

Alicja Pas-Wyroślak

Ewa Wągrowska-Koski

WPŁYW PRACY WZROKOWEJ NA FILM ŁZOWY I STOPIEŃ ZMĘCZENIA OCZU

EFFECT OF VISUAL WORK ON THE TEAR FILM AND DEGREE OF THE EYE STRAIN

Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź

Przychodnia Chorób Zawodowych

STRESZCZENIE

Wstęp: Celem badań była ocena wpływu pracy wzrokowej na film łzowy i na stopień zmęczenia narządu wzroku. **Materiał i metody:** W badaniu wzięło udział 50 osób pracujących 4 godziny w ciągu dnia z różnymi typami monitorów ekranowych (CRT, LCD) i bez monitora. Przed pracą wzrokową i po niej u wszystkich badanych wykonywano test Schirmera i oceniano stopień zmęczenia oczu. **Wyniki:** Przeprowadzone badania nie wykazały istotnych zmian. Większość osób zgłaszała zmęczenie oczu po każdym rodzaju pracy wzrokowej. Największy stopień zmęczenia oczu odnotowano po pracy z monitorem ekranowym CRT, szczególnie wśród osób z zespołem suchego oka (ZSO). **Wnioski:** Wyniki przeprowadzonych badań nie wykazały istotnego wpływu różnych prac wzrokowych na film łzowy. Wskazały natomiast, że praca wzrokowa zarówno z monitorem ekranowym CRT czy LCD, jak i bez monitora może powodować podrażnienie i zmęczenie oczu, szczególnie u osób, u których występuje ZSO. Med. Pr. 2010;61(5):527–535

Słowa kluczowe: zespół suchego oka, film łzowy, zmęczenie oczu, podrażnienie oczu, monitor ekranowy

ABSTRACT

Background: The aim of this study was to assess the impact of the visual work on the tear film and the degree of eye strain. **Materials and Methods:** The survey was conducted among 50 people working 4 h with different types of monitors (CRT, LCD) and without a monitor. Schirmer's test and evaluation of the degree of eye strain were performed in all subjects before and after work. **Results:** The studies revealed no significant change in Schirmer's test. Most people reported eye fatigue after every kind of visual work. The highest degree of eye strain was noted after work with the CRT display screen, especially among people with dry eye syndrome. **Conclusion:** The studies revealed no significant impact of various visual works on the tear film. However, they showed that any kind of intense eye work may cause eye irritation and strain, particularly in the people affected by dry eye syndrome. Med Pr 2010;61(5):527–535

Key words: dry eye syndrome, tear film, eye strain, display monitor, eye irritation

Adres autorek: Przychodnia Chorób Zawodowych, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, ul. św. Teresy 8, 91-348 Łódź, e-mail: alapw@imp.lodz.pl, ewko@imp.lodz.pl

Nadesłano: 14 stycznia 2010

Zatwierdzono: 1 lutego 2010

WSTĘP

W latach 70. w literaturze pojawiły się doniesienia o niekorzystnym oddziaływaniu monitorów ekranowych na organizm człowieka, a przede wszystkim na narząd wzroku i układ ruchu. W badaniach nad wpływem pracy przy terminalach komputerowych na zmęczenie narządu wzroku rozpatrywano zależność od płci, wieku, czasu i rodzaju wykonywanej pracy, warunków mikroklimatycznych i oświetlenia pomieszczeń. Wyniki badań wskazują, że osoby po 40. roku życia, szczególnie kobiety, częściej zgłaszają skargi na zmęczenie wzroku spowodowane pracą przy monito-

rach ekranowych. Dolegliwości występują częściej i są bardziej nasilone u osób, które spędzają przy monitorze więcej niż 4 godz. dziennie i nie stosują w pracy przerw relaksujących.

W literaturze najczęściej opisywane są objawy zmęczenia wzroku przejawiające się pieczeniem i zaczerwienieniem oczu, czasami bólami oczu, bólami i zawrotami głowy, obniżeniem ostrości wzroku. Większość autorów podkreśla, że dyskomfort występujący przy różnych rodzajach pracy z monitorem ekranowym jest przemijający i nie powoduje trwałego uszkodzenia wzroku, jednak utrzymywanie się dolegliwości nawet do kilku godzin po zaprzestaniu pracy nie pozwala na



ich bagatelizowanie (1,2). W Polsce problem ten ujawnił się stosunkowo niedawno, ponieważ komputery rozpowszechniły się w naszym kraju właściwie dopiero pod koniec lat 90., a pracownicy zatrudnieni na tych stanowiskach zostali objęci profilaktyczną opieką zdrowotną obejmującą ocenę narządu wzroku od 1996 r. (3,4).

Obciążenie wzroku podczas pracy przy monitorze ekranowym wynika z tego, że większość informacji podczas pracy z komputerem operator odbiera za pośrednictwem narządu wzroku. Przeciętna prędkość i rozległość ruchów oczu w pracy przy korzystaniu z monitorów ekranowych jest około 2,5-krotnie większa niż przy innych pracach angażujących wzrok bez użycia monitora. Przepisy BHP wskazują, że wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy z monitorami ekranowymi nie powinna być mniejsza niż 40%. Klimatyzacja, centralne ogrzewanie, przeciągi oraz mała wilgotność powietrza prowadzą do nadmiernego parowania łez (5,6).

