

related macular degeneration and pathological myopia. Br J Ophthalmol. 87 : 177-183 , 2003 S

6. Schmidt U,et al. : Mechanisms of Action of Photodynamic Therapy with Verteporfin for the Treatment of Age-Related Macular Degeneration. Survey of Ophthalmol. 45 : 195-214 , 2000
7. Flower RW : Expanded Hypothesis on the Mechanism of Photodynamic Therapy Action on Choroidal Neovascularization. Retina 19 : 365-369 , 1999

33. mERG からみた中心窩脈絡膜新生血管に対する光線力学療法の網膜への影響

小森谷直美¹⁾、大出尚郎²⁾、篠田 啓³⁾、湯沢美都子¹⁾

(¹⁾ 日本大、²⁾ 鴨下眼科、³⁾ 慶応大)

研究要旨 中心窩脈絡膜新生 (CNV) に対して PDT 治療を行った 18 眼の、治療前、治療後 1 週間、3 か月に multifocal ERG (mERG) を行った。対象は少数視力 0.1 以上のインドシアニングリーン蛍光眼底造影 (IA) では加齢黄斑変性 15 眼、ポリープ状脈絡膜血管症 3 眼。mERG の 61 エレメントを 5 つのリングに分け、レーザー照射部位を含む中心からグループ 1、レーザー照射を行っていない一番外側をグループ 3、その間をグループ 2 とし、各グループでの潜時、振幅を比較検討した。

潜時は照射部を含むグループ 1 で、治療後 1 週では遅延し 3 か月で PDT 前と同程度にもどる傾向にあり、振幅は 1 週間、3 か月ともに変わらなかった。IA では 1 週間後、全症例で照射範囲に一致して脈絡毛細血管板の循環障害を示す低蛍光を認めた。3 か月後では軽度で改善したが、低蛍光は持続していた。平均 logMAR 視力は 1 週間後には低下し、3 か月後には治療前に戻り、有意な変化はないものの、mERG の変化に対応していた。以上より PDT の感覚網膜への影響は一時的であり、障害は残さないと考えた。

A. 研究目的

中心窩 CNV に対して PDT を行い、治療前、治療後 1 週間、3 か月に mERG を行い PDT の感覚網膜への影響を明らかにする。

B. 研究方法

矯正視力 0.1 以上で中心窩 CNV を有する 18 例 18 眼。男性 10 例女性 8 例。平均年齢 70 歳。内訳は加齢黄斑変性 15 眼、IA でポリープ状脈絡膜血管症があり、それに中心窩に感覚網膜下 CNV が存在していた 3 眼。平均 logMAR 視力 0.537、GLD は 900~6100 μ m であった。

PDT 前、1 週間後、3 か月後で視力、FA、IA mERG を行った。mERG は 61 エレメントを用い、binary m-sequence を 2¹⁴ とし約 4 分間の記録を行った。61 エレメン

トを 5 つのリングに分け、レーザー照射部位を含む中心と 2 つめのリングをグループ 1、レーザー照射を行っていない一番外側のリングをグループ 3、その間の 2 列のリングをグループ 2 とした。グループ 1 の半径は視野角で 7° に相当する範囲 (図 1)。

各グループにおいて、潜時、振幅を比較検討した。また結果を IA 所見、視力と対比した。PDT の波形は図 2 に示すように最初の陰性波を N1、最初の陽性波を P1、次の陰性波を N2 とした (図 2)。

(倫理面への配慮)

なし

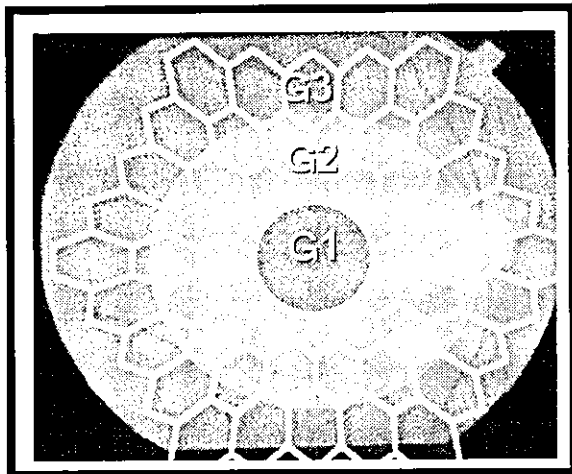


図1 mERGのグループ分け

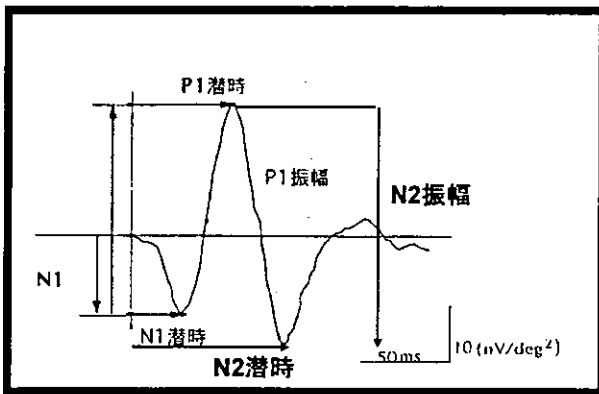


図2 mERGの波形

C. 研究結果

照射部を含むグループ1ではN1、N2で治療後1週で遅延し、3か月ではPDT前と同程度にもどる傾向にあった(図3)。振幅は1週間後、3か月ともに治療前と変わらなかった。

グループ2、3では潜時、振幅ともに治療後1週間、3か月で治療前と変わらなかった。

IAでは1週間後、全症例に照射範囲に一致して低蛍光を認めた。3か月後では改善がみられたが、持続していた。平均logMAR視力は治療前0.537、治療後1週間0.591、

