

613.644:613.692:378.18

PSYCHOHYGIENICKÉ ASPEKTY HLUKOVEJ ZÁŤAŽE - MOŽNOSTI SLEDOVANIA V SÚBORE VYSOKOŠKOLÁKOV

Lubica SOBOTOVÁ, Jana JURKOVIČOVÁ, Janka VOLEKOVÁ, Lubica ÁGHOVÁ
Ústav hygieny Lekárskej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava, Slovenská republika

Súhrn

Hluk je akýkoľvek nežiadúci zvuk, ktorý pôsobí na človeka rušivo, neprijemne, prípadne poškodzuje jeho zdravie. Okrem známych sluchových účinkov do popredia sa dostávajú aj tzv. nesluchové účinky chronickej expozície komunálnemu hluku, hlavne hluku z dopravy. Do úvahy treba brať aj psychosociálne vplyvy a rozmrzenosť. V našej práci porovnávame dve štúdie, ktoré sa zaoberali sledovaním záťaže vybraných skupín obyvateľstva Bratislavy, hlavného mesta Slovenskej republiky, dopravným hlukom v intervale 10 rokov. Cieľom štúdií bolo objektívne zhodnotenie hlukovej expozície vybraného súboru vysokoškolákov, porovnanie so subjektívnou odozvou na rušenie hlukom v obytnom prostredí z hľadiska kvality spánku, rozmrzenosti, psychosociálnej pohody a vypočítanie a porovnanie rizík expozície hluku. Výsledky kalkulácie relatívnej pravdepodobnosti (odds ratio) ukazujú nárast hodnoty rizík obťažovania dopravným hlukom v exponovanej skupine vysokoškolákov v intervale 10 rokov. Okrem dopravného hluku ($OR = 6,01$; 95% $IS = 4,97-7,95$ vs $OR = 2,56$; 95% $IS = 1,93-3,42$) pozorujeme nárast rušenia a obťažovania hlukom zo susedných bytov ($OR = 2,43$; 95% $IS = 1,99-3,03$ vs $OR = 1,71$; 95% $IS = 1,29-2,27$) a zo zábavných podnikov ($OR = 3,90$; 95% $IS = 3,19-5,46$ vs $OR = 1,51$; 95% $IS = 0,90-2,52$). Riziká interferencie dopravného hluku s rôznymi aktivitami sú signifikantne vyššie u exponovanej skupiny vysokoškolákov a pozorujeme ich nárast v desaťročnom intervale. Porovnaním dvoch štúdií sme pozorovali kontinuálny nárast záťaže dopravným hlukom v mestskej aglomerácii ako aj nárast hodnoty subjektívnych rizík v exponovanej skupine vysokoškolákov.

Kľúčové slová: Dopravný hluk; Rozmrzenosť; Hodnotenie rizika; Komparatívna štúdia.

Psychohygienic Aspects of a Noise Strain - Assessment Possibilities in a Group of University Students

Summary

Noise is considered to be any unwanted sound that may adversely affect the health and well-being of individuals or populations. In addition to the more obvious effects on hearing, there has been increasing concern about the nonauditory effects of chronic exposure to noise, especially community, and particularly road traffic noise. The psychosocial effects and annoyance are consequences that are needed to be taken into account. The global aim was to compare two noise annoyance surveys performed in the city of Bratislava (capital of the Slovak Republic; 450, 000 inhabitants) in a ten-year interval. These surveys were aimed at quantifying the noise exposure affecting a university student cohort, evaluating their subjective response to community noise in their residential areas and calculating noise annoyance risks. When comparing current and previous risks of different noise exposures, current risks are much higher concerning road traffic noise annoyance ($OR = 6.01$; 95% $CI = 4.97-7.95$ vs $OR = 2.56$; 95% $CI = 1.93-3.42$), entertainment facilities ($OR = 3.90$; 95% $CI = 3.19-5.46$ vs $OR = 1.51$; 95% $CI = 0.90-2.52$) and neighbourhood noise annoyance ($OR = 2.43$; 95% $CI = 1.99-3.03$ vs $OR = 1.71$; 95% $CI = 1.29-2.27$) for the exposed group. Current risks of road traffic noise interference with various activities (reading and mental work, personal communication, telephone communication, sleep) were also higher than the previous ones. A comparison of the two noise annoyance surveys shows that community noise, especially road traffic noise strain increases in urban agglomerations as does the subjective response to it.