Wielogodzinna praca przy monitorze ekranowym, wymagająca stałego napięcia mięśni akomodacyjnych i obniżenie częstości mrugania nawet o 60% może prowadzić do zachwiania naturalnej równowagi filmu łzowego, a w konsekwencji do wystąpienia zespołu suchego oka (ZSO) (7). Ponadto monitory ekranowe emitują energię cieplną, co prowadzi do wzrostu temperatury powietrza i zmniejszenia jego wilgotności. Może to powodować wzrost temperatury powierzchni oka i prowadzić do jej przesuszenia (8–12).

CEL PRACY

Celem pracy było porównanie wpływu pracy z różnymi rodzajami monitorów ekranowych (kineskopowy — CRT, ciekłokrystaliczny — LCD) i pracy wzrokowej bez monitora na zmęczenie narządu wzroku. Ponadto za pomocą testu Schirmera oceniane było wydzielanie podstawowe łez wpływające na nawilżenie rogówki oraz porównanie tych wyników z wynikami stopnia zmęczenia oczu.

MATERIAŁ I METODY

Badania zostały przeprowadzone w 50-osobowej grupie osób pracujących na co dzień z monitorem ekranowym. We wszystkich pomieszczeniach, w których pracowali badani zostały przeprowadzone pomiary temperatury i wilgotności powietrza oraz poziomu oświetlenia. Cykl badawczy trwał 3 dni. Pierwszego dnia badani wykonywali 4-godziną pracę z moni-

torem ekranowym CRT, drugiego dnia z monitorem ekranowym LCD, a trzeciego — pracę wzrokową bez monitora ekranowego.

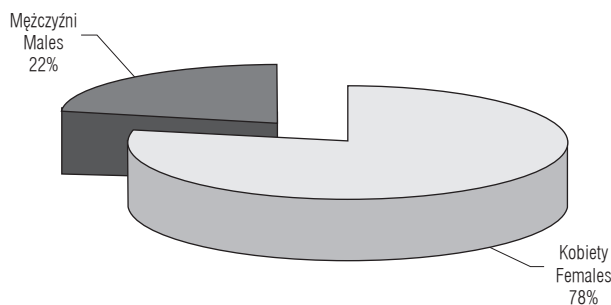
U wszystkich osób zostały wykonane: badanie ogólnolekarskie, badanie okulistyczne (przed pracą i po intensywnej 4-godzinnej pracy wzrokowej). Subiektywną ocenę zmęczenia oczu po wykonanej pracy wzrokowej badani oceniali w skali od 0 do 4 (0 — brak zmęczenia, 1 — lekkie, 2 — umiarkowane, 3 — duże, 4 — nieemożność wykonywania pracy wzrokowej). Następnie opisywali objawy ze strony oczu po 4 godzinach pracy z monitorem ekranowym CRT, LCD i bez monitora. Badanie filmu łzowego (test Schirmera) zostało wykonane przed pracą wzrokową i po 4-godzinnym wysiłku wzrokowym (13,14).

WYNIKI BADAŃ

Na wszystkich stanowiskach pracy spełnione były, określone przepisami prawa, wymagania dotyczące mikroklimatu i oświetlenia. Średnia temperatura w pomieszczeniach wynosiła 23°C, wilgotność — 44%, a 7 osób pracowało w pomieszczeniach klimatyzowanych. Z kolei średnie natężenie oświetlenia na stanowiskach pracy wynosiło 310 Lx (4,6).

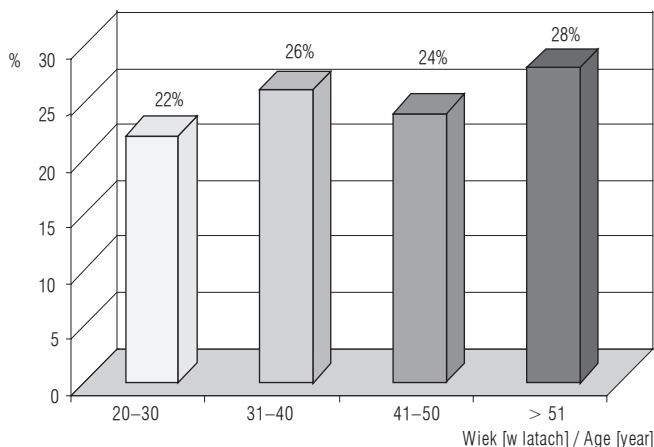
W badanej grupie 78% stanowiły kobiety, a 22% mężczyźni (ryc. 1). W celu oceny wpływu wieku na nawilżenie oka i zmęczenie narządu wzroku badani zostali podzieleni na 4 grupy wiekowe: osoby w wieku 20–30 lat stanowiły 22% badanych, 31–40 lat — 26%, 41–50 lat — 24%, a osoby po 50. r.ż. — 28% badanych (ryc. 2).

W badanej grupie 32 osoby pracowały przy komputerze ponad 4 godziny dziennie. Średni staż pracy przy komputerze wynosił około 11 lat (najkrótszy — 1 rok, najdłuższy — 21 lat), w tym 24 osoby pracowały przy monitorze CRT, a 26 przy monitorze LCD. Z wywiadu wynikało, że badani używają komputerów również w domu, w tym 9 osób spędzało tam przed kompute-



Ryc. 1. Struktura badanych ze względu na płeć.
Fig. 1. Structure of the subjects with regard to gender.



