

Annals of Clinical and Medical Case Reports

Správa o prípade

ISSN 2639-8109 Ročník 12

Správa o prípade: U oboch rodičov a ich troch detí sa počas dovolenky v blízkosti 5G veže objavili príznaky mikrovlnného syndrómu

Nilsson M¹ a Hardell L^{2*}¹Švédská nadácia na ochranu pred žiarením, Adelsö, Švédsko²Nadácia pre výskum životného prostredia a rakoviny, Örebro, Švédsko***Korešpondujúci autor:**

Lennart Hardell,

Nadácia pre výskum životného prostredia a rakoviny,

Örebro, Švédsko

E-mail: lennart.hardell.environmentandcancer.com

Prijaté: 08 október 2023

Prijaté: 28. novembra
2023

Uverejnené: 02. 12.

2023 J Krátky názov:

ACMCR

Autorské práva:

©2023 Nilsson M. Toto je článok s otvoreným prístupom šírený za podmienok licencie Creative Commons Attribution License, ktorá umožňuje neobmedzené používanie, šírenie a budovanie diela bez komerčných

Citácia:

Nilsson M, Hardell L, Správa o prípade: Obaja rodičia a ich trom deťom sa počas dovolenky v blízkosti 5G veže objavili príznaky mikrovlnného syndrómu. Ann Clin Med Case Rep. 2023; V12(1): 1-7

Kľúčové slová:

Základňová stanica; veža mobilného telefónu; 5G; rádiovlnové žiarenie; mikrovlnné žiarenie; mikrovlnný syndróm; zdravie

1. Abstrakt

Antény vyžarujúce rádiovlnové (RF) žiarenie pre bezdrôtovú komunikáciu 5G sa vo Švédsku rozmiestňujú od roku 2019/2020, hoci nie sú k dispozícii žiadne štúdie o vplyve nového žiarenia 5G na zdravie. V piatich prípadových správach uverejnených v priebehu roka 2023 sme opísali, že u osôb žijúcich alebo pracujúcich v blízkosti základňových staníc 5G sa krátko po inštalácii základňových staníc objavil mikrovlnný syndróm. V tejto novej kazuistike opisujeme predtým zdravú rodinu muža, ženy a ich troch detí, u ktorých sa rýchlo vyvinuli príznaky mikrovlnného syndrómu po tom, čo sa zdržiavali na letnej chate nachádzajúcej sa vo vzdialenosti 125 metrov od veže mobilnej siete s 5G anténami. Najzávažnejšími príznakmi u dospelých boli problémy so spánkom, bolesť hlavy, únava a nepravidelný srdcový tep. U detí sa vyskytli problémy so spánkom, hnačka, bolesť žalúdka, kožné vyrážky, bolesť hlavy a emocionálne symptómy. Všetky príznaky zmizli a zdravie sa obnovilo, keď sa rodina vrátila do vlastného domu na inom mieste bez základňových staníc 5G. Počas pobytu rodiny v blízkosti stožiaru neboli v domčeku ani mimo neho k dispozícii žiadne merania. Neskoršie merania ukázali, že úroveň žiarenia sa pohybovala od 9 000 do 43 400 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ mimo chaty na strane základňovej

stanice 5G v porovnaní s maximálne 2 500 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ v ich bežnom dome bez základňovej stanice 5G v blízkosti. Počas ich pobytu je však pravdepodobné, že žiarenie bolo vyššie v dôsledku väčšieho počtu používateľov mobilných telefónov, ktorí sa zdržiavali v tejto letnej chatovej oblasti. Táto kazuistika je v súlade s výsledkami našich predchádzajúcich kazuistík, ktoré ukazujú, že 5G pomerne rýchlo môže spôsobiť poškodenie zdravia a že odstránenie alebo zníženie

Expozícia 5G obnoví zdravie do normálu.

2. Úvod

Mikrovlny sú frekvencie medzi 300 MHz a 300 GHz v rádiových frekvenciách (RF) a práve v týchto frekvenciách pásnoch pracujú technológie 2G, 3G, 4G a 5G. Zdokumentovalo sa, že po zavedení 4G a 4G+ sa expozícia pulzne modulovanému mikrovlnnému (RF) žiareniu veľmi zvýšila [1]. 5G pre bezdrôtovú komunikáciu sa v mnohých krajinách zavádza od roku 2019/2020. Zatiaľ čo predchádzajúce štúdie o zdravotných účinkoch rádiových frekvencií žiarenia vyžarovaného mobilnými komunikačnými technológiami skúmali účinky predchádzajúcich generácií, hlavne 2G a frekvencií používaných pre WiFi a 3G, pred zavedením nebol k dispozícii žiadny výskum možných negatívnych zdravotných alebo biologických účinkov žiarenia vyžarovaného 5G. Nedostatok štúdií o zdravotných účinkoch spôsobil, že vedci a lekári podpísali výzvu 5G (www.5gappeal.eu), v ktorej žiadajú o moratórium na zavádzanie 5G, kým sa zdravotné riziká spojené s rádiovým žiarením 5G poradne nepreskúmajú. Vo výzve sa tiež uvádza, že technológia 5G povedie k masívnemu zvýšeniu vystavenia RF žiareniu [1,2].

