

Dr. Aiša Bandžović, specijalista oftalmolog / Specialist Ophthalmologist
JUKS Zavod za zdravstvenu zaštitu studenata Univerziteta u Sarajevu /
Institute for Student Health Care of the University of Sarajevo
bandzovicaisa1@gmail.com

UDK 37.018.4:613-053.81

Pregledni naučni rad

UPOTREBA RAČUNARA I UTICAJ ONLINE NASTAVE NA ZDRAVLJE STUDENATA

THE USE OF COMPUTERS AND THE IMPACT OF ONLINE CLASSES ON STUDENT'S HEALTH

Sažetak

Na početku pandemije koronavirusa (COVID-19) organizovanje online nastave u školama i na fakultetima bila je jedna od mjera u cilju sprečavanja širenja infekcije. Online nastava je sistem u kojem su nastavnici i drugi elementi potrebni u procesu edukacije dostupni putem interneta. Studenti sve više provode vrijeme za računarom, što može imati niz posljedica po njihovo zdravlje. Prednosti online nastave su: fleksibilnost, dostupnost E-učionice, zvučnih i videozapisa 24 h studentima, bolja prilagođenost individualnim potrebama pojedinca, istovremeno sudjelovanje većeg broja korisnika. Negativni efekti su nedostatak direktne komunikacije (face to face), opterećenost nastavnika, smanjenje motivacije i kvaliteta stečenog znanja. Cilj ovog rada je, imajući u vidu dosadašnja iskustva u radu sa studentima u Sarajevu, ukazivanje na uočene probleme online nastave koji mogu dovesti do oštećenja zdravlja, te ih, uz stručne preporuke, nastojati prevazići u što većoj mjeri.

Ključne riječi: online nastava, studenti, zdravlje, "plava svjetlost", elektromagnetno zračenje, refrakcione anomalije, miopija (myopia), miopski astigmatizam, hipermetropija (hypermetropia), sindrom kompjuterskog oka, refraktometar, korekcija, H. M. C.

Summary

At the start of coronavirus (COVID 19) pandemic one of the measures for preventing the spread of this infection were online classes in schools and universities. Online class is a system where teacher and all other necessary elements for education are available on internet. Students have been spending a lot more time by using computers which can cause a series of consequences for their health. The advantages of online classes are: flexibility, availability of E-classroom and audio and video records 24 hours a day to all students, better adaption to individual needs are participation of bigger number of users at the same time. Negative effects are: lack of direct communication (face to face), overload of teachers, decrease of motivation and quality of knowledge. The aim of this paper is to show the problems of online

classes which can lead to health damages and how to overcome them regarding the working experience with students from University in Sarajevo and professional advices.

Keywords: *Online classes, students, health, "blue light", electromagnetic radiation, refractive anomalies, myopia (myopia), myopic astigmatism, hyperopia (hypermetropia), computer eye syndrome, refractometer, correction, H. M. C.*

Dugotrajna online nastava je jedan od novih, savremenih problema koji, s brojnim posljedicama, prati sve učestaliju upotrebu računara. Monitori su izvor elektromagnetnog zračenja, štetno djeluju na vid ("plavo svjetlo računara"), oštećuju koštani mišićno-zglobni sistem, izazivaju određene psihičke promjene (anksioznost) i poremećaj cirkadijalnog ritma spavanja. Prema nekim podacima Svjetske zdravstvene organizacije, prosječan boravak ljudi za računarom je oko 12 h dnevno.

Ergonomija je naučna grana koja se bavi vezom između predmeta i uređaja (računara, telefona) i zdravlja ljudi. Ovaj rad podrazumijeva interakciju čovjeka sa tim uređajima, radnim mjestom i okolinom. Faktori koji dovode do pojave zdravstvenih problema prilikom tog rada su:

- individualni faktori,
- psihosocijalni faktori,
- organizacija rada,
- neadekvatno računarsko radno mjesto,
- jednoličnost radnih zadataka,
- neprikladni pokreti tijela,
- faktori radne okoline.

Monitori emituju niske frekvencije zračenja koje izazivaju promjene u ljudskom organizmu. Zračenja monitora i ostale opreme koja se nalazi u prostoriji gdje se radi izazivaju nervozu i anksioznost. Laptop-računari emituju manju količinu štetnog zračenja od desktop-računara, budući da su njihovi sastavni dijelovi manji, napajaju se iz baterije i imaju LCD ili LED monitore, ali ipak predstavljaju opasnost po zdravlje, jer se tokom upotrebe nalaze blizu tijela, naročito ako se drže na krilu. Na toj maloj udaljenosti magnetno polje umjesto 2, koliko je izmjereno na udaljenosti od 30 cm, iznosi preko 20 miligausa. Osobama koje koriste laptop preporučuje se da ga prilikom rada drže na radnom stolu, da koriste dodatnu tastaturu i miš, da bi umanjili uticaj štetnog zračenja.