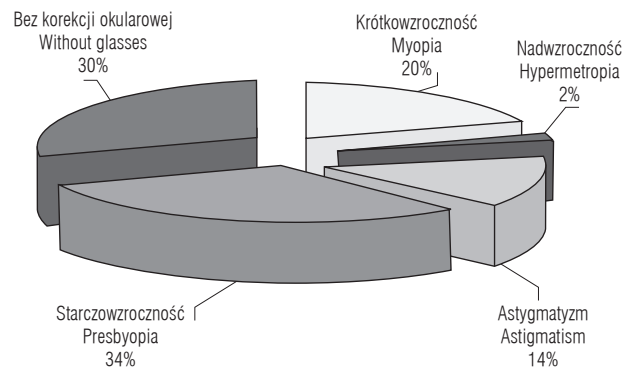


Ryc. 2. Struktura badanych ze względu na wiek.
Fig. 2. Structure of the subjects with regard to age.

rem ponad 4 godziny. Z wywiadu wynikało przy tym, że w domach częściej używane są monitory CRT (26 osób) niż LCD (18 osób).

Dodatkowo 47 osób oglądało w domu telewizję od 1 do 5 godzin (średnio: 2 godziny dziennie).

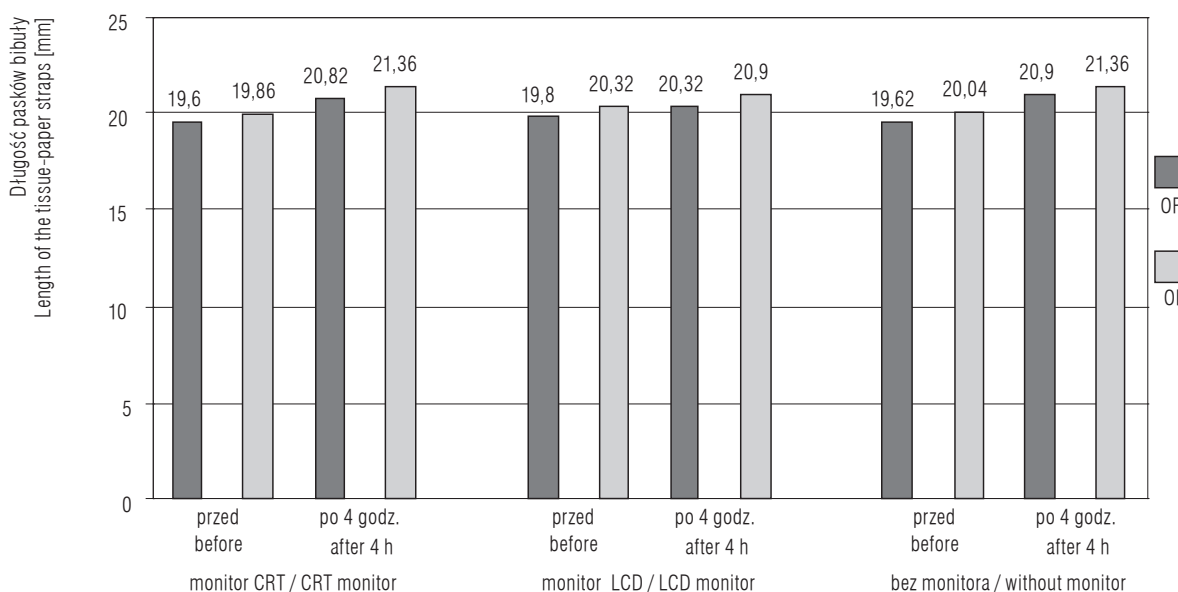
W wywiadzie uwzględniono też dane na temat potrzeby stosowania do pracy przy komputerze korekcji okularowej refundowanej przez pracodawcę (2). W badanej grupie 30% osób nie wymagało korekcji. Najczęstszą przyczyną jej stosowania była starczowzroczność (34%), w pozostałych przypadkach była ona związana z wadami wzroku (krótkowzroczność — 20%, astygmatyzm — 14%, nadwzroczność — 2%) (ryc. 3).



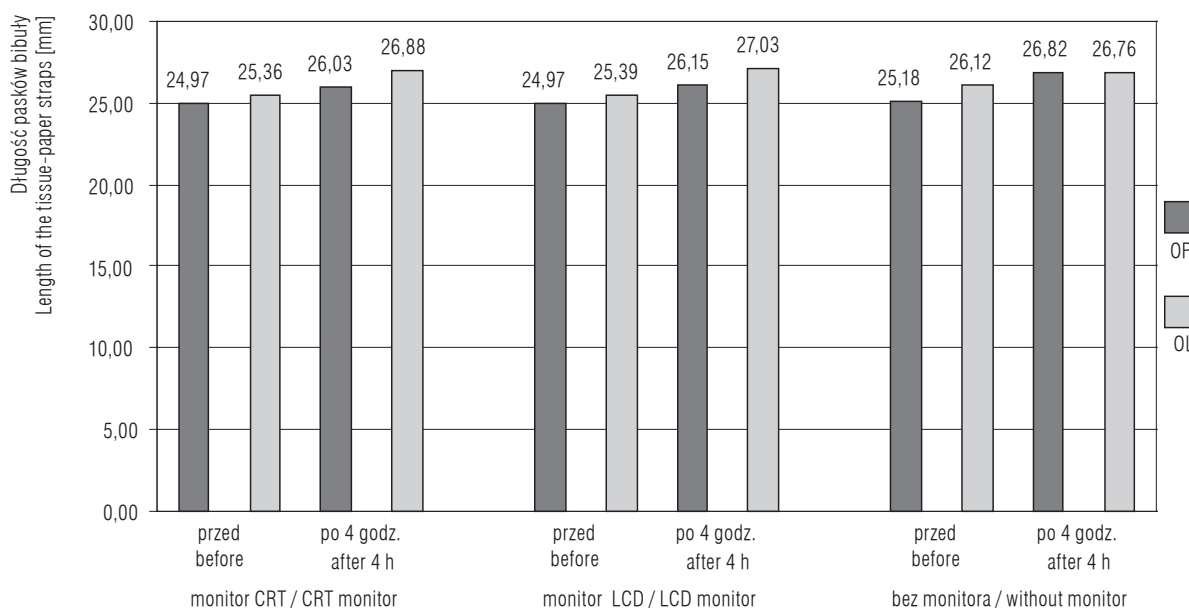
Ryc. 3. Stosowanie korekcji okularowej do pracy przy komputerze.
Fig. 3. The use of glasses.

