

原 著

## Visual Display Terminal ( VDT ) 作業による 瞬目回数・涙液量の変化と屈折矯正方法との関連

難波哲子\*<sup>1,2</sup> 堀田咲子\*<sup>3</sup> 田淵昭雄\*<sup>1</sup>

### 要 約

コンピュータ端末を使って行われる Visual Display Terminal ( VDT ) 作業は年々増加している。それに伴って、長時間の VDT 作業に従事している人たちから眼の疲労感や乾燥感などの自覚症状の訴えが多く報告されており、VDT 眼症またはテクノストレス眼症として社会問題になっている。

本研究では VDT 作業による瞬目回数と涙液量の変化をソフトコンタクトレンズ ( SCL )、ハードコンタクトレンズ ( HCL )、眼鏡を装用および裸眼で比較検討し、VDT 作業時のテクノストレス眼症の予防について検討した。

対象は屈折異常以外に異常を認めない36名72眼の健常者とし、内訳は SCL10名20眼、HCL10名20眼、眼鏡8名16眼、裸眼8名16眼で、年齢は平均20.7歳 ( 19~23歳 ) であった。

VDT 作業は、ノートパソコンを用い Microsoft Word で文章入力を行った。瞬目回数と涙液量の測定を VDT 作業開始前、開始30分後、60分後、90分後に検査して、被検者の意識調査をあわせて行った。

その結果、瞬目回数は屈折矯正方法に関係なく、VDT 作業前に比べて VDT 作業後では平均50% ( 39~60% ) 減少した (  $p < 0.05$  )。涙液量は HCL で VDT 作業により減少を示した (  $p < 0.01$  )。意識調査では、疲労感や乾燥感が SCL と HCL で多く、眼鏡装用で少ない結果であった。

したがって、VDT 作業を行う際には疲労軽減のために適度な休憩と涙液量の減少予防に心掛ける必要がある。以上の結果からテクノストレス眼症を予防する屈折矯正には、涙液量の変動や乾燥感の少ない眼鏡装用が適している。

### 緒 言

一般にコンピュータ端末 ( Visual Display Terminal-VDT ) を使って行われる作業は VDT 作業と言われている。この VDT 作業に従事する人たちは年々増加しており、作業者は眼を中心とした肩、手、腰、足などに疲労感を訴える事例が増加している。本事例は VDT 症候群と呼ばれ<sup>1,2)</sup>、特に眼症状は VDT 眼症またはテクノストレス眼症<sup>3)</sup>として近年、社会問題になっている。長時間の VDT 作業では、瞬目回数の減少および涙液量の低下が誘発され、涙液検査と角結膜評価法によってドライアイの一症状とされている<sup>4)</sup>、しかし、VDT 眼症の原因の特徴は涙液の異常のみならず、角結膜上皮障害を伴うとされている<sup>5)</sup>。

VDT 作業により自覚症状として眼の疲労感や乾

燥感を訴えて、涙液分泌能は作業時間とともに減少することが報告されている<sup>6,7)</sup>。ドライアイ発症の誘発はコンタクトレンズ ( 以下 CL ) 装用による可能性が示唆されている<sup>8)</sup>。しかし、長時間 VDT 作業での涙液量と CL 装用との関係については明らかにされていない。

そこで、本報告では VDT 作業を行う際、屈折矯正方法の違いによる瞬目回数、涙液量を測定し、VDT 作業に最も適した屈折矯正方法および VDT 作業時間を検討した。

### 対象および方法

#### 1. 対象

対象は、屈折異常以外に異常を認めない健常成人36名72眼 ( 男性5名、女性31名 )、年齢は19~23歳 ( 平均20.7±0.9歳 ) である。また、屈折異常がある

\*1 川崎医療福祉大学 医療技術学部 感覚矯正学科 \*2 川崎医科大学 眼科学教室 \*3 医療法人 大本眼科医院  
( 連絡先 ) 難波哲子 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