Već nakon dvosatnog rada na računaru ljudski organizam trpi promjene, posebno oči. Najnovija studija University of California u Los Angelesu pokazuje da višesatno sjedenje pred monitorom utiče na debljinu sljepočnog moždanog režnja, odgovornog za memoriju. Istraživanje je provedeno na 35 ljudi, starosti od 45 do 65 godina, koji su više sati dnevno radili za računarom. Kod njih je uočena tanja struktura sljepočnog režnja. Iako naučnici nisu mogli potvrditi da je upravo višesatni rad uzrok tome, u zaključku su naveli da neaktivni način života dovodi do demencije i kognitivnog pada u kasnijim godinama.¹

Glavna opasnost rada za računarom je neznanje osnovnih pravila za njegovo racionalno korištenje. Najčešće greške koje se prave su:

- radi se duže od četiri sata dnevno,
- nepridržavanje propisane udaljenosti između očiju i monitora (50-60 cm),
- osvjetljenost pozadine na ekranu je neadekvatna,
- stalno se radi u istom položaju,
- radi se u mračnoj prostoriji,
- zaslon monitora je preblizu, prave se rijetki treptaji očiju,
- ne održava se čistoća monitora.

I pored tehnoloških poboljšanja, zasloni računara, laptopa i mobitela imaju višak “plavog svjetla”, što dodatno opterećuje vidni sistem. “Plavo svjetlo” sadrži više energije, zrake nisu fokusirane. One se raspršavaju, što izaziva tzv. digitalno naprezanje očiju. Dugotrajno izlaganje “plavoj svjetlosti” dovodi do oštećenje očne leće. Dr. John O Hagan (Public Health Englands Centre for Radiation, Chemical and Enviromental Hazards/CRCE) je upozorio da su oči djece i mladih osjetljivije na “plavo svjetlo” od očiju odraslih ljudi.² Brojne studije u svijetu su pokazale da je mladima neophodan stalni zdravstveni nadzor. Refrakcione anomalije u cijelom svijetu pokazuju tendenciju rasta, naročito u gradskim sredinama. Naučnici sa Univerziteta u Sidneju 2008. su proučavali dvije grupe mladih ljudi, sa istim genetskim postotkom kratkovidnosti. Jedna je grupa živjela u Sidneju, a druga u Singapuru.³ Kod 3,3% mladih koji su živjeli u Sidneju dijagnosticirana je miopija, a u Singapuru kod 29% ispitanika. Zadaće i školske obaveze su bile iste, samo su mladi u Sidneju provodili trinaest sati dnevno vani, a mladi u Singapuru tri

¹ Amrita Balra, *How online learning can affect student health*. Dostupno na: <https://www.jhunewsletter.com/article/2020/04/how-online-learning-can-affect-student-health> (13. 10. 2020).

² Dr. Bojan Kozomara, *Kako plavo svjetlo stvarno utiče na vaše oči?* Dostupno na: <https://drbojankozomara.com/kako-plavo-svjetlo-stvarno-utice-na-vase-oci/> (13. 10. 2020).

³ Bandžović Aiša, *Mladi i zdravlje: analiza oftalmoloških skrining pregleda studenata Univerziteta u Sarajevu*, Pregled 2 (2019), str. 239-252.

sata. Dnevno svjetlo stimuliše lučenje dopamina (hormona sreće) koji utiče i na razvoj oka. Zaključak je bio da mlade osobe trebaju više vremena provoditi vani, a smanjiti vrijeme provedeno gledajući u ekran mobitela, računara i tableta. Studija Karoline Klaver je to isto potvrdila. Djeca koja imaju manjak vitamina D češće obolijevaju od kratkovidnosti. Tzv. epidemija kratkovidnosti je posebno izražena u SAD-u i državama istočne Azije. U SAD-u polovina mladih ima miopiju, a u Koreji više od 80%. Učestalosti oftalmoloških oboljenja kod mladih potvrđuje i studija provedena u Nigeriji. Kod 1144 pregledanih 15% se odnosilo na očna oboljenja (alergijske konjuktivitise, oboljenja rožnjače, refrakcione anomalije, hordeolome, halacione). I u našem regionu je uočena tendencija rasta refrakcionih anomalija. Njihovi uzroci su, pored povećanog boravka mladih u zatvorenim prostorijama, i sve veća upotreba računara, tableta u obrazovnom procesu, dugotrajan radni dan, tzv. “plavo svjetlo”, kao i genetska predispozicija.⁴ Računarski vizuelni sindrom (sindrom “kompjuterskog oka”) je skup simptoma uzrokovanih radom koji dovode do oštećenja vida. Uzroci ovog sindroma su:

loše ili nedovoljno osvjetljenje radnog stola,
pogrešno mjesto monitora,
neadekvatan kontrast boja i osvjetljenje zaslona na ekranu,
elektromagnetno zračenje računara.

