

DOI: 10.5937/halo 19432-66491

UDC: 617.7-001.15-76

ORIGINALNI RAD

**DIGITALNI ZAMOR OKA U ERI EKRANA: DA LI SOČIVA SA FILTRIRANJEM PLAVOG SVETLA MOGU NAPRAVITI RAZLIKU?**

Mirković A, Savić N. Digitalni zamor oka u eri ekrana. Halo 194. 2026; 32(1): 7-13

Andrea MIRKOVIĆ<sup>1</sup>, Nikola SAVIĆ<sup>2</sup><sup>1</sup>Specijalizovani centar za korekciju vida, kabinet za korekciju refrakcionih anomalija kod dece, Očna kuća Etiko, Kragujevac, Srbija, <sup>2</sup>Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija

Rad primljen: 14.04.2026.

Prihvaćen: 05.05.2026.

**Korespondencija**

Andrea Mirković

Specijalizovani centar za korekciju vida, kabinet za korekciju refrakcionih anomalija kod dece, Očna kuća Etiko, Kragujevac  
Tel. +38163-298-988

E-mail:

[andrea.mirkovic@yahoo.com](mailto:andrea.mirkovic@yahoo.com)**SAŽETAK**

Povećana izloženost digitalnim ekranima u savremenom načinu života, doprinela je porastu učestalosti digitalnog zamora očiju (DES), koji se karakteriše očnom nelagodnom, suvoćom oka, zamućenim vidom i glavoboljama. Sočiva za naočare sa filtriranjem plavog svetla, predložena su kao neinvazivna strategija za ublažavanje ovih simptoma; međutim, postojeći dokazi o njihovoj kliničkoj efikasnosti ostaju neujednačeni.

Ova randomizovana kontrolisana studija, procenjivala je kratkoročne efekte selektivno dizajniranih i komercijalno dostupnih sočiva sa filtriranjem plavog svetla, na subjektivni digitalni zamor očiju kod zdravih odraslih osoba. Ukupno 53 učesnika nasumično je raspoređeno u tri grupe: Selektivna sBLF sočiva, Standardna komercijalno dostupna BLF sočiva i standardna sočiva bez filtracije plavog svetla. Učesnici su koristili dodeljena sočiva, tokom uobičajene izloženosti digitalnim ekranima u periodu od 14 dana. Za razliku od prethodnih studija, koje posmatraju sočiva sa filtriranjem plavog svetla kao homogenu kategoriju, ova studija pruža direktno poređenje između selektivnih i neselektivnih spektralnih dizajna u realnim uslovima upotrebe.

Subjektivni ishodi procenjivani su pomoću upitnika Digital Eye Strain Questionnaire (DES-Q). Svi učesnici su završili studiju bez neželjenih događaja. Obe intervencione grupe pokazale su veće smanjenje DES-Q skorova u poređenju sa kontrolnom grupom (sBLF sočiva 45%; BLF sočiva: 40%; kontrola: 10%;  $p < 0,05$ ). Međutim, između dve grupe sa sočivima koja filtriraju plavo svetlo nije uočena statistički značajna razlika.

Ovi nalazi sugerišu, da sočiva sa filtriranjem plavog svetla mogu biti povezana sa smanjenjem subjektivnih simptoma digitalnog zamora očiju u kratkom vremenskom periodu. Ipak, obzirom na subjektivnu prirodu ishoda i kratko trajanje praćenja, rezultate treba tumačiti sa oprezom.

**Ključne reči:** sočiva sa filtriranjem plavog svetla; digitalni zamor očiju; sindrom kompjuterskog vida; vizuelna nelagodnost; dioptrijska sočiva

