

RESPIRATORNI SIMPTOMI I VENTILACIJSKI KAPACITET PLUĆA PROFESIONALNIH VOZAČA I MEHANIČARA

E. Žuškin¹, J. Mustajbegović¹, Ig. Jelčić², J. Kern¹ i D. Ivanković¹

Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar« Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,
Zagreb¹ Zavod za zaštitu zdravlja grada Zagreba, Istraživački centar za medicinu i psihologiju
prometa i rada, Zagreb², Hrvatska

Primljeno 20. XI. 1991.

Prevalencija respiratornih simptoma i ventilacijski kapacitet pluća ispitivani su u 116 profesionalnih vozača motornih vozila i 119 mehaničara. Vozači i mehaničari pokazivali su statistički značajno veću prevalenciju većine kroničnih respiratornih simptoma nego kontrolna skupina. U vozača pušača utvrđena je statistički značajno veća prevalencija gotovo svih kroničnih respiratornih simptoma nego u vozača nepušača. Vozači i mehaničari zaposleni dulje od 10 godina pokazivali su veću prevalenciju respiratornih simptoma nego oni zaposleni kraće od 10 godina. Određen broj ispitanika tužio se i na akutne simptome tijekom radne smjene. Rezultati mjerenja ventilacijskih funkcija pluća upućuju na snižene vrijednosti nekih testova, osobito FEF₂₅ u odnosu na predviđene normalne vrijednosti. Naši podaci pokazuju da dugotrajnije zaposlenje u vozača i mehaničara, a osobito u kombinaciji s pušenjem može dovesti do razvoja kroničnih respiratornih simptoma i redukcije ventilacijske funkcije pluća.

Ključne riječi: epidemiološko ispitivanje, ispušni plinovi motora, pušači.

Epidemiološka ispitivanja u profesionalnih vozača i mehaničara vrlo su kompleksna jer su izloženi brojnim toksičnim sastojcima ispušnih plinova motora, nepovoljnim fizikalnim činiocima i psihološkim stresovima. Osim toga, vozači su za vrijeme vožnje u skućenu prostoru i nepovoljnu sjedećem položaju. Složenost i težina poslova i radnih zadataka vozača zahtijeva ispunjavanje posebnih uvjeta u pogledu životne dobi, stručne sposobnosti, fizičkog zdravlja, psihofizioloških i psihičkih sposobnosti. *Vaisman i suradnici* (1) opisali su tri razdoblja tijekom radnog staža u vozača. Prvo razdoblje (1-2 godine) obilježeno je vrlo intenzivnom napetošću, povećanjem incidencije bolesti i povećanim brojem nesreća. U drugom razdoblju (3-9 godina) dolazi do potpune prilagodbe i zdravstveno stanje se normalizira. U trećem razdoblju (10 godina i više) ponovno je povećana incidencija bolesti (hipertenzija, koronarna srčana bolest, čir želuca i dvanaesnika, bolesti živčanog sustava i drugo).

Promet motornih vozila na cestama opterećuje okoliš emisijom brojnih tvari kao što su naprimjer produkti izgaranja goriva motora, rasap goriva, guma, azbestnih obloga kočnica

i erozija kolničke trake (2). Među najčešćim štetnim onečišćenjima koja se emitiraju u prometu na prvom je mjestu ugljik monoksid (CO), zatim dušikovi oksidi (Nx), ugljikovodici (CH), sumpor dioksid (SO₂), čvrste čestice, gorivo i trošenje guma. Uzevši u obzir navedene činitelje, u profesionalnih se vozača mogu očekivati i oštećenja plućne funkcije.