Jedan od simptoma je suho oko koje se manifestuje osjećajem bockanja, peckanja i crvenilom očiju. Normalan broj treptaja oka je 16-20 u minuti. Prilikom rada za računarom taj broj se smanjuje i dolazi do poremećaja u sastavu suznog filma i pojave gore navedenih simptoma. Prisutna je i fotofobija (nepodnošenje svjetlosti), osjećaj hroničnog umora očiju, glavobolja, zamagljen vid, bol u vratnom dijelu kičme.⁵ Dugotrajni rad može da, pored očnih problema, uzrokuje i poremećaj spavanja. Rad u noćnim satima izaziva poremećaj u lučenju melatonina koji direktno utiče na ritam spavanja. Melatonin je hormon koji proizvodi epifiza, mala žlijezda veličine graška, smještena u sredini mozga. Epifiza je tokom dana neaktivna, a pojavom mraka počinje intenzivno lučiti melatonin koji se otpušta u krv. To izaziva osjećaj pospanosti. Tzv. digitalna nesanica uzrokovana korištenjem računara, laptopa, mobitela prije spavanja posljedica je neurofizioloških i

⁴ *Znanstvenici konačno utvrdili uzroke kratkovidnosti.* Preuzeto sa: <https://svjetlost.hr/blog/znanstvenici-konacno-utvrdili-uzroke-kratkovidnosti/4925> (1. 11. 2020).

⁵ *Uticaj računara na zdravlje.* Dostupno na: <https://raf.edu.rs/citaliste/svastara/4239> (13. 10. 2020).

neurohemijskih promjena u mozgu. Oči su samo “kamere” koje prenose signal sa ovih uređaja u centralni nervni sistem.⁶

Ljudski mozak radi po principu “dan i noć”. Plavi dio spektra je karakterističan za dnevnu svjetlost i javlja se sa izlaskom sunca, a sa njegovim zalaskom dio “plave svjetlosti” je sve manji. Monitori emituju veći dio “plavog svjetla” pa se korištenjem računara u kasnim noćnim satima vara mozak, “javlja” mu se da je dan, a ne noć, da bismo i dalje trebali ostati budni. Zbog toga mozak ne počne na vrijeme sa lučenjem melatonina, te se dešavaju problemi sa snom. Manjak sna, tj. manje od sedam sati kod odraslih, povećava rizik od gojaznosti, dijabetesa, srčanih udara. Tetsuya Nakazawa, voditelj istraživanja štetnog uticaja prekomjernog rada za računarom (rezultati istraživanja objavljeni u časopisu *American Journal of Industrial Medicine*) navodi da dobijeni rezultati sugeriraju da radi prevencije mentalnih poremećaja i poremećaja sna treba ograničiti korištenje računara na manje od pet sati dnevno. Dugotrajno sjedenje za računarom u nepravilnom položaju je izuzetno štetno za organizam. Postoji izreka da ne postoji pravilna stolica nego da postoji pravilno sjedenje. Na najobičnijoj stolici može se ispravno i ravno sjediti. Dugotrajno sjedenje u često nepravilnom položaju je stresno. Pravilan sjedeći položaj znači da je kičma uspravna, vrat ravan, ruke pravilno savijene u laktovima, kukovi i trup te trup i koljena su pod uglom 90 stepeni.