V mestskom prostredí vo Švédsku sa pre 5G v súčasnosti používajú frekvencie v pásme 3,5 GHz. (<https://pts.se/sv/5g/inforande-av-5g/>). Bežne dnes základňové stanice 5G používajú antény 5G aj 4G+, čo ešte viac komplikuje reálne expozičné situácie. V najbližších rokoch plánuje telekomunikačný priemysel zaviesť technológiu 5G s milimetrovými vlnami, ktorá bude využívať frekvencie od 24 GHz a vyššie. Táto technológia tiež nie je otestovaná, pokiaľ ide o jej bezpečnosť pre zdravie človeka a životné prostredie [3].

Obavy týkajúce sa účinkov 5G boli formulované aj v pa- pere pre Európsky parlament v roku 2019, v ktorom bola nastolená otázka komplexnejšieho vystavenia účinkom 5G ako v prípade predchádzajúcich systémov: "Hoci sú polia vysoko koncentrované lúčmi, r a p í d n e sa menia s časom a pohybom, a preto sú nepredvídateľné, keďže úrovne a vzory signálu sa navzájom ovplyvňujú ako uzavretý systém. Toto treba ešte spoľahlivo zmapovať pre reálne situácie mimo laboratórnych priestorov" (https://5gfree.org/wp-content/uploads/2020/07/IPOL_IDA2019631060_EN.pdf).

Bezpečnostné limity pre vystavenie rádiových frekvenciám, ktoré uplatňuje väčšina krajín na celom svete, sú stále založené na zahrievacích (tepelných) účinkoch, ktoré sa prejavujú v krátkom čase po vystavení (menej ako hodinu). Ochrana pred dlhodobými účinkami expozície a akýmikoľvek inými škodlivými účinkami, ktoré nie sú spôsobené zahrievaním, je vylúčená [4 - 6].

Limity prvýkrát stanovila v roku 1998 Medzinárodná komisia pre ochranu pred neionizujúcim žiarením (ICNIRP), súkromná organizácia so sídlom v Nemecku [7], a neskôr ich odporučila WHO a Komisia EÚ. V roku 2020 ICNIRP odporúčania upravila a mierne zmiernila napriek rastúcej kritike ich schopnosti chrániť pred poškodením (www.emfscientist.org). Limity ICNIRP sú dôležité pre telekomunikačný priemysel, čím uľahčujú zavádzanie 5G a ďalších bezdrôtových technológií vyžarujúcich RF žiarenie [8,9]. Podľa popredného poskytovateľa infraštruktúry 5G by bolo zavedenie 5G ťažké alebo nemožné, ak by sa limity znížili 100-krát (https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/20171205/Documents/S3_Christer_Tornevik.pdf).

3. Štúdie na zvieratách na frekvencii 3,5 GHz

Na začiatku zavádzania 5G neboli k dispozícii prakticky žiadne štúdie o biologických účinkoch vystavenia frekvenciám 5G okolo 3,5 GHz [10].

V čase uverejnenia tejto prípadovej štúdie sa v niekoľkých štúdiách na zvieratách skúmali účinky na zvieratá po vystavení úrovniam pod limitmi ICNIRP, ale v žiadnej štúdií sa doteraz neskúmalo vystavenie podobné tomu, ktorému sú v súčasnosti vystavené milióny ľudí vystavených žiareniu z antén 5G v kombinácii s technológiou 4G.

Štúdie vystavujúce zvieratá frekvencii 3,5 GHz zistili negatívne účinky, ako je oxidačný stres v pečeni, obličkách, plazme, degenerácia neurónov v mozgu, ako aj oxidačný stres vo svaloch a negatívne účinky na pevnosť kostí. Ďalej sa zaznamenalo zmenené správanie po vystavení plodu [11 - 14].

4. Laboratórna štúdia na ľuďoch

V štúdií uverejnenej v septembri 2023, v ktorej sa skúmali účinky na mozgové vlny človeka, bolo 34 zdravých mladých dobrovoľníkov vystavených pulzom GSM modulovaným na frekvencii 3,5 GHz so strednou úrovňou 1,5 až 2 V/m alebo až 10 $610\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ počas 26 minút. Odhadovaná špičková hustota

a delta oscilácie mozgu v súvislosti s expozíciou 5G. Niekoľko elektród v období expozície s korekciou na základnú úroveň a po expozícii však vykazovalo významnú moduláciu zodpovedajúcu stavu očí len v rytmoch alfa, theta a delta, ktoré neprežili zadnú štatistickú korekciu." [15].