**UVOD**

Sočiva za naočare sa filtriranjem plavog svetla, dizajnirana su da selektivno redukuju transmisiju ultraljubičastog zračenja i određenih segmenata vidljive svetlosti kratkih talasnih dužina ka oku [1–5]. Njihova primena poslednjih godina beleži značajan porast, što se dovodi u vezu sa intenzivnom i dugotrajnom izloženosti digitalnim ekranima u savremenom radnom i svakodnevnom okruženju. Digitalizacija rada, obrazovanja i komunikacije, dovela je do toga da vizuelni sistem bude kontinuirano opterećen zadacima na blizinu, često uz smanjenu frekvenciju treptanja, povećan napor akomodacije i produženu izloženost svetlosnim izvorima specifičnog spektralnog sastava. Ovakvi uslovi doprinose razvoju simptoma poznatih kao digitalni zamor očiju, koji uključuju subjektivne tegobe poput osećaja suvog oka, peckanja, zamagljenog vida, glavobolje i opšte vizuelne nelagodnosti [6,8]. Upravo ovi simptomi, predstavljaju jedan od ključnih razloga za rastući interes kako kliničara tako i istraživača, za potencijalne koristi sočiva koja filtriraju plavo svetlo.

Na tržištu je trenutno dostupan širok spektar sočiva sa filtriranjem plavog svetla, koja se međusobno razlikuju po optičkom dizajnu, stepenu i opsegu spektralne transmisije, kao i mehanizmima filtracije (apsorpcija u materijalu sočiva ili interferencioni premazi) [1–9]. Uprkos tehnološkim razlikama, većina proizvođača promoviše ova sočiva kao sredstvo za unapređenje vizuelnog komfora tokom rada na digitalnim uređajima, smanjenje simptoma digitalnog zamora očiju i potencijalnu zaštitu retinalnih struktura, od kumulativnih efekata izlaganja visokoenergetskom vidljivom (HEV) spektru [1–5], [7–11]. Međutim, dostupni naučni dokazi o njihovoj efikasnosti ostaju neujednačeni. Heterogenost u metodologiji istraživanja, uključujući razlike u dizajnu studija, veličini uzorka, trajanju izloženosti, kao i u objektivnim i subjektivnim merama ishoda, otežava donošenje jednoznačnih zaključaka o kliničkoj vrednosti ovih sočiva. Pored toga, savremeni sistematski pregledi i randomizovane kontrolisane studije, ukazuju da efekti plavo-filtrirajućih sočiva na digitalni zamor očiju nisu

konzistentni, te da u pojedinim slučajevima ne postoji značajna razlika u odnosu na standardna sočiva [12,13].

Plavo svetlo kratkih talasnih dužina poseduje visoku energiju i specifične interakcije sa retinalnim tkivom. Eksperimentalne studije ukazuju na potencijalne fototoksične efekte produžene izloženosti ovom delu spektra, posebno na nivou retinalnog pigmentnog epitela i fotoreceptora, iako klinička relevantnost ovih nalaza u realnim uslovima izloženosti i dalje nije u potpunosti razjašnjena. Pored toga, određeni autori sugerišu, da spektralne modifikacije koje uvode ova sočiva mogu uticati na kontrastnu osetljivost i percepciju boja, što dodatno komplikuje procenu njihovog ukupnog efekta na vizuelne performanse [10,11].

Uprkos sve većoj komercijalnoj dostupnosti i širokoj primeni u populaciji, kliničke prednosti sočiva sa filtriranjem plavog svetla u odnosu na standardna antirefleksna sočiva i dalje nisu dovoljno jasno definisane. Posebno je značajno razmotriti njihovu ulogu u kontekstu digitalnog zamora očiju, kao multifaktorskog sindroma uslovljenog interakcijom vizuelnih, ergonomskih i bihevioralnih faktora, pri čemu plavo svetlo predstavlja samo jedan od potencijalnih doprinosećih faktora [8,12].

Za razliku od većine prethodnih studija, koje posmatraju sočiva sa filtriranjem plavog svetla kao homogenu kategoriju, ova studija pravi jasnu distinkciju između selektivno dizajniranih i standardnih komercijalnih blue-light filtering sočiva, omogućavajući direktno poređenje njihovih kratkoročnih efekata u realnim uslovima upotrebe. Dodatno, primena randomizovanog kontrolisanog dizajna u real-world okruženju, uz paralelnu procenu subjektivnih i objektivnih ishoda, omogućava precizniji uvid u kliničku relevantnost ovih optičkih intervencija.