Slaba fizička aktivnost kao posljedica dugotrajnog sjedenja, pasivan položaj cijelog tijela dovodi do sve veće gojaznosti mladih osoba. Javljaju se i promjene na koštanom zglobovima, naročito šaka. Bolovi u zglobovima, rukama i leđima se zovu *RSI – Repetitive Strain Injury* (spadaju u grupu profesionalnih oboljenja).⁷ Bolest koja je uzrokovana višesatnim radom je i sindrom gornje torakalne aperture (Thoracic Outlet Syndrome, TOS). Sastoji se od niza simptoma izazvanih pritiskom na neurovaskularnu strukturu ramena. Simptomi su trnjenje, bolovi i slabost mišića ruku, a ponekad su ruke bolne i otečene. Često se javlja i sindrom karpalnog kanala. Kao posljedica pritiska na *nervus medianus* javlja se hiposteziya, tj. slabiji osjet u obliku trnaca, pečenja, mravinjanja u području ručnog zgloba sa tendencijom širenja na dlan i prste. Može se javiti i tzv. teniski lakat – *lateralni epikondilitis*. Statičko opterećenje kičmenog stuba uzrokovano dugim sjedenjem faktor je rizika za pojavu bolova u krstačnom i vratnom dijelu

⁶ *Spavate li sa mobitelom u blizini? Posljedice zračenja su gore nego što mislite – upozoravaju i sami proizvođači.* Dostupno na: <https://net.hr/magazin/zdravlje/spavate-li-s-mobitelom-u-blizini-posljedice-zracenja-gore-su-nego-sto-mislite-upozoravaju-i-sami-proizvodaci/> (13. 10. 2020).

⁷ *Računari i zdravlje.* Dostupno na: <https://casoviracunarstva.files.wordpress.com/2013/10/1-5-rac48dunari-i-zdravlje.pps> (2. 11. 2020).

kičme. Najčešće degenerativni procesi pogađaju vratne pršljenove (spondilozu), što se manifestuje krivljenjem vrata (tortikolisom), bolovima, ograničenim pokretima vrata, povraćanjem, mučninom, vrtoglavicom. Ovo stanje se može iskomplikovati i simptomom bolnog ramena.⁸

Kod mladih osoba vrlo često se dešava krivljenje kičme kifoskolioza (mogu biti ugrožene respiratorne i srčane funkcije). Bol u lumbalnom (krstačnom) dijelu kičme najčešće se javlja za vrijeme dugog rada za računarom. Osim poremećaja spavanja, povećano korištenje digitalnih uređaja za učenje može uticati na mentalno i fizičko zdravlje studenata. Jennifer Katzenstein, doktor psihologije i neuropsihologije u dječijoj bolnici Hopkins, analizirala je uticaj online učenja na učenike svih uzrasta. Povećano provođenje vremena za računarom povezano je sa povećanjem depresije, anksioznosti i problema sa pažnjom. I ona potvrđuje da je kod mladih uočila česte probleme sa snom. Istraživanje o uticaju online nastave, provedeno među studentima Univerziteta Mulawarman u Indoneziji, pokazalo je, nakon dvije sedmice online učenja, da je studentima počela opadati koncentracija, javili su se anksioznost i emotivni poremećaji zbog velikog broja obaveza i zadataka.⁹

Učenici i studenti su veliki korisnici mobilnih telefona i “računarskih igrica”. Mobilni telefoni proizvode radiofrekventna elektromagnetska, tj. mikrotalasna zračenja. Istraživanja koje je proveo Institut za fiziku i inženjering u medicini (Institute of Physics and Engineering in Medicine) pokazala su da se zračenje dvostruko više taloži u mozgu mladih ljudi i deset puta u koštanoj srži. Kao posljedica ove pojave je primijećena hiperaktivnost. California Department of Health upozorio je da bi ljudi trebali držati mobilne telefone minimalno jedan metar udaljene od tijela dok spavaju, kako bi smanjili izloženost zračenju i zdravstvene rizike. Mobilni telefoni prenose podatke pomoću niskofrekventnog radijacijskog signala, što korisnike izlaže nezdravom zračenju naročito kada “streamaju” ili preuzimaju velike datoteke. Najvažnije zračenje mobitela je antena koja se ne vidi u novim aparatima. To znači da se antena drži uz glavu tokom razgovora. Što je antena bliža tijelu, količina zračenja koju tijelo apsorbira je veća. Ako se udalji mobitel od tijela, efekat zračenja se smanjuje. Slabiji signal utiče da mobitel koristi više energije za svoj rad, čime se povećava količina zračenja. Mobitele treba upotrebljavati za kraće razgovore, koristiti poruke umjesto razgovora (pri slanju poruke mobitel zrači, ali kratkotrajno, a pri prijemu poruke zračenja nema), prijeći na

⁸ Ranko Bilić, *Kako se određuje način liječenja sindroma karpalnog tunela?* Dostupno na: <https://bilicvision-ortopedija.hr/blog/nacin-lijecenja-sindroma-karpalnog-tunela/> (13. 10. 2020).