E-Mail: namba@mw.kawasaki-m.ac.jp

被検者は日常使用している CL または眼鏡で屈折矯正している者とし、遠見矯正視力を0.8~1.5とした。屈折矯正被検者はソフトコンタクトレンズ (SCL) 装用者10名20眼、ハードコンタクトレンズ (HCL) 装用者10名20眼、眼鏡装用者8名16眼である。裸眼被検者はオートレフラクトメータにより軽度屈折異常が検出されたが、遠見裸眼視力1.5、レンズ交換法による自覚的屈折矯正では矯正不能の8名16眼である。CLの種類は、高含水SCLが70%、その中の90%が2週間交換終日SCLである。

また、被検者の涙液分泌量は以下にのべる綿糸法による10~30mmの正常範囲内であることを確認した。

## 2. 方法

### 2.1. VDT 作業環境

VDT 作業は、DynaBook E5/411CME14型 TFT カラー液晶1024×768ドット (TOSHIBA) と dynabook ES/425CME14.1型 XGA TFT カラー液晶 Clear-Super View 液晶1024×768ドット (TOSHIBA) を用いて、被検者の興味がある文章が掲載されている書籍から Microsoft Word を使用して、文書入力を90分間行った。

VDT 作業条件は、「VDT 作業における労働衛生管理のためのガイドライン」<sup>9)</sup> に基づいて設定した。すなわち、日常生活環境下の室温平均26.8°C (23~29°C)、湿度平均60% (36~70%)、室内照明の平均は700 lx (500~900 lx)、液晶ディスプレイ上の照度は約600 lx、キーボード・書籍上の照度は約500 lx とし、液晶ディスプレイと被検者の眼との距離は40~50cm に保ち、見下ろし角度を30~60° に設定した。

### 2.2. 瞬目回数の測定

瞬目回数の測定は、デジタルビデオカメラレコーダー HANDYCAM DCR-HC90 (SONY) を用いて、被検者の座位から1~2m 斜め前方より撮影した (図1a)。被検者が瞬目回数の測定を意識するこ



図1a VDT 作業中の瞬目回数の計測

とにより瞬目回数が増える可能性があるため<sup>5)</sup>、被検者に瞬目回数を測定していることを告げずに測定した。撮影した映像は再生し、3分間の瞬目回数を計測して、1分間あたりの平均値を算出した。

### 2.3. 涙液量の測定

涙液量の測定は、綿糸法 (ZONE-QUICKR<sup>®</sup>, 昭和薬品化工) を用いて片眼ずつ行った (図1b)。涙液量の測定は、点眼麻酔をしないで片眼下眼瞼に綿糸の先端を挟み込み、両眼を閉瞼し15秒後に開瞼させて綿糸を取り出し、涙液で変色した部分の長さを測定して求めた。また、VDT 作業前の綿糸を用いた涙液量は全例10~30mmの正常範囲内、10mm未滿の異常値を示す例はなかった。瞬目回数と涙液量の測定は、VDT 作業前、VDT 作業30分間後、60分間後、90分間後に行った。



図1b 綿糸法を用いた涙液量の測定  
矢印は綿糸を示す。

### 2.4. 意識調査

調査は、VDT 作業を行った被検者に対して実施した。調査項目は、①「眼鏡・CLの装用歴」、②「1日の装用時間」、③「インターネットなどを含むVDT作業の頻度」、④「1回のVDT作業時間」、⑤「日常での眼の乾燥感」、⑥「今回のVDT作業下での眼の疲労感」、⑦「今回のVDT作業下での眼の乾燥感」の7問であった。⑥、⑦については、いつから自覚症状があったか、また⑥については眼以外の身体的症状があれば具体的な回答を求めた。