U medicinskoj literaturi ne postoje podaci o stanju respiracijskih funkcija profesionalnih vozača motornih vozila. S obzirom na izloženost atmosferskim onečišćenjima radni uvjeti vozača slični su uvjetima u kojima rade osobe na križanjima prometnih ulica, u naplatnim kućicama, na mostovima ili u tunelima. Ayres i suradnici (3) opisali su u radnika na mostovima i tunelima visok postotak kroničnog bronhitisa kao posljedicu emisije štetnih plinova; povećanje otpora dišnih putova u tih osoba upućuje na promjene u malim dišnim putovima. Burgess i suradnici (4) ispitivali su radnike u naplatnim stanicama i utvrdili da su ti radnici izloženi visokim koncentracijama onečišćenja tijekom rada, osobito ugljik monoksidu i olovu. Speizer i Ferris (5) ispitivali su 267 prometnika na križanjima cesta i nisu utvrdili promjene plućne funkcije s obzirom na dob, visinu i naviku pušenja. Valić i suradnici (6) našli su povišene vrijednosti karboksihemoglobina u krvi prometnika na prometnim križanjima. Isti su autori utvrdili i akutne redukcije ventilacijske funkcije pluća tijekom radne smjene u pušača i u nepušača. Ulfvarson i suradnici (7) istraživali su posljedice ekspozicije pri izgaranju plinova u motorima na posadu brodova, trajekata i na radnike u garažama autobusa. Utvrdili su oštećenje plućne funkcije tijekom radnog dana za vrijeme izloženosti onečišćenjima ali koja se normalizirala nekoliko dana nakon prestanka izloženosti.

Budući da ne postoje podaci o respiratornoj funkciji profesionalnih vozača i mehaničara, u svom epidemiološkom istraživanju ispitivali smo prevalenciju respiratornih simptoma i ventilacijski kapacitet pluća u skupini vozača autobusa i mehaničara zaposlenih u jednom transportnom poduzeću.

ISPITANICI I METODE RADA

U ispitivanje je uključeno 116 profesionalnih vozača autobusa i 119 mehaničara koji čine 80% svih zaposlenih u jednom transportnom poduzeću. Srednja dob vozača iznosila je 37 godina (raspon: 22-57 godina), srednja visina 175 cm (raspon: 164-194 cm) i srednje trajanje zaposlenja kao vozača 14 godina (raspon: 1-35 godina). Srednja dob mehaničara iznosila je 36 godina (raspon: 22-56 godina), srednja visina 176 cm (raspon: 160-194 cm) i srednja duljina zaposlenja kao mehaničara 15 godina (raspon: 1-35 godina). Među vozačima 62% i među mehaničarima 57% bili su pušači, u prosjeku 20 cigareta na dan. Osim toga skupina od 135 neeksponiranih radnika (72 za vozače i 63 za mehaničare) slične dobi, duljine zaposlenja i navike pušenja zaposlenih u prehrambenoj industriji na pakiranju gotove robe ispitivana je kao kontrola za prevalenciju respiratornih simptoma.

Respiratorni simptomi

Kronični respiratorni simptomi registrirani su prema upitniku *Britanskog savjeta za medicinska istraživanja* (8) s dodatnim pitanjima o profesionalnoj astmi (9). U svih radnika uzimani su detaljna radna anamneza i podaci o navici pušenja. Korištene su sljedeće definicije: kronični kašalj ili iskašljaj: kašalj i/ili iskašljaj tijekom najmanje 3 mjeseca u godini; kronični bronhitis: kašalj i iskašljaj tijekom 3 mjeseca u godini barem u posljednje 2 godine; stupnjevi dispneje: stupanj 3 - pomanjkanje zraka pri hodanju s ostalim ljudima po ravnom; stupanj 4 - pomanjkanje zraka pri hodanju sam po ravnom; profesionalna astma: povremeni napadaji dispneje, stezanja u prsima i oštećenje plućne funkcije ops-

truktivnog tipa dijagnosticirana fizikalnim pregledom i spirometrijskim mjerenjima tijekom izloženosti prašini ili nakon posla. Neki akutni simptomi koji se mogu razviti tijekom radne smjene također su registrirani u vozača i mehaničara. To uključuje kašalj, dispneju, iritaciju ili suhoću grla, sekreciju, suhoću ili krvarenje nosa, iritaciju očiju, glavobolju i promuklost.