Táto štúdia následne vystavila 34 osôb, ktoré neboli reprezentatívne pre všeobecnú populáciu (všetci nie sú zdraví a citlivosť na vystavenie mikrovlnám sa líši), úrovniam ďaleko pod povolenými limitmi ICNIRP (10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$) počas veľmi krátkeho času (26 minút). Napriek tomu sa pozorovali určité zmeny v ľudských mozgových vlnách. Generátor signálu 5G však nebol použitý. Naopak, expozícia bola modulovaná GSM (osobná komunikácia s prvým autorom), a preto nie je reprezentatívna pre skutočnú expozíciu 5G. Okrem toho reálna expozícia zahŕňa súčasnú expozíciu viacerým iným signálom, napríklad 4G.

5. Syndróm mikrovlnnej rúry

Mikrovlnný syndróm, choroba alebo ochorenie ako dôsledok vystavenia mikrovlnám, bol zaznamenaný už v 60. a 70. rokoch minulého storočia vo východoeurópskych krajinách [16,17]. Vyšetrenia exponovaných pracovníkov ukázali, že vystavenie mikrovlnám (RF) na netepelných úrovniach spôsobuje príznaky, ako sú únava, závraty, bolesti hlavy, poruchy spánku, úzkosť, problémy s pozornosťou a pamäťou [18]. V prehľade týchto štúdií, ako aj štúdií na zvieratách sa dospelo k záveru, že "možno očakávať prekvapivo širokú škálu neurologických a fyziologických reakcií" v dôsledku vystavenia netepelným úrovniam RF/mikrovlnného žiarenia [19].

Iný termín pre toto ochorenie bol syndróm rádiových frekvencií choroby [20]. Netermálne účinky závisia predovšetkým od modulácie a/alebo pulzácie signálu a tiež od špičkovej a priemernej intenzity. Pulzné signály a súčasné vystavenie viacerým frekvenciám spôsobovali viac účinkov, a preto sa považovali za nebezpečnejšie. Pozorované účinky sa zvyšovali s časom expozície [21,22].

Vo všeobecnosti sa príznaky po skončení expozície zmiernili a vymizli, ale mohlo to trvať určitý čas, v niektorých prípadoch niekoľko týždňov alebo viac [18].

6. Predchádzajúce štúdie o vplyve na zdravie v blízkosti základní

V posledných dvoch desaťročiach boli publikované štúdie skúmajúce účinky na zdravie obyvateľov v blízkosti stožiarov alebo základňových staníc mobilných telefónov. Niektoré štúdie skúmali prevalenciu symptómov identifikovaných v rámci mikrovlnného syndrómu, iné skúmali riziko rakoviny alebo vplyv na biomarkery či známky genetického poškodenia [23,24]. Jedna štúdia z Francúzska skúmala riziko ALS [25]. Podľa prehľadu väčšiny týchto štúdií uverejnených v roku 2022 17 z 23 štúdií preukázalo chorobu z rádiových frekvencií alebo mikrovlnný syndróm, 10 z 13 uviedlo zvýšené riziko rakoviny a 6 z 8 štúdií zistilo zmeny biochemických markerov u ľudí

základňových staníc [24].

6. Predchádzajúce štúdie o vplyve základne 5G na zdravie Stanice

Nedávno sme uverejnili päť prípadových štúdií o vplyve základňových staníc 5G na zdravie [26-30]. Tieto štúdie ukázali, že u skúmaných osôb sa vyvinul mikrovlnný syndróm po inštalácii 5G základňových staníc, ktoré spôsobovali vysoké pulzné RF žiarenie v ich bytoch alebo kanceláriách. Úroveň nameraná v prípadových štúdiách boli oveľa vyššie ako úrovne, o ktorých sa predtým uvádzalo, že zvyšujú riziko týchto príznakov v štúdiách osôb žijúcich v blízkosti základňových staníc [31-33].

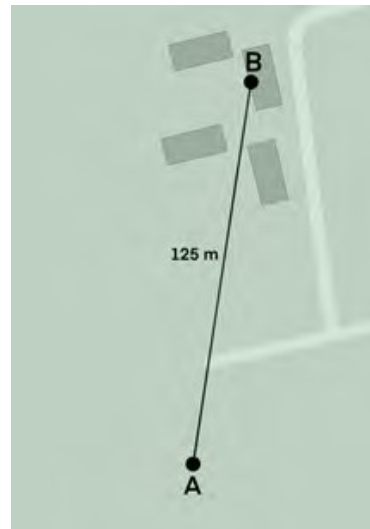
U všetkých skúmaných osôb sa v rôznej miere prejavili príznaky mikrovlnného syndrómu, v niektorých prípadoch tak závažné, že už po niekoľkých dňoch opustili byt a odišli do iného bytu.

