MOBILNÁ KOMUNIKÁCIA A VYSOKOŠKOLÁCI

Mobile Communication and University Students

11: 1–270, 2009
ISSN 1212-4117

Viera Jakušová¹, Mária Kilíková²

¹Univerzita Komenského, Jesseniova lekárska fakulta Martin, Ústav verejného zdravotníctva, Slovenská republika

²Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, n. o., v Bratislave, Ústav sociálnych vied a zdravotníctva bl. P. P. Gojdiča v Prešove, Slovenská republika

Summary

With the development of science and technology in the field of telecommunication tools, the problem of the massive use of mobile phones became very topical. Due to increasing requirements for the prevention, support and protection of public health, we decided to focus the interest of university students on the given problem, enhancing their ability to consider in qualified manner the health risks, and be able to present the recommendations for the population. In 165 students of the study programme Nursing at the Komenský University, Jessenius Medical Faculty in Martin and University of Health and Social Study of St. Alžbeta in Bratislava (branch in Prešov), an anonymous questionnaire was employed in order to search their knowledge concerning the physical principle, biological effects and possibilities of the prevention of possible adverse effects of electromagnetic radiation emitted from the mobile phones. The questionnaire also included informational questions concerning the type and frequency of using the mobile phone. Our findings indicate that in the group evaluated, 164 (99.4%) students used mobile phones; 73 (44.5%) had calls exceeding 10 min daily. The university students have adequate theoretical knowledge concerning the physical principle and characteristics of electromagnetic radiation, but they miss knowledge about the safe use of mobile phone (e. g. in risky patients with implanted cardiostimulator, in the use of mobile phone by children, etc.).

Key words: electromagnetic radiation – mobile communication – human organism – university students

Súhrn

S rozvojom vedy a techniky v oblasti telekomunikačných prostriedkov sa v súčasnosti stala veľmi aktuálnou otázka masového používania mobilných telefónov. Z dôvodu zvyšujúcej sa potreby prevencie, podpory a ochrany verejného zdravia sme sa rozhodli upriamiť záujem vysokoškolákov o uvedenú problematiku, zvýšiť ich schopnosť kvalifikovane posúdiť zdravotné riziká a vedieť navrhnúť odporúčania pre obyvateľstvo. U 165 poslucháčov študijného programu Ošetrovateľstvo na Univerzite Komenského, Jesseniovej lekárskej fakulte v Martine a na Vysokej škole zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety v Bratislave (pracovisko v Prešove) sme formou anonymného dotazníka zisťovali vedomosti o fyzikálnej podstate, biologických účinkoch a možnostiach prevencie pred možnými nepriaznivými účinkami elektromagnetického žiarenia z mobilných telefónov. Súčasťou dotazníka boli aj informatívne otázky, týkajúce sa typu a frekvencie používania mobilného telefónu. Naše zistenia ukazujú, že v hodnotenom súbore mobilné telefóny používalo 164 (99,4 %) poslucháčov, pričom 73 (44,5 %) telefonovalo viac ako 10 min. denne. Vysokoškoláci majú primerané teoretické vedomosti o fyzikálnej podstate a vlastnostiach elektromagnetického žiarenia, ale chýbajú im poznatky o bezpečnom používaní mobilného telefónu (napr. v prípade rizikových pacientov s implantovaným kardiostimulátorom, používania mobilného telefónu u detí a pod.).

Kľúčové slová: elektromagnetické žiarenie – mobilná komunikácia – ľudský organizmus – vysokoškoláci

ÚVOD

V súčasnom období s rozvojom vedy a techniky dochádza k masívnemu používaniu rôznych elektrických a elektronických prístrojov, z ktorých najpoužívanejším a najrozšírenejším sa stáva mobilný telefón. Dôraz na prevenciu vzniku závažných ochorení obyvateľstva v 21. storočí poukazuje na nutnosť zamerať sa aj na štúdium vplyvov elektromagnetického žiarenia pri mobilnej komunikácii na ľudský organizmus. V Slovenskej republike s účinnosťou od 1. septembra 2007 vstúpil do platnosti zákon č. 355/2007 Z. z., o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia, ktorý zdôrazňuje nutnosť zlepšiť informovanosť a vedomosti obyvateľstva pre vývoj verejného zdravia, podporovať zdravie každého jedinca a predchádzať chorobám sledovaním a hodnotením determinantov zdravia. V súlade s novým zákonom sme sa rozhodli upriamiť pozornosť a zvýšiť záujem vysokoškolákov – budúcich zdravotníckych pracovníkov – o uvedenú problematiku, poukázať na úroveň ich vedomostí a praktické návyky v oblasti mobilnej komunikácie.