Ventilacijski kapacitet

Mjerenje ventilacijske funkcije pluća obavljeno je registriranjem krivulje maksimalni ekspiratorni protok-volumen (MEFV) na spirometru Autospiror Hi-498 (Chest Co., Tokyo, Japan). Na krivulji MEFV očitavani su forsirani vitalni kapacitet (FVC), forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi (FEV₁) i maksimalni ekspiratorni protok pri 50% i posljednjih 25% vitalnog kapaciteta (FEF₅₀, FEF₂₅). Mjerenje ventilacijskog kapaciteta izvršeno je na početku radnog tjedna tijekom jutarnjih sati prije početka uobičajene vožnje. U svake osobe izvršena su najmanje tri mjerenja i najbolja vrijednost je uzeta kao rezultat testa. Izmjerene vrijednosti ventilacijskog kapaciteta uspoređivane su s predviđenim normalnim vrijednostima *Quanjera* (10).

Statistička analiza

Rezultati mjerenja ventilacijske funkcije pluća analizirani su t-testom za uspoređivanje izmjerenih s normalnim vrijednostima. χ^2 -test korišten je za testiranje razlike u prevalenciji respiratornih simptoma. Vrijednost $P < 0,05$ smatrana je statistički značajnom.

REZULTATI

Respiratorni simptomi

Rezultati kroničnih respiratornih simptoma prikazani su na tablici 1, posebno za profesionalne vozače i mehaničare, kao i za radnike kontrolne skupine. U vozača i mehaničara utvrđena je samo za neke respiratorne simptome statistički značajno veća prevalencija nego u radnika kontrolne skupine. Nije utvrđena značajna razlika u prevalenciji kroničnih respiratornih simptoma između vozača i mehaničara.

Analiza prevalencije kroničnih respiratornih simptoma prema navici pušenja za vozače i mehaničare upućuje na znatno višu prevalenciju u pušača nego u nepušača u obje skupine radnika. Razlika u prevalenciji kroničnih respiratornih simptoma između pušača i nepušača bila je statistički značajna u vozača za kronični kašalj, kronični iskašljaj, kronični bronhitis, dispneju ($P < 0,01$) i stezanje u prsima ($P < 0,05$). U mehaničara pušača utvrđena je viša prevalencija svih kroničnih respiratornih simptoma nego u mehaničara nepušača, ali su razlike bile statistički neznačajne ($P > 0,05$). Vozači pušači pokazivali su višu prevalenciju svih kroničnih respiratornih simptoma nego mehaničari pušači premda su razlike bile statistički značajne samo za kronični bronhitis (vozači: 19, 26,4%; mehaničari: 9, 13,2%) i dispneju (vozači: 14, 19,4%; mehaničari: 5, 7,4%) ($P < 0,05$). Neznačajne razlike dobivene su za prevalenciju svih kroničnih respiratornih simptoma između vozača i mehaničara nepušača ($P > 0,05$). Akutni simptomi u vozača i mehaničara prikazani su na tablici 2. Nešto viša prevalencija svih akutnih simptoma utvrđena je u mehaničara nego u vozača premda su razlike statistički značajne samo za kašalj i dispneju ($P < 0,01$). Tablica 3. prikazuje prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma u vozača i mehaničara prema navici pušenja i duljini zaposlenja. Pušači zaposleni dulje od 10 godina pokazivali su uglavnom višu prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma nego radnici zaposleni kraće od 10

Kronični respiratorni simptomi u vozača, mehaničara i radnika kontrolne skupine

Skupina	Srednja dob	Zaposlenje	Pušenje	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Dispneja	Astma	Stezanje u prsima	Katar nosa	Sinusitis
Vozači n=116	37	14	72 62,1%	28 24,1%	21 18,1%	20 17,2%	15 12,9%	13 11,2%	17 14,7%	23 19,8%	11 9,5%
Kontrola n=72	37	13	NS 69,4%	NS 20,8%	NS 13,9%	NS 13,9%	<0,05 4,2%	<0,05 2,8%	<0,01 2,8%	<0,01 4,2%	<0,05 1,4%
Mehaničari n=119	36	15	68 57,1%	25 21,0%	20 16,8%	16 13,4%	11 9,2%	12 10,0%	18 15,1%	27 22,7%	18 15,1%
Kontrola n=63	36	16	NS 55,6%	NS 19,0%	NS 15,9%	NS 12,7%	NS 3,2%	<0,05 0%	<0,01 0%	<0,01 0%	<0,01 0%

NS - razlika statistički neznčajna (P>0,05)

Tablica 2.

