

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

日本の眼科 (2004.09) 75巻9号:1119~1122.

SLOを用いたリーディング検査

石子智士

● 学 術

SLO を用いたリーディング検査

石 子 智 士

〔要 約〕

走査レーザー検眼鏡 (SLO) を用いた固視の評価とリーディング検査について解説した。中心固視を障害された患者の新しい固視は、点ではなく領域をもって動揺すること、複数の領域がある場合があること、必ずしもリーディングのために良好な場所にはできるとは限らないこと、

そして、条件によって容易にその位置を変化させることを述べた。さらに、固視領域で常にリーディングを行っているとは限らず、文章の方向によってリーディングに用いる領域が異なる症例もあることを解説した。

はじめに

走査レーザー検眼鏡 (SLO) では、ダイオードレーザーを用いて患者にまぶしさを感じさせることなく眼底を観察しながら、ヘリウムネオンレーザーを用いて網膜上の任意の領域に種々の条件での光刺激を与えることが可能である。この装置が発表された 1980 年代からすでに、この装置を用いた固視の評価そしてリーディングの評価がなされてきている¹⁾。

日本で一般的に用いられている Rodenstock 社製の SLO には、微小視野と固視の評価が可能な Scotometry と、局所視力の評価と読みの評価が可能な Visumetry の 2つのプログラムがある。ここではまず、SLO を用いて明らかになった、加齢黄斑変性など中心暗点を有する患者の固視の特徴について解説する。そして、これらの患者に対する SLO を用いたリーディング検査について述べる。

I. SLO を用いた固視の評価

長期にわたり中心暗点を有する患者では、中心から離れた領域で固視を行うようになることが知られている。SLO を用いた研究により、この領域は固視のみならず、あたかも機能を失った中心窩から視機能の役割を引き継ぐかのように視力視標を見たり単語を読むことにも用いられることが明らかとなり、Timberlake らはこの領域を Preferred retinal locus (PRL) と名づけた¹⁾。

1. PRL

Scotometry など SLO microperimetry のプログラムを用いて微小視野検査を行うと、検査中の固視の状態を同時に評価することができる。これらの結果から、中心固視を障害された患者では、一点で物を見ているのではなく領域で見ているのがわかる (図 1)。しかしながらその領域は、必ずしも一領域とは限らず、中心暗点領域の右と左、左と上など 2 ヶ所にあったり、症例によっては複数存在する症例があることがわかっている²⁾。

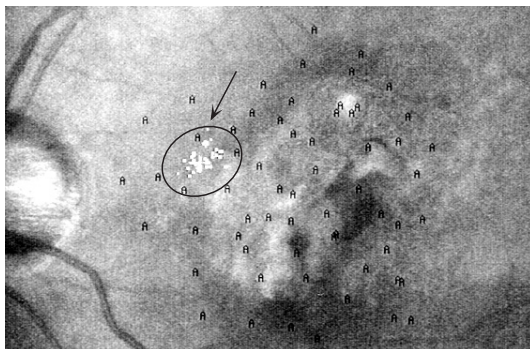


図1 Scotometry 検査の固視表示

白い四角い点が刺激視標を呈示した時毎の固視の位置を表す(矢印)。新しい固視が、点ではなく領域をもって動揺していることがわかる(線で囲んだ領域)。

PRLは、中心暗点の境界に位置することが多いものの、中心に感度のある領域があるにもかかわらず周辺領域に位置する症例や、比較暗点領域内に位置する症例があり、必ずしも中心に近い領域に、あるいは最も視機能の良い領域に発達するとは限らない。

2. 検査の条件と固視

Scotometryを行う際には、基本的に十字の視標を固視標として患者に固視させて行う。このような十字を固視する領域と視力視標などの文字を認識する領域を比較すると必ずしも一致していない³⁾。すなわち、固視させようとする目標物によってPRLが異なる症例があることがわかる。