Na Univerzite Komenského, Jesseniovej lekárskej fakulte (UK, JLF) v Martine a na Vysokéj škole zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety (VŠZaSP) v Bratislave, Ústavu sociálnych vied a zdravotníctva bl. P. P. Gojdiča v Prešove sme v roku 2006 realizovali dotazníkovú štúdiu u študentov ošetrovateľstva o charaktere elektromagnetického žiarenia z mobilných telefónov a ich účinkoch na ľudský organizmus.

Mobilná komunikácia – princíp charakteristika účinku

Neionizujúce žiarenie zahŕňa všetky formy elektromagnetických vlnení s vlnovou dĺžkou (λ) od 10^{-8} – 10^9 nm (tzn. prevažnú časť ultrafialového svetla, svetlo viditeľné a infračervené, mikrovlny, dlhé, stredné, krátke a ultrakrátko rádiové a televízne vlny), ktoré pri interakcii s hmotou nevedú primárne k ionizácii atómov a molekúl. V dotazníkovej štúdii sme sa zamerali na rádiový frekvenčný oblasť elektromagnetických polí v pásme ultra vysokých frekvencií.

Siete mobilných telefónov zahŕňujú tzv. základňové stanice (umiestnené na stožiaroch, na strechách domov a na iných vyvýšených miestach) a mobilné telefóny (prenosné alebo vreckové). Úlohou základňových staníc je prijí-

manie signálov od jednotlivých účastníkov siete a ich odovzdávanie na ďalšiu základňovú stanicu alebo satelit. Vzhľadom na značný vysielačový výkon sa v okolí antény často presahujú najvyššie prípustné normy pre obyvateľstvo, a preto je potrebné zabrániť voľnému pohybu osôb v ich blízkosti obyčajne v strešných častiach budov (Federal Communications Commission, 1999). Mobilné telefóny sú nízkovýkonové prístroje, ktoré vysielať a prijímajú signály zo siete stabilných, základňových staníc umiestňovaných na stožiaroch, vodojemoch alebo výškových budovách. Každá základňová stanica zabezpečuje spojenie vo svojom vymedzenom okruhu – bunke. Susediace základňové stanice medzi sebou komunikujú prostredníctvom rádiového signálu a súčasne sú napojené na linkovú telefónnu sieť. Ak sa užívateľ telefónu presúva z jednej bunky do druhej, hovor sa prenáša medzi základňovými stanicami bez prerušenia. Výkony antén základňových staníc sú obvykle 60 W, preto aj pobyt pracovníkov v okolí antény musí byť časovo obmedzený (Cleveland, Ulcek, 1999). Hustota základňových staníc závisí i od konfigurácie terénu. Aby sa dostatočne zabezpečilo územné pokrytie signálom, musí sa zohľadňovať skutočnosť, že čím je terén hornatejší, tým je potrebné použiť väčší počet základňových staníc. Mobilný telefón predstavuje prenosný transceiver (vysielač/prijímač) rádiového signálu, ktorý je doplnený mikroprocesorom pre kódovanie hovoru a zabezpečenie obslužných funkcií. Základnou funkciou prístroja je bezdrôtový prenos telefónnych hovorov (prenos hlasu). Prenos signálu medzi mobilným telefónom a základňovou stanicou prebieha v dnešných prístrojoch už digitálne a je modulovaný frekvenčne. To znamená, že určitý úsek hovoru sa prevedie z analógovej formy (reč) do digitálnej podoby, vznikne tak „balík“ dát, ktorý sa odošle sieťou do ústredne. Tam sa jednotlivé „balíky“ rozbalia a pospájajú dohromady a prevedú z formy digitálnej späť na formu analógovú (vznikne reč). Výsledok sa odošle do ucha volanej osoby. Tento pomerne zložitý proces umožňuje značné zvýšenie kapacity siete, kedy na jednej frekvencii môže prebiehať súčasne vysielanie až do 8 mobilných telefónov. „Kolotoč“ vysielania a príjmu u všetkých účastníkov sa „otáča“ nepretržite až niekoľkokrát za sekundu, takže všetci účastníci majú optimálne pociť nepretržitého spojenia. Signál mobilného