Akutni simptomi tijekom radne smjene u vozača i mehaničara

Skupina	Grlo			Nos			Oči		Glavobolja	Promuklost
	Kašalj	Dispneja	iritacija	iritacija	suhoća	suhoća	krvarenje	iritacija		
Vozači n=116	9 7,8%	4 3,4%	12 10,3%	17 14,7%	2 1,7%	7 6,0%	5 4,3%	18 15,5%	6 5,2%	14 12,1%
Mehaničari n=119	<0,01	<0,01	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Kontrola n=63	28 23,5%	17 14,3%	17 14,3%	19 15,9%	8 6,7%	9 7,6%	8 6,7%	31 26,1%	10 8,4%	12 10,1%

NS - razlika statistički neznčajna (P>0,05)

tablica 3.

Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u vozača i mehaničara prema navici pušenja i dužini zaposlenja

Skupina	Srednja dob (g.)	Srednja visina (cm)	Zaposlenje (g.)	n	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Dispneja	Astma	Stezaenje u prisima	Katar nosa	Simusitis
pušači	29	176	<10	31	7 22,6%	6 19,4%	5 16,1%	3 9,7	2 6,5%	3 9,7%	6 19,4%	2 6,5%
	42	176	>10	41	<0,05	NS	NS	NS	<0,05	NS	NS	NS
Vozači n=16	29	178	<10	18	1 5,6%	1 5,6%	1 5,6%	0 0%	1 5,6%	1 5,6%	2 11,1%	1 5,6%
	43	174	>10	26	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
pušači	28	178	<10	33	5 15,2%	3 9,1%	2 6,1%	1 3,0%	5 15,2%	5 15,2%	7 21,2%	6 18,2%
	43	175	>10	35	<0,05	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Mehaničari n=119	26	173	<10	18	2 11,0%	1 5,6%	1 5,6%	2 11,1%	0 0%	2 11,1%	0 0%	0 0%
	43	174	>10	33	NS	NS	NS	NS	NS	NS	<0,05	NS
pušači	43	174	>10	33	5 15,2%	6 18,2%	6 18,2%	4 12,1%	4 12,1%	4 12,1%	9 27,3%	5 15,2%

NS – razlika statistički neznčajna (P>0,05)

godina, premda su razlike bile pretežno neznačajne ($P > 0,05$). Slični rezultati dobiveni su i za nepušače vozače i mehaničare.

Ventilacijski kapacitet

Ventilacijski kapacitet u vozača i mehaničara prema navici pušenja prikazan je na tablici 4. Usporedba s predviđenim normalnim vrijednostima pokazuje značajno niži FEV₁, FEF₅₀ i FEF₂₅ u pušača vozača i mehaničara. Međutim, u nepušača razlike su bile statistički značajne samo za FEV₁ i FEF₂₅. Ventilacijski kapacitet kao postotak predviđene normalne vrijednosti posebno za vozače i mehaničare pušače i nepušače pokazuje da pušači vozači

Tablica 4.
Ventilacijski kapacitet u vozača i mehaničara prema navici pušenja

Skupina	Mjerenje	FVC	FEV ₁	FEF ₅₀	FEF ₂₅		
		L	L	L/s	L/s		
Vozači n=116	pušači n=72	Izmjerena vrijednost	4,82 ±0,71	3,70 ±0,63	4,57 ±1,35	1,73 ±0,74	
		Normala	4,88 ±0,40	4,00 ±0,36	5,16 ±0,39	2,30 ±0,27	
	nepušači n=44	Izmjerena vrijednost	4,82 ±0,93	3,79 ±0,69	4,88 ±1,11	1,90 ±0,63	
		Normala	4,94 ±0,53	3,99 ±0,46	5,15 ±0,45	2,28 ±0,34	
	Mehaničari n=119	pušači n=68	Izmjerena vrijednost	4,90 ±0,75	3,79 ±0,65	4,69 ±1,40	1,89 ±0,82
			Normala	4,94 ±0,52	4,10 ±0,44	5,25 ±0,44	2,34 ±0,35
		nepušači n=51	Izmjerena vrijednost	4,68 ±0,84	3,68 ±0,62	4,80 ±1,26	1,97 ±0,78
			Normala	4,73 ±0,51	3,91 ±0,46	5,08 ±0,44	2,24 ±0,36