3か月0.533であり、有意な変化はないもののmERGの変化に対応していた。

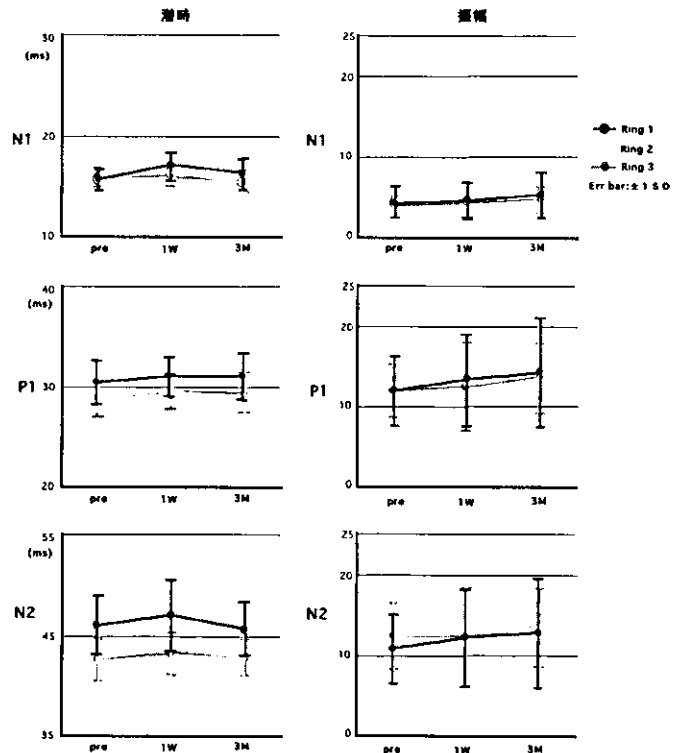


図3 mERGの結果

D. 考察

mERGは後極部の感覚網膜の機能を反映する。特に錐体の機能を見るものである。今回、PDT前と治療後1週間、3か月の感覚網膜の機能評価としてmERGを用いた。

mERGの結果で、照射部に相当するグループ1で治療後1週間でN1、N2の潜時延長がみられた。IAでみられる照射部位に一致した脈絡膜毛細血管版の不完全な充盈欠損が見られることから、血管外漏出が増加し網膜色素上皮の機能障害をおこしたと考えられる。治療後3か月、脈絡膜の循環改善に伴ってグループ1の潜時は治療前に戻る傾向にあった。振幅は治療前、治療後1

週間、3か月と変わりなかった。振幅に変化がないことから、感覚網膜への障害が軽度であることがわかった。また、治療後1週間で延長した潜時は3か月で、治療前と同程度に戻る傾向があり PDT による感覚網膜の変化は一時的であると考えられる。

E. 結論

mERG の結果から、PDT の感覚網膜への影響は一時的であり、障害は残さないと考えた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

日大眼科症例検討会

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

I. 参考文献

1. Influence of photodynamic therapy in choroidal neovascularization on focal retinal function assessed with the multifocal electroretinogram and perometry Palmowski et al. Ophthalmology Oct;109(10):1788-92,

34. 加齢黄斑変性に対する光線力学療法における網膜機能と形態の変化

石川浩平、寺崎浩子、伊藤逸毅、菊池雅人、大島久明、
西原裕晶、山腰友珠、浅野俊哉、池野谷一輝、三宅養三
(名古屋大)

研究要旨 加齢黄斑変性に伴う中心窩下脈絡膜新生血管に対する治療として本邦においても光線力学療法が導入された。光線力学療法は脈絡膜新生血管を選択的に治療し、周辺の正常組織への影響は少ないといわれているが、治療後早期の血管造影で脈絡膜循環障害が見られるなど、網膜への影響も考えられる。我々は加齢黄斑変性に伴う脈絡膜新生血管に対し光線力学療法を行った18眼で黄斑部15°局所網膜電図を施行し、黄斑部網膜機能の評価を行った。治療1か月後に黄斑部15°局所網膜電図を行った10眼の検討では治療前に比べa、b波振幅や潜時に変化は見られなかった。治療1週後に同検査を行った8眼の検討では有意にa、b波振幅の減弱が認められ、治療1か月後には回復傾向が見られた。以上より、光線力学療法のレーザー照射後早期に網膜へ電気生理学的な影響があることが示唆された。

A. 研究目的

加齢黄斑変性に伴う中心窩下脈絡膜新生血管に対する光線力学療法の短期的な網膜機能の変化と網膜形態の関係について検討した。

B. 研究方法

対象は2004年6月から2005年1月までに光線力学療法を施行した加齢黄斑変性に伴う中心窩下脈絡膜新生血管のうち、他の脈絡膜新生血管治療の既往がない18眼 (predominantly classic 9眼、minimally classic 3眼、occult 1眼、ポリープ病変を伴った脈絡膜新生血管 5眼)である。

治療はTAP study group¹⁾らの報告に準じ、治療スポットサイズは、病変の最大直径の周囲に500 μmの余地を加えた大きさとした。体表面積1 m²あたり6 mgのベルテポルフィンを10分間かけて静脈内投与し、薬剤投与開始から15分後に波長689 nm、出力600 mW/cm²で83秒間

レーザーを照射した。

検討方法は10眼で治療前、治療1か月後、3か月後に、8眼で治療前、治療1週後、1か月後に視力、黄斑部15°局所網膜電図、光干渉断層計を施行した。

C. 研究結果

年齢は53~89歳、平均75.0±2.7歳、男性12眼、女性6眼、病変の最大直径は2000~6479 μm、平均4332±367 μmだった。

治療前、治療1か月後、3か月後の平均logMAR視力はそれぞれ、0.82±0.09、0.77±0.08、0.80±0.11だった。

治療前、治療1か月後、3か月後に黄斑部15°局所網膜電図を行った10眼ではa波振幅はそれぞれ0.5±0.1、0.4±0.1、0.4±0.1 μV、b波振幅は1.5±0.3、1.3±0.2、1.4±0.2 μVと有意な変化は見られなかった。a、b波潜時も有意な変化はなかった(図1)。

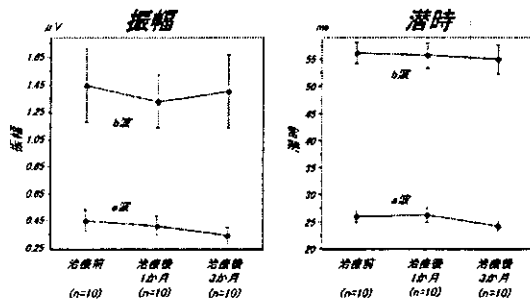


図1 FERG 15° の変化(治療前、1、3か月後)

治療前、治療1週後、1か月後に黄斑部15° 局所網膜電図を行った8眼ではa波振幅はそれぞれ 0.6 ± 0.1 、 0.4 ± 0.1 、 0.6 ± 0.1 μV 、b波振幅は 2.3 ± 0.3 、 1.3 ± 0.3 、 1.8 ± 0.3 μV であり、a、b波ともに治療1週後に有意に振幅が減弱していた(a波:p=0.458、b波:p=0.178、図2)。治療1か月後には振幅の回復傾向が見られた。潜時には有意な変化はなかった。また、症例ごとの振幅を見てみると、8眼中6眼はa、b波ともに減弱が見られた(図3)。

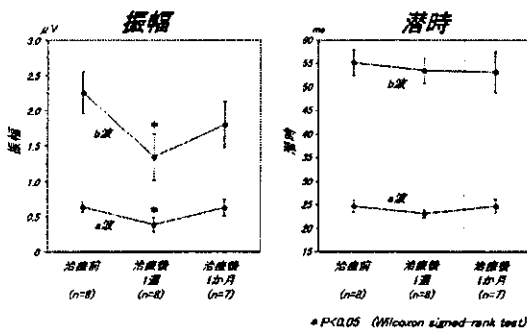


図2 FERG 15° の変化(治療前、1週、1か月後)

