



Dr.Salmon Newsletter

World News & Views

-Letters from Dr.Salmon, NSU-

Dear readers,

みなさん、ゴールデンウィークは楽しみましたか？ 私は今、ARVO(Association for Research in Vision and Ophthalmology)に参加するためにシアトルに来ています。今日は ARVO 初日ですが、日本から来た眼科の先生方にお会いでき、研究発表を聞けることをとても嬉しく思います。

ARVO は巨大な学会ですので、研究発表の全てどころか、その一割を見てまわることすら難しいです。学会は5日間開催されますが、それぞれの日に約 1000 題の発表があります。発表は全ての眼科領域を網羅し、世界中から集まってきます。ダウンロードした iPad のアプリを使って、コンタクトレンズケアや他の興味ある研究に関する発表を探して、スケジュールや計画を立てました。それでも、学会初日には見るべきものが数多くありました。時間には限りがありますので、めばしいポスターを読むことしか出来ませんでした。あとで、アプリやウェブサイトで公開されている抄録をゆっくり読もうと思います。ARVO のポスター発表の良いところは、発表した研究者に直接質問したり、話を聞いたりできることです。それにより、世界中から来た研究者たちが、彼らの熱意を共有し、意見を交換し、質問しあい、今後の研究への刺激を受けることが出来るのです。また、会場になっているシアトルコンベンションセンターの周りを歩いていると、人々はさまざまな言語やさまざまなアクセントの英語を話していて、それを見聞きすることは楽しいものです。



ARVO の学会に関することは来月のニュースレターに書こうと思っています。今月は ARVO の学会誌である IOVS (Investigative Ophthalmology and Visual Science) の最近の記事を4つ紹介しようと思います。まず、今月号に掲載されていた、モノビジョンに関する記事の詳しいまとめから始めます。ARVO の学会と同様に IOVS は世界中の研究者が行った眼科研究の全ての面をカバーしています。少しの記事しか紹介できませんが、皆さんが楽しんでいただけると幸いです。

Thomas O. Salmon, OD, PhD, FAAO
Professor, Northeastern State University

Enhance
Program

VIA AIR MAIL

Articles from IOVS

球面収差を利用したモディファイドモノビジョン

Modified Monovision With Spherical Aberration to Improve Presbyopic Through-Focus Visual Performance

Zheleznyak L, Sabesan R, Oh J, MacRae S, Yoon G.

Investigative Ophthalmology and Visual Science, May 2013, page 3157-3165

適切に管理された科学的な研究を通して、老視矯正の 5 つの方法を比較しました。従来からある通常のモノビジョンと 4 種類のモディファイドモノビジョンです。この試験では優位眼は完全に遠方に合わせ、非優位眼には遠方に完全に合わせた度数よりも+1.50D 追加した度数に設定しました。モディファイドモノビジョンは両眼通常のモノビジョンと同じ度数にして、非優位眼に球面収差が入ったレンズを装用させました。通常のモノビジョンは両眼で見たときの焦点が合う範囲を広げましたが、両眼で見えている像が異なるため両眼視のいくつかの点を低下させました。モディファイドモノビジョンでは両眼視で焦点の合う範囲を広げながら、両眼視機能を損なわないということを期待しました。モディファイドモノビジョンとして、+0.40 μ m、-0.40 μ m、+0.20 μ m、-0.20 μ m (瞳孔径が 4mm のとき) の 4 つの大きさの球面収差を用意しました。正の球面収差は周辺部の光線を近視方向に変えます。つまり、周辺部の光線をプラス側に過剰にするということです (図 1)。負の球面収差は遠視方向に焦点の合う範囲を広げます。つまり、周辺部の光線がマイナス側に過剰になるということです (図 2)。表 1 に示した 4 種類の老視矯正方法を、3 名 (平均年齢 34 歳) を対象に試験しました。対象は、シクロペントレートで人工的に老視にしてありました。