Wyniki testu Schirmera

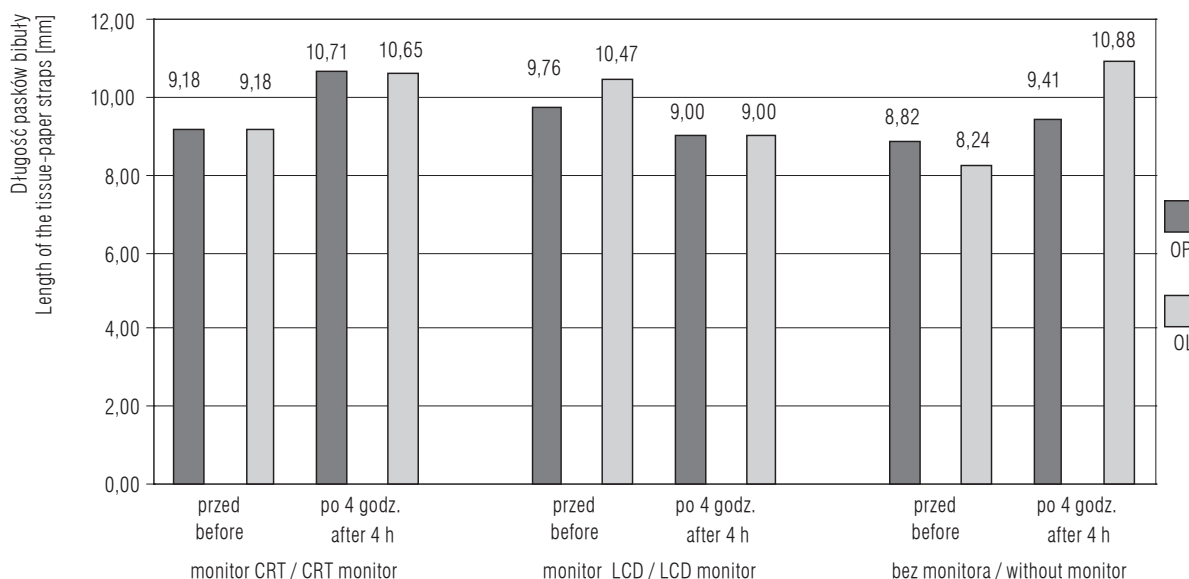
U wszystkich osób biorących udział w badaniu wykonano test Schirmera w celu sprawdzenia stopnia wydzielania podstawowego łez po uprzednim miejscowym znieczuleniu worka spojówkowego preparatem kropli do oczu Alcaine (11). Badania przeprowadzono przed pracą i po 4 godzinach pracy wzrokowej. Pierwsze wyniki pomiaru nawilżenia rogówki testem Schirmera u 13 osób wykazały umiarkowany lub zaawansowany zespół suchego oka, który mógł wpłynąć na ostateczny wynik oceny zmęczenia oczu. Z tego powodu wyniki testu Schirmera i ocenę zmęczenia oczu całej grupy porównano z osobami bez zaburzenia wydzielania podstawowego łez i z osobami z zespołem ZSO. Wyniki badań przedstawiono w trzech grupach: I grupę stanowili wszyscy badani (50 osób), II grupę — osoby bez



Ryc. 4. Wyniki testu Schirmera — grupa I.
Fig. 4. Results of Schirmer's test — group I.



Ryc. 5. Wyniki testu Schirmera — grupa II.
Fig. 5. Results of Schirmer's test — group II.



Ryc. 6. Wyniki testu Schirmera — grupa III.
Fig. 6. Results of Schirmer's test — group III.

zaburzeń nawilżenia rogówki (37 osób), a III grupę — osoby z ZSO (13 osób).

Na podstawie wyników testu Schirmera w grupie I odnotowano, że przed pracą wydzielanie podstawowe łąz wynosiło średnio 19,87 mm, a po 4 godzinach wzrastało do 20,94 mm. W grupie II przed pracą wydzielanie podstawowe łąz wynosiło 25,33 mm, a po 4 godzinach wzrastało do 26,61 mm. Z kolei w grupie III, czyli osób z ZSO, w przypadku pracy wzrokowej z monitorem CRT przed pracą wzrokową wydzielanie podstawowe łąz wynosiło 9,27 mm, a po 4 godzinach

zwiększało się w niewielkim stopniu do 9,94 mm. Po 4-godzinnej pracy z monitorem LCD odnotowano niższe wyniki stopnia nawilżenia — średnio o 0,61 mm.