治療1週後に黄斑部局所網膜電図a、b波が減弱した症例の光干渉断層計像は6眼全てで脈絡膜新生血管の縮小、滲出性変化の改善が見られた。残りの2眼のうち1眼では一時的に滲出性変化の増悪し、b波振幅のみの減弱が見られ、1眼では滲出性変化の軽快とともに

にa、b波振幅、潜時の改善が見られた。

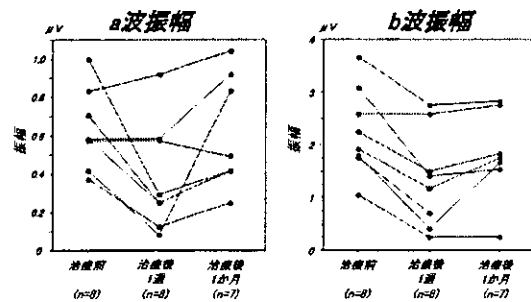


図3 a、b波振幅の変化(治療前、1週、1か月後)

D. 考察

今回の結果より、光線力学療法後3か月という短期経過では視力の維持が得られた。また、治療1週後に黄斑部局所網膜電図のa、b波振幅が減弱する症例がみられた。

これまでに我々は加齢黄斑変性に伴う脈絡膜新生血管に対する手術治療において、術前に増加していた中心窩網膜厚が術後に減少するのに伴いb波振幅が改善する^{2,3)}ことを報告した。一方、光線力学療法では網膜剥離や網膜浮腫が改善しているにもかかわらず、b波振幅のみならずa波振幅も減弱していた。手術治療、光線力学療法ともに網膜厚が減少したにもかかわらず、網膜機能の変化に違いが生じた原因は、手術治療は黄斑部には直接的な侵襲はほとんどないが、光線力学療法は治療後に脈絡膜循環障害が見られるなど、網膜外層へ何らかの影響があったと考えられる。

E. 結論

加齢黄斑変性に伴う中心窩下脈絡膜新生血管に対する光線力学療法の短期経過として、視力の維持が得られるものの、治療後早期に黄斑部局所網膜電図の振幅が減弱する症例

がみられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

石川浩平 他:加齢黄斑変性に対する光線力学療法における網膜形態と機能の短期経過. 第43回網膜硝子体学会総会, 前橋市, 2004年

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

I. 参考文献

1. 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 1. Arch Ophthalmol 177, 1329-1345, 1999.
2. Terasaki H et al: Focal macular electroretinograms before and after removal of choroidal neovascular

lesions. Invest Ophthalmol Vis Sci 43, 1540-1545, 2002.

3. Terasaki H et al: Changes in Focal Macular ERGs after Macular Translocation Surgery with 360-degree Retinotomy. Invest Ophthalmol Vis 45, 567-573, 2004.

35. 光線力学的療法の早期視力向上因子

野田佳宏、宮崎美穂、塩瀬聡美、喜多岳志、平山久美子、石橋達朗

(九州大)

研究要旨 【目的】中心窩下新生血管を伴う加齢黄斑変性に対する verteporfin を用いた光線力学的療法(PDT)において、治療後早期の視力向上に関わる因子を調査する。

【対象】九州大学眼科にて平成 16 年 7 月以降に PDT を行い、1 ヶ月以上経過観察できた 44 例 44 眼 (男性 31 例 31 眼、女性 13 例 13 眼 平均年齢 73.0 歳) を対象とした。

【方法】年齢、性別、治療前視力、病変最大直径 (GLD)、中心窩網膜厚、フルオレセイン蛍光眼底造影による病変の構成、病変内の出血範囲の割合、高血圧・糖尿病・心疾患の既往、抗血小板薬・抗凝固薬内服の有無、一般生化学検査、血算、body mass index(BMI)、体表面積、喫煙歴、飲酒歴について検査および問診を行い、治療前後の視力変化と関連のある因子をステップワイズ法による多変量ロジスティック回帰分析を用いて探索した。

【結果】PDT 治療後視力が改善した者は 32 名、不変・悪化した者は 12 名であった。治療後の視力変化と有意な関連を認めた因子は糖尿病の罹患および血清 γ -GTP の値であり、両者とも視力向上と負の関連が見られた。

【結論】糖尿病の罹患または血清 γ -GTP の高値は PDT 治療後早期の視力向上を妨げる因子である可能性が示唆された。今後更なる症例数増加と長期経過の調査が必要である。

A. 研究目的

中心窩下脈絡膜新生血管 (choroidal neovascularization: CNV) を伴う加齢黄斑変性 (age-related macular degeneration: AMD) に対する verteporfin を用いた光線力学的療法 (photodynamic therapy: PDT) において、治療後早期の視力向上に関わる因子を調査する

B. 研究方法

九州大学眼科において滲出型加齢黄斑変性と診断され、平成 16 年 7 月以降に PDT 初回治療を行い、1 ヶ月以上経過観察できた 44 例 44 眼を対象とし、視力が改善した症例群と、視力が不変または悪化した症例群

との間に関連のある因子をステップワイズ法による多変量ロジスティック回帰分析を用いて探索した。分析に用いた因子を表 1 に示す。

(倫理面への配慮)

治療に際しては十分なインフォームドコンセントを行った。また、個人情報の保守に留意した。

C. 研究結果

対象症例の内訳は年齢 57 歳から 95 歳まで (平均年齢 73.0 歳) の男性 31 例 31 眼、女性 13 例 13 眼であった。

治療前の最高矯正視力は 0.01 から 0.7 の

間に分布し、平均視力は0.14であった。治療後1ヶ月で視力は0.04から0.7、平均0.21となった。全症例の治療前/治療後の視力分布を図1に示す。

ロジスティック回帰分析では、糖尿病の罹患、血清 γ -GTPが視力改善と負の相関が見られた。(表2)

D. 考察

欧米での Treatment of Age-Related Macular Degeneration with Photodynamic Therapy (TAP) study^{1,2)} および Verteporfin in Photodynamic Therapy (VIP) study^{3,4)}での PDT 早期の急激な視力低下の危険因子としてフルオレセイン蛍光眼底造影による病変の構成が Occult with no classic であること、PDT 治療が初回のものであること、治療前視力が0.4以上であることが挙げられている⁵⁾。今回の解析ではこれらの因子は関連はみられなかった。