Key words: Road traffic noise; Annoyance; Risk assessment; Comparative study.

Úvod

Hluk zaujíma zvlášť postavenie medzi mnohými negatívnymi faktormi životného prostredia.

Zatiaľ čo pri iných fyzikálnych, chemických a biologických faktoroch nebýva ťažké určiť mieru škodlivosti a odozvu ich pôsobenia na ľudský organizmus, pri hluku tomu tak nie je. Pri profesionálnej

expozícii vysokým hladinám hluku dochádza k špecifickému poškodeniu sluchu. Pri hladinách tzv. komunálneho hluku (v rozmedzí od 60 do 90 dB/A) ide o extraaurálne účinky. Dochádza k nešpecifickým reakciám celého organizmu, hlavne v sfére vegetatívnej, endokrinnnej a regulačnej a s tým súvisiacimi poruchami funkcií (1, 7, 8, 10).

Najvšeobecnejšou odpoveďou obyvateľstva na prekročenie prípustných hladín hluku býva rozmrzenosť (*annoyance*). Je to psychický stav, ktorý vzniká pri mimovoľnom vnímaní vplyvov alebo pri podriaďovaní sa okolnostiam, ku ktorým má jedinec zamietavý postoj, pretože rušia jeho súkromie, prekážajú vo vykonávaní činnosti alebo ovplyvňujú kvalitu odpočinku. Reakciou na to sú pocity odporu, podráždenosť a v niektorých prípadoch psychosomatické poruchy (10, 11).

Hluk z dopravy je v súčasnosti najrozšírenejším a najrušivejším hlukom v sídelných aglomeráciách. V krajinách Európskej únie je približne 40 % populácie exponovanej dopravnému hluku s ekvivalentnou hladinou presahujúcou 55 dB/A počas dňa a 20 % obyvateľstva dopravnému hluku s hladinami presahujúcimi 65 dB/A (8).

V našej práci porovnávame výsledky dvoch našich štúdií, v ktorých sme sa zaoberali sledovaním záťaže vybraných skupín obyvateľstva Bratislavy dopravným hlukom s odstupom 10 rokov.

V tomto období sa uskutočnili prudké politické, sociálne a ekonomické zmeny v štáte s dopadom aj na dopravu a jej riadenie. Cieľom štúdií bolo objektívne zhodnotenie hlukovej expozície vybraného súboru vysokoškolákov, porovnanie so subjektívnou odozvou na rušenie hlukom v obytnom prostredí z hľadiska kvality spánku, *rozmrzenosti*, psychosociálnej pohody a vypočítanie a porovnanie rizík expozície hluku (odds ratio, 95% interval spoľahlivosti) so zameraním na *rozmrzenosť*.

Materiál a metódy

Porovnávali sme ekvivalentné hladiny hluku (L_{Aeq}) namerané v intervale 10 rokov (1989 a 1999) v oblasti študentského domova Družba (exponovaná oblasť) a na kontrolných stanovištiach iných obytných oblastí v Bratislave (kontrolná oblasť). Merať hladiny hluku sme vykonali jednotnou metódou (vo vzdialenosti 2 metre od fasády budovy) s pomocou štandardnej meracej techniky prístrojové-

ho parku firmy Brüel-Kjaer (integrujúci zvukomer typ 2230 s nastaveným váhovým filtrom A).