Wyniki testu Schirmera wskazują, że wydzielanie łąz po 4 godzinach pracy wzrokowej zarówno przy monitorze CRT, LCD jak i bez monitora wzrasta średnio o 1 mm. Najprawdopodobniej było to związane z włączeniem odruchowego wydzielania łąz wynikającego z objawu rzadszego mrugania związanego z intensywną pracą wzrokową oraz przesuszenia rogówki i spojówki.



Wyniki badań wydzielania podstawowego łez testem Schirmera poddano analizie statystycznej (tab. 1), którą przeprowadzono za pomocą testu t-Studenta. Wyniki analizy na poziomie $p < 0,05$ przyjęto jako statystycznie istotne.

Najczęściej objawy ze strony oczu były zgłaszane po każdym rodzaju pracy wzrokowej w grupie III osób z ZSO (CRT — 84%, LCD — 66%, praca bez komputera — 40%), a najrzadziej w grupie II bez zaburzeń w nawilżeniu oczu (CRT — 48%, LCD — 30%, praca bez

Tabela 1. Wyniki analizy statystycznej testu Schirmera
Table 1. Results of the statistical analysis of Schirmer's test

Monitor	Badane oko Examined eye	Grupa I Group I		Grupa II Group II		Grupa III Group III	
		różnice w teście Schirmera difference in Schirmer's test*	SS	różnice w teście Schirmera difference in Schirmer's test*	SS	różnice w teście Schirmera difference in Schirmer's test*	SS
CRT	OP / R	-1,22	0,07	-1,06	0,19	-1,52	0,22
	OL / L	-1,50	0,11	-1,51	0,18	-1,47	0,39
LCD	OP / R	-0,52	0,47	-1,18	0,18	0,75	0,55
	OL / L	-0,58	0,46	-1,63	0,10	1,47	0,26
Bez monitora / / Without monitor	OP / R	-1,28	0,06	-1,63	0,06	-0,58	-0,60
	OL / L	-1,32	0,07	-0,63	0,48	-2,64	0,04

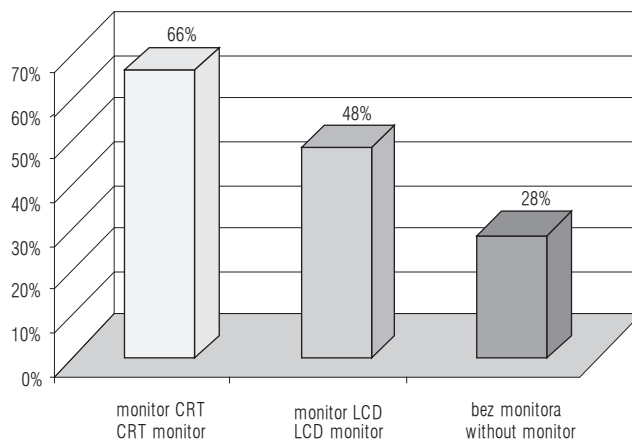
OP / R — oko prawe / right eye; OL / L — oko lewe / left eye; SS — znamienność statystyczna / statistical significance.

* Różnica długości zwilżonego paska bibuły po 4 godz. / Difference in length of the wet tissue-paper strap after 4 h.

Wyniki testu Schirmera wykazały dużą rozpiętość, także w poszczególnych grupach wiekowych, i nie były dostatecznie istotne, aby wnioskować o niekorzystnym wpływie różnego rodzaju pracy wzrokowej na stopień nawilżenia gałki ocznej.

Ocena objawów subiektywnych ze strony oczu

W podmiotowym badaniu okulistycznym większość badanych zgłaszała różne dolegliwości ze strony narządu wzroku, które wiązali oni z wykonywaną pracą. W opinii badanych dolegliwości nasilały się wraz z liczbą godzin pracy przy monitorze ekranowym. Najwięcej osób, bo aż 33 (66%), zgłaszało objawy ze strony oczu po 4 godzinach pracy z monitorem CRT. Były wśród nich: ból, zaburzenie widzenia, ciężkość powiek, łzawienie, drżenie powiek, zmęczenie, szczypanie, pieczenie, przekrwienie, uczucie piasku pod powiekami, suchość i zaburzenie kontrastu. Objawy ze strony oczu po 4 godzinach pracy z monitorem LCD w postaci bólu, suchości, pieczenia, ciężkości powiek, łzawienia, zmęczenia, szczypania, przekrwienia, swędzenia zgłaszały 24 osoby (48%). Objawy ze strony oczu po 4 godzinach pracy wzrokowej bez użycia komputera w postaci pieczenia, uczucia piasku, suchości, bólu, ciężkości powiek, swędzenia, mroczków przed oczami, zmęczenia, pogorszenia widzenia, łzawienia, przekrwienia zgłaszało 14 osób (28%) (ryc. 7).



Ryc. 7. Osoby zgłaszające objawy ze strony oczu po pracy wzrokowej bez użycia komputera — grupa I.

Fig. 7. Subjects with ocular symptoms after visual work without computer — group I.

komputera — 16%). Porównanie częstości zgłaszanych objawów w grupach wiekowych nie wykazało istotnych różnic.

Najczęściej zgłaszanymi objawami ze strony oczu po każdym rodzaju pracy wzrokowej były: zaczerwienienie oczu — 76%, szczypanie oczu — 58%, uczucie ciała obcego — 32%, uczucie suchości oczu — 26%, łzawienie oczu — 16%, i swędzenie oczu — 14% (tab. 2).



