(0.800)	3,571 μm	1.53
PCV 群 (13 眼)	0.407(0.423)	0.068(0.877)	3,792 μm	1.62
視力良好改善群以外の症例 (108 眼)	0.760(0.240)*	0.840(0.200)	3,733 μm	2.15

AMD：狭義加齢黄斑変性，PCV：ポリープ状脈絡膜血管症，GLD：病変の最大径。

*： $p < 0.01$ ，t 検定。

表 4 3 回以上治療した症例

	術前平均視力 (平均小数視力)	平均 GLD (μm)
両群合計 (42 眼)	0.781(0.237)*	3,381**
AMD 群 (34 眼)	0.770(0.235)	3,221
PCV 群 (8 眼)	0.830(0.243)	4,063
2 回以下の症例 (96 眼)	0.693(0.303)*	3,867**

AMD：狭義加齢黄斑変性，PCV：ポリープ状脈絡膜血管症，GLD：病変の最大径。

*： $p < 0.05$ ，**： $p < 0.05$ ，t 検定。

術前小数視力が 0.1 (logMAR 視力 1.00) 未満の症例は，AMD 群 26 眼，PCV 群 4 眼であり，治療 1 年後の視力が 0.1 未満のままであった症例は AMD 群 13 眼 (50%)，PCV 群 4 眼 (100%) の計 17 眼 (56.7%) であった。

2. 平均治療回数

平均治療回数は症例全体 138 眼では 2.02 回，AMD 群は 2.04 回，PCV 群は 1.97 回であった。複数回の治療を要したものは AMD 群 64 眼 (63.4%)，PCV 群 25 眼 (67.6%) であった。PCV 群では治療が 2 回で終了できた症例が多く，AMD 群では 3 回以上治療を要した症例が多かったが，各群において有意差は認めなかった。3 回以上の治療を必要とした症例は AMD 群 34 眼，PCV 群 8 眼，合計 42 眼であり，術前視力 (小数視力 0.237) が治療回数 2 回以下の症例と比べ (小数視力 0.303) 有意に低かった ($p < 0.05$ ，t 検定)。また，3 回以上治療を必要とした症例の GLD は 2 回以下の症例と比べ小さかった (表 4)。

3. 病変最大径と視力変化

全症例を過去の報告⁷⁾を参考に GLD 3,600 μm (初回照射径 4,600 μm) 未満の群と GLD 3,600 μm (初回照射径 4,600 μm) 以上の群とに分類し，それぞれを小病変群と大病変群として 1 年後の視力変化を検討した。

AMD 群において小病変群で視力改善を認めたものは 13 眼 (25.5%)，大病変群で 10 眼 (20%) であった。PCV 群では小病変群で視力改善を認めたものは 7 眼 (38.9

表 5 病変最大径と治療回数

	1 回	2 回	3 回	4 回	5 回	平均治療回数
大病変群 (69 眼)	23 33.3%	31 44.9%	11 15.9%	4 5.8%	0 0.0%	1.94 回
小病変群 (69 眼)	26 37.7%	16 23.2%	22 31.9%	4 5.8%	1 1.4%	2.10 回

%)，大病変群では 6 眼 (31.6%) であった。1 年後の視力改善は小病変群が高い結果となったが，統計学的な有意差は認めなかった。GLD と治療回数との関係については，3 回以上治療した症例が大病変群は 15 眼，小病変群が 27 眼であり，小病変群では 3 回以上治療を行った症例が有意に多かった ($p < 0.05$ ， χ^2 検定) (表 5)。

4. PDT による有害事象

全身的には，ベルテポルフィンに対するアレルギー反応が原因と考えられる皮膚の発赤を示した症例が 1 例 (0.7%)，ベルテポルフィン静脈注射後に背部痛を認めた症例が 1 例 (2 回) (0.7%) 存在した。眼科的には PDT 後に硝子体出血を起した症例が 1 眼 (0.7%)，網膜下出血が増加した症例が 5 眼 (3.6%) あった。

5. 代表症例

視力良好改善群の症例を示す。症例は 69 歳女性。術前矯正視力は少数視力 0.4。術前眼底検査では右眼に橙赤色隆起病変，網膜下出血，漿液性網膜剥離を認めた。IA で特徴的なポリープ状病巣を認めたため PCV に分類した (図 2)。FA では蛍光漏出が認められ，出血部位に一致して低蛍光を認めた。GLD は 3,600 μm であった。PDT は初回と 3 か月後に計 2 回施行した。PDT 施行後網膜下出血は減少し，漿液性網膜剥離は消失した。FA では異常血管病変の退縮に伴い明らかな蛍光漏出は認められなかった (図 3)。術後視力は 0.8 まで回復した。PDT が奏効した症例であった。