operátora pokrýva určité vymedzené územie (teoretický dosah je do 30 km od základňovej stanice, v meste však len stovky metrov). Signál pomerne málo preniká terénymi prekážkami, predovšetkým budovami konštruovanými najmä zo železobetónu, podzemnými priestormi (parkoviská, metro a pod.). Vďaka digitálnemu princípu sa zvýšila kvalita hovorov, kapacita siete, zaviedla sa možnosť dátových a obrazových prenosov a prístup na Internet. Praktický je prenos krátkych textových správ (SMS) z iného telefónu, príp. cez Internet, tiež využitie záznamníka, presmerovanie a pridržanie hovoru, prenos dát (e-mail) pripojením počítača s modemom a mnohé iné funkcie. Ďalšou inováciou sú nové služby v sieti 3. generácie UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), ktorý umožňuje napr. počúvanie hudby, rýchle pripojenie na Internet, funguje ako videotelefón, televízny prijímač a pod. Z pohľadu možného poškodenia zdravia vzniká pri telefonovaní mobilným telefónom elektromagnetické žiarenie, ktoré je tým vyššie, čím je prijímaný signál slabší. Z uvedeného dôvodu je používanie mobilného telefónu v tienených priestoroch (autá, stavby so železobetónu a pod.) nevhodné pre vyššie hodnoty elektromagnetického žiarenia (Stuchlý, 1994). Normy, ktoré definujú vystavenie ľudského organizmu pôsobeniu rádiových vln vysielaných mobilnými telefónmi, používajú meraciu jednotku, tzv. špecifickú mieru absorpcie – SAR. Meracia jednotka SAR meria a vyjadruje množstvo energie rádiových vln absorbovaných ľudským telom počas používania prístroja. U obyvateľov Európskej únie sa hodnota SAR prepočítava na hmotnosť 1 g kocky tkaniva počas 6 minút nepretržitej expozície a nepresahuje maximálne prípustnú hodnotu 2,0 W.kg⁻¹ (Thuile, 2000), pre obyvateľov USA a Ázie je hodnota SAR do 1,6 (W.kg⁻¹). Vo všeobecnosti platí, že čím bližšie k základnej stanici, tým nižší je vysielací výkon telefónu. Účinok na tkanivo však závisí nielen od výkonu použitého mobilného telefónu, dĺžky telefonovania, ale aj od druhu používaného systému mobilného operátora. Z laboratórnych meraní vyplynulo, že 50 a viac percent vyžiareného výkonu mobilného telefónu je absorbované v hlave (Musil, Pačková, 2000). V súčasnosti diskutabilnou ochranou proti nežiadúcim účinkom elektromagnetického žiarenia pri telefonovaní mobilným telefónom sú ochranné filtre, efektívnej-

šou ochranou je však používanie tzv. „hands free“ setu.

Elektromagnetické polia v oblasti mobilnej komunikácie

Elektromagnetické vlnenie je dôležitým ekologickým faktorom, ktorý ovplyvňuje životné prostredie človeka vo všetkých jeho formách. Pri používaní mobilného telefónu je elektromagnetickým vyžarovaním zasiahnutá najmä hlava, krk, oko a ucho. Tieto sú vystavované veľkému množstvu impulzov za sekundu. Vo vzniknutom elektrickom poli dochádza v tkanivách ku zvýšeniu vnútornej teploty (asi o 0,1 °C pri 12–20 min. telefonovaní) s následným zvýšením pohybu iónov, s rotáciou dipólov až s vibráciou molekúl. Pritom vzniká energia, ktorá je vyžarovaná ako teplo. Je to základný princíp tzv. tepelného účinku. Predpokladá sa, že nemierne používanie mobilného telefónu mechanizmom tepelného účinku môže poškodiť najmä oko a vnútorné ucho. Pri skúmaní vplyvu na oko sa zistilo zvýšenie počtu prípadov poškodenia šošovkového púzdra (kapsulopatia) u manažérov pri excesívnom mobilnom telefonovaní (Silk, 1999). Vplyv mobilnej komunikácie na ucho sa sledoval v experimentálnych štúdiách u ľudí (dobrovoľníkov), kde krátkodobé telefonovanie neovplyvnilo významne ich sluchové funkcie. U niektorých sa vyskytli subjektívne sluchové poruchy, ktoré vnímali ako bzučanie alebo klopavý zvuk (Vokurka, 2000). Viacerí testovaní však udávali počas dlhšieho telefonovania nepríjemný pocit tepla za ušnicami, príp. vo vnútri zvukovodu. Posledné výskumy, ktoré vychádzajú z dlhodobých štúdií, sú protirečivé. Jedna skupina autorov popiera kancerogénne účinky elektromagnetických polí pri mobilnej komunikácii (Hyland, 2000, Dendy, 2000), zatiaľ čo iná (Hardell et al., 2006) prezentuje značné riziko vzniku zhubného astrocytému u ľudí, ktorí do momentu diagnostikovania nádoru pretelefonovali 2000 a viac hodín. Preverujú sa aj hypotézy o genotoxícite (ovplyvnenie molekuly DNA) a karcinogenite (vznik nádorového bujnenia) radiofrekvenčných polí v pásme ultra vysokých frekvencií u ľudí (netepelný účinok). Podľa iných autorov u detí (až do puberty) niekoľko minútový hovor cez mobilný telefón znižuje činnosť mozgu na takmer hodinu. Predpokladá sa, že nervový systém u detí je vzhľadom na neukon-

