

OŠTEĆENJA LASERSKIM ZRAKAMA KOD RADNIKA U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

M. Kocijančič

Dispanzer za medicino dela, Zdravstveni dom, Kranj

(Primljeno 24. I 1984)

Prikazani su rezultati osmogodišnjeg praćenja zdravstvenog stanja male grupe radnika izloženih laserskom zračenju valne dužine 10.600 nm na uređaju za rezanje drva u jednoj organizaciji udruženog rada grafičke industrije. Ciljane anamneze, pregledi i pretrage bili su usmjereni k otkrivanju eventualnih (u literaturi opisanih) promjena na očnim medijima, koži, krvnim žilama, živčanom i mišićnom tkivu te kumulativnih efekata.

Kod pregledanih radnika (5) u tom razdoblju smo našli samo promjene na očnim medijima: kronične kataralne upale konjunktiva, zamućenja očne leće lakšeg stupnja i promjenu na očnoj pozadini lakšeg stupnja. Te su promjene bile registrirane kod radnika koji su bili izloženi laserskim zrakama bez specifične zaštite očiju približno 3 godine. Promjene nisu napredovale pri daljoj ekspoziciji kada su radnici počeli upotrebljavati specifične zaštitne naočale, ali se nisu ni poboljšale ili nestale poslije upotrebe ove specifične zaštite.

Različite mogućnosti primjene lasera u tehnici i tehnologiji nisu mimošle ni grafičku i kartonažnu industriju (1). Velika energija laserskih zraka omogućuje da se ove upotrijebe kao alat; usmjereni snop zraka progori (ili ispari) materijal, buši i najmanje rupice u najčvršćem materijalu te u određenim osima siječe konture. Paralelno s praćenjem tehnoloških i tehničkih kvaliteta upotrebe laserskih zraka prikupljaju se i stručni podaci o opasnostima za radnike prilikom primjene laserskih uređaja, oštećenjima zdravlja radnika i o mjerama za poboljšanje njihove zaštite pri radu (2, 3, 4).

U ovom saopćenju prikazani su rezultati praćenja zdravstvenog stanja i zdravstvene zaštite radnika koji su u razdoblju od 1975. do 1983. godine bili u radu eksponirani djelovanju laserskih zraka na uređaju za rezanje dasaka.

TEHNOLOŠKI PROCES I ZAŠTITA NA RADU

»Laser« u sklopu uređaja za rezanje dasaka tipa LASERCOMB PIS 100 u pogonu je od veljače 1975. godine. U grafičkoj industriji to je jedini »laser« u našoj zemlji. Prije upotrebe tog laserskog uređaja nije bilo moguće dostići potrebnu točnost složivih kutija pa zbog toga nisu bile upotrebljive za automatsko strojno punjenje. Pomoću »lasera« izrađeni alati za izrezivanje dostižu mnogo veću preciznost, čak do jedne stotinke milimetra, pod uvjetom da su sva oruđa potpuno jednaka.

Operator uklapa uređaj, preuzima i kontrolira program laserskog rezanja, donosi i montira daske i folije, kontrolira kvalitetu reza, reže i kontrolira rez, nakon završenog rezanja odstranjuje daske i folije te isključuje uređaj.

Izvori opasnosti i štetnosti u radu s uređajem za rezanje LASERCOMB PLS 100 su laserske zrake valne dužine 10.600 nm i posude s plinovima (ugljičkov dioksid, dušik i helij).

Zaštitne mjere pri radu s ovim uređajem provodile su se uglavnom prema »zaštitnim preporukama«, koje su bile sastavni dio tehnoloških uputa za funkcioniranje uređaja. Uređajem smiju upravljati i raditi samo određeni i za to osposobljeni radnici. Istodobno je bilo najstrože zabranjeno zadržavanje u prostoriji u kojoj je uređaj instaliran svim drugim osobama. Od veljače 1975. godine do kolovoza 1979. godine radnici su kao zaštitu upotrebljavali tamne sunčane naočale domaće proizvodnje, jer nije bilo moguće nabaviti specifične naočale za zaštitu od laserskih zračenja. Od kolovoza 1979. godine eksponirani radnici upotrebljavaju zaštitne naočale D/I 10600 L 4 RH DIN tip 26 52/20 koje po spektru imaju ova svojstva: bezbojni filter, zaštitno područje valne dužine 10.600 nm (10,6 μm), optičke gustoće 15, profil filtra 50 mm, transmisija svjetlosti po normativu: C = približno 90%.

U ožujku 1980. godine u prostoriji je ugrađeno specijalno »sandwich« zaštitno staklo a pisač i programiranje je preseljeno u drugu, odvojenu prostoriju tako da se programer nalazi samo povremeno u prostoriji u kojoj je uređaj.

Kao posebnu preventivnu zaštitnu mjeru radna organizacija već od 1976. godine upućuje radnike na periodične zdravstvene preglede u Dispanzer za medicinu rada Zdravstvenog doma u Kranju.