IV 考 按

今回我々は 138 眼に PDT を施行し，1 年後の治療成績について検討した。PDT 施行 1 年後における視力は，全症例で 74.6%，AMD 群では 73.3%，PCV 群では

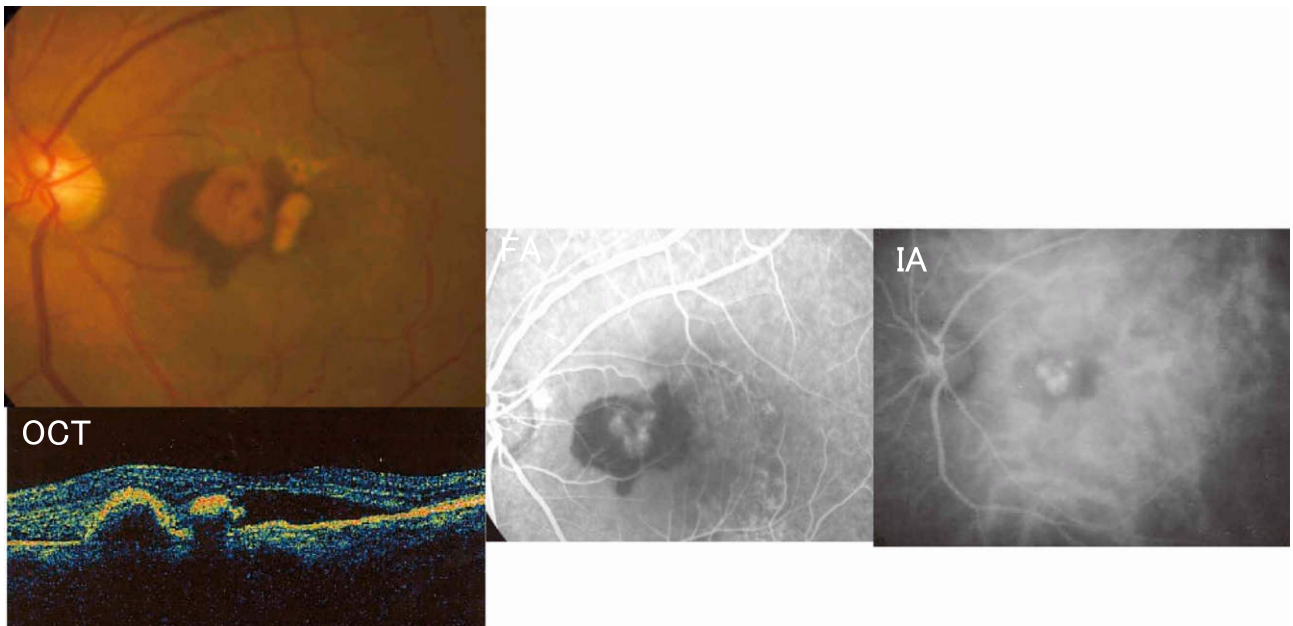


図 2 光線力学療法(PDT)施行前.

右眼視力(0.4). 検眼鏡的に橙赤色隆起病変, 漿液性網膜剝離, 網膜下出血を認めた. 光干渉断層計(OCT)(中心窩矢状断)にて漿液性網膜剝離, 色素上皮剝離(PED)を認めた. インドシアニングリーン蛍光眼底造影(IA)では特徴的なポリープ状病巣を認めた.