Týchto päť štúdií patrí podľa našich vedomostí medzi vôbec prvé štúdie, ktoré sa týkali účinkov na zdravie osôb vystavených reálnemu 5G RF žiareniu. Preto sme boli motivovaní k ďalšiemu skúmaniu potenciálnych zdravotných účinkov vystavenia RF žiareniu zo základňových staníc pre 5G.

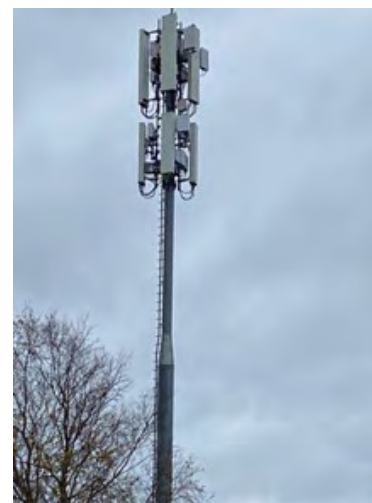
7. Táto prípadová štúdia

V tomto článku uvádzame novú prípadovú štúdiu päťčlennej rodiny, muža a ženy, obaja vo veku 39 rokov, a ich troch detí vo veku 4, 6 a 8 rokov. Rodičia si prenajali letnú chatu od 29. júla do 1. augusta 2023. Vo vzdialenosti 125 m od domu sa nachádzala 24 m vysoká veža mobilnej siete s anténami 5G a 4G (obr. 1 a 2).

Rodina si predtým prenajala ten istý dom počas posledných dvoch letných mesiacov (2021 a 2022) bez toho, aby sa vyskytli akékoľvek zdravotné problémy. Veža mobilného telefónu bola aj pri týchto príležitostiach na rovnakom mieste, 125 metrov od domu. Po ich poslednom pobyte v lete 2022 však dvaja z troch telekomunikačných operátorov, ktorí vežu využívali, nainštalovali na tomto mieste v priebehu novembra/decembra 2022 antény 5G. Aj tretí operátor mal na veži antény a inštaloval zariadenia 5G počas ich pobytu v roku 2022, ale nie v roku 2021. V roku 2023 boli teda na veži celkovo traja operátori s anténami 5G.



Obrázok 1: Veža s anténami 5G (A) umiestnená 125 m od chaty, v ktorej býva rodina (B).



Obrázok 2: Obrázok veže 5G vo vzdialenosti 125 m od chaty, v ktorej bola ubytovaná rodina.

8. Metódy

Rodičia boli požiadaní, aby vyplnili dotazník o príznakoch a ich závažnosti (na stupnici od 0 do 10), ktoré rodina pociťovala počas pobytu v letnom dome v blízkosti 5G veže, ako aj pred pobytom a po návrate do svojho trvalého domova. Dotazník predstavuje zoznam symptómov identifikovaných v rámci mikrovlnného syndrómu. Dotazník bol použitý aj v našich predchádzajúcich prípadových štúdiách [26-30].

Meranie RF žiarenia mimo letnej chaty sa uskutočnilo 9. októbra 2023 pomocou prístroja Safe and Sound Pro II širokopásmového RF merača. Rozsah detekcie skutočnej odozvy je od 400 MHz do 7,2 GHz. Bol kalibrovaný výrobcom a má presnosť ± 6 dB (<https://safelivingtechnologies.com/products/safe-and-sound-pro-ii-rf-meter.html>). Na každej strane letného domu sa vykonalo desať meraní RF žiarenia vo vzdialenosti 1 m od vonkajšej steny.

Merania sa uskutočnili aj 19. a 20. septembra 2023 v bežnom dome rodiny s tým istým meračom.

9. Výsledky

9.1. Merania rádiových frekvenčných žiarení

Merania ukázali, že úroveň rádiových frekvenčných žiarení bola vysoká na tej strane letného domu, ktorá bola otočená k veži 5G s voľným výhľadom a bez prekážok medzi domom a vežou. Úrovne sa pohybovali v rozmedzí od 9 000 do 43 400 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (výsledky nie sú uvedené v tabuľke).

Na ostatných stranách domu boli namerané úrovne oveľa nižšie a maximálne špičkové úrovne sa pohybovali medzi 200 a 400 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ v dôsledku útlmu budov medzi týmito stranami a vežou.

Merania v rodinnom dome ukázali oveľa nižšie hodnoty žiarení. Na vankúši v posteli piatich členov rodiny sa maximálne špičkové úrovne pohybovali v rozmedzí od 257 do 1 403 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, na stole v obývačke od 758 do 2 500 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ a na kuchynskom stole od 553 do 593 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (výsledky nie sú v tabuľke).