⁹ Youki Terada, *Covid-19 Impact on Students Academic and Mental Well-Being*. Dostupno na: <https://www.edutopia.org/article/covid-19s-impact-students-academic-and-mental-well-being> (13. 10. 2020).

hands-free uređaj (spikerfon), razgovarati na otvorenom prostoru zbog bolje jačine signala i manjeg zračenja mobitela. Preporučuje se izbjegavanje spavanja pored mobilnog uređaja te dugotrajne prislonjenosti mobitela uz tijelo ili uho, kao i prakticiranje dugih razgovora.¹⁰ Pri dugotrajnim “računarskim igricama” dolazi do pada metabolizma, uz nerijetko korištenje “brze hrane” radi što duže igre. U stanju mirovanja rad srca je usporen, smanjeno je snabdijevanje tijela kiseonikom, što dovodi do pada imuniteta i sklonosti infekcijama. Također se javlja manjak kondicije, slabljenje tonusa mišića, krivljenje kičme. Prisutno je naprezanje očiju i socijalna izolacija. Kod korisnika “računarskih igrica” često je prisutna pospanost, depresija, agresivnost, gubitak samoosjećanja prema žrtvama, tj. smanjena reakcija na prizore nasilja u realnom životu.

Da bi se izbjegle i ublažile štetne posljedice na vid, savjetuje se korištenje dioptrijskih i zaštitnih naočala sa antirefleksnom zaštitom. Ukoliko ne postoje problemi sa vidnom oštrinom, preporučuju se naočale čija stakla imaju poseban premaz koji ne dopušta prolaz određenog dijela spektra koji izaziva prekomjerni zamor očiju. Ako korisnik ima problem sa vidnom oštrinom, na potrebna dioptrijska stakla naočala također se stavlja zaštitni premaz. Korištenje dioptrijskih i zaštitnih naočala je itekako potrebno prilikom rada. Oči, gledajući u monitor, vide milione neprestano treptajućih tačkica (piksela) i odsjaja. Monitor stvara zrake “plavog svjetla” koje su naročito usmjerene na oči, dovodeći do digitalnog naprezanja očiju. Korištenje naočala, dioptrijskih ili samozaštitnih, povećat će radnu sposobnost, eliminirati fotofobiju i suženje tokom rada, smanjiti umor očiju i negativne efekte rada za računarom (glavobolja). Zaštitne naočale su izuzetno važne. Štite od štetnih elektromagnetskih talasa i omogućuju selektivni prenos emitiranog spektra boja. Zahvaljujući posebnom filtriranju ovih stakala postiže se:

- apsorpcija opasnog ultraljubičastog zračenja,
- prenos crveno-narančastog dijela spektra pogodan za oči,
- povećanje boje,
- smanjenje percipirane svjetlosti monitora, bljeska,
- bolji kontrast vidljive slike.

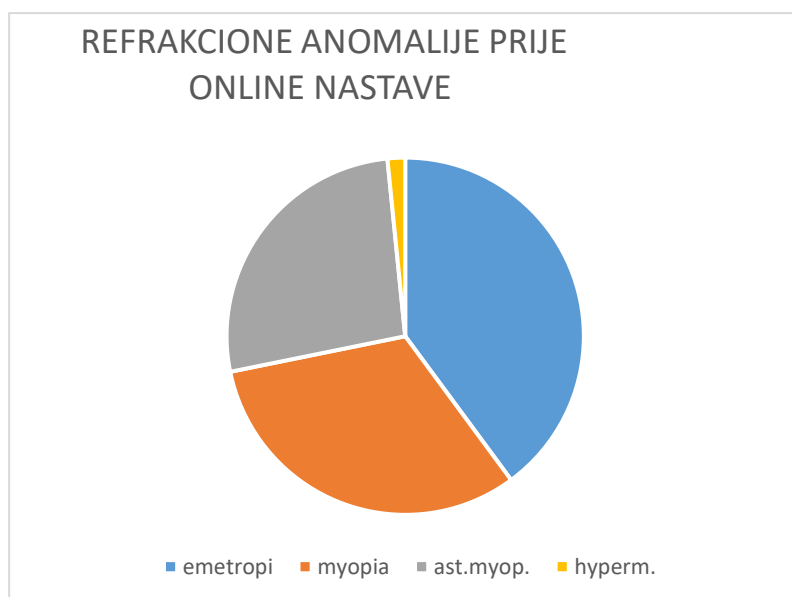
Kao rezultat toga smanjuje se umor očiju, dok se radni kapacitet povećava.¹¹ Smanjuje se i vjerovatnoća nastanka sindroma “kompjuterskog oka”.