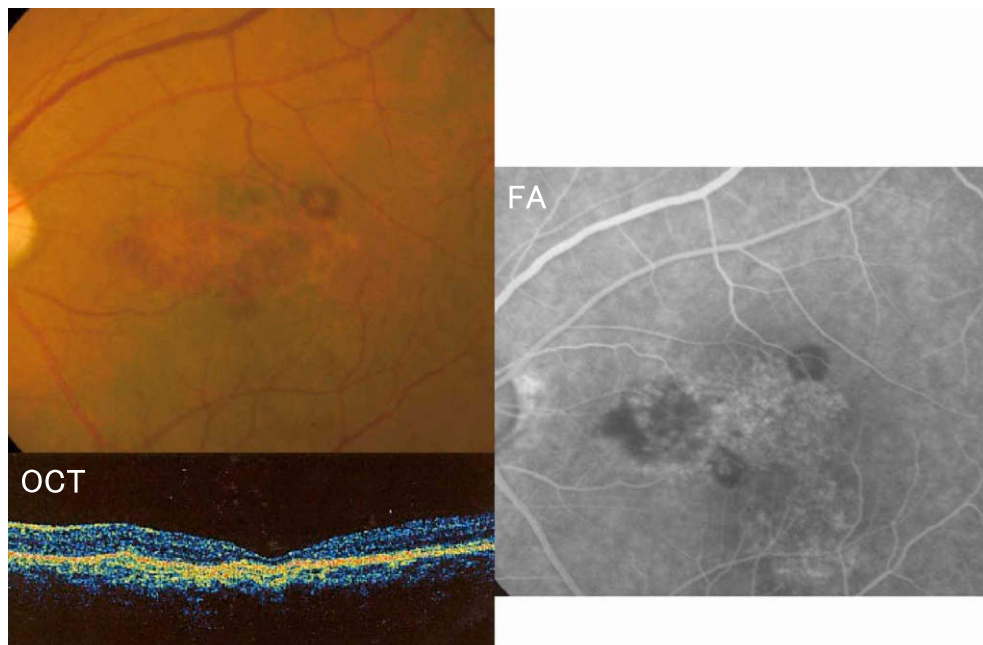


図 3 光線力学療法(PDT)施行後.

網膜下出血は減少し, 漿液性網膜剝離は消失した. フルオレセイン蛍光眼底造影(FA)では明らかな蛍光色素漏出を認めなかった.

78.4% が維持または改善を示した. 米国で classic CNV を対象にして行われた TAP study では, 視力の維持は 61% であった¹³⁾, 一方, 我が国における成績は, classic CNV を対象として行われた JAT study で 12 か月後の視力維持改善率は 89% であったと報告されている³⁾. その後いくつかの長期予後が発表され, 102 眼を対象と

した Ogino ら⁵⁾の報告では 87%, また大平ら⁶⁾は 106 眼を対象とし, 同じく維持・改善率は 79%, 柳平ら⁷⁾は 36 眼を対象とし, 1 年後では 72.2%, 2 年後では 69.4% が視力維持または改善されたと報告されており, 日本人に対して PDT は 1 年後の視力維持改善に有用な方法であると考えられた. 調査対象となった症例群に差異

はあると思われるが、今回我々の成績は JAT study³⁾と比較して劣るものの、他施設の報告とほぼ同等であった。全症例、AMD 群、PCV 群ともに 1 年後の視力は術前視力と正の相関があったことから早期の治療が重要と思われた。柳平ら⁷⁾の報告によれば 2 年後に視力の低下する症例もあるとのことから、我々も現在より長期の視力経過を観察中である。また PDT を施行した PCV の症例を検討してみると、我が国では荻野ら¹⁶⁾、Gomi ら¹⁷⁾、Akaza ら¹⁸⁾は良好な視力維持改善が得られたと報告している。今回の結果ではこれまでの報告と比べ 78.4% とやや低かった。しかし前述の如く術前視力の良好な群 (0.6 以上) の予後をみてみると、PCV 群では視力維持改善した症例は 80% であった。PCV についても自然経過で悪化が予測される場合には、初期、早期の治療が有効であると思われた。

治療回数について検討すると、我々の 1 年間の経過観察期間では平均治療回数は 2.02 回であり、大平ら⁶⁾の報告 2.1 回 (1 年) とほぼ同等であった。可能な限り 1 回の治療で病変を沈静化させることが重要と思われ、3 回以上の治療を必要とした症例を検討した。3 回以上治療を要した症例の術前小視力は AMD 群、PCV 群ともに 2 回以下の症例と比べ低かった。初回治療の術前視力が良好な方が治療回数を減らすことができる可能性が示唆された。また、3 回以上治療を要した症例の GLD が 2 回以下の症例と比べ小さかった理由として、初回 GLD が大きかった症例では、治療後病変が拡大し、再治療の適応とならなかった症例が含まれていたことが原因であると考えられた。

病変サイズと成績については、荻野ら¹⁶⁾は病変タイプに関係なく GLD 3,000 μm 以下の病変に有効としているが、尾花ら¹⁹⁾は視力低下群では病変サイズが大きい傾向にあるものの有意差はなかったと報告している。今回の検討では AMD 群、PCV 群ともに小病変群は大病変群に比して視力改善率が高い傾向にあるものの有意差はなかった。PCV に PDT を施行する場合、照射径の決定にはしばしば困難を要する。照射径を決める際、FA 所見のみだけでなく IA 所見や OCT 所見を総合的に判断して照射径を決める IA ガイド PDT¹⁴⁾¹⁵⁾の有用性が報告されており、今後症例を増やして検討する必要があると考えられた。

今回我々は PDT を施行した広義の AMD 症例における 1 年後の成績を検討した。日本人の AMD に対する PDT は、少ない治療回数で有効であった。PDT は PCV 群に特に有効であり、自然経過で悪化が予測される場合は、早期の治療が重要であると考えられた。今後さらに抗血管内皮増殖因子 (VEGF) 薬との併用療法も含め、より効果的な PDT の適応を検討したいと考えている。