Stoga je cilj ove studije bio, da kritički proceni kratkoročne kliničke ishode povezane sa različitim tipovima sočiva sa filtriranjem plavog svetla, sa posebnim fokusom na njihov potencijalni uticaj na smanjenje simptoma digitalnog zamora očiju.

## MATERIJAL I METODE

Ova studija je dizajnirana kao prospektivna, randomizovana, kontrolisana, paralelna klinička studija (randomized controlled trial – RCT) sa tri istraživačka kraka. Dizajn studije je usklađen sa CONSORT smernicama za izveštavanje randomizovanih kliničkih ispitivanja, sa fokusom na subjektivne ishode digitalnog zamora očiju.

Studija je sprovedena u realnim kliničkim uslovima (real-world setting), što omogućava dobru eksternu

validnost rezultata u populaciji korisnika digitalnih uređaja.

Učesnici su regrutovani konsektivnim uzorkovanjem tokom rutinskih optometrijskih pregleda. Pre uključivanja, svi ispitanici su prošli inicijalni skrining koji je uključivao procenu navika korišćenja digitalnih uređaja i subjektivnih vizuelnih simptoma.

Randomizacija je sprovedena metodom jednostavne slučajne raspodele (1:1:1) korišćenjem unapred definisanog alokacionog sistema.

- Selektivna blue-light filtering (sBLF) sočiva karakterišu se selektivnom spektralnom transmisijom, sa ciljanom redukcijom visokoenergetskog plavog svetla u opsegu približno 415–455 nm, uz očuvanje transmisije u ostatku vidljivog spektra. Kao reprezentativni model korišćeno je Essilor Crizal Prevencia sočivo.
- Standardna blue-light filtering (BLF) sočiva komercijalnog spektralnog dizajna - odlikuju se neselektivnijim, širim spektrom redukcije plavog svetla, često uz istovremeno smanjenje transmisije i u delovima vidljivog spektra koji su važni za percepciju kontrasta i vernost boja.
- Kontrolna grupa (standardna antirefleksna sočiva bez BLF filtera)

Zbog vidljivih razlika u izgledu sočiva, maskiranje učesnika nije bilo moguće, te je studija sprovedena kao open-label RCT. Obzirom na to, subjektivni ishodi su procenjivani standardizovanim i validiranim upitnikom (DES-Q), kako bi se smanjila mogućnost sistematske greške. Učesnici su nosili dodeljena sočiva, tokom rada na digitalnim uređajima u periodu od 14 dana. Promene u navikama korišćenja ekrana nisu bile dozvoljene. Adherencija je procenjivana putem samoprocene i kontrole na završnoj poseti.

Primarni ishod, bio je promena digitalnog zamora očiju merena DES-Q upitnikom (18 stavki, Likert 0–4, skor 0–72). Sekundarni ishodi, uključivali su pojedinačne simptome (suvoća, zamor, zamućen vid). Objektivni klinički parametri, analizirani su kao eksploratorni ishodi bez primarne hipoteze. Podaci su analizirani pomoću jednofaktorske ANOVA analize, uz post-hoc poređenja između grupa. Statistička značajnost definisana je kao  $p < 0,05$  (dvostrano testiranje).

Pored p-vrednosti, izračunat je Cohen's d kao mera veličine efekta, kao i 95% intervali poverenja (CI), radi procene preciznosti rezultata.

Studija je sprovedena u skladu sa Helsinškom deklaracijom. Svi učesnici su dali informisani pristanak.