¹⁰ *Mobiteli i zdravlje*. Dostupno na: <https://www.zzjzdnz.hr/hr/zdravlje/okolis-i-zdravlje/379> (13. 10. 2020).

¹¹ *Sigurnosne naočale za rad za računalom – značajke i kriteriji odabira*. Dostupno na: <https://hr.ankleyhealthinsurance.com/mozhno-li-ochki-dlja-kompjuteru-nosit-postojanno.html> (13. 10. 2020).

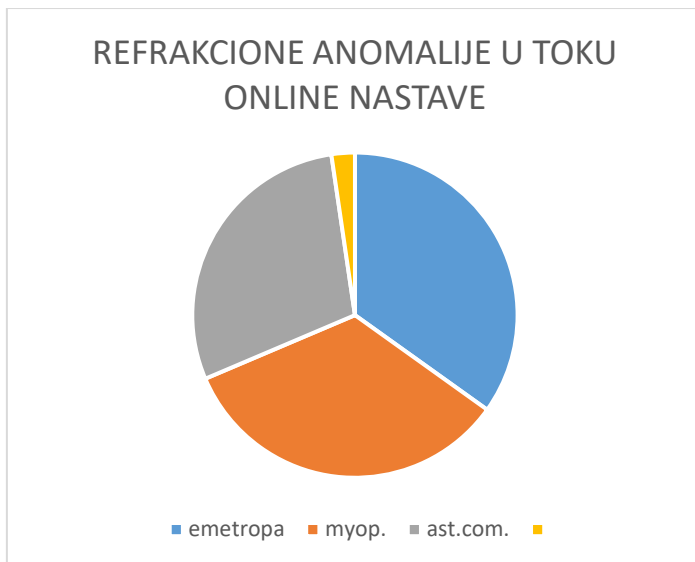
U istraživanju ove aktuelne tematike, sa uvođenjem online nastave na Univerzitetu u Sarajevu, analizirani su oftalmološki problemi pregledane grupe studenata. Obavljene su sljedeće oftalmološke radnje:

- pregledi na refraktometru na usku zjenicu,
- širenja zjenica 0,5% Mydriacylom,
- ponovni pregledi na refraktometru u cikloplegiji,
- definitivno određivanje korekcije.

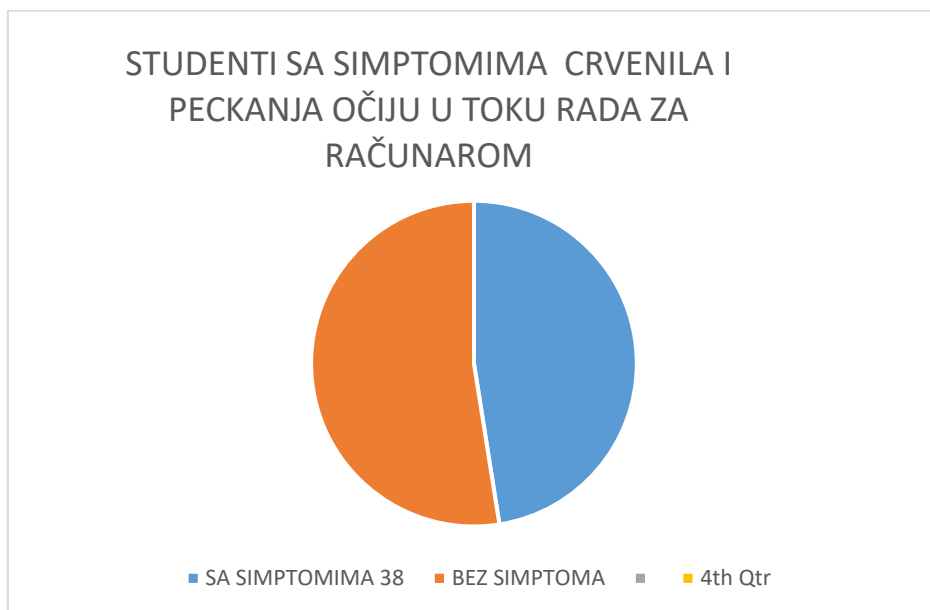


Na gornjem grafikonu je prikazana zastupljenost refrakcionih anomalija prije izvođenja online nastave. U posmatranoj grupi (80 studenata) 50 ih je ranije imalo dijagnosticirane refrakcione anomalije (miopiju, astigmatizam, hipermetropiju); 30 je bilo emetropno (bez refrakcionih anomalija): sa miopijom je bilo 24, astigmatizmom 20, hipermetropijom 6 ispitanika.