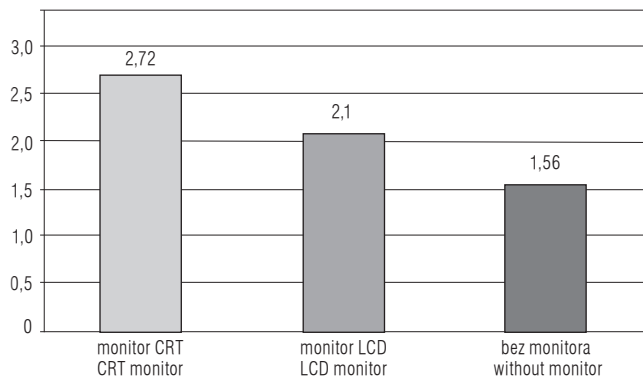
Tabela 2. Rodzaj i częstość zgłaszanych objawów
Table 2. Type and frequency of signs and symptoms

Objawy Signs and symptoms	Częstość objawów Frequency of signs and symptoms [%]
Zaczerwienienie oczu / Reddening of the eyes	76
Szczypanie oczu / Inoculation of the eyes	58
Uczucie ciała obcego pod powiekami / Feeling of the foreign body under the eyelids	32
Uczucie suchości oczu / Feeling of dryness	26
Łzawienie oczu / Lacrimation of the eyes	16
Swędzenie oczu / Itching of the eyes	14

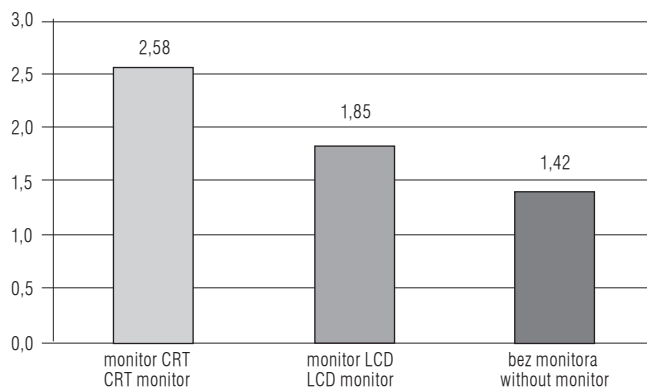
Ocena zmęczenia oczu

Wszystkie osoby biorące udział w badaniu oceniały stopień zmęczenia oczu po pracy wzrokowej z monitorem CRT, LCD i bez monitora w 5-punktowej skali. W grupie I zmęczenie oczu po pracy wzrokowej zgłaszało 80% osób. Ocena zmęczenia przedstawiała się następująco: po pracy z monitorem CRT — 2,72 pkt, po pracy wzrokowej z monitorem LCD — 2,1 pkt, po pracy wzrokowej bez monitora — 1,56 pkt (ryc. 8). W grupie II zmęczenie oczu po pracy wzrokowej zgłaszało 69% osób: CRT — 2,58, LCD — 1,85, bez monitora — 1,42 (ryc. 9). Z kolei w grupie III wszystkie osoby zgłaszały zmęczenie oczu po wszystkich rodzajach pracy wzrokowej: CRT — 3,0, LCD — 2,59, bez monitora — 1,82 (ryc. 10).

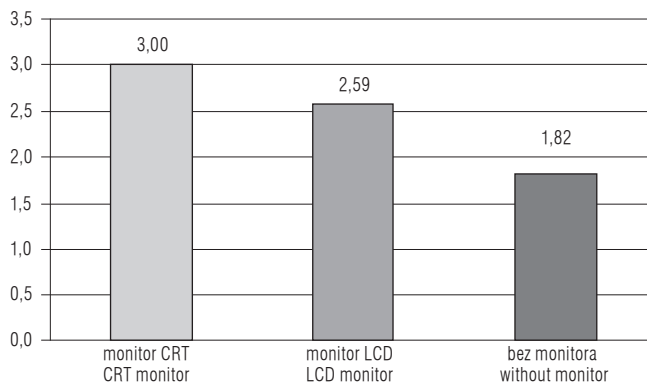
Największą punktację uzyskano po wszystkich rodzajach pracy wzrokowej w grupie III, czyli osób z ZSO. Porównanie stopnia zmęczenia oczu przy różnych rodzajach pracy wzrokowej pokazuje, że największe zmęczenie zgłaszano we wszystkich grupach po pracy z monitorem CRT (2,5–3 pkt), a następnie po



Ryc. 8. Analiza stopnia zmęczenia oczu — grupa I.
Fig. 8. Analysis of the degree of eye strain — group I.



Ryc. 9. Analiza stopnia zmęczenia oczu — grupa II.
Fig. 9. Analysis of the degree of eye strain — group II.



Ryc. 10. Analiza stopnia zmęczenia oczu — grupa III.
Fig. 10. Analysis of the degree of eye strain — group III.

pracy z monitorem ekranowym LCD (1,85–2,59 pkt). Najmniejsze zmęczenie oczu we wszystkich grupach odnotowano po pracy wzrokowej bez komputera (1,42–1,82 pkt). Porównując stopień zmęczenia oczu w grupach wiekowych, można było zauważyć wzrost punktacji w grupie wiekowej 41–50 lat i powyżej 50. lat.