Študentský domov Družba na Botanickej ulici predstavuje viacpodlažnú stavbu, ktorá sa v priebehu etapovitej výstavby ocitla pri úrovni diaľnice, hlavnej komunikačnej dopravnej tepny smerom na Prahu, a mimoúrovňového diaľničného prechodu, zasahujúceho do výšky štvrtého poschodia študentského domova.

V študentskom domove Družba bývala približne polovica oboch sledovaných súborov vysokoškolákov. V roku 1989 tvorilo exponovanú skupinu 166 študentov a v roku 1999 374 študentov. Kontrolnú lokalitu tvorili obytné oblasti v Bratislave, kde bývala druhá polovica našich súborov (374 študentov z roku 1989, 483 študentov z roku 1999). Z nameraných hodnôt zo 100 stanovišť sme vypočítali aritmetický priemer, čím sme získali porovnávaciu hodnotu pre aritmetický priemer meraní z hlučnej oblasti.

Subjektívne obťažovanie hlukom sme hodnotili pomocou autorizovaného Dotazníka o obťažovaní hlukom použitého v rámci spolupráce Ústavu hygieny Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave s Výskumným ústavom preventívneho lekárstva, Centrom hygieny (v súčasnosti Ústav preventívnej a klinickej medicíny) pred desiatimi rokmi (2, 14, 15). Priemerný vek študentov bol v oboch súboroch 22,34 roka s pomerným zastúpením 40 % mužov a 60 % žien. Študenti tvorili vekovo, vzdelanostne a štýlovo homogénny súbor. Informácie od respondentov sme získavali formou priameho osobného rozhovoru.

V našich pomerne mladých súboroch respondentov sme sledovali hlavne príznaky obťažovania hlukom a celkovej rozmrzenosti, ktoré dávajú neskôr základ rôznym psychosomatickým ochoreniam.

Na štatistickú analýzu súborov sme použili programové balíky EPI Info 6.04, Statcalc a Microsoft Excel 97. Riziká obťažovania hlukom (odds ratio, Mantel-Haenszelovo vážené odds ratio s 95% intervalom spoľahlivosti) sme vypočítali metódou kalkulácie rizika s použitím tabuľky 2x2 a 2xn v programe EPI Info 6.04. Odds ratio (relatívna pravdepodobnosť, podiel pravdepodobností, pomer šancí) charakterizuje zvýšenú pravdepodobnosť ochorenia u populácie exponovanej určitému rizikovému faktoru v porovnaní s neexponovanou populáciou. Výsledná hodnota rizika väčšia ako 1 charakterizuje pozitívny vzťah medzi expozíciou a ochorením alebo zvýšené riziko ochorenia u exponovaných

určitému rizikovému faktoru. Výsledná hodnota rizika menšia ako 1 charakterizuje negatívny vzťah alebo znížené riziko ochorenia u exponovaných určitému rizikovému faktoru. Výsledná hodnota rizika rovnajúca sa 1 nevyjadruje žiaden vzťah medzi expozíciou a ochorením (12). Pri zisťovaní signifikantnosti rozdielu nameraných hodnôt ekvivalentných hladín hluku v hlučnej oblasti a v kontrolných oblastiach a pri porovnaní v desaťročnom intervale sme použili dvojitý výberový t-test.

Výsledky

Pozorovali sme nárast ekvivalentných hladín hluku zo $64,7 \pm 2$ dB/A na 67 ± 2 dB/A v hlučnej lo-

kalite študentského domova v intervale od 6.00 do 12.00 h po desiatich rokoch. Priemerné ekvivalentné hladiny hluku zo 100 kontrolných stanovišť v ostatných obytných oblastiach boli signifikantne nižšie ako priemerné ekvivalentné hladiny hluku v exponovanej oblasti študentského domova v roku 1989 (64 ± 2 vs $56,4 \pm 2$ dB/A) aj v roku 1999 (67 ± 2 vs $58,7 \pm 6$ dB/A) v tom istom intervale ($p < 0,001$).