さらに、この固視領域と文字認識領域の乖離は、固視の周囲に暗点が囲んでいる場合に生じやすいこと、また、種々の大きさの視力視標を眼底に投影する際、中心部領域に機能の良好な限局した領域がある場合には、小さい文字を投影した場合は中心部の限局した領域で、大きな文字を投影した場合は周辺部の広い領域で見る症例があることから、文字の認識には固視周辺の有効視野が重要であることがわかる。このことは、また、視力が良いからといって、常にその視力で文字を見ることができるとは限らないことを意味している。見ようとする文字が大きければ、視力が低くても字の全体を見ることが出来る広い領域の方を使って見ようとする場合があるためである。

通常の視力に関しても、暗い場所で測定した視

力は低く、明るくなるに従って視力は上昇して一定となることが知られており、これは錐体機能の特徴でもある。SLOを用いた局所視力の測定に際しては、明るい背景に暗く抜けたランドルト環やSnellenのEなどの文字視標を投影して検査を行っているが、このとき背景の明るさは、基本的には通常の視力検査に用いる明るさと同等になるよう条件をあわせて検査を行っている。このとき、黄斑疾患患者において、通常よりも背景の明るさを強くして検査を行うと、PRLがより中心部に動き視力が上昇する症例がある。したがって、背景が明るくなる事により、PRL自体の機能が上昇する場合とPRLが移動して視力が上昇する症例があることが分かる。このことは、リーディングを評価してルーペやプリズムなどのロービジョンエイドを処方する場合に、患者が実際に家の中でどのような明るさで物を見ているかを把握することの重要性を意味している。外来において明るい照明で検査した視力やPRLが実際にそれらを用いる環境では異なる可能性があり、場合によっては明るさの指導も必要である。これを怠ると、「病院で処方されたときにはうまく見えていたのに、家では良く見えない」といったことにもなりかねない。

3. 固視の安定と視力

SLOを用いて網膜局所の視力を測定すると、網膜上に等視力曲線を描くことができる。これを見ると、視神経乳頭の鼻側でさえ0.1の視力があることがわかる(図2)²⁾。これは、中心から20度離れた領域の視力が0.1あることを報告したWertheimらの報告と一致する。しかしながら、黄斑部中央に限局した病変である黄斑円孔の患者でさえ0.1の視力が無い患者をみかける。この患者の固視をSLOを用いて検査すると、見えないはずの中心部に検査中の固視表示が集まり、あたかも円孔底の中心でものをみているかのような結果となってしまう。このような患者ではPRLが発達していないため、周辺に何か見えると中心でものを見ようと目を動かしてしまう。そのため、ものが見えたり消えたりすると訴えることが多い。固視の安定している患者の視力はSLOで検査したPRL領域の視力と同等であるが、固視の安定

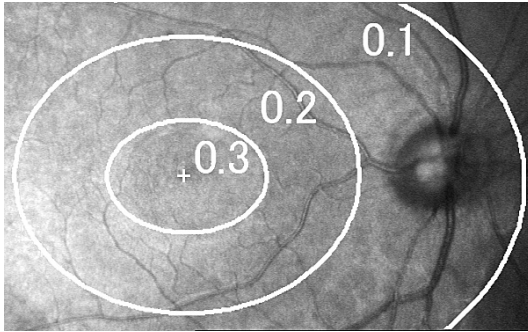


図2 眼底所見と等視力曲線

網膜の局所視力をSLOを用いて測定し、同じ視力の部分を線で結んだ等視力曲線。中心から20度離れた視神経乳頭の鼻側でも、0.1の視力があることがわかる。

していない患者の視力はSLOで検査した視力よりも低い。これは、残存している視機能を有効に使えていないことを表す。すなわち、良い視力のためには固視の安定が重要と考えられる。したがって、PRLが発達していない患者においては固視の訓練が重要である。また、このような患者では、プリズムなどを用いて中心外の健常領域へ文字を投影しようと試みても、やはり、中心部で物を見ようと目を動かしてしまうためうまく使えないことが多い。処方のみならず、同時に固視訓練が必要なのはこのためである。

