



Dr.Salmon Newsletter

# World News & Views

-Letters from Dr.Salmon, NSU-

Dear readers,

節分の時期にこのニュースレターを書いています。オクラホマでは、1年のうちでこの時期が一番寒いですが、まもなく、暖かくなりはじめ、春の兆しもあらわれるでしょう。先週、オクラホマでは非常に厳しい寒さを経験しました。冷たい雨(氷晶雨、Freezing rain)が降り、すべてのものが厚い氷の層で覆われました。氷の重さに耐え切れず多くの木が割れ、電線が破壊されました。夜を通して、近所や近くの森にある大きな木が裂けて倒れる音が聞こえていました。道路や空港などの交通機関が麻痺したので、職場や学校は数日間閉鎖されました。Northeastern State University (NSU) も例外ではありませんでした。もちろん、子供や学生たちは学校が休みになって大喜びでした！ 朝寝坊したり、遊んだりして、それぞれの休みを楽しんでいました。



このニュースレターでは今月号から新しいシリーズを始めます。NSUのオプトメトリー大学(College of Optometry)で教えられている、コンタクトレンズ基礎コースの概要です。アメリカでは、オプトメトリー大学に入る前に通常の大学の課程を修了していなければなりません。オプトメトリー大学で学生は4年間学びますが、2年生と4年生のときにコンタクトレンズ講座を取ります。その上、彼らはクリニックでさまざまな種類のコンタクトレンズ患者を診察していきます。NSU オプトメトリー大学の准教授、Dr. Latricia Pack によるコンタクトレンズ講座の解説からこのシリーズを始めたいと思います。Dr. Packはこの講座を8年間教え続けており、また、彼女は大学のコンタクトレンズサービスのアシスタントディレクターでもあります。講義ノートを快く貸していただき、また講義の内容をこのニュースレターに掲載することを許可してくださった、Dr. Pack に感謝します。素材には新しいものも、よく知られたものも含まれていると思います。

アメリカの学生がコンタクトレンズコースで実際に何を学んでいるのか、興味を持っていただければ幸いです。

Thomas O. Salmon, OD, PhD

**VIA AIR MAIL**

CooperVision® **4e** Program  
enhance each and every contact lens experience.

## Lectures from contact lenses I - Anatomy & Physiology

オプトメトリー大学1年生の間に、学生は光学、解剖学、生理学、病理学、臨床の基礎講座を学びます。2年生になると、眼光学や臨床科学(薬理学、小児眼科、眼障害、コンタクトレンズなど)を中心に学ぶようになります。第1学期のコンタクトレンズ講座で以下のことを学びます。

- 解剖学と生理学
- 角膜形状解析
- コンタクトレンズの製造と材料
- ソフトコンタクトレンズのデザインとフィッティング
- トーリックソフトコンタクトレンズ
- ガス透過性レンズのデザインとフィッティング
- コンタクトレンズケア用品
- 患者教育
- コンタクトレンズ発展の歴史
- コンタクトレンズ光学



中央が Dr. Pack

今月のニュースレターでは、Dr. Pack の講義ノートから、解剖学と生理学について解説します。

### 涙液

涙液層は、当然のことながら必要なものです。涙液層は、目の健康を保ち、視力やコンタクトレンズ装用にとっても大切なものです。以下の重要な5つの機能があります。

- 角膜前面をなめらかにして、光学特性を向上させる
- 微生物から角膜を保護
- 細胞老廃物や異物を洗い流す
- 眼表面に栄養分を供給
- 眼瞼、コンタクトレンズと眼の間の潤滑剤

涙液は1分間におよそ $1.2\mu\text{l}$ 分泌され、通常 $6\sim 8\mu\text{l}$ 貯留されています。短時間であれば、最大で $30\mu\text{l}$ 眼瞼内に貯留することができます。涙液層の厚さはおよそ $3.0\mu\text{m}$ です。涙液の約25%は蒸発により失われます。そして、残りは鼻涙管を通じて排出されます。開瞼時の涙液のpHの平均は $7.45 \pm 0.7$ です。この範囲外になると、角膜は膨潤してしまいます。長時間眼を閉じていると、角膜の代謝が変化し、乳酸が産生され、涙液はさらに酸性になってしまいます。

涙液層は、脂質、水、ムチンの3つの成分からできています。脂質層は、 $0.02\sim 0.08\mu\text{m}$ の非常に薄い層で、水層の上に存在し、涙液の蒸発を防いでいます。脂質成分は、眼瞼にあるマイボーム腺や、それよりもっと小さく睫毛近くに分布するZeiss腺やMoll腺から分泌されます。マイボーム腺機能障害などにより脂質の産生が減少すると、涙液の蒸発量が増加し、浸透圧が上昇します。これは眼刺激やドライアイを引き起こします。