γ -GTP はアルコール性肝障害のマーカーとして広く知られているが、心血管病や脳卒中の独立した危険因子であることも報告されている。久山町研究では、 γ -GTP 高値が日本人において独立した糖尿病の危険因子であることが示され、また γ -GTP が酸化ストレスのマーカーになると考えられている。

また、糖尿病患者の新生血管は糖尿病を罹患していない患者の新生血管と比して機能的に異なることも考えられる

しかし、今回の結果のみでは具体的な根拠を示すのは困難である。また今後さらに症例数を増加させ、経過観察期間を延ばしていく必要があると考える。

- ・年齢
- ・性別
- ・治療前視力
- ・病変最大直径 (greatest linear dimension: GLD)
- ・中心窩網膜厚
- ・フルオレセイン蛍光眼底造影による病変の構成
- ・病変内の出血範囲の割合
- ・AMD の推定罹病期間
- ・高血圧の既往
- ・糖尿病の既往
- ・心疾患の既往
- ・抗血小板薬 / 抗凝固薬内服の有無
- ・一般生化学検査
- ・血算
- ・身長
- ・体重
- ・body mass index
- ・体表面積
- ・喫煙歴
- ・飲酒歴

表1 統計に用いた因子

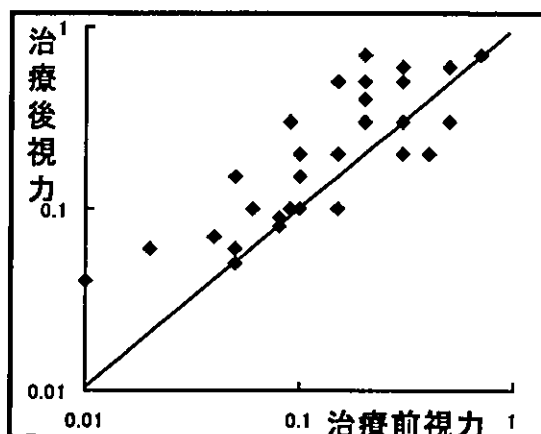


図1 視力の経過

	OR	95%CI	P 値
糖尿病の罹患	6.300	1.094-36.293	0.04
血清γ-GTP	1.042	1.005-1.081	0.03

OR: odds ratio, CI: confidence interval

表2 視力向上に関わる因子

上記2因子は視力向上と負の相関がみられた

E. 結論

糖尿病の罹患または血清γ-GTPの高値は PDT 治療後早期の視力向上を妨げる因子である可能性が示唆された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

I. 参考文献

1. 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

2. Bressler N M: Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization in age-related macular degeneration with verteporfin: two-year results of 2 randomized clinical trials--tap report 2. Arch Ophthalmol, 119 :198-207, 2001
3. Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization in pathologic myopia with verteporfin. 1-year results of a randomized clinical trial--VIP report no. 1. Ophthalmology, 108 :841-852, 2001
4. Verteporfin therapy of subfoveal choroidal neovascularization in age-related macular degeneration: two-year results of a randomized clinical trial including lesions with occult with no classic choroidal neovascularization--verteporfin in photodynamic therapy report 2. Am J Ophthalmol, 131 :541-560, 2001
5. Arnold JJ, Blinder KJ, Bressler NM et al. Treatment of Age-Related Macular Degeneration with Photodynamic Therapy Study Group: Verteporfin in Photodynamic Therapy Study Group. Acute severe visual acuity decrease after photodynamic therapy with

verteporfin: case reports from
randomized clinical trials-TAP and VIP
report no. 3. Am J Ophthalmol.137;
683-696, 2004

36. 加齢黄斑変性滲出型瘢痕期の読書成績

藤田京子¹⁾、成瀬睦子¹⁾、小田浩一²⁾、湯沢美都子¹⁾

(¹⁾日本大 ²⁾東京女子大学現代文化部コミュニケーション学科)

研究要旨 加齢黄斑変性滲出型では黄斑部に瘢痕萎縮病巣が生じる結果、日常生活上、読書と顔の認知に障害を来すことが知られている。今回は視力 1.0 以上で検眼鏡的に異常がみられない 50 歳以上の正常 6 例 6 眼と加齢黄斑変性滲出型瘢痕期 40 例 40 眼の読書能力を MNREAD-J を用いて測定し、両者の読書能力を比較した。また、加齢黄斑変性における読書能力と偏心固視の関係についても検討した。結果、加齢黄斑変性の読書能力は正常眼と比較して低下しており、文字サイズと読書速度の関係でも、正常眼でみられる臨界文字サイズ以上で読書速度が一定になる、いわゆるプラトーがみられる場合とみられない場合があった。みられない症例では特に視機能が不良で、多くは固視不良であった。

A. 研究目的

加齢黄斑変性瘢痕期の読書能力を評価する。

B. 研究方法

対象は、視力 1.0 以上で検眼鏡的に異常所見のみられない 50 歳以上の正常者 6 例 6 眼、加齢黄斑変性滲出型瘢痕期 40 例 40 眼である。正常者の年齢は 53~75 歳、平均 65 歳、加齢黄斑変性は 53 歳~86 歳、平均 75 歳で全例日本語を母国語とした。読書能力の測定には MNREAD-J を用いた (図 1)。被検者に MNREAD-J を大きな文字サイズから順に音読してもらい、各文字サイズの文章を読むのにかかった秒数と誤読文字数を記録した。チャートと眼の距離は 30 cm を標準とし近見矯正下で行なったが、30 cm では読むことができない症例では距離を短縮し、その距離に応じた文字サイズに換算した。各文字サイズの読書速度は (30-誤読文字数/文章を読むのにかかった秒数) × 60 の式に代入し算出した。横軸に文字サイズ、縦軸に

読書速度をとってプロットして、最大読書速度 (maximum reading speed : MRS)、最大読書速度が得られる最小の文字サイズである臨界文字サイズ (critical print size : CPS) を求めた。

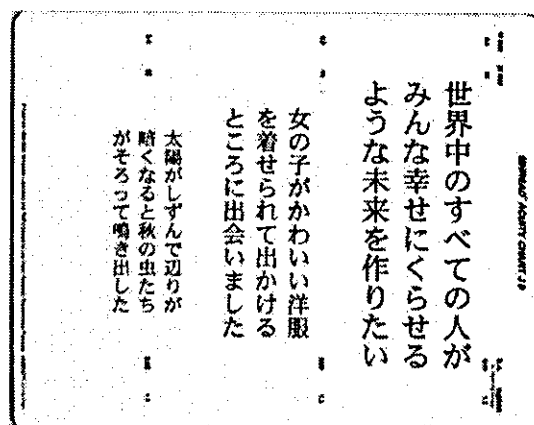


図 1. MNREAD-J

そして加齢黄斑変性でも正常眼と同様の読書パフォーマンスがみられるか否かを検討し、CPS、MRS を正常眼と比較した。なお、加齢黄斑変性で視力が不良のために、読書

チャート内で CPS が特定できない場合には、CPS は検査結果の範囲内で MRS が得られた文字サイズと定義した。加齢黄斑変性の固視の検査には走査レーザー検眼鏡マイクロペリメトリーを用い、固視の状態を観察した。その際、固視灯を見つけることができなかった症例、固視灯を安定して見続けられなかった症例を固視不良とし、固視の状態と読書能力を比較した。統計学的な有意差検定には Mann-Whitney の U 検定を用い、危険率 5%以下を有意とした。