NS – razlika statistički neznačajna ($P > 0,05$)

Vrijednosti su prikazane kao $\bar{X} \pm SD$

i mehaničari imaju niže vrijednosti nego nepušači: vozači (pušači: FVC=98,8%, FEV₁=92,5%, FEF₅₀=88,6%, FEF₂₅=75,2%; nepušači: FVC=97,6%, FEV₁=94,9%, FEF₅₀=94,8%, FEF₂₅=83,3%); mehaničari (pušači: FVC=99,2%, FEV₁=92,4%, FEF₅₀=89,3%, FEF₂₅=80,8%; nepušači: FVC=98,9%, FEV₁=94,1%, FEF₅₀=94,5%, FEF₂₅=87,9%).

Analiza individualnih podataka ventilacijske funkcije pluća pokazuje da velik broj radnika ima FEF₅₀ i FEF₂₅ ispod 80% normale (vozači: FEF₅₀=18, 15,5%; FEF₂₅=43, 37,1%; mehaničari: FEF₅₀=22, 18,5%; FEF₂₅=46, 38,7%). Nije utvrđena značajna razlika u broju pušača i nepušača u obje skupine radnika s FEF₅₀ i FEF₂₅ ispod 80% normale (pušači: FEF₅₀=30, 21,4%, FEF₂₅=52, 37,1%; nepušači: FEF₅₀=10, 10,5%; FEF₂₅=37, 38,9%). Analiza ventilacijskog kapaciteta vozača i mehaničara kao postotak predviđene normale prema navici pušenja i duljini zaposlenja (<10 godina i >10 godina) prikazana je na tablici 5. Podaci pokazuju da pušači i nepušači, vozači i mehaničari zaposleni kraće od 10 godina pokazuju veće vrijednosti FVC, FEV₁, FEF₅₀ i FEF₂₅ nego pušači s duljom izloženošću, osim za FEF₅₀ i FEF₂₅ u vozača nepušača.

Tablica 5.

Relativne vrijednosti ventilacijskog kapaciteta kao postotak normalne vrijednosti prema navici pušenja i duljini zaposlenja

Skupina	Zaposle- nje (g.)	n	FVC	FEV ₁	FEF50	FEF25
			L	L	L/s	L/s
Vozači n=16	<10	31	99,0±16,5	93,8±15,6	93,3±10,7	80,2±11,2
	pušači		NS	NS	<0,01	<0,01
		>10	41	98,3±11,4	91,9±17,1	84,9±11,2
	Mehaničari n=119	<10	18	95,2±9,7	94,5±11,2	88,0±12,5
nepušači			NS	NS	<0,01	<0,01
		>10	26	99,3±10,2	95,5±10,5	100,0±15,7
Mehaničari n=119		<10	33	99,0±9,7	95,6±12,7	97,1±16,1
	pušači		NS	NS	<0,01	<0,01
		>10	35	99,1±8,5	89,0±15,7	81,1±13,2
	nepušači	<10	18	99,6±9,1	95,5±10,5	96,1±12,7
>10		33	98,0±9,7	92,8±10,2	92,7±14,5	84,3±17,2

Vrijednosti su prikazane kao $\bar{X} \pm SD$
NS - razlika statistički neznčajna ($P > 0,05$)