9.2. Zdravotné príznaky

Výsledky vlastného hodnotenia symptómov rodičmi a ich deťmi doma pred dovolenkou, počas pobytu v oblasti v blízkosti 5G veže vrátane chaty a po návrate domov sú uvedené v tabuľke 1. Zobrazené sú len príznaky hodnotené známku >0.

Odpovede boli poskytnuté 10. augusta 2023, teda týždeň po návrate rodiny do jej domova.

Najzávažnejšími príznakmi, ktoré boli na 10-stupňovej škále severity počas pobytu v prenajatej chate ohodnotené stupňom 10, boli u dospelých problémy so spánkom, bolesť hlavy, únava a nepravidelný srdcový tep. U ženy sa krátko po príchode vyskytol vysoký pulz, hodnotený stupňom 10. Okrem toho sa u nej vyskytla dysestézia (abnormálny pocit dotyku), hodnotená stupnicou závažnosti 7. Uviedla tiež znečulivanie rúk a nôh stupňa 8 (nie v tabuľke). Muž krátko po príchode do domu v blízkosti 5G veže pocítil dýchavičnosť, stupeň 5.

Aj všetky deti vo veku 4, 6 a 8 rokov mali problémy so spánkom a boli emocionálne, pričom oba príznaky boli hodnotené 10 stupňami na 10-stupňovej stupnici závažnosti. Dve z detí mali hnačku, bolesť žalúdka a bolesť hlavy hodnotené na stupnici závažnosti od 8 do 3. Dieťa vo veku 6 rokov, ktoré nemalo bolesti žalúdka a hnačku, dostalo kožné vyrážky hodnotené stupňom 8 na stupnici závažnosti.

Všetky symptómy zmizli krátko po návrate do rodinného domu okrem emocionálnych symptómov (emócie, podráždenosť) u detí, ktoré sa znížili na rovnaký stupeň ako pred pobytom pri veži 5G (5 na stupnici závažnosti) a skorého vstávania u 4-ročného chlapca, ktoré sa znížilo na rovnakú úroveň ako pred pobytom v letnom dome.

Tabuľka 1: Klinické príznaky stupňov 0-10. Stupeň 0 = žiadne príznaky, 10 = neznesiteľná bolesť a/alebo nepohodlie pre muža vo veku 39 rokov, ženu vo veku 39 rokov a chlapcov vo veku 8, 6 a 4 roky upravené podľa [37].

Symptóm	Týždeň pred 5G	29. júla - 1. augusta 2023 s 5G	Týždeň po 5G
Bolesť hlavy			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	5 / 10	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	8 / 0 / 3	0 / 0 / 0
Dysestézia			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	0 / 7	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0
Únava			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	10 / 10	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0
Ťažkosť so spánkom			
- nespavosť			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	10 / 10	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	10 / 10 / 10	0 / 0 / 0
- prebúdzenie v noci			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	10 / 10	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	10 / 10 / 5	0 / 0 / 0
- skoré vstávanie			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	10 / 10	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 5	10 / 10 / 10	0 / 0 / 5
Kardiovaskulárne abnormality			
- nepravidelný pulz			

Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	0 / 10	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0
- prechodný vysoký impulz			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	0 / 10	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0
Dyspnoe			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	5 / 0	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0
Emotívne			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	5 / 5 / 5	10 / 10 / 10	5 / 5 / 5
Podráždenosť			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	5 / 5 / 5	10 / 10 / 10	5 / 5 / 5
Diarrehea (nedobrovoľná)			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	8 / 0 / 8	0 / 0 / 0
Bolesť brucha			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	8 / 0 / 8	0 / 0 / 0
Koža, vyrážky (tvár, ruky, nohy)			
Muž 39 rokov / Žena 39 rokov	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Dieťa 8 rokov / 6 rokov / 4 roky	0 / 0 / 0	0 / 8 / 0	0 / 0 / 0

10. Diskusia

Príznaky, ktoré sa vyskytli u členov rodiny vrátane troch maloletých chlapcov, keď boli počas krátko pobytu v letnom dome vystavení RF žiareniu z 5G veže, sú typické pre syndróm mikrovln. Tieto príznaky patria k najčastejšie uvádzaným účinkom vystavenia žiareniu z mobilnej telefónnej technológie a boli opísané ako účinok podobného žiarenia už pred viac ako 50 rokmi. Všetci členovia rodiny mali ťažkosti so spánkom a všetci okrem jedného chlapca mali bolesti hlavy. Aj ďalšie príznaky, ktoré sa vyskytli u jednotlivých členov rodiny, boli opakovane hlásené ako účinok zvýšenej expozície rádiovým žiarením. Príznaky sa objavili krátko po príchode do domu a vymizli po návrate domov, kde bola úroveň žiarenia podstatne nižšia.