## REZULTATI

Svih 53 učesnika završilo je dvonedeljnu intervenciju bez prijavljenih neželjenih efekata, što ukazuje na dobru podnošljivost svih tipova sočiva i visoku usklađenost sa protokolom nošenja. Nije zabeležen nijedan slučaj prekida učešća, niti smanjenog pridržavanja preporuka, što dodatno potvrđuje pouzdanost dobijenih rezultata. Subjektivne procene vizuelnog komfora, pokazale su jasne i konzistentne razlike između tri ispitivane grupe. Učesnici koji su nosili sBLF sočiva, pokazali su smanjenje subjektivno prijavljenog digitalnog zamora očiju, sa prosečnim smanjenjem DES-Q skora od 45% u odnosu na početne vrednosti (Tabela 1). Ovaj pad bio je ujednačen kroz većinu analiziranih simptoma, uključujući suvoću oka, osećaj peckanja, zamor i zamućen vid, što ukazuje na širok efekat na različite komponente digitalnog zamora očiju. U grupi koja je koristila BLF, takođe je zabeleženo značajno smanjenje DES-Q skora od 40%, međutim, efekat je bio nešto manje izražen i varijabilniji u poređenju sa sBLF grupom. Kontrolna grupa, koja je nosila standardna antirefleksna sočiva bez filtera, pokazala je samo blago poboljšanje od 10%, što može ukazivati na efekat adaptacije na nošenje sočiva i nespecifične psihofiziološke efekte, povezane sa subjektivnom percepcijom simptoma.

Statistička analiza potvrdila je da su smanjenja DES-Q skora u obe intervencione grupe bila značajno veća u odnosu na kontrolnu grupu ( $p < 0,05$ ), dok razlika između dve intervencione grupe nije dostigla nivo visoke statističke značajnosti, ali je pokazala jasan trend u korist sBLF sočiva. Važno je istaći da, uprkos značajnim promenama u subjektivnim parametrima, objektivni pokazatelji vidne funkcije, nisu pokazali statistički značajne razlike između grupa nakon intervencije. Parametri kao što su kontrastna osetljivost, bliska tačka konvergencije, akomodaciona fleksibilnost, frekvencija treptanja i vreme do zamućenja ostali su stabilni tokom trajanja studije. Ovaj nalaz ukazuje, da poboljšanje subjektivnog osećaja komfora, ne mora nužno biti praćeno merljivim promenama u standardnim kliničkim testovima. Dodatno, analiza unutar grupa, pokazala je da je najveći relativni napredak, ostvaren kod ispitanika sa najizraženijim početnim simptomima. Ovo sugerise, da efekat sočiva može biti izraženiji kod osoba sa većim stepenom DES. Rezultati ove studije, ukazuju na mogući trend smanjenja subjektivnog digitalnog zamora očiju kod korisnika sočiva sa filtriranjem plavog svetla, pri čemu selektivno dizajnirana sočiva pokazuju blagu prednost u odnosu na komercijalne varijante u pogledu subjektivnog vizuelnog komfora.

**Tabela 1.** Rezultati digitalnog zamora očiju (des-q)

Grupa	Početni DES-Q skor (0–72)	DES-Q skor nakon intervencije (0–72)	% smanjenja	Statistička značajnost u odnosu na kontrolu
Kontrolna AR sočiva)	50	45	10%	–
sBLF sočiva	50	28	45%	$p < 0,05$
BLF sočiva	50	30	40%	$p < 0,05$

Veći DES-Q skor ukazuje na veći subjektivni zamor očiju. Smanjenje skora nakon dve nedelje ukazuje na poboljšanje simptoma. Statistička značajnost, procenjena je u poređenju sa kontrolnom grupom. Statistički značaj dopunjen je analizom veličine efekta (Cohen's d), (Tabela 2.) koja je pokazala veliki efekat za sBLF sočiva i srednje veliki efekat za BLF u odnosu na kontrolnu grupu. Grupa ispitanika koja je nosila sBLF

sočiva, pokazala je veliki efekat u smanjenju digitalnog zamora očiju u poređenju sa kontrolom (Cohen's  $d = 1.20$ ), što ukazuje na snažan klinički značaj intervencije. Grupa koja je nosila BLF sočiva, pokazala je srednje veliki efekat (Cohen's  $d = 0.95$ ), dok je razlika između komercijalne i grupe sBLF bila manja (Cohen's  $d = 0.30$ ), što ukazuje na prednost selektivnog spektralnog filtriranja.

**Tabela 2.** Effect size (Cohen's d) za promenu DES-Q skora

Poređenje grupa	Cohen's d	Interpretacija
sBLF vs kontrolna	1.20	Veliki efekat
BLF sočiva	0.95	Srednje–veliki efekat
sBLF vs BLF	0.30	Mali efekat

Cohen's d interpretacija:

- 0.2 = mali efekat
- 0.5 = srednji efekat
- 0.8 = veliki efekat

Analiza veličine efekta dopunjena je procenom 95% intervala poverenja (CI), koji su potvrdili stabilnost i pouzdanost uočenih razlika između grupa.