### 2.5. 検定

結果の検定には t 検定を用い、危険率5%未滿を有意な差とした。

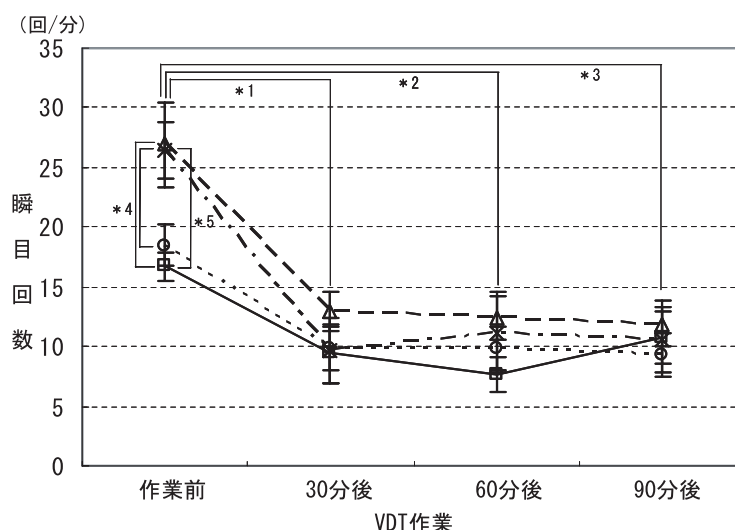


図2 VDT 作業時間による瞬目回数の変化

はソフトコンタクトレンズ (SCL) 装用, ×はハードコンタクトレンズ (HCL) 装用, □は眼鏡装用, ○は裸眼を示す。

\* 1はVDT 作業前と作業30分後を比較。SCL 装用・HCL 装用で有意差あり ( $p < 0.01$ ), 眼鏡装用で有意差あり ( $p < 0.05$ ) を示す。

\* 2はVDT 作業前と作業60分後を比較。SCL 装用・HCL 装用・裸眼で有意差あり ( $p < 0.01$ ), 眼鏡装用で有意差あり ( $p < 0.05$ ) を示す。

\* 3はVDT 作業前と作業90分後を比較。SCL 装用・HCL 装用・眼鏡装用で有意差あり ( $p < 0.01$ ) を示す。

\* 4はVDT 作業前の SCL 装用と裸眼, HCL 装用と眼鏡装用の間に有意差あり ( $p < 0.05$ ) を示す。

\* 5はVDT 作業前の HCL 装用と裸眼の間に有意差あり ( $p < 0.01$ ) を示す。

## 結 果

### 1. VDT 作業と瞬目回数との関係

被検者の VDT 作業開始前の瞬目回数 (平均値 ± 標準誤差 (回/分)) は, 図 2 に示した通り, 裸眼者  $16.7 \pm 1.2$  回/分であり, 30分間の VDT 作業によって  $9.4 \pm 2.5$  回/分に低下した。さらに, 60分間の作業の継続で  $7.7 \pm 1.5$  回/分, 90分間の作業継続で  $10.8 \pm 2.2$  回/分の瞬目回数を示した。瞬目回数は30分間の VDT 作業によって著しく減少するが, 以後の変化はなかった。

一方, 屈折異常を眼鏡, CL で矯正している場合には, 眼鏡装用者の VDT 作業前の瞬目回数は裸眼者と同様に  $18.5 \pm 1.8$  回/分であった。また, CL 装用によって屈折矯正している場合, VDT 作業前の瞬目回数は, SCL 装用者で  $26.9 \pm 3.6$  回/分, HCL 装用者で  $26.5 \pm 2.4$  回/分であり, 裸眼者, 眼鏡装用者とは有意に高い値を示していた ( $p < 0.05$ )。

屈折異常を矯正している場合, VDT 作業を30分間続けた時の瞬目回数は眼鏡装用者で  $9.8 \pm 1.9$  回/分に, SCL 装用者で  $12.9 \pm 1.6$  回/分に, HCL 装用者で  $9.7 \pm 2.7$  回/分に低下していた。これら30分間の VDT 作業後の瞬目回数の低下は裸眼者と有意性はなかった。また, VDT 作業を60分間, 90分間継続