C. 研究結果

正常眼の近見 logMAR 視力は 0.00 (0.00 ± 0.00、平均 ± 標準偏差)、CPS は 0.10 ~ 0.40 logMAR、平均 0.15 logMAR、MRS は 219 ~ 410 文字数/分、平均 307 文字数/分で、6 眼すべてで CPS より大きい文字サイズでは読書速度が一定になる、いわゆるプラトーがみられた (図 2)。

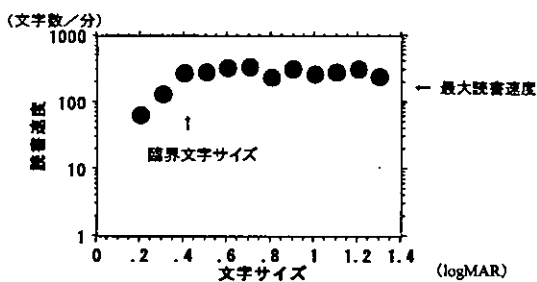


図2. 正常者の文字サイズと読書速度の関係

加齢黄斑変性の近見視力は 0.05 ~ 1.70 logMAR、平均 0.73 logMAR、CPS は 0.30 ~ 1.85 logMAR、平均 0.97 logMAR、MRS は 24 ~ 361 文字数/分、平均 140 文字数/分であった。正常例と加齢黄斑変性の読書能力の比較では、加齢黄斑変性で MRS、CPS ともに有意に低下していた ($p < 0.05$)。加齢黄斑

変性の文字サイズと読書速度の関係は、正常眼でみられたプラトーがみられた症例 (プラトー群) とプラトーがみられなかった症例 (以下、非プラトー群) があり (図 3、図 4)、それぞれ 29 眼、11 眼であった。プラトー群の近見視力は 0.05 logMAR ~ 1.40 logMAR、平均 0.60 logMAR、MRS は 58 ~ 361 文字数/分、平均 165 文字数/分、CPS は 0.30 ~ 1.85 logMAR、平均 0.85 logMAR、非プラトー群の近見視力は 0.40 ~ 1.70 logMAR、平均 1.06 logMAR、MRS は 24 ~ 159 文字数/分、平均 76 文字数/分、CPS は 0.80 ~ 1.60 logMAR、平均 1.27 logMAR で、非プラトー群では近見視力、CPS、MRS がプラトー群と比較して有意に低下していた ($p < 0.05$)。固視の状態は 40 眼中 11 眼で不良であり、プラトー群では 3 眼 (10.3%)、非プラトー群では 8 眼 (72.7%) であった。

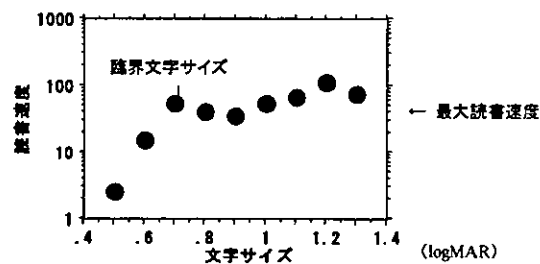


図3. 加齢黄斑変性の文字サイズと読書速度の関係 (プラトー群)

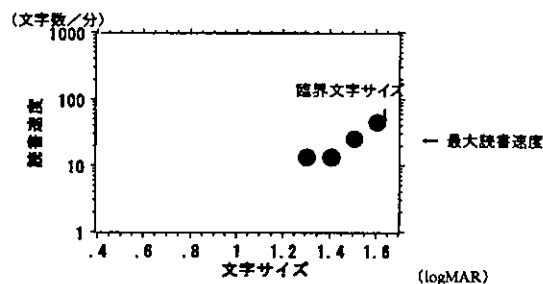


図4. 加齢黄斑変性の文字サイズと読書速度の関係 (非プラトー群)

D. 考察

Legge ら³⁾は MNREAD を用いて正常眼の読書能力を測定し、文字サイズを大きくすると読書速度は速くなるが、ある文字サイズを臨界点として、それ以上文字サイズを大きくしても読書速度は変わらず一定になる、いわゆるプラトーを示すことを示した。今回 MNREAD-J を用いた 50 歳以上の正常眼での結果も文字サイズと読書速度に同様の関係が認められた。一方、加齢黄斑変性では正常者と比較し、CPS、最 MRS は有意に低下していた。読書能力は年齢、視力、コントラスト感度、視野、中心暗点の有無に左右されると報告されている^{2) 4)}。加齢黄斑変性では中心窩に瘢痕ができると、中心窩以外の視野を使って文字を読むが、中心窩から離れると視力、コントラスト感度が低下することが知られている⁵⁾。したがって、読書に必要な視機能のほとんどが障害されていると考えられ、今回の結果もそれを裏付けるものになっていた。また、40 眼中 11 眼では、文字サイズと読書速度に正常眼と同じ関係がみられなかった。プラトー群と非プラトー群の比較では非プラトー群で有意に読書能力が低下しており、非プラトー群ほとんどの症例で固視が安定しなかった。読書能力が低い症例では安定した固視が得られておらず、固視は読書能力を規定する要因と考えた。比較的視力が良好な症例では正常者と同程度の読書速度は得られないものの、正常眼と同様の文字サイズと読書速度の関係を示した症例がみられた。CPS は読書に最適とされる文字サイズである。同定された CPS に応じた適切な倍率のエイドを処方することによって読書速度が速くなる可能性もある。プラトー群では読書に

対するロービジョンケアを積極的に行ってみる価値があると考えた。

E. 結論

加齢黄斑変性では読書能力は正常眼に比較して障害されていた。文字サイズと読書速度の関係では CPS 以上の文字サイズで読書速度が一定になるプラトーがみられたものと、みられなかったものがあった。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

藤田京子、成瀬睦子、小田浩一、湯沢美都子：加齢黄斑変性滲出型瘢痕期の読書成績。日眼会誌 109 : 83-87, 2005.