REZULTATI PREGLEDA RADNIKA

U razdoblju od veljače 1975. do ožujka 1983. godine radnici su bili 4 puta na zdravstvenom pregledu (prosinac 1976, listopad 1979, svibanj 1982. i ožujak 1983). Tokom svih pregleda eksponirani radnici nisu imali subjektivnih tegoba. Klinički status radnika bio je prilikom svih pregleda u granicama normale, bez kliničkih znakova bolesti.

Tako su srčana frekvencija, arterijski krvni tlak, EKG nalazi i fluorografska slika pluća i srca bili kod svih eksponiranih radnika uvijek u granicama normale.

Hematološke rutinske pretrage i rutinske pretrage urina bile su također u granicama referentnih vrijednosti.

Prilikom zdravstvenih pregleda u listopadu 1979. godine imala su dva pregledana radnika snižene vrijednosti albumina, a povišene beta-globulina i LDH, dok je jedan od pregledanih radnika imao i povišene vrijednosti alfa-1-globulina, gama-globulina, AST i ALT te gama GT. Pri kontrolnim pregledima u svibnju 1982. i ožujku 1983. godine takve promjene kod istih i kod drugih pregledanih radnika nisu nađene.

Druge enzimske i biokemijske pretrage, pretrage lipida i lipoproteina, proteina i imunoglobulina bile su kod svih pregledanih radnika prilikom pregleda 1979, 1982. i 1983. godine u granicama referentnih vrijednosti.

Posebnu pažnju zahtijeva interpretacija rezultata oftalmoloških pregleda eksponiranih radnika. U prosincu 1976. godine bila su oftalmološki pregledana dva radnika (Č. L. i M. J.) koji su približno 6 mjeseci radili puno radno vrijeme u prostoriji u kojoj je instaliran laserski uređaj za rezanje dasaka. Od »zaštite« su imali samo obične »naočale protiv sunca« domaće izrade. Kod ova dva radnika nisu nađene nikakve promjene na vanjskim dijelovima oka, očnoj leći i očnoj pozadini. Na žalost su druga dva radnika (K. M. i D. B.) koja su radila od samog početka — čak i u eksperimentalnoj fazi — poslije kliničkog, laboratorijskog i funkcionalnog pregleda odustala od oftalmološkog pregleda. Kod sljedećeg oftalmološkog pregleda u listopadu 1979. godine imali su radnici Č. L. i M. J. 3 godine i 3 mjeseca radnog staža na opisanom uređaju, od toga 3 godine sa »zaštitom« naočala protiv sunca, a u posljednja 3 mjeseca sa specijalnim zaštitnim naočalima koje štite od djelovanja laserskih zraka na oči. Jedan radnik (Č. L.) je imao znakove kroničnog kataralnog konjunktivitisa, oba radnika zamućenja leće lakšeg stupnja a jedan radnik (Č. L.) promjene na očnom dnu lakšeg stupnja.

Oba ova radnika bila su oftalmološki pregledana ponovo u svibnju 1982. godine. Tada je radnik M. J. imao već 7 godina radnog staža na ovom radnom mjestu, od toga je radio 3 godine sa »sunčanim« naočalima, gotovo 4 godine sa specijalnim zaštitnim naočalima i nešto više od 2 godine u novim uvjetima sa zaštitnim staklom i izolacijom programera. Radnik je imao znakove kroničnog kataralnog konjunktivitisa, nekoliko točkastih zamućenja pod prednjim plaštom i u prednjem površinskom sloju obih leća, ali nije imao promjena na očnom dnu. Isti oftalmološki nalaz je ovaj radnik imao i pri pregledu u ožujku 1983. godine. Radnik Č. L. je imao 4,6 godina radnog staža na radnom mjestu programera na laserskom uređaju za rezanje dasaka, od toga je radio 3 godine sa »sunčanim« naočalima, 1,6 god. sa specijalnim zaštitnim naočalima i približno 6 mjeseci sa zaštitnim staklom i izolacijom programera. Međutim, u vrijeme pregleda bio je već duže od 2 godine izvan ekspozicije laserskom zračenju odnosno na drugom radnom mjestu u

drugom mjestu. Pregledom je ustanovljeno isto stanje kao i na pregledu 1979. godine: kronični kataralni konjunktivitis, minimalne promjene u obje leće (desno više nego lijevo), desno očno dno bez promjena, na lijevom očnom dnu pod stražnjim polom maleni pečat. Ovaj radnik se nije odazvao pregledu u ožujku 1983. godine.

Pri pregledu u svibnju 1982. oftalmološki je pregledan i novi radnik K. M. koji je u to doba imao 1,6 godina radnog staža na radnom mjestu programera. Kroz to je vrijeme radio sa specijalnim zaštitnim naočalama i u uvjetima gdje je kao programer bio izoliran i pod zaštitom staklenog paravana. Vanjski dijelova oka, očne leće i očna pozadina su kod ovog radnika bili bez patoloških promjena. Isti nalaz je bio i pri pregledu u ožujku 1983. godine.