した後も瞬目回数の変化は30分後の値と同様な値を示し, 裸眼者と同様に変化がなかった (図 2)。

### 2. VDT 作業と涙液量との関係

VDT 作業の継続による涙液量の変化を屈折矯正方法の相違によって調べて, 涙液量を綿糸の濡れた長さ (mm) で表わした。

作業者が裸眼の場合には, VDT 作業前の涙液量は  $20.3 \pm 1.5$  mm (平均値 ± 標準誤差) を示し, 90分間の継続 VDT 作業後でも  $16.7 \pm 1.9$  mm を示し, 作業時間の経過に伴う有意な減少はなかった。

また, 屈折異常を眼鏡または CL で矯正している被検者では, VDT 作業前の涙液量は図 3 に示したように, 矯正方法の相違による作業前の涙液量には差はなかった。また, VDT 作業の継続による涙液量の有意な減少は示されなかった。しかし, HCL 装用者の作業開始前の涙液量は  $18.7 \pm 1.9$  mm であったが, VDT 作業を90分間続けると  $14.4 \pm 1.7$  mm に減少した ( $p < 0.05$ ) (図 3)。

### 3. VDT 作業と意識調査

裸眼および屈折異常を眼鏡または CL で矯正している被検者の VDT 作業による目の疲労感と乾燥感を調査した。その結果を表 1 に示した (表 1)。目の疲労感を訴えた被検者は眼鏡装用者 8 名中 4 名 (50.0%), SCL 装用者 10 名中 6 名 (60.0%), 裸眼者 8

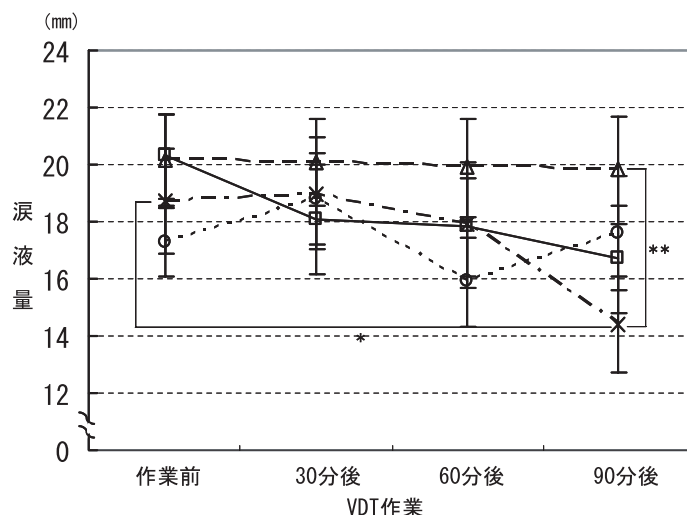


図3 VDT作業の継続時間による涙液量の変化

はソフトコンタクトレンズ(SCL)装用, ×はハードコンタクトレンズ(HCL)装用, は眼鏡装用, は裸眼を示す.

\*はHCL装用時のVDT作業前と作業90分後に有意差あり( $p < 0.01$ ), \*\*はVDT作業90分後のSCL装用とHCL装用の間に有意差あり( $p < 0.05$ )を示す.

表1 VDT作業による眼の症状

	SCL (n=10)	HCL (n=10)	眼鏡 (n=8)	裸眼 (n=8)
疲労感	6 (60.0)	7 (70.0)	4 (50.0)	5 (62.5)
乾燥感	7 (70.0)	9 (90.0)	3 (37.5)	2 (25.0)

SCL: ソフトコンタクトレンズ

名(%)

HCL: ハードコンタクトレンズ

名中5名(62.5%), HCL装用者10名中7名(70.0%)の順に増加した. また, 眼の乾燥感は, 裸眼8名中2名(25.0%), 眼鏡装用者8名中3名(37.5%), SCL装用者10名中7名(70.0%), HCL装用者10名中9名(90.0%)の順に増加した.

## 考 察

長時間のVDT作業をする場合, 作業者の屈折矯正方法の違いによる, 瞬目回数と涙液量に及ぼす影響, 最適な屈折矯正方法を検討した. また, VDT作業による眼の疲労感や乾燥感を調査した.