2. 学会発表

藤田京子他：第 57 回日本臨床眼科学会 2003、名古屋

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

I. 参考文献

1. Legge GE, Ross JA, Luebker A, LaMay JM : Psychophysics of reading. VIII. The Minnesota low-vision reading test. *Optom Vis Sci* 66 : 843- 853, 1989.
2. Legge GE, Pelli DG, Rubin GS,

Schleske MM : Psychophysics of reading. I. Normal vision. Vision Res 25 : 239-252, 1985.

3. Whittaker SG, Lovie-Kitchen J : Visual requirement for reading. Optom Vis Sci 70: 54-65, 1993.

4. Rijdsdijk JP, Kroon JN, van der Wildt GJ : Contrast sensitivity as a function of position on the retina. Vision Res 20 : 235-241, 1980.

加齢黄斑変性癥痕期重症例の読書に対するロービジョンケア

藤田京子, 湯沢美都子

日本大学医学部附属駿河台病院眼科

Low-Vision Care for Reading in Severe Cases of Age-Related Macular Degeneration

Kyoko Fujita and Mitsuko Yuzawa

Department of Ophthalmology, Surugadai Hospital, Nihon University

目的: 高度の視力低下を有する加齢黄斑変性 (AMD) 癥痕期症例に、読書に対するロービジョンケアを行い、癥痕病巣の大きさ、固視の状態、選定したロービジョンエイド (エイド) の種類と使用状況につき検討した。

方法: 対象は両眼性 AMD 癥痕期で、近見視力が 0.1 未満の 8 例 8 眼。カラー眼底写真撮影、走査レーザー検眼鏡 microperimetry による固視点の検出を行った。エイドは MNREAD-J による読書評価から得られた臨界文字サイズを指標に選定した。

結果: 8 眼の近見視力は 0.01~0.09、萎縮癥痕病巣の最大径は 3~5 乳頭径、8 眼中 5 眼では固視不良であった。選定したエイドは 1 例が拡大鏡、7 例が拡大読書器であったが、癥痕病巣が 4 乳頭径以上で固視不良の症例では使用できなかった。

結論: 近見視力が 0.1 未満で癥痕病巣が 4 乳頭径以上の固視不良の両眼性 AMD 癥痕期では、現存のエイドは読書には有用でなかった。

(眼 紀 55: 619-621, 2004)

キーワード: ロービジョンケア, 加齢黄斑変性, 読書

Purpose: To evaluate the relationships among size of an atrophic area of the fundus, status of fixation, types of low-vision aids prescribed for reading, and usefulness of the aids at home in severe cases of age-related macular degeneration (AMD).

Methods: Eight patients with bilateral scar-stage AMD whose near visual acuity was 0.1 or less were studied. To detect the fixation point on the fundus, color fundus photography and scanning laser ophthalmoscopy (SLO) microperimetry were performed. Low-vision aids were dispensed based on the results of critical print size determined using the MNREAD-J.

Results: Near visual acuity ranged from 0.01 to 0.09. The maximal diameter of the atrophic area ranged from 3 to 5 papillary disc diameters (PDD). Five of the 8 patients could not see the fixation target on SLO microperimetry. A closed-circuit television system was dispensed to 7 patients and a magnifier to 1 patient. However, 5 patients whose atrophic areas were larger than 4 PDD and who had poor fixation could not use these aids effectively.

Conclusion: Patients with scar-stage AMD and an atrophic area larger than 4 PDD without good fixation and 0.1 or less near visual acuity are not able to read even with the use of low-vision aids. (Folia Ophthalmol Jpn 55: 619-621, 2004)

Key Words: Low-Vision Care, Age-Related Macular Degeneration, Reading

緒 言

加齢黄斑変性 (age-related macular degeneration 以下 AMD) 滲出型癥痕期症例では中心暗点のために読書が障害される。このような症例に対しては、ロービジョンエイド (以下 エイド) を用い、残存視機能を活用するロービジョ

ンケアが必要になる。本症の読書に対するロービジョンケアは、読書成績から得られた臨界文字サイズを指標にエイドの倍率を推定することで最大読書速度が得られるエイドを選定できる¹⁾。しかし、黄斑部を含む癥痕萎縮病巣が大きく、視力が不良な症例では高倍率を必要とし、必要倍率を満たすエイドを提供しても十分な読書速度を得るのが難しくロービジョンケアに苦慮する。今回は視力が不良な両

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 藤田京子

Reprint requests to: Kyoko Fujita, MD Dept of Ophthalmol, Surugadai Hosp, Nihon Univ

1-8-13 Surugadai, Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8309, Japan

眼性 AMD 症例のロービジョンケアを行い、萎縮癬痕病巣の大きさおよび固視と選定したエイドの種類、エイドの使用状況につき検討した。

対象および方法

対象は日本大学附属駿河台病院眼科で経過観察中の両眼性 AMD 癬痕期症例で、両眼ともに黄斑部を含んで高度な癬痕萎縮病巣を有し、日常使用している方の眼の近見視力が 0.1 未満で、読書に対するロービジョンケアを希望した 8 例 8 眼である。8 例の年齢は 65～86 歳（平均 78 歳）、女性 1 例、男性 7 例であった。ロービジョンケアを行うにあたり、患者の現在の病状および視力予後について説明し、エイドを用いて残存視機能を活用するロービジョンケアについてインフォームドコンセントを行い、患者の同意を得た。これらの症例に遠見視力測定、カラー眼底撮影を行った。萎縮癬痕病巣の大きさは病巣の最大径とし、視神経乳頭の縦径を単位としてあらわした。固視の検査には走査レーザー検眼鏡（scanning laser ophthalmoscope, SLO）microperimetry を用いた。固視灯は central を用い、患者に固視させ記録した。その際、固視灯を見つけることができなかつた症例、もしくは固視灯は見つけられるが、見続けることができず、固視が定まらなかつた症例を固視不良例とした。読書能力の測定には MNREAD-J、プラズマ MNREAD-J を用いた。MNREAD-J を大きな文字サイズから順に音読してもらい、各文字サイズにおける読書速度と誤読文字数を記録した。読書チャートと眼の距離は 30cm を標準とし、30cm で読めない場合には読書チャートと眼の間の距離を短くした。なお、距離を短くした場合にはその距離に応じた文字サイズに換算した。例えば、30cm の距離で 1.3 logMAR の文字サイズは 15cm の距離では 1.6 logMAR になる。各文字サイズの読書速度を

$$\left(\frac{30 - \text{読み損じた文字数}}{\text{文章を読むのにかった秒数}} \right) \times 60$$

の式で求め、横軸に文字サイズ、縦軸に読書速度をとってグラフにあらわした。そこから最大読書速度が得られる最小の

文字サイズ、すなわち臨界文字サイズを求めた。MNREAD-J で文字の拡大が足りなかつた症例にはプラズマ MNREAD-J を用いた。プラズマ MNREAD-J は 42 インチのプラズマテレビ画面に文章を投影する装置である。眼と画面の距離を 20cm にした場合、文字サイズが 1.35 logMAR～2.15 logMAR に拡大される。プラズマ MNREAD-J も MNREAD-J と同様の方法で読書速度を測定した。エイドは患者が読みたいと希望する文字の大きさと臨界文字サイズの比率から倍率を推定した。用いたエイドは至近距離眼鏡、拡大鏡、拡大読書器である。臨界文字サイズから推定した倍率付近のエイドを試し、最も速く読むことができたエイドを選定した。選定したエイドが患者にとって使いづらい場合には患者の好みを優先させた。ロービジョンケア後の 6 カ月以降でエイドを使用できているかどうか、また使用できていない症例にはその理由を問診した。萎縮癬痕病巣の大きさ、固視の状態と最終的に選定したエイドの種類とその使用状況との関係を検討した。