Na kontrolnom pregledu, prilikom prelaska na izvođenje online nastave, dobijeni su sljedeći rezultati: kod 40 studenata je nalaz ostao isti, ali je kod 5 studenata sa ranije dijagnosticiranim miopskim astigmatizmom uočen porast dioptrije kao i kod 5 studenata sa miopijom. Kod 5 studenata bio je prisutan spazam akomodacije (donji grafikon).



Problem koji je bio uočen kod 38 ispitanika vezan je za suhoću i crvenilo očiju nakon dužeg rada za računarom (sindrom “računarskog oka”) (donji grafikon).



Šest ispitanika žalilo se na blještanje svjetlosti sa ekrana monitora (donji grafikon).



Prelazak na online sistem nastave u toku pandemije virusa COVID-19 ipak je, i pored svega, najsigurnija metoda učenja za studente. Da bi se smanjili rizici pojave problema u vezi sa zdravljem, treba omogućiti postojanje uslova za bezbjedan rad na računaru. Ukoliko se pridržava savjeta struke, značajno se smanjuje rizik za pojavu zdravstvenih smetnji. Da bi se ublažile i izbjegle komplikacije, potrebno je:

- ograničiti rad na manje od pet sati dnevno,
- monitor držati na udaljenosti od 50 do 70 cm,
- monitor treba biti postavljen na mjesto tako da na njega ne pada direktno dnevna ili umjetna svjetlost, već sa strane,
- slika na zaslonu mora biti stabilna, bez treperenja ili drugih oblika nestabilnosti. Zaslon se podešava tako da je gornji rub u visini sa očima osobe koja radi za računarom ili maksimalno 20 stepeni ispod te ravnine;
- tipkovnica treba biti nagibna i odijeljena od zaslona, da omogućuje ugodan rad i da se izbjegne zamor ruku. Mora biti pomična kako bi se njen položaj prilagodio osobi koja radi. Ispred tipkovnice mora biti minimalno 10 cm prostora (oslonca za ruke);
- radni sto ili radna površina mora biti dovoljno velika kako bi se na nju postavili svi dijelovi računara,

- radna stolica mora biti stabilna, sa podesivom visinom. Potrebno je osigurati i oslonac za noge;
- obezbijediti pravilno osvjetljenje prostorije i radnog mjesta,
- radno mjesto mora biti tako postavljeno da izvor svjetlosti ne uzrokuje neposredno blještanje na zaslonu,
- zaslon treba biti postavljen pod uglom od 90 stepeni prema prozoru ili drugom izvoru svjetlosti,
- koristiti dioptrijske i zaštitne naočale,
- instalirati aplikaciju za filtriranje “plave svjetlosti”,
- primjenjivati pravilo 20 – 20 – 20 (svakih 20 min se odmoriti u trajanju od 20 s, pogled usmjeriti na daljinu 20 stopa, tj. 6 m),
- ne raditi, bez dodatnog izvora svjetlosti, u mračnoj prostoriji, jer je tada djelovanje “plave svjetlosti” izuzetno jako,
- koristiti vještačke suze,
- obogatiti ishranu karotenoidima i omega-3 masnim kiselinama,
- praktikovati rad pri dnevnoj svjetlosti (terasa, balkon, bašta). Sunčeva svjetlost stimuliše sintezu vitamina D koji je bitan u prevenciji nastajanja refrakcionih anomalija;
- u slobodno vrijeme, savjetuje se boravak u prirodi, fizičke aktivnosti na otvorenom prostoru, kao i provođenje zdravih životnih navika.

Zaključak

Rad ne računaru je interesantan, perspektivan i neophodan. Mjerama zaštite poklanja se sve veća pažnja kao i važnosti prevencije. Izrađeni su i specijalizovani programi zaštite. To su Workrave i Ergonomix. Workrave je program koji pomaže u oporavku i sprečavanja oštećenja zdravlja tokom rada. Program često upozorava na potrebu pravljenja mikropauza, pauza za odmor i ograničava korisnika na njegov dnevni limit. Program radi na GNU/Linux i Microsoft Windows. Ergonomix nadgleda aktivnost korisnika i predlaže odgovarajuće vrijeme za oporavak i kiropauze. Pruža mogućnost niza vježbi istezanja namijenjenih ublažavanju napetosti mišića i poboljšanju držanja tijela. U budućnosti će sve više poslova i aktivnosti biti vezano za računare. U slobodno vrijeme treba se baviti aktivnostima koje pokreću i relaksiraju cijeli organizam (fitnes, plivanje, trčanje, brzo hodanje).¹² Time se nadoknađuje energija potrošena prilikom rada za računarom, a organizam će biti zahvalan što se koristi za ono za što je i stvoren, tj. za kretanje.