Výsledky kalkulácie relatívnej pravdepodobnosti (odds ratio) ukazujú nárast hodnoty rizík obťažovania dopravným hlukom v exponovanej skupine vysokoškolákov v intervale 10 rokov. Okrem dopravného hluku pozorujeme nárast rušenia a obťažovania hlukom zo susedných bytov a zo zábavných podnikov (tabuľka 1).

Tabuľka 1

Porovnanie rizík z rôznych druhov komunálneho hluku (roky 1989 a 1999)

Rušenie a obťažovanie hlukom (druh hluku)	Riziká v roku 1989			Riziká v roku 1999		
	OR (95% IS)	χ^2	p	OR (95% ISI)	χ^2	p
Hluk z priemyslu	*1,62 (1,14-2,35)**	7,23	<0,05	*3,49 (2,48-4,21)***	84,13	<0,001
Letecký hluk	*0,46 (0,22-0,92)**	5,55	<0,05	*0,87 (0,62-1,22)	0,58	0,45
Hluk z cestnej dopravy	*2,56 (1,93-3,42)***	44,80	<0,001	*6,01 (4,97-7,95)***	271,84	<0,001
Hluk zo susedných bytov	*1,71 (1,29-2,27)***	14,51	<0,001	*2,43 (1,99-3,03)***	75,05	<0,01
Hluk zo zábavných podnikov	*1,51 (0,90-2,52)	2,34	0,126	*3,90 (3,19-5,46)***	124,70	<0,001
Železničný hluk	0,56 (0,31-1,98)**	4,62	<0,05	2,06 (1,58-2,71)***	29,30	<0,001
Hluk zo zariadení domu	*1,09 (0,40-0,80)**	10,72	<0,05	*1,25 (0,98-1,58)	3,33	0,07

*** štatisticky veľmi vysoko významný

** štatisticky vysoko významný

* štatisticky významný

+ Mantel-Haenszelovo vážené odds ratio

IS - interval spoľahlivosti

Tabuľka 2

Porovnanie rizík interferencie s viacerými aktivitami (roky 1989 a 1999)

Interferencia (typ aktivity)	Riziká v roku 1989			Riziká v roku 1999		
	OR (95% IS)	χ^2	p	OR (95% IS)	χ^2	p
Počúvanie rádia a TV	*1,43 (1,08-1,91)*	6,13	<0,05	*2,81 (2,31-3,55)***	98,76	<0,001
Čítanie a duševná práca	*2,32 (1,76-3,36)***	30,88	<0,001	*3,72 (2,93-5,09)***	102,64	<0,001
Osobný rozhovor	0,88 (0,48-1,62)	0,18	0,674	2,70 (1,75-4,19)***	23,13	<0,001
Telefonický rozhovor	0,56 (0,26-1,17)	2,78	0,096	1,92 (1,20-3,08)**	8,45	<0,01
Odpočinok	*1,59 (1,17-2,18)**	9,14	<0,01	*3,98 (3,23-5,46)***	129,18	<0,001
Zaspávanie	*1,37 (0,99-1,93)	3,53	0,06	*4,08 (3,29-6,02)***	107,03	<0,001
Spánok	1,09 (0,70-1,69)	0,15	0,701	*3,13 (2,29-4,56)***	50,47	<0,001

*** štatisticky veľmi vysoko významný

** štatisticky vysoko významný

* štatisticky významný

+ Mantel-Haenszelovo vážené odds ratio

IS - interval spoľahlivosti

Riziká interferencie dopravného hluku s rôznymi aktivitami sú signifikantne vyššie u exponovanej skupiny vysokoškolákov a pozorujeme ich nárast v desaťročnom intervale. Týka sa to hlavne interferencie pri počúvaní rádia a televízie, pri čítaní a duševnej práci, pri rozhovore s druhou osobou a pri telefonickom rozhovore (tabuľka 2).