Smanjenje digitalnog zamora očiju u sBLF grupi pokazalo je veliki efekat u odnosu na kontrolu (Cohen's d = 1.20), sa 95% CI: 38% do 52% redukcije DES-Q skora. BLF sočiva pokazala su srednje veliki efekat (Cohen's d =

0.95), sa 95% CI: 32% do 48% redukcije DES-Q skora. Kontrolna grupa pokazala je minimalne promene sa 95% CI: 5% do 15%. Poređenje između a sBLF sočiva i BLF sočiva pokazalo (Tabela 3.) je manju razliku u efektu (Cohen's d = 0.30), sa 95% CI koji je obuhvatao vrednosti od 0% do 8%, što ukazuje na mali ali prisutan trend u korist selektivnog filtriranja.

**Tabela 3.** Effect size i 95% CI za promenu DES-Q skora

Poređenje	Cohen's d	95% CI	Interpretacija
sBLF vs kontrolna	1.20	38% – 52%	Veliki efekat
BLF vs kontrolna	0.95	32% – 48%	Srednje–veliki efekat
sBLF vs BLF	0.30	0% – 8%	Mali efekat

## OGRANIČENJA STUDIJE

Ova studija ima nekoliko ograničenja, koja treba uzeti u obzir pri interpretaciji rezultata. Pre svega, relativno mali uzorak i kratko trajanje intervencije (14 dana), ograničavaju mogućnost generalizacije nalaza i procenu dugoročnih efekata.

Drugo, oslanjanje na subjektivne upitnike (DES-Q) može uvesti pristrasnost povezanu sa očekivanjima ispitanika i individualnom percepcijom simptoma, dok objektivne mere vidne funkcije, nisu pokazale promene u skladu sa subjektivnim rezultatima.

Takođe, zbog prirode intervencije maskiranje ispitanika nije bilo moguće, što može uticati na subjektivne ishode. Konačno, rezultati se odnose na ispitivane tipove sočiva i ne mogu se u potpunosti generalizovati, na sve proizvode sa filtriranjem plavog svetla.

## DISKUSIJA

Tokom ove dvonedeljne intervencije, oba tipa sočiva sa filtriranjem plavog svetla bila su povezana sa smanjenjem subjektivno prijavljenog digitalnog zamora očiju (DES). Grupa koja je koristila sBLF sočiva, pokazala je smanjenje DES-Q skora od 45%, dok je u grupi koja je koristila BLF sočiva zabeleženo smanjenje od 40%. Kontrolna grupa pokazala je manju promenu od 10%.

Iako ovi nalazi ukazuju na potencijalno poboljšanje subjektivnog vizuelnog komfora tokom korišćenja digitalnih uređaja, važno je istaći da se slični obrasci poboljšanja mogu delimično pripisati nespecifičnim efektima, uključujući adaptaciju na nošenje sočiva, placebo efekat i promene u percepciji simptoma tokom vremena.

Ovakva interpretacija je u skladu sa prethodnim istraživanjima, koja ukazuju da subjektivne mere digitalnog zamora očiju, mogu biti pod značajnim uticajem psihofizioloških faktora i očekivanja ispitanika [8,12].

U literaturi postoje oprečni nalazi u vezi sa efikasnošću blue light-filter sočiva. Dok pojedine studije ukazuju na moguće subjektivno poboljšanje vizuelnog komfora, visokokvalitetni sistematski pregledi i randomizovana kontrolisana ispitivanja, nisu pokazali konzistentne klinički značajne efekte u odnosu na standardna sočiva [1,12,13]. Ovi rezultati sugerišu da potencijalni efekti mogu biti mali, varijabilni i zavisni od specifičnih uslova studije, kao i individualnih karakteristika ispitanika.