RASPRAVA

Iz prikazanih podataka se vidi da kod radnika koji su zdravstveno kontrolirani nisu nađene promjene na koži, krvnim žilama, živčanom i mišićnom tkivu te znakovi kumulativnih efekata. Kod dva radnika koji su bili eksponirani djelovanju laserskih zraka bez posebno deklariranih zaštitnih naočala utvrđene su promjene na očnim medijima: kronični kataralni konjunktivitis, zamućenja očne leće lakšeg stupnja i promjene na očnoj pozadini lakšeg stupnja. Promjene na očnim medijima registrirane su kod radnika koji su bili eksponirani laserskim zrakama bez specifične zaštite očiju, i to približno 3 godine rada. Ove promjene nisu napredovale pri daljnjoj ekspoziciji kad su radnici upotrebljavali specijalnu deklariranu zaštitu očiju, ali se nisu poboljšale ili nestale poslije upotrebe specijalne zaštite. Ove promjene na očnim medijima nisu nestale ni kod radnika koji više od 2 godine nije bio eksponiran utjecaju laserskih zraka. Kod jednog radnika nakon dvije i pol godine rada na eksponiranom radnom mjestu ali pod svim potrebnim zaštitnim kaulinama nisu nađene promjene na očnim medijima.

Zaštitne mjere, kao što su zaštitna upozorenja, specijalno deklarirane zaštitne naočale, specijalni zaštitni »sandwich« stakleni paravan, izolacija (segregacija) rada operatera i programera, nužno je provoditi i ubuduće te po potrebi dopunjavati i mijenjati u skladu s doktrinom zaštite pri radu na laserskim uređajima.

Prostorija u kojoj su radnici eksponirani laserskim zrakama mora biti dovoljno prostrana i osigurati najmanje 4—5 m² slobodne površine poda i 15—20 m³ slobodne zapremnine po zaposlenom radniku. Pod, zidovi i strop prostorije moraju biti obojeni zatvorenim (mat) bojom. Staklene površine prozora i vrata kao i sve sjajne površine, površine na zidovima (na primjer slike) moraju biti prekrivene nezapaljivim samtom zelene mat boje. Sve glatke i sjajne površine stolova, stolica i ostalog namještaja moraju biti obojene mat bojom ili presvučene (prekrivene) mat tkaninom. Prostorija mora biti dobro i ravnomjerno osvijetljena, da se

spriječi nepotrebno širenje zjenica. Ventilacija mora biti dobra da se spriječi nagomilavanje ioniziranog zraka. Vrata prostorije se moraju otvarati prema vani a u toku rada lasera moraju biti zaključana s unutrašnje strane. U prostorijama je zabranjeno držanje lako zapaljivog materijala, pušenje, držanje hrane i pića, nošenje ukrasnih predmeta koji reflektiraju zračenje (narukvice, prstenje, satovi, naušnice itd.).

Rad na laserskim uređajima mora biti reguliran standardima i pravilnicima kao što je to slučaj pri radu s drugim opasnim uređajima i materijalima (5—8).

Literatura

1. — Različite mogućnosti primene lasera (prevod s njemačkog). Jugoslovenska i inostrana dokumentacija zaštite na radu, 18 (1982) 93.
2. Beritić, T.: Bolesti izazvane neionizirajućim zračenjem. U: Profesionalne bolesti, Institut za ergonomiju, Sarajevo 1981, str. 78.
3. Miličević, S., Giser, A.: Biološki efekti laserskog zračenja. U: Zbornik radova IV jugoslovenskog kongresa medicine rada, Sarajevo 1975, Savez lekarskih društava SFR Jugoslavije i Udruženje za medicinu rada SFR Jugoslavije, Beograd 1975, str. 226.
4. Jeremić, M.: Laseri. U: »Medicina rada«, ur. D. Stanković, Udruženje za medicinu rada SFRJ i Dom štampe Zenica, Sarajevo 1978, str. 367.
5. Miličević, S., Giser, A.: Higijensko-tehničke, organizacione i administrativne mere zaštite pri korišćenju laserskih uređaja, Ergonomija, 5 (1981) 17.
6. — Granične vrednosti izlaganja fizičkim agensima (prevod s francuskog). Jugoslavenska i inostrana dokumentacija zaštite na radu, 17 (1981) 43.
7. — American National Standard for the Safe Use of Lasers. ANSI, 1976.
8. — British Standards Publication, British Standards 4803, London 1972.

Summary

LASER INDUCED HEALTH IMPAIRMENT IN PRINTING WORKERS

The results are presented of an eight-year follow up of the health condition of a small group of workers occupationally exposed to laser beams, wave length 10.600 nm, operating a wood-cutting equipment in a printing industry. Case histories, examinations and analyses were aimed at discovering possible (described in literature) changes in the eye media, skin, blood vessels, nerve and muscle tissues as well as cumulative effects.

In examined workers (5) only changes in the eye media were found: chronic catarrhal inflammation of the conjunctiva, slight turbidity of the eye lens and a mild degeneration of the eyeground. These changes were recorded in workers who worked in exposure to laser beams for approximately three years without using specific protective devices for the eyes. The changes did not make progress during further exposure when the workers started using protective goggles but they neither improved nor disappeared after the introduction of this specific means of protection.

Occupational Health Dispensary,
Health Centre, Kranj

Received for publication
January 24, 1984