čený dynamický vývin oveľa citlivejší na radiofrekvenčné polia, a preto je aj viac zraniteľnejší. Ovplyvnenie centrálneho nervového systému (mozog, miecha) je stredobodom záujmu výskumu účinkov rádiofrekvenčných polí na ľudský organizmus. Je to najmä z dôvodu kontaktu mobilného telefónu s povrchom hlavy. V ľudskej populácii existuje aj skupina ľudí trpiacich tzv. syndrómom elektromagnetickej hypersenzitivity, ktorý sa dáva do súvislosti s tzv. netepelnými účinkami rádiofrekvenčných polí (Silk, 1999). Dôležitým problémom moderného veku je elektromagnetická interferencia. Dochádza k nej vtedy, ak elektromagnetické vlny vyžarované elektronickým zariadením (napr. mobilným telefónom) ovplyvňujú normálnu funkciu iného elektronického zariadenia. Verejnosť citlivo vníma informácie o účinkoch elektromagnetických polí a mobilnej komunikácie na ich zdravie. Týka sa to najmä stožiarov s anténovými systémami, samotných mobilných telefónov, ako aj možností interakcie medzi nimi a inými elektronickými prístrojmi, ktoré sú vitálne alebo zabezpečujú kvalitu života jedinca (napr. kardiostimulátory, kochleárne implantáty). Od zavedenia mobilnej telekomunikácie lekár vždy zvažuje používanie mobilného telefónu u pacienta s implantovaným kardiostimulátorom („pacemaker“). Títo pacienti sa pýtajú lekárov aj na interferenciu ich kardiostimulátora

s mikrovlnnými rúrami či s letiskovými detektormi kovov. Obavy ľudí sa premietajú priamo do formulácie štátnej politiky ochrany verejného zdravia, ktorá nabáda zdravotníckych pracovníkov naučiť sa erudovane komunikovať s pacientom a pri argumentácii používať vyvážené a objektívne informácie.

Materiál a metódy

V roku 2006 sme na UK, JLF v Martine a na VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave, na Ústave sociálnych vied a zdravotníctva bl. P.P. Gojdiča v Prešove realizovali dotazníkovú štúdiu z oblasti mobilnej komunikácie. Celkový súbor predstavoval 165 študentov študijného programu Ošetrovateľstvo, z toho 113 poslucháčov bolo z UK, JLF v Martine a 52 z VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave, vysunuté pracovisko v Prešove. Z počtu 113 (68 %) bolo 66 (40 %) poslucháčov z denného bakalárskeho a 19 (12 %) z magisterského štúdia, z externého magisterského štúdia sa zúčastnilo 28 (16 %) vysokoškolákov študujúcich v Martine. Z pracoviska v Prešove sa na dotazníkovej štúdii zúčastnilo 52 (32 %) poslucháčov z externého magisterského štúdia (tab. č. 1). Z pohľadu zastúpenia pohlavia bolo z celkového počtu 165 vysokoškolákov 157 (95 %) žien a 8 (5 %) mužov.

Tab. č. 1 Celkový súbor 165 študentov študijného programu Ošetrovateľstvo v členení podľa vysokej školy

Ošetrovateľstvo	3. ročník denné bakalárske štúdium		5. ročník denné magisterské štúdium		5. ročník externé magisterské štúdium		Celkom	
	počet	v %	počet	v %	počet	v %	počet	v %
Vysoká škola								
Martin	66	40	19	12	28	16	113	68
Bratislava, Prešov	0	0	0	0	52	32	52	32
Celkom	66	40	19	12	80	48	165	100

Údaje boli získané z anonymných a dobrovoľne vyplnených dotazníkov predložených študentom v písomnej forme. Celková priemerná návratnosť dotazníkov dosiahla 95 %, pričom na UK, JLF v Martine bola 95,6 % a na VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave, pracovisko Prešov dosiahla návratnosť dotazníkov 94,5 %.