Namerané úrovne mimo letného domu neboli také vysoké ako v našich predchádzajúcich prípadových štúdiách o vplyve 5G základňových staníc na zdravie [26-30]. Merania v tejto štúdii sa uskutočnili dva mesiace po čase, keď rodina bývala v dome počas hlavnej letnej sezóny, keď bol neďaleký kemping plný táborníkov a ostatné okolité letné domy a byty boli plne obsadené. Táto oblasť má kapacitu viac ako 400 miest na kempovanie a tiež viac ako 70 apartmánov a 10 chat. Keď sa merania uskutočnili o dva mesiace neskôr, v kempu a v blízkych domoch sa zdržiavalo veľmi málo ľudí, čo by pravdepodobne

viedlo k nižšiemu vyžarovaniu z veže v porovnaní s pe

Ročník 12, číslo 1 -2023
riod, keď tam rodina skutočne bola. Je škoda, že nebolo možné vykonať merania počas skutočného pobytu, keď bola oblasť plne obsadená a mobilná telefónna prevádzka z veže bola pravdepodobne oveľa vyššia. Okrem toho sme nemohli vykonať merania v chate. VF žiarenie by bolo vo vnútri budovy pravdepodobne o niečo nižšie, pozri [28]. Okrem toho nie sú k dispozícii žiadne merania úrovne žiarenia v letnom dome ani mimo domu pred ich pobytom v roku 2023.

Je známe, že žiarenie zo základňových staníc pre telekomunikácie sa zvyšuje s rastúcou dátovou prevádzkou, t. j. počtom ľudí používajúcich mobilné telefóny v okolí základňových staníc. Napríklad merania v jednom byte v Štokholme ukázali, že úroveň rádiových frekvencií žiarenia z 3G/4G bola výrazne nižšia počas noci, keď telefóny používa málo ľudí, v porovnaní s neskorým popoludním a večerom [34]. Podľa francúzskej vládnej agentúry pre rádiové frekvencie žiarenie L'Agence Nationale des Fréquences (ANFR) závisí úroveň vystavenia základňovým stanicám 5G od počtu používateľov. Pri väčšom počte používateľov v okolí stožiar 5G sa úroveň RF žiarenia výrazne zvyšuje: "Úroveň vystavenia bude vo veľkej miere závisieť od používania, a najmä od dátových hovorov uskutočňovaných terminálom" [35]. ANFR uvádza, že úrovne RF žiarenia závisia od:

- "Vzdialenosť medzi anténou a terminálom, ktorá je klasická;

- Zameranie lúča a počet lúčov sa riadi an- tenou;
- Trvanie prítomnosti lúča v každom smere, a tým aj požiadavky na údaje od terminálov v lúči."

V dôsledku toho je veľmi pravdepodobné, že radiácia bola výrazne vyššia, keď rodina zostala v dome a kemping bol plne obsadený návštevníkmi v porovnaní s meraniami, ktoré sa uskutočnili, keď bol kemping takmer prázdny.

Hoci veža počas ich pobytu v lete 2022 bola vybavená anténami 5G od jedného telekomunikačného operátora, dvaja ďalší operátori nainštalovali antény 5G na vežu koncom roka 2022, po predchádzajúcom pobyte rodiny, keď nezaznamenali žiadne zdravotné problémy. Je pravdepodobné, že tieto antény 5G od dvoch väčších operátorov viedli k zvýšenému vyžarovaniu RF z veže v roku 2023 v porovnaní s letom 2022. Títo dvaja väčší operátori mali v roku 2022 spolu 47,1 % švédskeho trhu s mobilnými telefónnymi predplatnými v porovnaní so 16,4 %, ktoré mal v roku 2022 tretí operátor s 5G na veži. Okrem toho do konca roka 2022 bola dátová prevádzka 5G stále pomerne obmedzená a predstavovala len 1 % celkovej mobilnej dátovej prevádzky vo Švédsku. To môže tiež naznačovať, že v lete 2023 sa žiarenie z veže zvýšilo v porovnaní s letom 2022 [36].

Táto štúdia potvrdila výsledky predchádzajúcich prípadových štúdií, podľa ktorých sa u zdravých ľudí, ktorí tolerovali žiarenie z antén 3G alebo 4G, pomerne rýchlo objavili príznaky mikrovlnného syndrómu po tom, ako boli základňové stanice v ich blízkosti vybavené anténami 5G. Veža v tomto prípade predtým vyžarovala najmä žiarenie 3G a 4G so základňovými stanicami na tom istom mieste už niekoľko rokov. Rodina nemala žiadne zdravotné problémy, keď sa v tom istom dome zdržiavala niekoľko dní počas leta 2021 a 2022. Príznaky zmizli, keď sa rodina vrátila do svojho stáleho domu, kde bola úroveň RF žiarenia oveľa nižšia.