RASPRAVA

Naše ispitivanje respiratorne funkcije u vozača i mehaničara pokazuje da je pojava većine respiratornih simptoma bila značajno češća u izloženih radnika nego u radnika kontrolne skupine. *Krnuse i suradnici* (11) opisali su oštećenja respiratornog sustava u izloženosti toksičnim plinovima. Međutim, isti autori nisu utvrdili razliku između kontrolne skupine i radnika izloženih ispušnim plinovima motora. Ispitivanjem *Burgessa i suradnika* (12) utvrđena je visoka koncentracija ispušnih plinova na ulicama, osobito ugljik monoksida, dušičnih oksida i olova. *Waller i suradnici* (13) analizirali su onečišćenja u tunelima i utvrdili visoku koncentraciju dimova, olova, ugljik monoksida i dušikovih oksida. Koncentracija ugljik monoksida varirala je od 100 do 500 ppm. *Froines i suradnici* (14) pokazali su da izloženost vatrogasaca ispušnim plinovima motora u vatrogasnim stanicama uključuje visoku koncentraciju čestica u zraku koje variraju od 170 do 480 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Autori smatraju da takve koncentracije mogu štetno djelovati na zdravstveno stanje vatrogasaca.

Rezultati našeg ispitivanja pokazuju da vozači i mehaničari zaposleni dulje od 10 godina imaju višu prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma nego oni s kraćim zaposlenjem. Posebna analiza u vezi s navikom pušenja pokazala je da pušači i nepušači s duljom izloženošću imaju veću prevalenciju većine kroničnih respiratornih simptoma. To nas navodi na zaključak da profesionalna izloženost štetnim agensima može djelovati i nezavisno od navike pušenja. Onečišćenje zatvorenih prostora za nepušače predstavlja dodatni rizik inhaliranja ugljik monoksida i dima cigarete. *Iwase i suradnici* (15) utvrdili su da prosječno inhaliranje nikotina iznosi 0,026 mg/h u nepušača u prostoriji u kojoj koncentracija nikotina iznosi 100 $\mu\text{g}/\text{h}$, a što predstavlja ozbiljno prisilno udisanje dima cigarete. *Hein i suradnici* (16) upozoravaju da nepušači mogu inhalirati sastojke dima cigarete prisutnih u respirabilnoj prašini, čak i ako nitko u to vrijeme ne puši u prostoriji.

U našem ispitivanju određen broj vozača i mehaničara tužio se na akutne simptome tijekom radne smjene. To je bilo osobito izraženo u mehaničara. Naši ispitanici, posebno mehaničari izloženi su organskim otapalima. *Niemela i suradnici* (17) i *Wetlinger i suradnici* (18) opisali su akutne simptome kao rinitis i/ili konjunktivitis, bronhitis i astmu u mehaničara izloženih otapalima. *Waller i suradnici* (13) također navode iritaciju očiju u osoba izloženih onečišćenjima zraka u tunelima.

Izmjerene vrijednosti ventilacijske funkcije pluća u naših vozača i mehaničara bile su značajno niže u usporedbi s normalnim vrijednostima. To je bilo osobito izraženo za $\text{FEF}_{1,}$, FEF_{50} i FEF_{25} u pušača te za FEF_{25} u nepušača upućujući na opstruktivne promjene lokalizirane pretežno u manjim dišnim putovima. Moguće je da su promjene plućne funkcije uzrokovane i drugim faktorima osim pušenja kao što su npr. ispušni plinovi motora. Među našim vozačima relativno velik broj pokazivao je izmjerene vrijednosti testova niže od 80% normale. *Ulfoarson i suradnici* (19) utvrdili su u osoba izloženih ispušnim plinovima motora značajnu akutnu redukciju plućne funkcije tijekom radne smjene koja je bila značajno umanjena odstranjivanjem čestica iz plinova. *Pepelko* (20) je zaključio da 28-dnevna izloženost štakora ispušnim plinovima u koncentraciji 1:4 uzrokuje manje promjene plućne funkcije. Suprotno tome, *Tollerud i suradnici* (21) opisali su da promjene FEV_1 i FVC kod radnika u tunelima i na autocestama nisu povezane s izloženosti ispušnim plinovima. *Saldiva i suradnici* (22) opisali su u štakora značajno reduciranu plućnu funkciju nakon izloženosti ispušnim plinovima. Isti autori sugeriraju da je respiratorni poremećaj vjerojatno posljedica prisutnosti SO_2 i ugljikovodika u ispušnim plinovima. *Wiester i suradnici* (23) ispitivali su zdravstvene učinke inhalacije ispušnih plinova motora u zamorčadi i utvrdili povećanje otpora u dišnim putovima i smanjenje srčane frekvencije. Nekropsijom nakon osam tjedana utvrđene su čestice u citoplazmi alveolarnih makrofaga i limfnim

čvorovima. Ulfvarson i Alexandersson (24) su pokazali da odstranjivanje čestica filtriranjem u ispušnim plinovima motora značajno umanjuje štetne učinke na plućnu funkciju.