U ovoj studiji, nije uočena statistički značajna razlika između sBLF i BLF sočiva, što ukazuje da razlike u spektralnim karakteristikama između ovih proizvoda, možda nemaju jasno diferenciran kratkoročni klinički efekat na subjektivni DES u ispitivanoj populaciji. Ovaj nalaz je u skladu sa prethodnim radovima koji sugerišu da klinički efekti filtracije plavog svetla, nisu direktno proporcionalni stepenu spektralne blokade, već verovatno zavise od kombinacije optičkih i neoptičkih faktora [10,11].

Važno je naglasiti da DES predstavlja multifaktorski fenomen, u kojem ulogu imaju ergonomija rada, trajanje izlaganja ekranima, udaljenost posmatranja, kao i individualne razlike u suznom filmu i akomodacionom odgovoru [8,12]. U tom kontekstu, plavo svetlo predstavlja samo jedan od potencijalnih faktora, ali ne i jedini determinirajući uzrok simptoma.

Iako su u ovoj studiji subjektivni rezultati pokazali poboljšanje u svim grupama, objektivni klinički parametri nisu pokazali značajne promene. Ova diskrepancija između subjektivnih i objektivnih nalaza, dodatno podržava prethodna zapažanja da percepcija digitalnog zamora očiju ne mora nužno korelirati sa standardnim kliničkim testovima vidne funkcije [3,4,12]. Ovo ukazuje na potrebu za kombinovanjem subjektivnih i objektivnih metoda procene u budućim istraživanjima.

Ograničenja ove studije uključuju relativno mali uzorak, kratko trajanje intervencije i nemogućnost maskiranja učesnika, što može uticati na subjektivne ishode. Takođe, rezultati se odnose isključivo na ispitivane

tipove sočiva i ne mogu se generalizovati na sve proizvode sa filtriranjem plavog svetla. Poseban doprinos ove studije, ogleda se u direktnom poređenju različitih spektralnih dizajna blue light-filter sočiva, što je u literaturi retko zastupljeno. Naši rezultati ukazuju da razlike u spektralnoj selektivnosti, ne moraju nužno rezultirati proporcionalnim razlikama u subjektivnim simptomima digitalnog zamora očiju, što ima značajne implikacije za kliničku praksu i interpretaciju marketinških tvrdnji proizvođača. Dalja istraživanja sa većim uzorcima, dužim praćenjem i objektivnim merama funkcije oka su neophodna, kako bi se preciznije definisala njihova klinička uloga.

## ZAKLJUČAK

Sočiva sa filtriranjem plavog svetla, bila su povezana sa smanjenjem subjektivnog digitalnog zamora očiju kod korisnika digitalnih uređaja u kratkom vremenskom periodu. Oba tipa ispitivanih sočiva, pokazala su bolje rezultate u odnosu na standardna sočiva bez filtera. Dobijeni rezultati, ukazuju na moguću kliničku korist u smislu poboljšanja vizuelnog komfora u svakodnevnoj praksi.

## LITERATURA

1. Singh S, Keller PR, Busija L, McMillan P, Makrai E, Lawrenson JG, Hull CC, Downie LE. Blue-light filtering spectacle lenses for visual performance, sleep, and macular health in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023 Aug 18;8(8):CD013244
2. Hester L, Dang D, Barker CJ, Heath M, Mesiya S, Tienabeso T, Watson K. Evening wear of blue-blocking glasses for sleep and mood disorders: a systematic review. *Chronobiol Int.* 2021 Oct;38(10):1375-1383
3. Vagge A, Ferro Desideri L, Del Noce C, Di Mola I, Sindaco D, Traverso CE. Blue light filtering ophthalmic lenses: A systematic review. *Semin Ophthalmol.* 2021 Oct 3;36(7):541-548.
4. Lawrenson JG, Hull CC, Downie LE. The effect of blue-light blocking spectacle lenses on visual performance, macular health and the sleep-wake cycle: a systematic review of the literature. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2017 Nov;37(6):644-654.
5. Luna-Rangel FA, Gonzalez-Bedolla B, Salazar-Ortega MJ, Torres-Mancilla XM, Martinez-Cadena S. Efficacy of blue-light blocking glasses on actigraphic sleep outcomes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled crossover trials. *Front Neurol.* 2025 Nov 18;16:1699303
6. Mirkovic A, Savic N. Analysis of the circadian rhythm, sleep and rest in the working population. *Medicinski Pregled.* 2021; 74 (9-10):310-314.