Celkovú priemernú úspešnosť odpovedí študentov uvádzame v percentuálnom vyjadrení. Na overenie štatistickej významnosti rozdielov medzi hodnotenými súbormi vo vedomostnej časti dotazníka sme použili test analýzy variancie (ANOVA), pričom za štatisticky významnú bola považovaná hodnota $p < 0,05$.

Výsledky

Vedomostná časť dotazníka

Na problematiku mikrovlnného žiarenia pri mobilnej komunikácii sme sa študentov pýtali v 6 vedomostných otázkach dotazníka (s celkovým počtom 18 odpovedí) zameraných najmä na fyzikálnu povahu žiarenia z mobilných telefónov, jeho biologické účinky a spôsob ochrany.

Na UK, JLF v Martine sme u študentov denného bakalárskeho štúdia v študijnom programe Ošetrovateľstvo nezaznamenali ani jednu odpoveď zodpovedajúcu na 100 %. Nižšie percento správnych odpovedí sme zaznamenali v otázkach o účinkoch elektromagnetického žiarenia v oblasti rádiového spektra (300 Hz – 300 GHz), ako aj o znalostiach hodnoty SAR – špecifickej miery absorpcie. Celková priemer-

ná úspešnosť odpovedí v dennom bakalárskom štúdiu dosiahla 74 %. Študenti z denného magisterského štúdia dosiahli 100% úspešnosť odpovedí v dvoch otázkach, ktoré sa týkali účinkov elektromagnetického žiarenia na živý organizmus. Celková priemerná úspešnosť ich odpovedí bola 74,8 %. Externí študenti magisterského štúdia nedosiahli 100 % ani v jednej z odpovedí na vedomostné otázky dotazníka. Najvyššiu priemernú úspešnosť správnych odpovedí (95 %) sme u nich zaznamenali v otázke týkajúcej sa frekvenčných pásiem mobilných telefónov. Celková priemerná úspešnosť odpovedí v tejto skupine bola 71,8 %. Obdobne ako študenti z bakalárskeho štúdia, ani študenti z denného a externého magisterského štúdia nemali znalosti o mobilných telefónoch a ich maximálne prípustnej záťaži na organizmus. Vysokoškolskí nevedeli dostatočne odpovedať na otázky o používaní mobilných telefónov u pacientov s implantovaným kardiostimulátorom. Externí študenti magisterského štúdia Ošetrovateľstvo z VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave, pracovisko v Prešove nedosiahli vo vedomostnej časti dotazníka 100% úspešnosť odpovede. V odpovediach na vedomostné otázky o účinkoch elektromagnetického žiarenia v oblasti rádiového spektra, o hodnote špecifickej miery absorpcie, o používaní mobilných telefónov u pacientov s implantovaným kardiostimulátorom sme zaznamenali nižšie percentá správnych odpovedí. Celková priemerná úspešnosť ich odpovedí dosiahla 66,3 % (tab. č. 2).

Tab. č. 2 Dosiahnutá percentuálna úspešnosť odpovedí na vedomostné otázky dotazníka a získané poradie

Študijný program – Ošetrovateľstvo	Priemerná úspešnosť (v %)	Poradie
Ročník a štúdium, miesto štúdia		
3. ročník – denné bakalárske Martin	74	2.
5. ročník – denné magisterské Martin	74,8 +	1.
5. ročník – externé magisterské Martin	71,8	3.
5. ročník – externé magisterské Prešov	66,3 +	4.
Celková priemerná úspešnosť	71,7	

Štatistická významnosť rozdielov medzi študentmi externého magisterského štúdia v Bratislave, Prešove a denného magisterského štúdia v Martine je uvedená nad číslom $p < 0,05$ (+).

V roku 2006 v celkovom hodnotenom súbore 165 študentov bola celková priemerná úspešnosť správnych odpovedí 71,7 %. Vzájomným percentuálnym porovnaním získaných výsledkov u študentov dvoch vysokých škôl sme zistili, že najvyššiu celkovú priemernú úspešnosť odpovedí (74,8 %) a 1. miesto získali študenti denného magisterského štúdia UK, JLF v Martine. V poradí na 2. mieste (74 %) sa umiestnili študenti z denného bakalárskeho štúdia. Študenti študujúci v externej forme magisterského štúdia v Martine a v Prešove dosiahli nižšie percento správnych odpovedí v porovnaní s dennými študentmi. V poradí tretí (71,8 %) sa umiestnili študenti externého magisterského štúdia z Martina a najnižšiu priemernú úspešnosť odpovedí 66,3 % a 4. miesto v poradí úspešnosti dosiahli študenti z VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave, pracovisko Prešov. Štatistickú významnosť rozdielov sme zistili medzi externými študentmi magisterského štúdia v Prešove a denného magisterského štúdia v Martine ($p < 0,05$). V ostatných kombináciách sa vzájomný pomer ukázal ako nesignifikantný (tab. č. 2).