Osim respiratornih smetnji, u profesionalnih vozača, tj. vozača motornih vozila kojima je to osnovno zanimanje prisutni su i ostali zdravstveni problemi. Prema anamnestičkim podacima registriranim u 1039 profesionalnih vozača rangirani su zdravstveni problemi utvrđeni tijekom kontrolnih pregleda. Na prvom je mjestu povišen krvni tlak (11,5%), zatim slijede respiratorne bolesti (4,7%), bolesti želuca i dvanaesnika (4,1%), bolesti jetre i žučnog mjehura (3,8%), bolesti lokomotornog aparata (2,1%), bolesti krvnih žila (1,5%), šećerna bolest (1,3) i bolesti srca (0,7%) (2). Podaci o ocjeni zdravstvene sposobnosti u 1039 profesionalnih vozača upućuju na to da je 51,7% ocijenjeno kao sposobni, 44,5% sposobni uz vremensko ograničenje, 1,8% privremeno nesposobni a 2,0% trajno nesposobni. Za privremenu zdravstvenu nesposobnost na prvome mjestu nalazi se alkoholizam (46,2%), dok su za trajnu zdravstvenu nesposobnost na prvome mjestu psihosomatske smetnje (31,0%).

Uzevši u obzir moguće oštećenje respiratorne funkcije u vozača i mehaničara potrebno je kod prethodnih i periodskih medicinskih pregleda obaviti ispitivanje ventilacijske funkcije pluća kako bi se spriječilo zaposlenje osoba koje već pokazuju teža oštećenja plućne funkcije. Pravilnik o zdravstvenim uvjetima kojima moraju udovoljavati vozači motornih vozila (25) navodi kao kontraindikacije za upravljanje motornim vozilom stanja i bolesti koja izazivaju respiratornu i kardiorespiratornu ili sličnu insuficijenciju (kronični bronhitis s teškim emfizemom, težak oblik bronhijalne astme i slična stanja). U mehaničkim radionicama, kao i u autobusima potrebno je provoditi adekvatnu ventilaciju kako bi se koncentracija štetnih onečišćenja svela na mogući minimum.

LITERATURA

1. Vaisman AI, Zhitkov VD, Dorofeeva ED, Filyushina ZG, Desyatnikova VN, Kiryanova IA. Characterization of the occupational adaptation processes in bus drivers. Gig Truda Prof Zabol 1983; 12:19-23.
2. Jelčić I. Valorizacija dosadašnje zdravstvene selekcije kandidata za vozače i vozača vozila D kategorije. Čovjek i promet 1983;9:213-36.
3. Ayres SM, Evans R, Licht D. et al. Health effects of exposure to high concentrations of automotive emissions. Arch Environ Health 1973;27:168-78.
4. Burgess WMA, DiBerardinis L, Speizer FE. Health effects of exposure to automobile exhaust. V. Exposure of toll booth operators to automobile exhaust. Am Ind Hyg Assoc J 1977;38:184-91.
5. Speizer FE, Ferris BG. Exposure to automobile exhaust. Arch Environ Health 1973;26:319-24.
6. Valić F, Beritić-Stahuljak D, Yousefy I, Butković D, Gregorić J. Utjecaj prometnih onečišćenja na razinu karboksihemoglobina i ventilacijsku funkciju pluća. Acta med iug 1973;27:465-78.
7. Ulfvarson U, Alexandersson R, Aringer L. et al. Effects of exposure to vehicle exhaust on health. Scand J Work Environ Health 1987;13:505-12.
8. Medical Research Council Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis. Standardized questionnaire on respiratory symptoms. Br Med J 1960;2:1663.
9. World Health Organization. Early Detection of Occupational Disease. Geneva 1988:37-41.
10. Quanjer Ph. Standardized lung function testing. Report of the Working Party »Standardization of lung function tests« of the European Community for Coal and Steel, Luxembourg. Bull Eur Physiopathol Respir 1983;19:1-95.
11. Krause M, Kummer G, Friedrich K, Bergert K, Selbann K. Assessment of diagnostic laboratory parameters in workers exposed to diesel exhaust below ground in comparison with non-exposed workers. Z Gesamte Hyg 1991;37:29-31.
12. Burgess W, DiBerardinis L, Speizer FE. Exposure to automobile exhaust III. An environmental assessment. Arch Environ Health 1973;26:325-9.