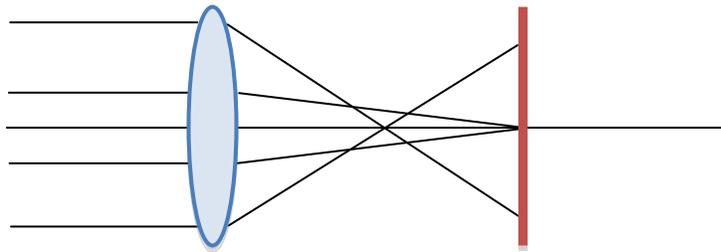


図 1. 正の球面収差。周辺部を通った光線は中央部を通った光線よりも近くに焦点を結ぶ

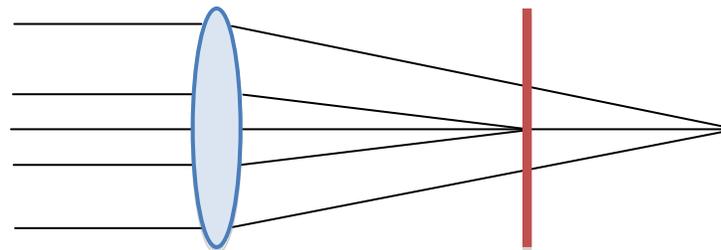


図 2. 負の球面収差。周辺部を通った光線は中央部を通った光線よりも遠くに焦点を結ぶ

表 1. 試験した矯正方法

	優位眼(遠方)	非優位眼(近方)
通常のモノビジョン	遠方に合わせた度数	遠方度数 +1.50D
モディファイド モノビジョン 1	遠方に合わせた度数	遠方度数 +1.50D, 球面収差-0.20 μ m
モディファイド モノビジョン 2	遠方に合わせた度数	遠方度数 +1.50D, 球面収差+0.20 μ m
モディファイド モノビジョン 3	遠方に合わせた度数	遠方度数 +1.50D, 球面収差-0.40 μ m
モディファイド モノビジョン 4	遠方に合わせた度数	遠方度数 +1.50D, 球面収差+0.40 μ m

上記の矯正状態を作るため、球面度数、乱視度数のような低次収差と高次収差を適応光学システムを用いて矯正しました。さらに、適応光学システムを用いて非優位眼に対して表 1 に示した近方視の矯正を加えました。そして、色々な見る距離によって起こる調節状態(表 2)において、それぞれの矯正方法について両眼で試験をしました。

表 2. 必要な調節と距離

必要な調節 (D)	距離 (cm)
0	無限遠
0.5	200
1.0	100
1.5	66.7
2.0	50
2.5	40
3.0	33.3
3.5	28.5
4.0	25
4.5	22.2

それぞれの距離において、両眼で以下の項目を試験しました。

- ・ 視力
- ・ コントラスト感度
- ・ 両眼視の焦点深度(0.66の視標が見える度数の範囲)

図3に、それぞれの矯正方法における視力の差を示しました。

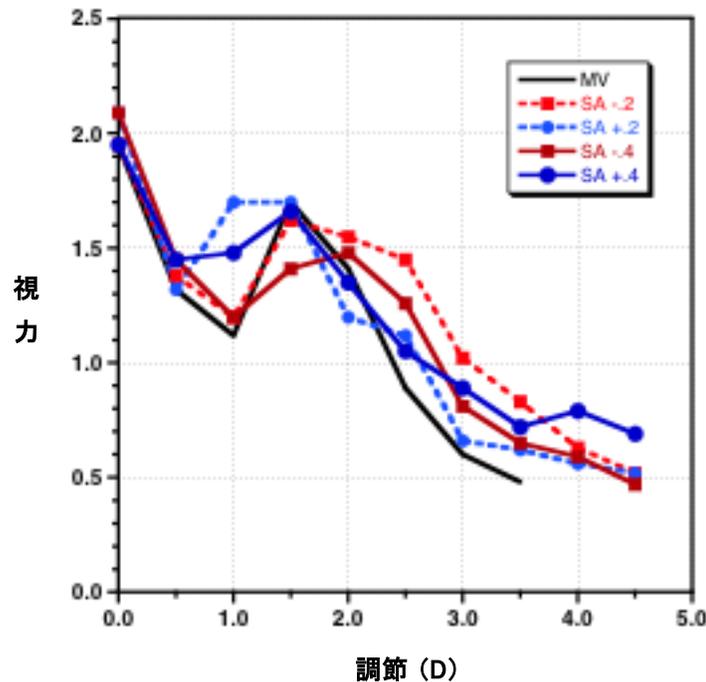


図3. 通常モノビジョン(黒線)と比較して、モディファイドモノビジョンが良好な視力が得られています。調節が大きくなれば、視力の差も広がります。2.2D以上(45cmより近い距離)調節しているとき、モディファイドモノビジョンの視力はより良くなります。また、1mの距離でも同様です。