### 1. 瞬目回数

VDT作業の継続によって瞬目回数は, VDT作業前と比較して減少することが示された. 佐藤ら<sup>5)</sup>は, 健常者における前方視の瞬目数は $23.0 \pm 9.9$ 回/分で, ワープロ入力時には $6.1 \pm 3.5$ 回/分と1/4程度に減少すると報告し, 本報告において同様の結果が得られた. これは, VDT作業下で画面上の目標となる部位を見失わないよう, 画面を凝視することにより瞬目回数の減少が生じたと考えられる<sup>10)</sup>. 本報告ではVDT作業開始前においてソフトあるいはハードCLを装用者の瞬目回数は裸眼者や眼鏡矯正

者に比較して顕著に多かった. これは, コンタクトレンズが眼表面にとって異物であることを示している. この瞬目回数の増加は, HCLの初期装用者に, また, 眼球乾燥感を訴えるSCL装用者に多く報告されている<sup>11)</sup>.

### 2. 涙液量

フェノールレッド系による涙液の分泌量検査は, 検査時間が15秒と短時間でいえること, 角結膜に対する障害が少なく, 測定結果が容易に読み取れるなどの利点があり, 信頼性が高い<sup>12)</sup>. 本法は涙液欠乏の可能性のある眼の発見に有効であることが報告されており<sup>10,13)</sup>, CL装用者の涙液量測定に利用されている<sup>12)</sup>.

裸眼者の涙液量は90分間程度の継続的VDT作業では経時的に有意に減少することはなかった. HCL装用者では60分以内の継続的VDT作業では有意な減少が示されなかった. しかし, 以後の作業継続によって急速に涙液量が減少することが明らかとなった. これは瞬目回数の減少により眼表面の露出時間が長くなり, 涙液の蒸発が亢進したためと考えられる. また, 文章入力を行うVDT作業では書籍, キーボード, 画面を往復して見ることから視線が上向き

になりやすく、さらに、一点凝視回数が増え、眼表面の露出面積が拡大し涙液蒸発を助長したと考えられる<sup>14-16)</sup>。さらに、長期間のHCL装用者では、眼球涙液層の菲薄化が指摘されている<sup>17,18)</sup>。涙液の層全体が薄くなると表面張力の関係から break up が起こりやすくなる<sup>14)</sup>ため、蒸発量が増加したと考えられる。また、HCLには水分の蒸発を防ぐ涙液油層が分布されていないこと<sup>19)</sup>も涙液蒸発を亢進したと考えられる。

一方、SCL装用者が90分間の持続的VDT作業した場合には涙液量に変化はなかった。濱野<sup>17)</sup>はSCLの涙液消退速度は使用時間に比例し、親水性が長時間保たれると報告している。また、横井ら<sup>19)</sup>は、SCLは高含水のレンズであり、レンズ全体が涙液水層として機能し、レンズ上に油層を分布させることによって、より生理的な涙液層に近い状態を保持するようにしているためであると報告している。このレンズの特性が装用者の長時間の持続的VDT作業時の涙液量に変化がなかった原因の1つと思われる。

眼鏡装用者では、VDTの継続的作業による涙液分泌量には変化がなく、一定であった。これは、眼鏡装用が眼周囲の湿度を保持し、涙液の蒸発亢進を防ぐ役割を担っていたのではないかと考えられる。

### 3. 意識調査

VDT作業を長時間継続して行うことにより、上頸部交感神経系の失調が生じることが知られている<sup>1)</sup>。本実験では被検者の眼精疲労や頸部痛などの不定愁訴に加え、涙液生産機能の低下を伺わせる乾燥感を訴えている。

本実験ではHCL装用者・裸眼者・SCL装用者・眼鏡装用者の順で疲労感を訴える者が多く、また、VDT作業を行うことが多い作業者では涙液量の減少が日常的に起き、ドライアイ様の症状が生じ易くなっていたと考えられる。これは涙液分泌量の減少が生じた結果と考えられるが、実測値からは有意差が示されたのはHCL装用者だけである。これは涙