水層は涙液層の約90%を占めます。水分は、前頭骨の下部で眼球の上耳側にある涙腺から主に分泌され、小さいKrause腺やWolfring腺からも分泌されています。3つの腺はすべて涙液の基礎分泌と刺激による反射性分泌の両方に関係します。

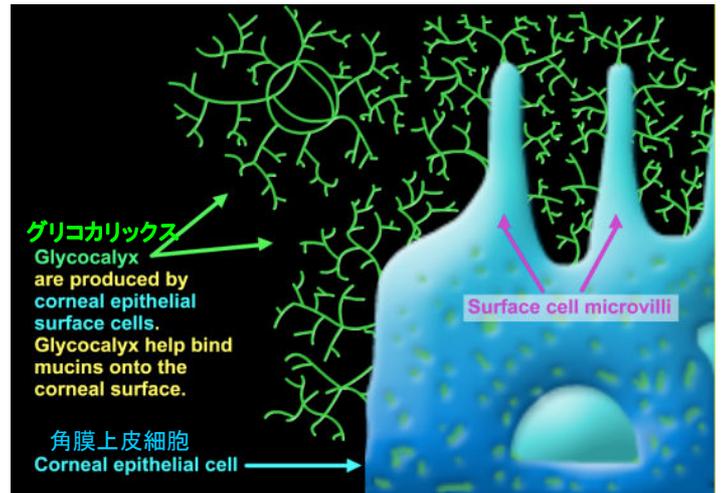


涙液層

(提供: Alcon Laboratories, Inc.)

ムチンは結膜の杯細胞から分泌され、涙液の水層と角膜の間に分布しています。糖衣(グリコカリックス)と呼ばれる角膜上皮表面から伸びている微細な網目構造がムチンと角膜上皮を結び付けています。一部のムチンは水層の中にも存在していますが、上皮から  $0.05 \mu\text{m}$  以内にはほとんどは集中しています。

涙液の浸透圧は 0.9%生理食塩水と同じで、ナトリウム、カリウム、カルシウム、重炭酸塩、ビタミン A、ビタミン C、グルコースなどの代謝物を含んでいます。そして、アルブミン、ラクトフェリン、リゾチーム、免疫グロブリンなどのタンパク質も涙液の成分です。リゾチームと免疫グロブリンは感染から眼を保護します。古い角膜の上皮細胞や白血球などの老廃物も涙液に含まれています。



グリコカリックス (提供: Alcon Laboratories, Inc.)

## 眼瞼と瞬目

眼瞼は、特に瞬目時に涙に与える影響やコンタクトレンズに与える影響から非常に重要な部分といえます。したがって、瞬目のメカニズムを理解することも重要になります。上眼瞼が瞬目時に動くと、下眼瞼は鼻側に動きます。これは、コンタクトレンズをその方向に回転させます。瞬目は1分間に10~15回起こり、正常で完全な瞬目では、上眼瞼と下眼瞼が閉じます。コンピュータの文字を読むなど、集中して行う作業においては、瞬目の回数は大幅に減少します。ガス透過性ハードコンタクトレンズを装着しても、瞬目の回数が減ることがあります。瞬目の回数が減ると、涙液の蒸発量が増え、ドライアイの症状が現れることがあります。

瞬目は正常な涙液の流れにとって大切なものです。角膜前面の涙液の半分は下眼瞼縁に沿って存在しています。正常で完全な瞬きをすることで、たまった涙液を上眼瞼が角膜表面に塗り広げます。また瞬目は、涙嚢を圧縮して広げることで、古い涙液を鼻へと排出するポンプの役割もします。

下方を凝視すると、上眼瞼は下方に動き、下眼瞼は角膜から見ると相対的に少し上方に移動します。交替視型のバイフォーカルレンズは、読書時の眼瞼の動きによってレンズの位置を変えることで働きます。上方を凝視すると、下眼瞼はほとんど動きませんが、上眼瞼は上方に動きます。

来月のニュースレターでは、角膜と結膜の解剖学と生理学について解説します。

アメリカのコンタクトレンズ専門誌「Contact Lens Spectrum」が毎週発行するニュースレター「Contact Lenses Today」の日本語版のウェブサイトを始めました。

