パソコンに搭載された立体映像によるリラクゼーション効果

○宮尾 克, 松下誠司 (名古屋大学), 中石 仁 (筑波大学), 小西美智子 (広島大学),
石原伸哉 (愛知教育大学), 泉原雅之 (中国サンネット)

Relaxation effects of single image stereogram displayed on PCs

Masaru Miyao, Seiji Matsushita (Nagoya Univ.), Hitoshi Nakaishi, (Tsukuba Univ.),
Michiko Konishi (Hiroshima Univ.), Shin'ya Ishihara (Aichi Univ. of Education),
Masayuki Izumihara (Chugoku Sunnet Inc.)

1. 研究意義

パソコン作業による種々の疲労が問題となっている。作業の緊張が長時間持続すると悪化するので、休憩やストレッチなどのリラクゼーションが推奨されている。筋骨格系負担やメンタルストレスのリラクゼーションは、種々の方法が提案・実践されているが、眼の負担に対しては明確な対処法は確立されていない。そこで、パソコン画面で手軽に眼のストレッチを行えるようにと開発されたソフトウェアが『ストレッチアイ』である。特別な眼鏡なしで立体的に見え、1時間ごとに2~3分画面を眺めることにより眼の負担を解消することを意図している。図1のアニメのように気球などが遠ざかっていくことにより、single image stereogramの原理で無限遠が画面上に実現する。

図1. ストレッチアイの映像の1例
気球間距離は40mmから50mm程度に広がる

2. 研究方法

2-1 実験1 パソコン研修における自覚症状

某企業でハードなパソコン研修を受けている20人の新入社員を対象にした。性や屈折矯正状態がマッチするような10人ずつの2群に分け、毎時間ストレッチアイを1週間見た場合と見なかった場合の一週間後の眼の疲労度を調べた。ビジュアル・アナログ・スケール (VAS) で調査比較した。

2-2 実験2 水晶体調節の変化の測定

24才の正常な視力の女性にストレッチアイの立体映像を両眼視で注視させ、左眼の水晶体調節を測定した。

2-3 実験3 8週間にわたる視力の追跡

ストレッチアイの使用と、視力変化の関連を調べる実験を行った。コンピュータ作業者30名 (派遣先の病院・市役所等で情報処理に従事) を対象に、15人ずつ2グループに分けた。

A: 前半4週間映像を見て、後半4週間は見ない
B: 前半4週間映像を見ず、後半4週間は見る
視力測定等は毎週月曜日と金曜日それぞれ朝夕に実施した。1週目月曜夕方と4週目金曜夕方の作業時視力 (作業の時の矯正状態での視力) 及び裸眼視力を比較した。

3. 結果

3-1 パソコン研修での眼疲労に関する結果

実験1の結果、VASは0から100であるが、

休憩時にストレッチアイを見ない群では平均値が 59.4 (SD: 7.7) であった。これに対し、1 週間ストレッチアイを見た群は、平均値が 37.5 (SD: 8.3) であり、有意に眼の自覚的疲労感が緩和されていた ($p < 0.001$, T-test)。

■休憩時に特に何もしなかった場合						
被験者	性	年齢	矯正状態	S	C	A
1	M	18	-	-0.25	-0.50	23
2	M	18	-	-0.50	-0.75	90
3	M	18	メガネ	-0.50	-0.75	88
4	M	19	-	-0.75	-0.25	0
5	M	20	-	-1.25	-1.00	2
6	M	22	CL	-0.50	-0.25	78
7	M	24	メガネ	0.25	0.00	-
8	F	18	-	-0.25	0.00	-
9	F	18	CL	-0.50	-1.00	69
10	F	22	CL	-0.50	-1.25	178
						平均
						59.4

■休憩時に休憩の立体視を約2分行った場合						
被験者	性	年齢	矯正状態	S	C	A
1	M	18	-	-0.25	0.00	-
2	M	18	-	-0.50	0.00	-
3	M	18	メガネ	-1.00	-0.25	3
4	M	20	-	-0.50	-0.75	88
5	M	20	-	-1.00	-0.50	92
6	M	22	CL	-0.50	-1.00	179
7	M	24	メガネ	0.00	0.00	-
8	F	18	-	-0.50	-0.25	11
9	F	18	CL	-0.75	-0.25	9
10	F	22	CL	-0.50	-0.75	2
						平均
						37.5

※被験者は、対応する番号同士別人だが似たような目の人を選んだ

CL:コンタクトレンズの略
S:屈折力(Spherical lens)・・・矯正時
C:乱視の数(Cylinder lens)
A:乱視の軸(Axis)

表 1. パソコン研修での眼の疲労度自覚症状

3-2 水晶体調節の変化の測定結果

ストレッチアイ注視で、視距離は 50cm であるにもかかわらず、水晶体調節による焦点距離は 2〜3m であることが測定された (図 2)。

図 2. 左眼水晶体調節の変化 (横軸は時間: 0〜50 秒、縦軸はディオプター: 0D〜1.5D)

3-3 8 週間にわたる視力値の追跡結果

8 週間のうち 4 週間だけストレッチアイを使用した。前述のとおり使用を前半と後半の 2 群に分けた。分析は両群とも第 1 週月曜夕方 (初日) と、第 4 週金曜夕方 (最終日) の 2 回測定した。仕事の都合などの理由で、不使用中の測定は、17 名にとどまった。

図 3. ストレッチアイを使用した 4 週間後には作業時視力が向上した (平均値の比較)

図 3 のとおり、ストレッチアイを休憩時に見ていた期間は、初日に比べて最終日の作業時視力 (優位側) の値が向上し、マッチされたペアの Wilcoxon の検定で有意差が認められた。休憩時にストレッチアイを見なかった期間では、作業時視力に顕著な変化は認められなかった。

4. 考察と結語

長時間の近業作業は調節性眼精疲労を生みやすい。原因となる毛様体筋の緊張を緩和するには、遠望が効果的かつ安全な方法である。しかし業務中の遠望は現実には困難である。「ストレッチアイ」の使用は、日常のパソコン作業中に、画面上での遠望を可能にする。本研究は、眼疲労の自覚症状の改善、遠望の視覚生理学的測定、視力変化の追跡という 3 側面から「ストレッチアイ」の効果を検証したものである。