¹² *Zaštita od računala*. Dostupno na: <https://www.moj-posao.net/Savjet/60820/Zastita-od-racunala-prvi-dio/6/> (13. 10. 2020).

Literatura

1. Amrita Balra, *How online learning can affect student health*. Dostupno na: <https://www.jhunewsletter.com/article/2020/04/how-online-learning-can-affect-student-health>.
2. Aiša Bandžović, *Mladi i zdravlje: analiza oftalmoloških skrining pregleda studenata Univerziteta u Sarajevu*, Pregled 2 (2019), str. 239-252.
3. Ranko Bilić, *Kako se određuje način liječenja sindroma karpalnog tunela?* Dostupno na: <https://bilicvision-ortopedija.hr/blog/nacin-lijecenja-sindroma-karpalnog-tunela/>.
4. Bojan Kozomara, *Kako plavo svjetlo stvarno utiče na vaše oči?* Dostupno na: <https://drbojankozomara.com/kako-plavo-svjetlo-stvarno-utice-na-vase-oci/>.
5. Željka Krmpotić, *Zračenje iz mobitela oštećuje DNK miševa. Kako je kod ljudi?* Dostupno na: <https://www.24sata.hr/lifestyle/zracenje-iz-mobitela-ostecuje-dnk-miseva-kako-je-kod-ljudi-665512>.
6. *Mobiteli i zdravlje*. Dostupno na: <https://www.zjzdnz.hr/hr/zdravlje/okolis-i-zdravlje/379>.
7. *Najvažniji podaci o plavoj svjetlosti*. Dostupno na: www.bluelightexposed.com.
8. *Oko je organ vida* (online). Dostupno na: <https://vitamini.hr/blog/vitaminoteka/oko-je-organ-vida-5396/>.
9. *Računari i zdravlje*. Dostupno na: <https://casoviracunarstva.files.wordpress.com/2013/10/1-5-rac48dunari-i-zdravlje.pps>.
10. *Sigurnosne naočale za rad za računalom – značajke i kriteriji odabira*. Dostupno na: <https://hr.ankleyhealthinsurance.com/mozhno-li-ochki-dlja-kompjuteru-nosit-postojanno.html>.
11. *Spavate li sa mobitelom u blizini? Posljedice zračenja su gore nego što mislite – upozoravaju i sami proizvođači*. Dostupno na: <https://net.hr/magazin/zdravlje/spavate-li-s-mobitelom-u-blizini-posljedice-zracenja-gore-su-nego-sto-mislite-upozoravaju-i-sami-proizvodaci/>.
12. *Što kada rad za računalom boli?* Dostupno na: <http://ordinacija.vecernji.hr/zdravlje/ohr-savjetnik/sto-kada-rad-za-racunalom-boli/>.
13. *Šta je plava svjetlost i kako utiče na naše zdravlje*. Dostupno na: <https://www.frontslobode.ba/vijesti/zdravlje/141073/sto-je-plava-svjetlost-i-kako-utjece-na-nase-zdravlje>.
14. *Uticaj računara na zdravlje*. Dostupno na: <https://raf.edu.rs/citaliste/svastara/4239>.
15. *Uticaj rada na računararu na zdravlje*. Dostupno na: Uxa-uticaj-racunara-na-zdravlje-xa-urossima.wordpress.com.

16. Youki Terada, *Covid-19 Impact on Students Academic and Mental Well-Being*). Dostupno na: <https://www.edutopia.org/article/covid-19s-impact-students-academic-and-mental-well-being>.
17. *Zaštita od računala*. Dostupno na: <https://www.moj-posao.net/Savjet/60820/Zastita-od-racunala-prvi-dio/6/>.
18. *Znanstvenici konačno utvrdili uzroke kratkovidnosti*. Preuzeto sa: <https://svjetlost.hr/blog/znanstvenici-konacno-utvrdili-uzroke-kratkovidnosti/4925>.
19. *Znate koje rizike sa sobom nosi dugotrajni rad za računarom?* Dostupno na: <https://www.bh-index.info/znate-koje-rizike-sa-sobom-nosi-dugotrajni-rad-za-racunarom/>.
20. *Zračenje iz kompjutera/laptopa*. Dostupno na: <https://www.zdrava-energija.com/index.php/stetno-zracenje/tehnicko-zracenje/118-zracenja-iz-kompjutera-laptopa>.