Informatívna časť dotazníka

Do dotazníka sme zaradili aj otázky informatívneho charakteru zamerané na zistenie počtu užívateľov mobilných telefónov, dĺžky hovoru v min./24 hod., ako aj na ich prípadné zdravotné ťažkosti (subjektívne), ktoré pozorovali poslucháči pri používaní mobilného telefónu.

Na UK, JLF v Martine naše zistenia ukazujú, že v hodnotenom súbore mobilné telefóny používalo 113 (100 %) poslucháčov, pritom 12 (10,6 %) používalo viac ako jeden mobilný telefón. V počte 49 (43,3 %) študentov sme zistili, že študenti telefonovali najčastejšie od 3–10 min. denne. Zdravotné ťažkosti (subjektívne) pri používaní mobilného telefónu nepociťovalo 66 (58,4 %) študentov. Na VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave, pracovisko Ústav sociálnych vied a zdravotníctva bl. P. P. Gojdiča v Prešove z hodnoteného súboru 52 študentov 51 (98 %) používalo mobilný telefón, pričom len 1 (1 %) študent netelefonoval mobilným telefónom. V počte 4 (8 %) študenti používali viac ako jeden mobilný telefón, pritom najčastejšie až 27 (53 %) študentov telefonovalo viac ako 10 min. denne. Bez zdravotných ťažkostí (subjektívnych) bolo 42 (82,4 %) študentov (tab. č. 3–5).

Tab. č. 3 Prehľad počtu študentov odpovedajúcich na informatívne otázky z oblasti mobilnej komunikácie

Študijný program – Ošetrovateľstvo	Ročník a štúdium, miesto štúdia	áno	Mobilný telefón		Počet užívateľov	
			áno, viac ako jeden mobilný telefón	nie	Martin	Prešov
3. ročník – denné bakalárske	Martin	60	6	-	66	-
5. ročník – denné magisterské	Martin	18	1	-	19	-
5. ročník – externé magisterské	Martin	23	5	-	28	-
5. ročník – externé magisterské	Prešov	47	4	1	-	51
Celkom		148	16	1	113	51

Tab. č. 4 Prehľad počtu študentov odpovedajúcich na informatívne otázky o dĺžke hovoru v min./24 hod.

Ošetrovateľstvo	Dĺžka hovoru min./24 hod.			Počet užívateľov	
	do 2 min. (ojedinele)	od 2–10 min.	viac ako 10 min.	Martin	Prešov
Ročník a štúdium, miesto					
3. denné bakalárske Martin	10	28	28	66	-
5. denné magisterské Martin	4	9	6	19	-
5. externé magisterské Martin	4	12	12	28	-
5. externé magisterské Prešov	8	16	27	-	51
Celkom	26	65	73	113	51

Tab. č. 5 Prehľad odpovedí počtu 164 študentov na otázku o zdravotných ťažkostiach pri používaní mobilného telefónu

Študijný program	Zdravotné ťažkosti (subjektívne) uvádzané študentmi pri používaní mobilného telefónu				
	bez ťažkostí	bolesti hlavy	pocit tepla v zvukovode	bolesti hlavy a pocit tepla v zvukov.	iné ťažkosti
Ročník a štúdium, miesto					
3. denné bakalárske Martin	38	2	23	3	0
5. denné magisterské Martin	11	1	7	0	0
5. externé magisterské Martin	17	5	6	0	0
5. externé magisterské Prešov	42	3	6	0	0
Celkom	108	11	42	3	0

Z našich nálezov vyplýva, že z celkového počtu 165 vysokoškolákov až 164 (99,4 %) používalo mobilný telefón, pritom 16 (9,8 %) vlastnilo viac ako jeden mobilný telefón a 73 (44,5 %) študentov telefonovalo viac ako 10 min. denne. Zdravotné ťažkosti (subjektívne) pri používaní mobilného telefónu neuviedlo 108 (66 %) vysokoškolákov (tab. č. 3–5).