II. リーディング

SLO visumetryを用いると、任意の画像を眼底に投影することができ、リーディングの評価をすることができる。このとき、画像ソフトを用いて、縦、横ともにピクセル数が8の倍数となるように作成すれば、文章でも絵でも写真でも好きな画像を眼底に投影することが可能である(図3)。ただし、このソフトではbit map形式のみ読み取るよう設定されているため、このままでは動画を用いることは難しい。リーディングの検査の際にも、文章を明るく見せたり、背景を明るくして文章を暗く抜けさせて見せるなど、目的にあわせて条件を設定して検査を行う。

固視領域と文字認識領域が異なる症例があるが、これらの領域が一致していても、リーディングの領域が異なる症例がある。つまり、必ずしも視力

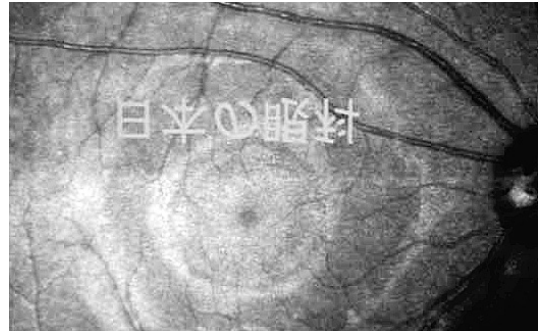


図3 Visumetry

任意の文字を、任意の領域に投影することができる。このとき文字は、上下逆で裏側から見た字として眼底上うつる。

を検査した固視の位置でリーディングを行っているわけではない。すなわちこれは、近方視力が良くても、その視力で読めるとは限らないことを意味している。読みに関する評価と視力との関係を検討する報告も見られるが、この点に注意することが必要である。

さらに、同じ文章を縦方向と横方向並べて投影した場合、異なった領域でリーディングを行っている症例もある。これは、それぞれの文字方向をとらえやすい、広い有効視野のある領域でリーディングを行おうとするためである。

PRLが複数あるように、リーディングに関しても、1ヵ所で行っているとは限らない。ひとつの単語を、目を動かしながら複数の領域で見ている場合もある¹⁾。リーディングの評価はビデオで記録しながら観察することが重要である。目的によっては、患者に文章の音読をしてもらい、音声を録音しながら観察する。このことで、リーディングの状態を評価できるのみならず、患者に文章を読む場合の固視の動きを認識させ、どのように見れば良いのかを気づかせることができる。

おわりに

以上、中心暗点を有する患者においてはPRLが発達するが、必ずしもリーディングに関して最適な領域に発達するとは限らず、また、種々の条件により容易にその位置を変化させることを解説した。固視の安定により視力が上昇することから、

リーディングの際に用いる PRL を安定させる固視訓練がなされているが, SLO を用いてリーディングに関して最適な領域を再評価し, 新たにその領域で SLO を用いて固視訓練を行い良好な成績を得たという報告もある⁵⁾。

患者がどのようにリーディングを行っているかを評価することは重要だが, その結果からさらに, どのように患者の視機能向上のためのロービジョンケアに結び付けていくかを考えることが重要である。

[文 献]

- 1) Timberlake GT, Peli E, Essock EA, et al: Reading with a macular scotoma. II. Retinal locus for scanning text. Invest Ophthalmol Vis Sci 28 : 1268-1274, 1987.
- 2) 吉田晃敏, 廣川博之, 秋葉 純ほか: 第 104 回日

本眼科学会総会 宿題報告Ⅲ. 黄斑疾患 黄斑疾患に対する新しい検査法—診断と治療への応用— 日眼会誌 104 : 899-942, 2000

- 3) Ishiko S, Van de Velde FJ, Yoshida A: Preferred retinal locus and letter recognition area in patients with macular disease. Invest Ophthalmol Vis Sci (suppl) 42 : S 705, 2001.
- 4) Duret F, Issenhuth M, Safran AB: Combined use of several preferred retinal loci in patients with macular disorders when reading single words. Vision Res 39 : 873-879, 1999.
- 5) 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.