結 果

8 例の日常使用している方の眼の近見視力は 0.01～0.09 であった。萎縮癬痕病巣の最大径は 3～5 乳頭径で、4 乳頭径以上の症例では全例で固視不良であった。臨界文字サイズは 1.2 logMAR～2.0 logMAR であった。読みたいと希望する文字サイズに対し、最終的に選定した倍率は 8～45 倍で、エイドの種類は 1 例が拡大鏡、7 例が拡大読書器であった（表 1）。ロービジョンケア後 6 カ月以降に普段の生活でのエイドの使用状況につき調べたところ、拡大鏡の 1 例、拡大読書器の 4 例では「疲れる」、「必要倍率が高いため一視野の文字数が少なく読書に適さない」、「操作が難しい」などの理由で最終的には使用されていなかった。エイドを使用できなかった症例は萎縮癬痕病巣が 4～5 乳頭径と大きく、近見視力 0.01～0.08 で固視不良症例だった。

考 按

AMD 滲出型癬痕期の読書に対するロービジョンケアでは、

表 1 症例の一覧

症例	年齢(歳)	近見視力	癬痕病巣の大きさ(PDD)	固視	CPS(logMAR)	ニーズ	最終倍率(倍)	エイド	使用状況
1	75	0.08	5	不良	1.2	新聞	8	拡大鏡	使えず
2	82	0.04	4	不良	1.8	新聞	28	CCTV	使えず
3	65	0.01	4	不良	2	新聞	45	CCTV	使えず
4	84	0.04	5	不良	2	手紙(11pt)	25	CCTV	使えず
5	79	0.05	3	可	1.7	新聞	22	CCTV	使えた
6	86	0.05	3	不良	2	新聞	40	CCTV	使えず
7	77	0.08	3.5	可	1.9	新聞	28	CCTV	使えた
8	74	0.09	3	可	1.6	新聞	18	CCTV	使えた

PDD: papillary disc diameter (乳頭径), CPS: critical print size (臨界文字サイズ), CCTV: closed-circuit television (テレビ型拡大読書器)

視力が比較的良好で preferred retinal locus の中心窩からの偏心度が小さい場合には低倍率のエイドが読書に奏効することが多いが、萎縮癍痕病巣が大きく視力が不良の症例では高倍率を必要とし、エイドの選定に苦慮する。今回対象とした近見視力 0.1 未満の 8 症例中 5 症例で最終的にエイドが使えなかった。使えなかった 5 症例中 4 症例はいずれも萎縮癍痕病巣が 4～5 乳頭径と大きく、近見視力は 0.01～0.08 で固視が不良であった。読書には安定した固視が必要である。固視が確立していないと、固視目標を探すことが難しく、たとえ探すことができても固視を制御できないために続けて文字を追うことができない。近見視力が 0.1 未満であっても固視ができた症例ではエイドを使用できたことより、固視の確立が読書にとって重要であると考えた。近年、固視訓練の有用性が報告されている。Nilssonらは偏心固視訓練の結果、訓練後に読書速度が速くなることを報告した²⁾。今回の症例には固視訓練は行っていないが、固視訓練することでエイドが使用できるようになる可能性があり、固視訓練は AMD におけるロービジョンケアの今後の課題と考えた。しかし、実際には病巣が大きい場合には固視ができない症例が多く、Whittakerら³⁾は暗点の大きさが 20° 以上になると安定した固視の確立、固視の制御は難しいと述べている。今後、適切な固視訓練を行った上で、固視確立の限界を検討する必要があると考えた。

今回選定したエイドは 1 例を除いた全例でテレビ型拡大読書器 (closed-circuit television 以下 CCTV) であった。希望する読書材料を読むためには最高で 45 倍が必要とされた。CCTV は 50 倍近くの倍率が得られるが、文字を拡大すると投影される文字数が少なくなる。例えば、新聞の文字を 45 倍に拡大する場合、画面と眼の距離を 30cm とすると文字

の縦幅を約 11cm にする必要がある。14 インチの画面を用いた場合には縦に約 2～3 文字しか入らず、ある程度の速度で読むには限界がある。文字を十分拡大することで、一つの文字を見分けることは可能となるが、先に述べたように、一つ一つの文字を探しながらたどっていくのでは十分な読書速度は得られず、読書とは言い難い。また、CCTV の操作も煩雑で熟練が必要である。今回はエイド選定後、使用状況、患者側の問題点を十分に追跡できていない点も問題点の一つと考える。エイド選定後の定期的な観察が必要である。AMD で萎縮癍痕病巣が 4 乳頭径以上で固視不良例では、視機能ならびにエイドの面からも読書に対するケアは難しいと考える。読書に有用な固視を確立できるように、治療の段階でできる限り小さな癍痕病巣になるような治療法を選択していかなければならない。

この研究は、厚生科学特別研究事業「加齢黄斑変性症に対するロービジョンエイド、代表：湯沢美都子」(H10-感覚器-007)、厚生労働科学研究 特定疾患対策研究事業「特定疾患のアウトカム研究会、班長：福原俊一」(H14-特疾-44) の助成によって行われた。

文 献

- 1) 中村仁美, 小田浩一他: MNREAD-J を用いた加齢黄斑変性患者に対するロービジョンエイドの処方. 日本視能訓練士協会誌 28: 253-261, 2000.
- 2) Nilsson UL, Frennesson C & Nilsson SEG: Patients with AMD and a large absolute central scotoma can be trained successfully to use eccentric viewing, as demonstrated in a scanning laser ophthalmoscope. Vision Res 43: 1777-1787, 2003.
- 3) Whittaker SG, Budd J & Cummings RW: Eccentric fixation with macular scotoma. Invest Ophthalmol Vis Sci 29: 268-278, 1988.