7. Maeda-Nishino NJ, Yoshimoto R, Ono T, Chiba S, Nishino S. Partial blue light blocking glasses at night advanced sleep phase and reduced daytime irritability, disruptive behavior and improved morning mood, but did not alter salivary melatonin secretion in Japanese male schoolchildren. *PLoS One*. 2025 Oct 30;20(10):e0332877
8. Kahal F, Al Darra A, Torbey A. Computer vision syndrome: a comprehensive literature review. *Future Sci OA*. 2025 Dec;11(1):2476923.
9. Bigalke JA, Greenlund IM, Nicevski JR, Carter JR. Effect of evening blue light blocking glasses on subjective and objective sleep in healthy adults: A randomized control trial. *Sleep Health*. 2021 Aug;7(4):485-490.
10. Alzahran HS, Roy M, Honson V, Khuu SK. Effect of blue-blocking lenses on colour contrast sensitivity. *Clin Exp Optom*. 2021 Mar;104(2):207-214
11. Giannos SA, Kraft ER, Lyons LJ, Gupta PK. Spectral Evaluation of Eyeglass Blocking Efficiency of Ultraviolet/High-energy Visible Blue Light for Ocular Protection. *Optom Vis Sci*. 2019 Jul;96(7):513-522.
12. Mataftsi A, Seliniotaki AK, Moutzouri S, Prousalis E, Darusman KR, Adio AO, et al. Digital eye strain in young screen users: A systematic review. *Prev Med*. 2023 May;170:107493
13. Singh S, Downie LE, Anderson AJ. Do Blue-blocking Lenses Reduce Eye Strain From Extended Screen Time? A Double-Masked Randomized Controlled Trial. *Am J Ophthalmol*. 2021 Jun;226:243-251.

## ORIGINAL ARTICLE

**DIGITAL EYE STRAIN IN THE SCREEN ERA: CAN BLUE LIGHT-FILTERING LENSES MAKE A DIFFERENCE?***Andrea MIRKOVIĆ<sup>1</sup>, Nikola SAVIĆ<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Specialized center for vision correction, cabinet for the correction of refractive anomalies in children, Eye Center Etiko, Kragujevac, Serbia, <sup>2</sup>University Singidunum, Belgrade, Serbia

**ABSTRACT**

Increased exposure to digital screens in modern lifestyles has contributed to a higher prevalence of digital eye strain (DES), characterised by ocular discomfort, dry-eye symptoms, blurred vision, and headaches. Blue light-filtering (BLF) spectacle lenses have been proposed as a noninvasive strategy to alleviate these symptoms; however, current evidence on their clinical efficacy remains inconsistent.

This randomised controlled study evaluated the short-term effects of selectively designed, commercially available blue-light-filtering lenses on subjective digital eye strain in healthy adults. A total of 53 participants were randomly assigned to three groups: the selective sBLF lenses group, the standard commercially available BLF lenses group, and the standard lenses without blue light filtration group. Participants used the assigned lenses during their usual digital screen exposure over a 14-day period. Unlike previous studies that have considered blue light-filtering lenses as a homogeneous category, this study provides a direct comparison between selective and non-selective spectral designs under real-world conditions of use.

Subjective outcomes were assessed using the Digital Eye Strain Questionnaire (DES-Q). All participants completed the study without adverse events. Both intervention groups demonstrated greater reductions in DES-Q scores than the control group (sBLF: 45%; BLF: 40%; control: 10%;  $p < 0.05$ ). However, a statistically significant difference wasn't observed between the two blue light-filtering lens groups.

These findings suggest that blue light-filtering lenses may be associated with a reduction in subjective symptoms of digital eye strain over a short-term period. However, given the subjective nature of the outcomes and the short follow-up period, the results should be interpreted with caution.

**Keywords:** blue light-filtering lenses; digital eye strain; computer vision syndrome; visual discomfort; prescription lenses.