OMÓWIENIE

Wpływ pracy przy monitorze ekranowym na narząd wzroku

Wszystkie osoby pracujące na stanowiskach pracy wyposażonych w monitory ekranowe są objęte opieką profilaktyczną. Zakres i częstotliwość badań profilaktycznych takich osób pracujących określają „Wskazówki metodyczne do przeprowadzania badań profilaktycznych pracowników” — część I. Czynniki fizyczne, pkt 10. Zagrożenia związane z obsługą monitorów ekranowych (3).

Z obserwacji własnych wynika, że pracodawcy — kierując się informacjami z różnych portali internetowych — w skierowaniu na badanie profilaktyczne często jako czynniki szkodliwe występujące przy pracy z monitorami ekranowymi podają narażenie na pola elektromagnetyczne (PEM) i promieniowanie jonizujące. Liczne badania stanowisk pracy wyposażonych w monitory ekranowe nie potwierdziły tych teorii. Promieniowanie rentgenowskie emitowane przez monitory ekranowe jest wielokrotnie mniejsze od promieniowania tła. Głównym źródłem występowania PEM wokół monitorów ekranowych były lampy elektronowe (zwłaszcza generatory odchyłania pionowego i poziomego wiązki elektronowej) pracujące w zakresie 15–35 kHz. Maksymalne wartości natężenia pola elektrycznego na stanowiskach pracy (0,5 m od monitora) wynosiły 1–10 V/m, a indukcji magnetycznej — 0,01–0,1 μ T.

Rozwój techniki komputerowej (zastosowanie ekranów ciekłokrystalicznych i plazmowych, w których nie ma lamp elektronowych) sprawił jednak, że ekspozycja ta przestała występować. Wskazywanie promieniowania jonizującego i pola elektromagnetycznego jako czynników szkodliwych występujących przy pracy z monitorem ekranowym jest więc bezzasadne (15–17).

Długotrwała praca przy monitorze ekranowym bez zachowania odpowiednich przerw w pracy powoduje jednak wystąpienie objawów typowych dla zmęczenia oczu. Przyczyny zmęczenia wzroku podczas pracy z monitorem ekranowym są bardzo złożone. Mają na to wpływ czynniki wewnętrzne (wady i choroby narządu wzroku, niektóre choroby ogólnoustrojowe i leki stosowane w tych przypadkach) i zewnętrzne, czyli warunki ergonomiczne i higieniczne środowiska pracy (18).

Wśród niekorzystnych warunków zewnętrznych należy wymienić przede wszystkim czas i organizację pracy, niewłaściwe usytuowanie stanowiska

pracy i związane z tym oślnienie (którego źródłem są odbicia od połyskliwych powierzchni), nierównomierny rozkład luminancji w polu pracy wzrokiem, złą jakość monitora oraz nieodpowiednie (zbyt jasne lub niedostateczne) oświetlenie (19). Bardzo istotną rolę odgrywają warunki mikroklimatyczne. W pomieszczeniu, w którym znajdują się stanowiska komputerowe powinny być spełnione wymagania komfortu cieplnego. Zaleca się, aby temperatura powietrza w tych pomieszczeniach mieściła się w zakresie 20–26°C, a wilgotność powietrza — co najmniej 40% (w zależności od temperatury otoczenia). Obserwuje się, że przy temperaturze powietrza utrzymującej się w granicach 20–26°C oraz wilgotności względnej powietrza w granicach 40–65% rzadziej występują objawy uczucia suchości oczu i skóry (6). Wielogodzinna praca przy monitorach ekranowych szczególnie wykonywana w pomieszczeniach o niedostatecznej wilgotności względnej powietrza może prowadzić do zachwiania naturalnej równowagi filmu łzowego i wystąpienia bądź nasilania się objawów zespołu suchego oka (20,21).

Długotrwała praca przy monitorze ekranowym, wymagająca stałego napięcia mięśni akomodacyjnych i obniżenie częstości mrugania może prowadzić do zachwiania naturalnej równowagi filmu łzowego, a w konsekwencji do wystąpienia zespołu suchego oka (ZSO) (22–25). Prawidłowa funkcja filmu łzowego związana jest z obmywaniem i nawilżaniem zewnętrznej części gałki ocznej, czyli spojówki i rogówki. Podczas pracy z komputerem mrugamy znacznie rzadziej, co powoduje, że oczy wysuszają się szybciej. Ponadto monitory ekranowe emitują energię cieplną, prowadząc do wysuszenia powietrza. Klimatyzacja, centralne ogrzewanie, przeciągi i niedostateczna wilgotność powietrza prowadzą do nadmiernego parowania łez (26,27). Coraz częściej wskazuje się na udział pracy przy monitorze ekranowym w etiologii zespołu suchego oka, który jest wynikiem dysfunkcji filmu łzowego w zakresie jego ochronnego działania na gałkę oczną i wpływu na regulację ostrości wzroku. Dyskomfort widzenia pojawiający się podczas pracy przy obsłudze monitora ekranowego może utrzymywać się nawet do kilku godzin po zaprzestaniu pracy w tych warunkach (28–30). Towarzyszące zaburzeniom widzenia dolegliwości sprzyjają wcześniejszemu wystąpieniu zmęczenia pracą przy obsłudze komputera, co powoduje mniejszą wydajność pracy, a w konsekwencji może być przyczyną ograniczenia zdolności do pracy wzrokowej.