(2003年10月6日受付)

37. 加齢黄斑変性癥痕期での preferred retinal locus の ロービジョンエイド選択への影響

藤田京子、湯沢美都子、中村仁美
(日本大)

研究要旨 Preferred retinal locus (PRL)は中心窩が障害された場合に、自然に、或いは訓練によってできる中心窩以外の固視点をいう。本研究では、両眼性加齢黄斑変性癥痕期の近見視力、PRLの中心窩からの偏心度と新聞を読むために選定したロービジョンエイド(エイド)の倍率、種類との関係につき検討した。結果、近見視力が0.2以下ではエイドの倍率と偏心度に相関がみられ、偏心度が大きいほど高倍率を要した。エイドの種類は近見視力と偏心度で規定され、近見視力が0.2以上、偏心度2度以内では至近距離眼鏡、近見視力が0.1以上、偏心度5度以内では拡大鏡、近見視力0.1未満、偏心度が5度以上では拡大読書器が選択された。

A. 研究目的

両眼性加齢黄斑変性 (AMD) 癥痕期の近見視力、PRLの中心窩からの偏心度と新聞を読むためのエイドの倍率、種類との関係について検討する。

B. 研究方法

対象は両眼性 AMD 癥痕期でロービジョンケアを希望した 46 例の日常使用している方の 46 眼である。年齢は 56 歳~88 歳、平均 76 歳、女性 10 例、男性 36 例であった。これらに遠見、近見矯正視力を測定した。走査レーザー検眼鏡 (Scanning Laser Ophthalmoscope : SLO) microperimetry を用いて PRL の位置を確認し、PRL の中心窩からの偏心度を測定した。読書能力の測定は MNREAD-J を用い、臨界文字サイズを求めた。新聞を読むためのエイドの倍率の選定は臨界文字サイズに相当する M 値を参考にした。M 値は 1 m の距離で視角 5 分のサイズになる大きさを基準にした単位

で、30 cm から 40 cm の視距離で新聞を読むのに必要な理論的倍率を表し、 $M=10^{(臨界文字サイズ \log MAR - 0.4)}$ で求められる。M 値付近の倍率のエイドを数個選び、各々のエ

ドを用いて実際に新聞を読んでもらい、時間を計って最も早い読書速度が得られるエイドを第一選択とした。エイドは至近距離眼鏡、拡大鏡、拡大読書器を用いた。今回は近見矯正視力、偏心度と選定されたエイドの倍率と種類の間を検討した。倍率と偏心度との相関の検定には単変量回帰分析を用いた。

C. 研究結果

46 眼の近見矯正視力は 0.5 が 5 眼、0.4 が 5 眼、0.3 が 6 眼、0.2 が 13 眼、0.1 が 13 眼、0.09 が 1 眼、0.08 が 1 眼、0.06 が 1 眼、0.02 が 1 眼であった。46 眼中 2 眼は固視不良のために PRL を特定できなかった。それらの近見視力は 0.02、0.06 であった。PRL を特定できた 44 眼の中心窩からの偏心度

は0.3度から7.0度、平均 2.0 ± 1.7 度であった。臨界文字サイズは0.1~1.5 logMAR (平均 0.9 ± 0.3 logMAR)であった。臨界文字サイズに相当するM値は、0.5から12.6であった。新聞を読むのに必要としたエイドの倍率は近見視力0.5では1倍から2.5倍、0.4では1.2倍から4倍、0.3では1.7倍から5倍、0.2では1.8倍から6倍、0.1では2.5倍から12倍、0.09では8倍、0.08では10倍であり、同じ視力でも必要とされる倍率が異なった。各視力間で倍率と偏心度との関係を見たところ、0.5、0.4、0.3の症例では倍率と偏心度の相関係数はそれぞれ0.59、0.11、0.37で、有意な相関はなかった($p > 0.05$)。0.2、0.1の症例では倍率と偏心度に有意な相関がみられ、偏心度が大きい症例ほど高倍率を必要とした($p < 0.05$)。0.09、0.08の症例は症例数が1症例ずつと少ないため、統計的検討は行わなかった。

エイドの種類は近見視力0.5の5眼では至近距離眼鏡4眼、拡大鏡1眼、0.4の5眼では至近距離眼鏡3眼、拡大鏡2眼、0.3の6眼では至近距離眼鏡1眼、拡大鏡5眼、0.2の13眼では至近距離眼鏡1眼、拡大鏡11眼、拡大読書器1眼、0.1の13眼では拡大鏡9眼、拡大読書器3眼、0.09の1眼は拡大鏡、0.08の1眼は拡大読書器を選択した。エイドの種類と偏心度との関係は、至近距離眼鏡が偏心度0.3から1.8度、拡大鏡が0.3から4.7度、拡大読書器が2.5から7.0度であった。選択されたエイドの種類を視力と偏心度との関係で見ると、おおまかに至近距離眼鏡は近見視力0.2以上、偏心度2度以内、拡大鏡は近見視力0.1以上、偏心度5度以内、拡大読書器は近見視

力0.1以下、偏心度5度以上であった(図1)。固視不良の2眼は拡大読書器を選択した。

D. 考察

両眼性AMDのロービジョンケアは読書困難に対する近見視用エイドの選定が中心になる。エイドは患者が読みたいと希望する大きさの文字に合わせた適切な倍率が選定されなければならない。今回の検討では同じ近見視力でも選定されたエイドの倍率が異なった。PRLの近見視力および中心窩からの偏心度と倍率

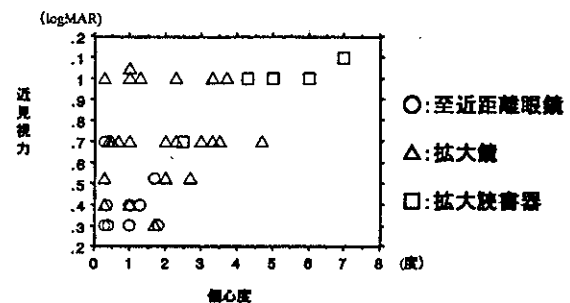


図1. 近見視力、偏心度とエイドの種類の関係

の関係をみると、近見視力0.3以上では偏心度と倍率に相関はみられなかったが、0.2以下では偏心度と倍率に相関がみられた。視力が0.3以上と比較的良好な症例では、偏心度も3度以内と小さく、倍率に偏心度の影響を受けにくかったが、0.2以下に視力が低下すると、同じ視力間でも偏心度にばらつきがみられ、偏心度が大きい症例ほど、高倍率のエイドを必要とした。同じ視力間で偏心度にばらつきがみられた。これは、AMDではPRLが中心窩近くにみられても、その部に網膜萎縮部があり視力が不良である場合やPRLが瘢痕萎縮部の辺縁の健常