13. Waller RE, Commins BT, Lawther PJ. Air pollution in road tunnels. *Br J Ind Med* 1961;18:250-9.
14. Froines JR, Hinds WC, Duffy RM, Lafuente BJ, Liu WCV. Exposure of firefighters to diesel emissions in fire stations. *Am Ind Hyg Assoc J* 1987;48:202-7.
15. Iwase A, Aiba M, Kira S. Respiratory nicotine absorption in nonsmoking females during passive smoking. *Int Arch Occup Environ Health* 1991;63:139-43.
16. Hein HO, Suadicani P, Skov P, Gyntelberg F. Indoor dust exposure: An unnoticed aspect of involuntary smoking. *Arch Environ Health* 1991;46:98-101.
17. Niemela R, Pfaffli P, Harkonen H. Ventilation and organic solvent exposure during car washing. *Scand J Work Environ Health* 1987;13:424-30.
18. Welinder H, Nielsen J, Bensryd I, Skerfving S. IgG antibodies against polyisocyanates in car painters. *Clin Allergy* 1988;18:85-93.
19. Ulfvarson U, Alexandersson R, Dahlqvist M, Ekholm U, Bergstrom B. Pulmonary function in workers exposed to diesel exhausts: the effect of control measures. *Am J Ind Med* 1991;19:283-9.
20. Pepelko WE. Effects of 28 days exposure to diesel engine emissions in rats. *Environ Res* 1982;27:16-23.
21. Tollerud DJ, Weiss ST, Elting E, Speizer FE, Ferris B. The health effects of automobile exhaust. VI. Relationship of respiratory symptoms and pulmonary function in tunnel and turnpike workers. *Arch Environ Health* 1983;38:334-40.
22. Saldiva PHN, Massad E, Caldeira MPR, et al. Pulmonary function of rats exposed to ethanol and gasoline fumes. *Brazilian J Med Biol Res* 1985;18:573-7.
23. Wiesner MJ, Iltis R, Moore W. Altered function and histology in guinea pigs after inhalation of diesel exhaust. *Environ Res* 1980;22:285-97.
24. Ulfvarson U, Alexandersson R. Reduction in adverse effect on pulmonary function after exposure to filtered diesel exhaust. *Am J Ind Med* 1990;17:341-7.
25. Pravilnik o zdravstvenim uvjetima kojima moraju zadovoljavati vozači motornih vozila. Sl. list SFRJ 1982/5:123-6.

Summary

RESPIRATORY SYMPTOMS AND VENTILATORY CAPACITY IN BUS DRIVERS AND MECHANICS

The prevalence of respiratory symptoms and ventilatory capacity were studied in 116 drivers and 119 mechanics. The drivers and mechanics demonstrated a significantly higher prevalence of most chronic respiratory symptoms than control workers. Among drivers smokers there was a significantly higher prevalence of most chronic respiratory symptoms than among non-smoking drivers. Drivers and mechanics with more than 10 years of service also showed a higher prevalence of respiratory symptoms than those employed for less than 10 years. A certain number of subjects complained of acute symptoms during work shift. All ventilatory capacity tests, particularly FEF₂₅, demonstrated lower values in comparison to predicted normal values. Our data for drivers and mechanics indicate that long-term employment, particularly in combination with smoking, may cause the development of respiratory symptoms and changes in lung function.

Andrija Štampar School of Public Health, Medical Faculty University of Zagreb, Zagreb¹, City of Zagreb Health Centre, Research Centre for Medicine and Psychology of Traffic and Work, Zagreb², Croatia

Key terms: epidemiological investigation, motor exhaust gases, smokers.