距離によって、モディファイドモノビジョンは通常モノビジョンと比較して同等以上の視力が得られました。1.0mの距離では、球面収差が+0.2 μ mと+0.4 μ mのモディファイドモノビジョンはそれぞれ1.70と1.48の両眼視力が得られました。通常モノビジョンでは両眼視力1.12でした。40cmの読書距離では、全てのモディファイドモノビジョンのほうが良好な視力が得られました。しかし最高視力が得られたのは-0.20 μ mの1.55で、通常モノビジョンでの視力は1.0でした。両眼視時の焦点深度は全てのモディファイドモノビジョンで良好な結果が得られました(図4)。コントラスト感度は、通常モノビジョンが良い結果を得た66.7cmを除くすべての距離でほぼ同等な結果でした。

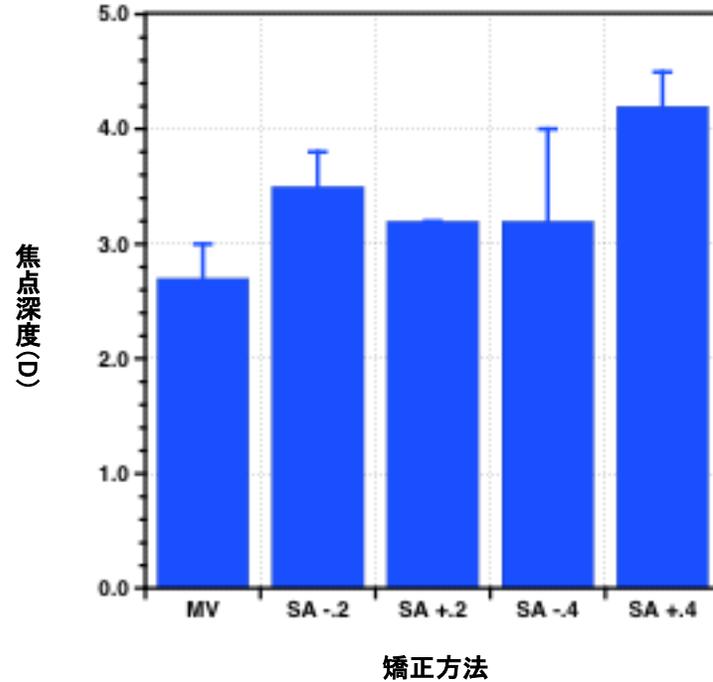


図 4. 通常のモノビジョンとモディファイドモノビジョンの焦点深度の比較

この研究はモディファイドモノビジョンが通常のモノビジョンと比較しても老視矯正に効果的であることを示しています。両眼視の焦点深度を増加させ、近方視力を向上させ、理論的には融像や立体視でも通常のモノビジョンより良好になるはずですが、クーパービジョンのバイオフィニティマルチフォーカル(日本では販売されていません)はモディファイドモノビジョンの考え方を取り入れています。両眼に球面収差を加えたさらに進んだものともいえます。バイオフィニティマルチフォーカルを用いて同様の試験を行い、ここで示したものよりもさらに良い結果が得られることが示せば興味深いものになるでしょう。

飛行機内のドライアイの環境シミュレート

Influence of a Controlled Environment Simulating an In-Flight Airline Cabin on Dry Eye Disease

Tenson M, Gonzales-Garcia MJ, Lopez-Miguel A, Enriquez-de-Salmanca A, et al.
Investigative Ophthalmology and Visual Science, March 2013, page 2093-2099

ドライアイは温度、湿度、気流、気圧のような環境要因の影響を受けて容易に悪化することがあります。飛行機の乗客はそれらすべての要因にさらされます。ヨーロッパでは1年間で7億7700万人が旅客機に乗り、アメリカでは7億700万人が乗ります。世界中では数十億人になり、重大な健康問題といえるでしょう。この研究では、35名のドライアイ患者を2つのグループに分け、(1)旅客機の機内、(2)通常的环境をシミュレートした状態にした環境管理チャンバー内で2時間過ごさせました(表3)。