クーパービジョン・ジャパンのプロフェッショナルサイトからどうぞ。

クーパー 4e	検索
<a href="http://www.coopervision.jp/professional/">http://www.coopervision.jp/professional/</a>	



## Reviews

アメリカの眼科関係の専門誌に最近掲載された、いくつかの記事をまとめました。

### タイトル: 単眼視のボケによって起こる、段差を通ったときの歩き方の変化

著者: Anna Vale, John G. Buckley, David B. Elliott

掲載誌: Optometry and Vision Science, December 2008, page 1128-1134

この研究は、高齢者が段差を超えときに片眼がぼけていた場合、危険が増加するかどうかを調査するために行われました。正視で健康な被験者 11 名に対して、9 つの方法で矯正を行いました。

- 両眼とも完全矯正
- 優位眼に+0.5D 付加し、ぼけさせる。その後、非優位眼にも同様に行った。
- 優位眼に+1.0D 付加し、ぼけさせる。その後、非優位眼にも同様に行った。
- 優位眼に+2.5D 付加し、ぼけさせる。その後、非優位眼にも同様に行った。
- 優位眼を遮蔽する。その後、非優位眼にも同様に行った。

被験者に、これらの方法で屈折矯正を行い、高さ 152mm の踏み台が途中にある短い歩道を歩かせました。8 台のビデオカメラで彼らの動きを撮影し、コンピュータ解析したものを 3 次元モーションキャプチャシステムを用いて記録しました。特に、被験者が段差に上るときに先に出した足と段差との距離を水平方向、垂直方向で観察しました。水平方向、垂直方向ともに距離が最も大きかったのは、片眼のぼけを最も大きくしたときと片眼を遮蔽したときでした。ぼけさせたり遮蔽したりしたのが、優位眼か非優位眼かについては、影響はほとんど同じでした。片眼が見えにくくなることで、被験者は、奥行き感覚が低下したり、危険を感じたりしていますので、つまづかないように段差との間に距離をとるのではないかと説明していました。さらに、ボケが大きいほど段差をゆっくり通過し、後ろの足で長い間支えようとする傾向がありました。すべての矯正状態で立体視検査を行い、片眼のボケが大きいほど立体視が低下していることもわかりました。これらの結果は、たとえ +0.50D であっても片眼がぼけていれば、立体視を有意に低下させ、高齢者が転倒する危険性を増加させるものであることを示していました。

### タイトル: 円錐角膜眼に装用した Wavefront-Guided ソフトレンズの成績

著者: Jason D. Marsack, Katrina E. Parker, and Raymond A. Applegate

掲載誌: Optometry and Vision Science, December 2008, page 1172-1178

光学的シミュレーションと予備試験を行った結果、Wavefront guided ソフトコンタクトレンズ (波面センサーを用いて個別に光学設計したソフトレンズ) を円錐角膜眼に装用した場合、ガス透過性ハードコンタクトレンズ (GP レンズ) と同じかもしくは良好な視力が得られることを示していました。この研究の目的は、円錐角膜眼、3 眼に対して Wavefront guided ソフトレンズを装用させて、その矯正視力を彼らが普段使っている GP レンズと比較し、予備試験で得られた仮説を検証することです。一連のカスタムソフトレンズは最適な矯正がそれぞれの眼で得られるように作製されました。被験者の球面度数と円柱度数のみを矯正し、高次収差は矯正しないプリズムバラストソフトレンズを最初に装用させました。このレンズを評価し、レンズが安定していなかったり、球面度数、円柱度数がきちんと矯正されていなかったなら、別のレンズを作り、再度評価しました。そして、フィッティングが安定して、低次収差がきちんと矯正されるまで、これを続けました。そして、コンピュータ付きの細隙灯顕微鏡カメラでレンズの回転や動きを記録し、ゼルニケ係数ごとに最適な高次収差矯正量を算出しました。レンズの回転や動きがある場合、計算した高次収差矯正量であっても完全矯正した視力に満たないことがあるため、この過程が必要になります。最終的にレンズを装用した眼の波面収差を COAS HD という AMO 社製波面センサーで測定し、その結果とトライアルレンズデザインを基に低次収差、高次収差ともに矯正するようなカスタムレンズが作製されました。最終的なカスタムレンズを装用したときの高コントラスト視力は、試験した 3 眼すべてにおいて、GP レンズより若干良好な結果でしたが、これらの結果は正常な目には及びませんでした。低コントラスト視力は両者に差はありませんでした。高次収差に対しては、最も進行した円錐角膜 1 眼を除いて、GP レンズと同等の矯正ができていました。通常のクリニックでこのようなカスタムレンズを扱うためにはまだ多くの技術的な問題が残っています。しかし、この試験は、Wavefront guided ソフトコンタクトレンズを円錐角膜眼に用いることができると考えられ、今後への可能性を示しています。