文 献

- 1) Miyazaki M, Nakamura H, Kubo M, Kiyohara Y, Oshima Y, Ishibashi T, et al : Risk factors for age related maculopathy in a Japanese population : the Hisayama study. *Br J Ophthalmol* 87 : 469—472, 2003.
- 2) Miyazaki M, Kiyohara Y, Yoshida A, Iida M, Nose Y, Ishibashi T : The 5-year incidence and risk factors for age-related maculopathy in a general Japanese population : the Hisayama study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 46 : 1907—1910, 2005.
- 3) Japanese Age-Related Macular Degeneration Trial (JAT) Study Group : Japanese age-related macular degeneration trial : 1-year results of photodynamic therapy with verteporfin in Japanese patients with subfoveal choroidal neovascularization secondary to age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 136 : 1049—1061, 2003.
- 4) Tano Y : Ophthalmic PDT Study Group : Guidelines for PDT in Japan. *Ophthalmology* 115 : 585—585, 2008.
- 5) Ogino T, Takeda M, Imaizumi H, Okushiba U : Photodynamic therapy for age-related macular degeneration in Japanese patients : results after one year. *Jpn J Ophthalmol* 51 : 210—215, 2007.
- 6) 大平 (栃木) 香寿美, 横山英世, 松本容子, 姜 哲浩, 湯澤美都子 : 加齢黄斑変性に対する光線力学療法の評価—1 年後の臨床所見—. *日眼会誌* 112 : 855—862, 2008.
- 7) 柳平朋子, 新井 純, 吉田紀子, 新井郷子, 福井えみ, 今井弘毅, 他 : 滲出型加齢黄斑変性に対する光線力学的療法の 2 年経過. *日眼会誌* 112 : 1068—1075, 2008.
- 8) Liggett PE, Colina J, Chaudhry NA, Tom D, Haffner G : Triple therapy of intravitreal triamcinolone, photodynamic therapy, and pegaptanib sodium for choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol* 142 : 1072—1074, 2006.
- 9) Kaiser PK ; Registry of Visudyne AMD Therapy Writing Committee, Boyer DS, Garcia R, Hao Y, Hughes MS, Jabbour NM, et al : Verteporfin photodynamic therapy combined with intravitreal bevacizumab for neovascular age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 116 : 747—755, 2009.
- 10) Augustin AJ, Puls S, Offermann I : Triple therapy for choroidal neovascularization due to age-related macular degeneration : verteporfin PDT, bevacizumab, and dexamethasone. *Retina* 27 : 133—140, 2007.
- 11) Antoszyk AN, Tuomi L, Chung CY, Singh A : FOCUS Study Group : Ranibizumab combined with verteporfin photodynamic therapy in neovascular age-related macular degeneration (FOCUS) : year 2 results. *Am J Ophthalmol* 145 : 862—874, 2008.
- 12) 日本ポリリーブ状脈絡膜血管症研究会 : ポリーブ状脈絡膜血管症の診断基準. *日眼会誌* 109 : 417—427,

- 2005.
- 13) **Treatment of age-related macular degeneration with photodynamic therapy (TAP) Study Group** : Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization in age-related macular degeneration with verteporfin : one-year results of 2 randomized clinical trials-TAP report. *Arch Ophthalmol* 117 : 1329—1345, 1999.
 - 14) **Otani A, Sasahara M, Yodoi Y, Aikawa H, Tamura H, Tsujikawa A, et al** : Indocyanine green angiography : guided photodynamic therapy for polypoidal choroidal vasculopathy. *Am J Ophthalmol* 144 : 7—14, 2007.
 - 15) **Eandi CM, Ober MD, Freund KB, Slakter JS, Yannuzzi LA** : Selective photodynamic therapy for neovascular age-related macular degeneration with polypoidal choroidal neovascularization. *Retina* 27 : 825—831, 2007.
 - 16) 荻野哲男, 竹田宗泰, 今泉寛子, 奥芝詩子, 静川紀子 : 日本人の加齢黄斑変性に対する光線力学療法の経過. *眼紀* 57 : 49—53, 2006.
 - 17) **Gomi F, Ohji M, Sayanagi K, Sawa M, Sakaguchi H, Oshima Y, et al** : One-year outcomes of photodynamic therapy in age-related macular degeneration and polypoidal choroidal vasculopathy in Japanese patients. *Ophthalmology* 115 : 141—146, 2008.
 - 18) **Akaza E, Yuzawa M, Matsumoto Y, Kashiwamura S, Fujita K, Mori R** : Role of photodynamic therapy in polypoidal choroidal vasculopathy. *Jpn J Ophthalmol* 51 : 270—277, 2007.
 - 19) 尾花 明, 郷渡有子, 永瀬康規 : 光線力学的療法を施行した滲出型加齢黄斑変性の臨床経過. *臨眼* 60 : 461—466, 2006.
-