11. Záver

Táto štúdia ukázala, že u celej rodiny s dvomi dospelými a tromi maloletými deťmi sa rýchlo objavili príznaky mikrovlnného syndrómu po príchode do letného domu, ktorý sa nachádzal 125 metrov od veže 5G, kde mali traja telekomunikační operátori nainštalované antény 5G. Príznaky vymizli, keď sa rodina vrátila do vlastného domu s oveľa nižším rádiovým žiarením. Štúdia potvrdila výsledky našich predchádzajúcich prípadových štúdií, ktoré ukazujú, že základňové stanice 5G môžu u zdravých ľudí v krátkom čase spôsobiť mikrovlnný syndróm.

Odkazy

1. Koppel T, Ahonen M, Carlberg M, Hardell L. Veľmi vysoké rádiové žiarenie na Skeppsbron v Štokholme vo Švédsku z antén základňových staníc mobilných telefónov umiestnených v blízkosti hláv chodcov. *Environ Res.* 2022; 208: 112627.

2. Koppel T, Hardell L. Merania rádiových elektromagnetických polí vrátane 5G v meste Columbia, SC, USA. *World Acad Sci J.* 2022; 4: 22.
3. Belpoggi F. Vplyv 5G na zdravie. Európska parlamentná výskumná služba. 2021.
4. Medzinárodná komisia pre ochranu pred neionizujúcim žiarením (ICNIRP). Usmernenia na obmedzenie vystavenia elektromagnetickým poliam (100 kHz až 300 GHz). *Health Phys.* 2020; 118: 483-524.
5. Medzinárodná komisia pre biologické účinky elektromagnetických polí (ICBE-EMF). *Environ Health.* 2022; 21: 92.
6. Lin JC. Inkongruity in recently revised radiofrequency exposure guidelines and standards (Nezrovnalosti v nedávno revidovaných usmerneniach a normách pre vystavenie rádiovým frekvenciám), *Environ Res.* 2023; 2222: 115369.
7. Medzinárodná komisia pre ochranu pred neionizujúcim žiarením (ICNIRP). Usmernenia na obmedzenie vystavenia časovo premenlivým elektrickým, magnetickým a elektromagnetickým poliam (do 300 GHz). Medzinárodná komisia pre ochranu pred neionizujúcim žiarením. *Health Phys.* 1998; 74(4): 494-522.
8. Hardell L, Nyberg R. Odvolania, ktoré majú alebo nemajú význam v súvislosti s moratóriom na zavádzanie piatej generácie, 5G, pre mikrovlnné žiarenie. *Mol Clin Oncol.* 2020; 12(3): 247-57.
9. Nyberg NR, McCredde JE, Weller SG, Hardell L. The European Union prioritises economics over health in the rollout of radiofrequency technologies. *Rev Env Health.* 2022.
10. ANSES Exposition aux champs électromagnétiques liée au déploiement de la technologie " 5G " Avis de l'Anses Rapport d'expertise collective Avril 2021.
11. Moussa SA. Oxidačný stres u potkanov vystavených mikrovlnnému žiareniu. *Romanian J. Biophysics.* 2009; 19(2): 149-58.
12. Bektas H, Algul S, Altindag F, Yegin K, Akdag MB, Dasdag S. Účinky 3,5 GHz rádiového žiarenia na hladinu grelinu, nesfatínu-1 a irisínu v mozgu diabetikov a zdravých ľudí. *J Chemical Neuroanatomy.* 2022; 126: 102160.
13. Bektas H, Dasdag S, Nalbant A, Akdag MB, Demir C, Kavak S. 3,5 GHz rádiové žiarenie môže ovplyvniť biomechaniku kostí a svalov diabetikov, *Biotechnology Biotechnological Equip.* 2023; 37: 329-383.
14. Bodin R, Seewooruttun C, Corona A, Delanaud S, Pelletier A, Villégier AS. Vplyv perinatálneho vystavenia elektromagnetickému poľu 5G na správanie dospievajúcich potkanov v závislosti od pohlavia. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2023; 30(53): 113704-17.
15. Jamal L, Yahia-Cherif L, Hugueville L, Mazet P, Lévêque P, Selmaoui B. Hodnotenie elektrickej aktivity mozgu zdravých dobrovoľníkov vystavených 3,5 GHz 5G signálom v rámci environmentálnych úrovní: A Controlled-Randomised Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2023; 20(18): 6793.
16. Carpenter DO. Mikrovlnný syndróm alebo elektrohypersenzitivita: historické pozadie. *Rev Environ Health.* 2015; 30: 217-22.