**タイトル: コンタクトレンズの涙液層蒸発に対する影響**

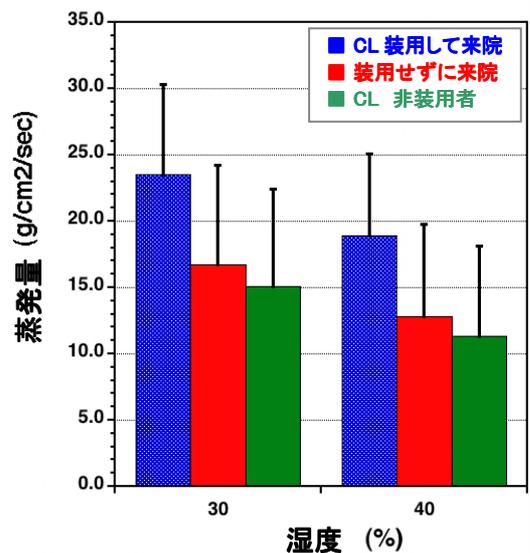
**著者: Michel Guillon, Cecile Maissa**

**掲載誌: Eye & Contact Lens, November 2008, page 326-329**

この試験の目的は、1)ソフトコンタクトレンズ装用者がレンズを装用しているときには、装用しないときと比較して涙液の蒸発が早いか、2)ソフトコンタクトレンズ装用者がレンズを装用していない場合、ソフトコンタクトレンズ非装用者よりも涙液の蒸発が早いか、を検証することです。ロンドンのクリニックで患者 379 人の被験者を集め、彼らを以下の 3 つのグループに分けました。

- ソフトコンタクトレンズを装用してクリニックに来院した、111 例 222 眼
- ソフトコンタクトレンズ装用者だが、試験日にレンズを装用しないで来院した、129 例 258 眼
- コンタクトレンズ非装用者、139 例 278 眼

涙液の蒸発は、Oregon Health Sciences 大学のエヴァプロメータを使用し、湿度 30%および 40%の条件で測定しました。いくつかのパラメータを用いて涙液の蒸発をあらわすと、ソフトコンタクトレンズ装用者がレンズ装用しているときのほうが装用していないときに比べて有意に蒸発が早いことがわかりました。ソフトコンタクトレンズを装用してこなかった人で比較すると、普段レンズを装用している眼はレンズ非装用眼より有意に蒸発が早く起こりました。これはソフトコンタクトレンズが涙液の蒸発促進の要因になっていることを示しています。そしてその影響はレンズをはずしたあとでも少なくとも 1 日は継続するという事です。このことを説明するためにいくつかの仮説を立てました。おそらく、コンタクトレンズを装用することが眼の表面を傷つけ、涙液層のムチンや脂質の産生に影響しているのではないかと仮定しました。そして、正常な涙液層の完全性を損ない、蒸発の速度がより早くなっているのではないかと考えました。



**タイトル: 中国本土の都会と地方における近視の流行**

**著者: Mingguang He, Yingfeng Zheng, Fan Xiang**

**掲載誌: Optometry and Vision Science, January 2009, page 40-47**

この記事は、中国の近視に関する多くの研究、特に最近の質の高い研究を再調査したものです。中には、1957 年から 1963 年の間に行われた大規模な近視の調査も含まれていました。しかし、それらは適切に計画、管理されたものではありませんでした。したがって、この記事は 1990 年以降に中国国内 5 箇所で行われたいくつかの研究を中心にかかれています。これらの研究は、適切な試験対象患者基準があり、調節麻痺剤（塩酸シクロペントレート等）の点眼を用い、レチノスコープあるいはオートレフラクトメータを用い屈折度数を測定し、報告されたものです。それらの多くの研究では、5 歳以下では近視の発生率が非常に低く、その後年齢とともに徐々に発生率が増加し、地域によって違うが 15 歳までに 38 ~72%になると報告していました。地方における近視発生率は都市部の半分で、年齢による増加もゆるやかでした。これは、オーストラリア、シンガポール、アメリカ、トルコで行われた最近の調査とも一致し、野外で多くの時間を過ごす子供の方が近視の発生率が低いことを示しています。野外活動の近視予防効果は近視研究者の間で最近注目されていることです。