液量の測定精度が改良されれば、明確になるかも知れない。

したがって、VDT作業を行う際には疲労軽減のための適度な休息と涙液分泌量の減少の予防を心掛ける必要があると思われる。涙液分泌量の減少を予防するには、瞬目数を意識的に増加させたり、眼鏡を装用したりすることが必要である。

さらに、眼鏡装用者はVDT作業30分後までに疲労を訴える者がおらず、他群と比較しても疲労を訴える者が少なかった。したがって、眼鏡装用はVDT作業に適していると考えられる。

日本産業衛生学会VDT作業に関する検討委員会の「勧告」では、作業が連続的に行われる場合には、一連続作業時間50分ごとに10分以上の作業休止時間を設けるべきであり、事務作業等で通常必要とされる照明環境は300ないし1,500 lxにおいてVDT作業が行われるべきであるとされている<sup>20)</sup>。したがって、今後、照明等についてVDT作業に適した環境を検討する必要がある。

## 結 論

VDT作業では瞬目回数は全被検者で減少し、涙液量はHCL装用者・裸眼者で減少が認められた。また、VDT作業による疲労感が涙液分泌量の減少の一因であることが示唆された。したがって、VDT作業時には涙液の蒸散を防ぐ目的をもって、眼鏡装用が、最も簡便なVDT作業に適した屈折矯正方法であることがわかった。また、継続的なVDT作業では、作業60分毎に休憩をとることが眼の健康管理上大切である。

本研究を遂行するにあたり、ご協力いただいた川崎医療福祉大学医療技術学部感覚矯正学科視能矯正専攻12期生中西美香さん（現在：玉野市日比市民センター）に深く感謝いたします。また、被検者としてご協力いただきました川崎医療福祉大学学生の皆様に厚くお礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 岩崎和佳子：VDT作業の視機能に及ぼす影響。眼科，29(3)，209-216，1987。
- 2) 蒔池義彦：VDTとは A. 歴史・定義と種類・使用状況。石川哲編，VDT医学マニュアル，全日本病院出版会，東京，1-5，1989。
- 3) 佐藤直樹：ドライアイとVDT。坪田一男編，Ocular Surfaceの診断と治療—ドライアイ—，初版，株式会社メディカル薬出版，東京，101-105，1993。
- 4) 島崎潤：ドライアイの定義と診断基準。眼科，37(7)，765-770，1995。
- 5) 木村桂，久保抄子，宮本博之，斉藤かほり，浜津靖弘，古田憲史，田澤豊：Visual display terminal (VDT) 作業による涙液油層と涙液貯留量の変化。日本眼科紀要，54(11)，865-869，2003。