表3. シミュレートした環境状態

	飛行機内	コントロール
気温	23 °C	23 °C
湿度	5%	45%
気流	0.43 m/s	
気圧	750 ミリバール	930 ミリバール
行動	ビデオ鑑賞	読書, カードゲーム
被験者数	20 人	15 人

2時間後、被験者のドライアイ症状および以下に示した所見は有意に増大しました。

- ・ 涙液層破壊時間(BUT)の短縮
- ・ フェノールレッド綿糸法結果の低下
- ・ 角膜ステイニングの増加
- ・ 涙液内の IL-6 および MMP-9 の増加
- ・ 涙液内の上皮細胞増殖因子の低下

この研究により、環境管理チャンバーが航空機の乗客のドライアイを調査するために有用であることが示されました。

涙液層の不安定化、菲薄化しているときの涙液の定量分析と不快感 Quantitative Analysis of Tear Film Fluorescence and Discomfort During Tear Film Instability and Thinning

Begley C, Simpson T, Liu H, Salvo E, et al

Investigative Ophthalmology and Visual Science, March 2013, page 2093-2099

ドライアイに関するまとめとして広く用いられている、国際ドライアイ勉強会の報告書は、涙液の浸透圧の増加がドライアイ疾患における基本的なメカニズムであると結論付けています。浸透圧を測定する臨床機器、TearLab は、眼科医のドライアイ診断、管理に役立つ機器であると認識されてきています。TearLab の欠点のひとつは、測定できるのが眼瞼縁にたまった涙液の浸透圧だけだということです。角膜中央部の涙液を直接測定できるわけではありません。この研究で Dr. Begley は、角膜表面全体の涙液菲薄化および涙液層破壊を評価する方法を開発しました。20 μ l のフルオロセインを 16 名の被験者の涙液に注入し、出来るだけ長い時間目を開けたままにさせました。その間に、涙液のフルオロセインのデジタル画像を 10 枚撮影しました。それらの画像のピクセル強度を解析し、涙液菲薄化および涙液層破壊の数値指数を求めます。目を開けている間、被験者は 1~10 スケールのアナログダイヤルを連続的に調節し、不快感レベルを示しました。その後、刺激、刺痛、灼熱感などのドライアイ特有の症状のランクをつけました。得られた数値指数は自覚症状によく相関しており、Dr. Begley は、不快感をもたらす角膜感覚神経を刺激する涙液内の変化を研究する一つの方法であると結論付けました。



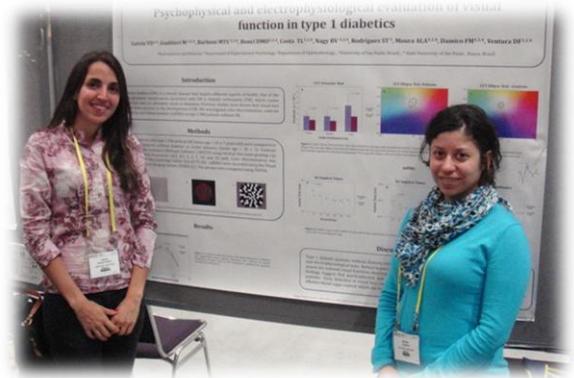
Dr. Carolyn Begley

紫外線とリボフラビンによるコラーゲンクロスリンクング： 名称は間違いだが有効 UVA-Riboflavin Collagen Cross Linking: A Misnomer Perhaps, but It Works!

Kylce S

Investigative Ophthalmology and Visual Science, March 2013, page 1635

角膜クロスリンクングは円錐角膜などの角膜が変形する疾患に対する新しい治療法です。まず、角膜をリボフラビン溶液で飽和させ、紫外線(UVA)を照射します。この方法で角膜が強くなっているように見えますが、正確なメカニズムはよくわかっていません。角膜実質内のコラーゲン繊維を架橋結合させるのではないかと考えられていますが、Dr. Klyce によると、それは直接的に観察されたわけではありません。彼は別の仮説を立てました。実質内の分子を変化させ、角膜の親水性を低下させるのではないかと考えたのです。角膜の水分を減少させ、角膜を薄くし、強固にさせます。これが真実なら、角膜クロスリンクングという名称自体が間違っていることとなります。しかしながら、どのようなメカニズムであれ、この方法は有効なようです。



来月は ARVO のまとめを書きます。お楽しみに。

(翻訳： 小淵輝明)