WNIOSKI

1. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że warunki pracy i obciążenie narządu wzroku związane z pracą wzrokową zarówno z monitorem ekranowym CRT czy LCD, jaki i bez monitora (szczególnie gdy praca wykonywana jest długo-trwale w ciągu dnia) mogą powodować lub nasilać objawy ze strony oczu szczególnie, jeżeli współistnieje zespół suchego oka.
2. Największą ilość objawów ze strony oczu, jak i największy stopień zmęczenia narządu wzroku badani zgłaszali po 4 godzinach pracy wzrokowej z monitorem ekranowym CRT, a najmniejszy po 4 godzinach pracy wzrokowej bez monitora.
3. W badaniach nie wykazano istotnych zmian w nawilżeniu oczu podczas wykonywania różnych rodzajów prac wzrokowych.

PIŚMIENNICTWO

1. Niesłuchowska M.: Wpływ pracy przy monitorach ekranowych na układ wzrokowy. *Klin. Oczna* 1994;96(3):107–109
2. Niżankowska M.: Wpływ warunków pracy na stanowiskach mikrokomputerów na stan narządu wzroku. *Klin. Oczna* 1994;96(3):103–106
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy. *DzU* z 1996 r. nr 69, poz. 332
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. *DzU* z 1998 r. nr 148, poz. 973
5. Bugajska J.: Komputerowe stanowisko pracy — aspekty zdrowotne i ergonomiczne. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 1999
6. Kameduła M., Kameduła T., Mikołajczyk H.: Wymagania higieniczne na stanowiskach pracy przy monitorach ekranowych. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 1997
7. Lemp M.A.: Report of the National Eye Institute/Industry workshop on clinical trials in dry eyes. *CLAO J.* 1995;21:221–232
8. Moses R.A., Hart W.M. [red.]: *Adler's Physiology of the eye. Clinical Application.* CV Mosby, St. Louis — Washington — Toronto 1987, ss. 15–35
9. Lemp M.A.: Recent Developments in Dry Eye Management. *The Cornea — Transactions of the World Congress on the Cornea III.* Raven Press, New York 1988, ss. 9–13
10. Lemp M.A.: Epidemiology and classification of dry eye. *Adv. Exp. Med. Biol.* 1998;438:791–803
11. Świtka-Więclawska I., Kęcik D.: Madrycka klasyfikacja zespołu suchego oka — uwagi własne. *Klin. Oczna* 2006;108(10/12):475–478
12. Holly F.J.: Basic factors underlying the formation and stability of the precocular tear film. *The Cornea — Transactions of the World Congress on the Cornea III.* Raven Press, New York 1996, ss. 1–4
13. Kański J.J.: *Okulistyka kliniczna.* Urban & Partner, Wrocław 1997
14. Kęcik D., Moneta-Wielgoś J., Świtka-Więclawska I.: Zespół suchego oka — diagnostyka i leczenie. *Terapia* 2005;13(12):17–21
15. Gryz K., Karpowicz J.: Źródła pól elektromagnetycznych — monitory ekranowe. *Bezpiecz. Pr. Nauka Praktyka* 2002;4:13–17
16. Zmysłony M., Politański P.: Zagrożenia zdrowia i ochrona zdrowia pracujących w narażeniu na pola i promieniowanie elektromagnetyczne 0–300 GHz. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2009, s. 21
17. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. *DzU* z 1998 r. nr 79, poz. 513 ze zm.
18. Pas-Wyroślak A., Wągrowska-Koski E., Nowakowska B., Jurowski P.: Zespół suchego oka u operatorów monitorów ekranowych. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2003, ss. 3–31
19. Janosik E., Grzesik J.: Badanie wpływu natężenia oświetlenia stanowisk komputerowych na sprawność pracy wzrokowej operatorów. *Med. Pr.* 2003;54(2):123–132
20. Sendeczka M., Baryluk A., Polz-Dacewicz M.: Częstość występowania i czynniki ryzyka zespołu suchego oka. *Przegl. Epidemiol.* 2004;58(1):227–233
21. Szaflik J.: Diagnostyka i terapia zespołu suchego oka. *Nowa Med.* 1996;13:16–19
22. Ambroziak A.M., Szaflik J., Zaleska-Żmijewska A.: Diagnostyka zespołu suchego oka w praktyce okulistycznej. *Okulistyka* 2005;8(4):18–25
23. Misiuk-Hojło M., Pomorska M.: Zespół suchego oka — od rozpoznania po terapię. *Świat Med. Farm.* 2007;5:14–21
24. Horwath-Winter J., Nepp J., Rieger G., Schmut O.: Diagnosis and therapy of dry eye syndrome. *Ophthalmologie* 2006;103(8):724–725



25. Johnson M.E., Murphy P.J.: Changes in the tear film and ocular surface from dry eye syndrome. *Prog. Retin. Eye Res.* 2004;23(4):449–474
26. Zaleska-Żmijewska A., Szaflik J.: Zespół oka czerwonego jako manifestacja zespołu suchego oka. *Alergia* 2006;3:18–22
27. Czajkowski J., Groblewska A.: Zespół oka biurowego. *Kontaktol. Opt. Okul.* 2006;2:34–36
28. Trusiewicz D., Niesłuchowska M., Makszewska-Chętnik Z.: Objawy zmęczenia wzroku po pracy z komputerem ekranowym. *Klin. Oczna* 1995;97(11–12):343–345
29. Niżankowska M.H.: Wpływ wyposażenia monitorów ekranowych na narząd wzroku. *Bezpiecz. Pr. Nauka Praktyka* 1998;2:16–18
30. Kułakowska E.: Rola ergonomii w organizacji stanowiska pracy związanego z obsługą komputera. *Lek. Med. Pr.* 2008;9(75):8–11