- 6) 佐藤直樹, 山田昌和, 坪田一男: VDT 作業とドライアイの関係. あたらしい眼科, 9(12), 2103-2106, 1992.
- 7) Schlote T, Kadner G and Freudenthaler N: Marked reduction and distinct patterns of eye blinking in patients with moderately dry eyes during video display terminal use. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 242(2), 306-312, 2004.
- 8) 引地泰一, 吉田晃敏, 福井康夫, 濱野孝, 李三榮, 荒木かおり, 堀本幸嗣, 高村悦子, 北川和子, 大山充徳, 壇上幸孝, 近藤晶子, 藤島浩, 戸田郁子, 坪田一男: VDT 作業およびコンタクトレンズ装用とドライアイについての多施設共同研究. 臨床眼科, 48(10), 1692-1694, 1994.
- 9) 厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課: 新しい「VDT 作業における労働衛生管理のためのガイドライン」の策定について. 産業医学ジャーナル, 25(3), 4-26, 2002.
- 10) 谷島輝雄, 落合真紀子: VDT 作業と涙液分泌. 日本の眼科, 58(9), 866-867, 1987.
- 11) 秦誠一郎: コンタクトレンズが瞬目に与える影響. 田野保雄, 濱野孝編, 月刊眼科診療プラクティス77 涙液からみたコンタクトレンズ処方, 初版, 文光堂, 東京, 20-24, 2001.
- 12) 濱野光, 堀正樹, 小島瑛子, 光永サチ子, 前島潤子: コンタクトレンズ装用と涙の量的検査第 II 報フェノールレッド綿糸による臨床試験. 日本コンタクトレンズ学会誌, 24(3), 292-296, 1982.
- 13) 浜野保: フェノールレッド系による涙液量検査の臨床的意義. 日本眼科紀要, 42(5), 719-727, 1991.
- 14) 小島隆司, 坪田一男: ドライアイと眼鏡について教えてください. あたらしい眼科, 20(臨時増刊号), 230-232, 2003.
- 15) Nakamori K, Odawara M, Nakajima T, Mizutani T and Tubota K: Blinking is control led primarily by ocular surface conditions. *American Journal of Ophthalmology*, 124(1), 24-30, 1994.
- 16) 坪田一男: VDT 症候群とドライアイ. 健康管理, 547(1), 3-12, 2000.
- 17) 濱野孝: 涙液とコンタクトレンズ. あたらしい眼科, 8(11), 1707-1713, 1991.
- 18) 新美勝彦, 塩瀬芳彦, 橋本紀子: コンタクトレンズ表面の涙の動き. 臨床眼科, 57(7), 1209-1213, 2003.
- 19) 横井則彦, 小室青: 涙液動態. 日本コンタクトレンズ学会誌, 43(2), 67-71, 2001.
- 20) 渡部眞也: 職場環境と眼保健衛生・職業適性・眼外傷 1. VDT 作業と眼 —日本産業衛生学会 VDT 作業に関する検討委員会の勧告を中心に—. 眼科 Mook No. 27. 眼と公衆衛生. 中島章他編, 金原出版, 東京, 87-93, 1986.

(平成18年11月1日受理)

## The Relationship of Blink Frequency and Tear Volume in Visual Display Terminal Work with Devices for Refractive Correction

Tetsuko NAMBA, Sakiko HOTTA and Akio TABUCHI

(Accepted Nov. 1, 2006)

**Key words** : visual display terminal (VDT) work, blink frequency, tear volume, refractive correction, subjective symptoms

### Abstract

Work with computer visual display terminals (VDT) has been increasing every year. It has been reported that VDT work induces subjective symptoms including eyestrain and dry eye.

We compared the blink frequency and tear volume in VDT work between eyes with soft contact lenses (SCL), hard contact lenses (HCL) and glasses, and the naked eye to investigate the prevention of technostress ophthalmopathy in VDT work.

The subjects were 36 healthy volunteers (72 eyes), average age 20.7 years (range: 19 to 23 years) and without abnormal findings except refractive error. They comprised 10 persons with SCL (20 eyes), 10 with HCL (20 eyes), 8 with glasses (16 eyes) and 8 with the naked eye (16 eyes).

The subjects input sentences using Microsoft Word on a laptop computer as VDT work. The blink frequency and tear volume were determined before VDT work, 30, 60 and 90 minutes after the beginning of the VDT work and the subjective symptoms were analyzed.

The blink frequency after VDT work decreased by 50% (39% to 60%) compared with that before VDT work ( $p < 0.05$ ), regardless of the correcting device. A significant difference in the tear volume of eyes with HCL was found between before and 90 minutes after VDT work ( $p < 0.01$ ). Many subjects with SCL and HCL complained of eyestrain and dry eye but few of the subjects with glasses did.

In conclusion, in VDT work, appropriate rest and some prevention of tear reduction are required. Glasses are considered suitable for the prevention of technostress ophthalmopathy because glasses induced less change in tear volume and the subjective symptom of dry eye.

Correspondence to : Tetsuko NAMBA

Department of Sensory Science, Faculty of Medical Welfare  
Kawasaki University of Medical Welfare  
Kurashiki, 701-0193, Japan  
E-Mail: [namba@mw.kawasaki-m.ac.jp](mailto:namba@mw.kawasaki-m.ac.jp)

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.16, No.2, 2006 239-245)