18. Marha K, Musil J, Tuha H. Biologické účinky elektromagnetických vln a ich mechanismus. In: Elektromagnetické polia a životné prostredie. San Francisco Press. 1971; 29-38.
19. Dodge C. Klinické a hygienické aspekty vystavenia elektromagnetickým netické polia: prehľad. 1969.
20. Johnson-Liakouris AG. Rádiofrekvenčná (RF) choroba v Lillienfeldovej štúdií: Vplyv modulovaných mikrovln. Arch Environ Health. 1998; 53: 236-8.
21. Healer J. Prehľad štúdií o ľuďoch vystavených rádiofrekvenčnému žiareniu pri práci. In: Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation. Cleary SF (Ed).U.S. Symposium Proceedings Richmond, Virginia, September 17-19, 1969 Department of Health, Education and Welfare. Public Health Service Bureau of Radiological Health Rockville, Maryland 20852.
22. Marha K. Najvyššie prípustné hodnoty VF a UHF elektromagnetického žiarenia na pracoviskách v Československu. In: Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation. Cleary SF (Ed).U.S. Symposium Proceedings Richmond, Virginia, September 17-19, 1969 Department of Health, Education and Welfare. Public Health Service Bureau of Radiological Health Rockville, Maryland 20852.
23. Khurana VG, Hardell L, Everaert J, Bortkiewicz A, Carlberg M, Ahonen M. Epidemiologické dôkazy o zdravotných rizikách zo základňových staníc mobilných telefónov. Int J Env Occup Health. 2010; 16(39): 263- 267.
24. Balmori A. Dôkazy o zdravotnom riziku spôsobenom rádiovými vlnami pre ľudí žijúcich v okolí základňových staníc mobilných telefónov: Od rádiofrekvenčnej choroby po rakovinu. Env Research. 2022; 214: 113851.
25. Luna J, Leleu JP, Preux PM, Corcia P, Couratier P, Marin B, et al. Expozícia obyvateľov ultra vysokofrekvenčným elektromagnetickým poliam vyžarovaným anténami globálneho systému pre mobilné siete (GSM) a výskyt amyotrofickej laterálnej sklerózy: Geo-epidemiologická populačná štúdia. Environ Res. 2019; 176: 108525.
26. Hardell L, Nilsson M. Kazuistika: Mikrovlnný syndróm po inštalácii 5G zdôrazňuje potrebu ochrany pred rádiofrekvenčným žiarením. Ann Case Report. 2023; 8: 1112.
27. Nilsson M, Hardell L. Vývoj mikrovlnného syndrómu u dvoch mužov krátko po inštalácii 5G na streche nad ich kanceláriou. Ann Clin Case Rep. 2023; 8: 2378.
28. Hardell L, Nilsson M. Kazuistika: U 52-ročnej zdravej ženy sa krátko po inštalácii základňovej stanice 5G v blízkosti jej bytu vyvinul ťažký mikrovlnný syndróm. Ann Clin Med Case Rep. 2023; 10(16): 1-10.
29. Nilsson M, Hardell L. 5G Rádiofrekvenčné žiarenie spôsobilo v rodine žijúcej v blízkosti základňových staníc syndróm microwave. J Cancer Sci Clin Ther. 2023; 7: 127-134.
30. Nilsson M, Hardell L. U 49-ročného muža sa po aktivácii základňovej stanice 5G vo vzdialenosti 20 metrov od jeho bytu vyvinul závažný mikrovlnný syndróm. J Community Med Public Health. 2023; 7: 382.
31. Gómez-Perretta C, Navarro EA, Segura J, Portolés M. Subjektívne symptómy súvisiace so žiarením GSM zo základňových staníc mobilných telefónov: priesozová štúdia. BMJ Open. 2013; 3(12): e003836.
32. Hutter HP, Moshhammer H, Wallner P, Kundi M. Subjektívne symptómy, problémy so spánkom a kognitívny výkon u osôb žijúcich v blízkosti základňových staníc mobilných telefónov. Occup Environ Med. 2006; 63: 307-13.
33. Eger H, Jahn M. Spezifische Symptome und Mobilfunkstrahlung in Selbitz (Bayern) - Evidenz für eine Dosiswirkungsbeziehung; Umwelt-Medizin-Gesellschaft. 2010; 23: 130-139.
34. Koppel T, Ahonen M, Carlberg M, Hedendahl LK, Hardell L. Rádiofrekvenčné žiarenie z blízkych základňových staníc mobilných telefónov - porovnanie jedného bytu s nízkou a jedného s vysokou expozíciou. Oncol Lett. 2019; 18(5): 5383-91.
35. Agence Nationale des Fréquences, ANFR: Posúdenie vystavenia širokej verejnosti elektromagnetickým vlnám 5G. Časť 2: prvé výsledky meraní pilotných projektov 5G v pásme 3 400 - 3 800 MHz, apríl 2020.
36. PTS. Svensk Telekommarknad 2022.
37. Belpomme D, Campagnac C, Irigaray P. Spoľahlivé biomarkery ochorenia charakterizujúce a identifikujúce elektrohypersenzitivitu a multiple chemickú senzitivitu ako dva etiopatogenetické aspekty jedinečnej patologickej poruchy. Rev Environ Health. 2015; 30: 251-271.