DISKUSIA

Je veľmi pravdepodobné, že zdravie obyvateľstva v budúcich rokoch a desaťročiach bude vážne ohrozené o. i. aj rizikami účinkov elektromagnetického žiarenia pri masívnom využívaní mobilnej komunikácie. Zatiaľ sú správy o negatívnych účinkoch elektromagnetického žiarenia

pri mobilnej komunikácii protirečivé a zostávajú predmetom výskumov, diskusií a hypotéz (Rothman, 2000; National Radiological Protection Board, 2005; Hardell et al., 2005). Pokiaľ však nie je nezvratne dokázané, že mobilná komunikácia je rizikovým faktorom ohrozenia ľudského zdravia, zostáva riešením problému „múdra prevencia“ (Hyland, 2000).

V našej dotazníkovej štúdii uskutočnenej na súbore 165 vysokoškolákov prezentujeme nové poznatky o ich vedomostnej úrovni, ako aj o ich návykoch a subjektívnych zdravotných ťažkostiach počas ich pregraduálnej prípravy na povolanie zdravotníckeho pracovníka (magistra, či bakalára). Z obidvoch vysokých škôl sme zaznamenali vysokú návratnosť dotazníkov, čo

poukazuje na značný záujem študentov o skúmanú problematiku. Pri zisťovaní vedomostí študentov sa ukázalo, že poslucháči mali primerané teoretické vedomosti, ale prakticky nevedeli podať informáciu o bezpečnom používaní mobilného telefónu, napr. u pacientov s implantovaným kardiostimulátorom. Príčiny rozdielov zistené v kvalite vedomostí študentov sú multifaktoriálne, významnú úlohu určite zohrávajú vedomosti získané na strednej škole. Ukazuje sa aj nutnosť trvalej edukácie ako túto problematiku dostať do povedomia študentov. V informatívnych otázkach sme zistili, že študenti vo veľkej miere využívajú mobilnú komunikáciu, zvyšuje sa počet študentov telefonujúcich viac ako 10 minút denne a počet tých, ktorí vlastnia viac ako jeden mobilný telefón. Uvedené zistenia potvrdzujú, že na vysokých školách dochádza k masovému používaniu mobilných telefónov (Jakušová et al., 2007). V otázkach o dĺžke hovoru (min./24 hod.) a príp. zdravotných ťažkostiach respondentov sme hľadali súvislosť medzi intenzitou telefonovania a subjektívnymi, príp. objektívnymi zdravotnými ťažkosťami užívateľov. Tieto otázky sa objavujú najčastejšie v dotazníkových štúdiách z mobilnej komunikácie, kde sa zisťujú najmä zdravotné ťažkosti respondentov v závislosti od intenzity telefonovania (Hocking, 1998; Oftedal et al., 2000; Santini et al., 2002b). Na rozdiel od týchto štúdií sa náš dotazník pozostával z vedomostnej a informatívnej časti. Získané výsledky sú odrazom úrovne teoretických vedomostí vysokoškolákov o problematike vplyvu elektromagnetického žiarenia na ľudský organizmus i o praktických spôsoboch ochrany pred elektromagnetickým žiarením u študentov vysokých škôl.

Z hľadiska prevencie pred možnými nežiadúcimi účinkami mobilnej komunikácie je potrebné dodržiavať nasledovné odporúčania:

- pri kúpe, resp. pri výbere mobilného telefónu je dôležitým kritériom hodnota SAR (čím je hodnota nižšia, tým menej žiarenia);
- používať prístroje s najnižšou hodnotou SAR, telefonovať len krátko a len v nevyhnutných situáciách, nepoužívať mobilný telefón v uzavretých priestoroch so slabým signálom, nedotýkať sa anténou hlavy, ale držať ju od hlavy čo najďalej (Musil, Paškova, 2000);
- krátka konverzácia, v miestach so slabým

signálom, ale aj vo vlaku, v aute netelefonujte – nielen z dôvodu bezpečnosti jazdy autom, ale aj z dôvodu, že kovová karoséria vytvára tzv. efekt Faradayovej klieťky a znižuje úroveň signálu, čím sa zvyšuje vyžarovanie z mobilného telefónu;

- v nemocniciach i v lietadlách mobilný telefón vypnúť;
- u detí až do puberty sa neodporúča používať mobilný telefón;
- u pacientov s implantovaným kardiostimulátorom sa nemajú používať prístroje s veľkým vysielacím výkonom, mobilný telefón sa má držať čo najďalej od kardiostimulátora – najmenej vo vzdialenosti 10–15 cm, spravidla na opačnej strane ako je implantovaný kardiostimulátor, mobilný telefón sa nemá nosiť zapnutý v pohotovostnej polohe v náprsní taške košele, saka či kabáta (Hatala, 1997; Goldschlager et al., 2001);
- používať „hands free“ sety.