Diskusia

V Čechách a na Slovensku sa problematikou negatívnych účinkov komunálneho hluku so zvláštnym zreteľom na dopravný hluk zaoberali viacerí autori (2, 10, 13, 14, 16). Podľa Radulova a Rolného (14) počet bytov rušených a veľmi rušených v meste Bratislava sa pohyboval od 29 do 49 %. Podľa našej predchádzajúcej štúdie (2) zo súboru 764 obyvateľov Bratislavy obťažovanie dopravným hlukom v priebehu celého dňa udávalo v lokalitách nad 50 dB/A 49,6 % respondentov. Rušenie odpočinku udávalo 46 % respondentov, budenie zo spánku zapríčinené hlukom udávalo v hladinách hluku nad 50 dB/A 25 % respondentov, nad 60 dB/A 27 % respondentov a nad 70 dB/A 38 % respondentov.

Belojevič a Jakovljevič (5) uskutočnili pri hodnotení expozície obyvateľstva dopravnému hluku, podobne ako my v našej štúdii, bivariantnú analýzu. V hlučnej zóne sa v ich súbore signifikantne viac prejavovali bolesti hlavy, nervozita, únava a vyčerpanosť, pocit depresie, ťažkosti pri zaspávaní a zvýšený príjem analgetík, hypnotík a sedatív. Tieto výsledky sú prakticky v zhode s výsledkami našej práce. Sila vzťahu jednotlivých parametrov je silnejšia u Belojeviča a Jakovljeviča, ktorých hodnoty relatívneho rizika sú vyššie ako naše odds ratio. Pripisujeme to mladšej vekovej štruktúre a väčšej šírke nášho súboru, o čom svedčia aj užšie konfidenčné intervaly u nás.

Belojevič a Jakovljevič (6) sledovali aj vplyv vekovej štruktúry na niektoré parametre týkajúce sa porúch spánku (ťažkosti pri zaspávaní, subjektívna kvalita spánku, pospánková únava). Najviac náchylnou na rušenie spánku v hlučnej lokalite bola skupina vo veku 21-40 rokov, ktorú autori považujú za zvlášť vulnérabilnú.

Vzhľadom na to, že naša práca má skôr charakter porovnávacej štúdie, výsledné hodnoty rizika nie sú adjustované na iné prípadné skresľujúce faktory. Urobili sme len stratifikáciu vzhľadom na po-

hlavie, ktoré však ako skresľujúci faktor neovplyvnilo významne výsledky našej analýzy.

Vzhľadom na komparatívny charakter našej štúdie s nárokmi hlavne na jednotnosť metodiky zamerali sme sa na ekvivalentnú hladinu hluku ako indikátor rušivosti.

Riziká obťažovania dopravným hlukom a interferencie s viacerými aktivitami sú signifikantne vyššie u exponovanej skupiny vysokoškolákov s následným nárastom po desiatich rokoch. Naše výsledky sú porovnateľné s výsledkami viacerých autorov porovnávajúcich *rozmrzenosť*, narušenie psycho-sociálnej pohody a poruchy spánku v hlučnej (exponovanej) a kontrolnej oblasti (3, 4, 9). Prednosťou našej štúdie je možnosť porovnania v desaťročnom intervale.

Záver

V našej práci sme porovnali výsledky dvoch našich štúdií, v ktorých sme sa zaoberali sledovaním záťaže vybraných skupín obyvateľstva dopravným hlukom s odstupom desiatich rokov. V tomto období sa uskutočnili prudké politické, sociálne a ekonomické zmeny v štáte s dopadom aj na dopravu a jej riadenie. Objektívne sme zistili kontinuálny nárast záťaže dopravným hlukom v exponovanej aj v kontrolnej oblasti. Subjektívne sme pozorovali nárast hodnoty rizík obťažovania dopravným hlukom a interferencie s viacerými aktivitami v exponovanej skupine vysokoškolákov v intervale desiatich rokov. Psychohygienické aspekty hlukovej záťaže je dôležité sledovať u mladších vekových skupín duševne pracujúcich ľudí, kde môžu tvoriť základ pre rozvoj neprenosných ochorení hromadného výskytu.

Prínosom našej práce je aj rozpracovanie metódy hodnotenia rizika expozície hluku v životnom prostredí a možnosť použitia pri ďalších fyzikálnych faktoroch ako aj pri hodnotení iných zdravotných následkov expozície hluku (nedoslýchavosť, hypertenzia).

Literatúra

1. ÁGHOVÁ, L., et al.: Hygiena. Martin, Osveta, 1993. 267 s.
2. ÁGHOVÁ, L. - VOLEKOVÁ, J. - JURKOVIČOVÁ, J., et al.: Psychohygienické aspekty hlukovej záťaže v urbanizovanom prostredí. In Psychológia v riešení ekologických problémov. Bratislava, Ústav experimentálnej psychológie SAV, 1992, s. 63-66.

3. APARICIO-RAMON, DV. - SUAREZ-VARELA MORALES, MM. - GARCIA, AG., et al.: Subjective Annoyance Caused by Environmental Noise. *J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol.*, 1993, vol. 12, p. 237-243.
4. BELOJEVIČ, G. - JAKOVLJEVIČ, B. - ALEKSIČ, O.: Subjective Reactions to Traffic Noise with Regard to some Personality Traits. *Environment International*, 1997, vol. 23, p. 221-226.
5. BELOJEVIČ, G. - JAKOVLJEVIČ, B.: Mental Health Risk of Living in a Noisy Urban Area. *Epidemiology*, 1998, vol. 43, Suppl., p. 159.
6. BELOJEVIČ, G. - JAKOVLJEVIČ, B.: Traffic Noise and Sleep Disturbances with Regard to Age. *Noise Effects* 98. Vol. 2. Australia, Sydney, 1998, 763 p.
7. BERGLUND, B. - LINDVALL, T. - SCHWELA, DH. (ed.): *Guidelines for Community Noise*. Geneva, WHO 2000. 159 p.
8. BERGLUND, B. - LINDVALL, T. (ed.): *Community Noise*. Archives of the Center for Sensory Research. Vol. 2. Stockholm University and Karolinska Institute, 1995. 195 p.
9. GÓMEZ-JACINTO, L. - MORAL-TORANZO, F.: Urban Traffic Noise and Self Reported Health. *Psychological Reports*, 1999, vol. 84, p. 1105-1108.
10. HAVRÁNEK, J., aj.: *Hluk a zdraví*. Praha, Avicenum, 1990. 278 s.
11. JELÍNKOVÁ, M. - PICEK, M.: Physical and psychological factors determining population responses to the environment. *Activ. nerv. sup.*, 1984, vol. 26, p. 144-146.
12. LAST, JM.: *Slovník epidemiologie*. Prel. J. Červenka. Bratislava, 1999. 171 s.
13. MARTINÍK, K. - OPLTOVÁ, L. - BEDNARČÍK, P., aj.: Nespecifické působení hluku na organismus - teoretická východiska. *Čs. Hyg.*, 1993, roč. 38, č. 5, s. 315-321.
14. RADULOV, Š. - ROLNÝ, D.: Vplyv uličného dopravného hluku na rušenie obyvateľstva sídlisk. *Čs. Hyg.*, 1973, roč. 18, s. 350-356.
15. SOBOTOVÁ, Ľ. - ÁGHOVÁ, Ľ. - JURKOVIČOVÁ, J., et al.: Hodnotenie rizika z hlukovej expozície v súbore vysokoškolákov. *Hygiena*, 2000, roč. 45, s. 109-118.
16. ŠIŠMA, P.: Možnosť výpočtu devadesátiprocentní hladiny hluku při hodnocení životního prostředí. *Čs. Hyg.*, 1992, roč. 37, s. 123-125.

Korespondence: MUDr. Ľubica Sobotová, Ph.D.
Lekárska fakulta Univerzity Komenského
Špitálska 24
813 72 Bratislava
Slovenská republika
e-mail: sobotova@fmed.uniba.sk

Do redakce došlo 12. 4. 2001