ZÁVER

K hlavným cieľom verejného zdravotníctva patrí zlepšovanie zdravotného stavu obyvateľstva, surveillance a odstraňovanie rizikových faktorov životného a pracovného prostredia. Závažnosť problematiky pôsobenia mobilnej komunikácie na zdravie človeka vyžaduje neustále zlepšovanie informovanosti obyvateľstva, ktoré je výrazne ovplyvňované aj úrovňou prípravy vysokoškolákov. Preto analýza jestvujúceho stavu ich vedomostí a návykov vyjadruje snahu autoriek prispieť ku zvýšeniu účinnej prevencie, výchovy a vzdelávania obyvateľstva tak, aby ako budúci zdravotnícki pracovníci aktívne pôsobili pri edukácii širokej verejnosti.

LITERATÚRA

- CLEVELAND, R. F. jr., ULCEK, J. L.: Questions and answers about biological effects and potential hazards of radio frequency EM fields. In: *FCC OET Bulletin 56*, Washington: Fourth Edition, 1999. p. 36.
- DENDY, P.: Mobile phones and the illusory pursuit of safety. *The Lancet*, 2000. Vol. 356, p. 1782–1783.
- FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION: Questions and Answers about Biological Effects and Potential Hazards of RF EM Fields. In: *OET Bulletin 56A*, Washington., 1999. p. 20–21.
- GOLDSCHLAGER, N., EPSTEIN, A., FRIEDMAN, P. et al.: Environmental and Drug Effects on Patients with Pacemakers and Implantable Cardioverter/Defibrillators. A Practical Guide to Patient Treatment. *Arch. Intern*

Med., 2001. Vol. 161, p. 649–655.

HARDELL, L., CARLBERG, M., MILD, K. H.: Pooled analysis of two case-control studies on use of cellular and cordless telephones and the risk for malignant brain tumours diagnosed in 1997–2003. In: *Int Arch Occup Environ Health*, 2006.

HARDELL, L., MILD, K. H., KUNDI, M.: Long-term mobile phone use and brain tumor risk. *Am J Epidemiol.*, 2005. Vol. 162, no. 6, p. 600–601.

HATALA, R.: Jednoznačná škodlivosť mobilov sa zatiaľ nepotvrdila. *Infotrendy*, 1997. č. 1, s. 34.

HOCKING, B.: Preliminary report: Symptoms associated with mobile phone use. *Occup. Med.*, 1998. Vol. 48, p. 357–360.

HYLAND, G.: Physics and biology of mobile telephony. *The Lancet*, 2000. Vol. 356, p. 1833–1836.

JAKUŠOVÁ, V., VIŠŇOVCOVÁ, N., JAKUŠ, J., HALAŠOVÁ, E.: Ultrafialové žiarenie a mobilná komunikácia – úroveň vedomostí budúcich lekárov v rokoch 2003 a 2005. *Disputationes scientificae Universitatis Catholicae in Ružomberok*. 2007. Roč. 7, č. 2, s. 70–75.

MUSIL, J., PAFKOVÁ, H.: Mobilní sítě a telefony. *Bezpečnost a hygiena práce*, 2000. č. 5/6, s. 18–19.

NATIONAL RADIOLOGICAL PROTECTION BOARD: *Mobile Phones and Health 2004: Report by the*

Board of NRPB. Documents of the NRPB, Chilton, UK: National Radiological Protection Board. 2005. Vol. 15, no. 5.

OFTEDAL, G., VILÉN, J. et al.: Symptoms experienced in connection with mobile phone use. *Occup. Med.*, 2000. Vol. 50, no. 4, p. 237–245.

ROTHMAN, K. J.: Epidemiological evidence on health risks of cellular telephones. *The Lancet*, 2000. Vol. 356, p. 1837–1840.

SANTINI, R., SANTINI, P. et al.: Study of the health of people in the vicinity of mobile phone base stations. In: I Influence of distance and sex. *Pathol. Biol.*, 2002b. Vol. 50, p. 369–373.

SILK, A. C.: Mobile Phones and Human Exposure. *Optometry Today*, 1999. No. 3, p. 24–31.

STUCHLÝ, M. A.: Wireless communications and the safety of the User. *Int. J. Wireless Inform.*, 1994. No. 1, p. 223–228.

THUILE, CH.: *Gefährliche Strahlen*. Wien: Molden Verlag, 2000. p. 112.

VOKURKA, J.: *Biomedicínské účinky mobilních telefonů*. Závěrečná zpráva grantu GAČR č. 102/96/1233, Praha, 2000. s. 216.

Viera Jakušová a Mária Kilíková
jakusova@jfmed.uniba.sk