

Elektromagnetno sevanje (EMS) zelo nizkih frekvenc in vplivi na zdravje človeka, s posebnim poudarkom na otroka

Prof. dr. Metoda Dodič Fikfak, dr. med.

Elektromagnetna sevanja (EMS) zelo nizkih frekvenc je IARC (International Agency for Research on Cancer) razvrstila v 2B skupino karcinogenosti, kar pomeni, da:

- obstajajo omejeni dokazi, da EMS zelo nizkih frekvenc povzroča otroško levkemijo,
- ni dovolj dokazov, da povzroča druge rake pri človeku in
- ni dovolj dokazov za povezavo EMS zelo nizkih frekvenc za karcinogenost pri eksperimentalni živali.

Zato je skupina pri IARC-u sprejela celovito oceno: da je EMS zelo nizkih frekvenc možni karcinogen za človeka (skupina 2B) (1).

Delovna skupina NIESH (National Institute of Environmental Health Sciences of the National Institute of Health) – je v delu Ocena učinkov na zdravje zaradi izpostavljenosti električnim in magnetnim poljem zaradi daljnovodov že leta 1998 ocenila, da je klasifikacija EMS nizkih frekvenc med možne karcinogene v 2B skupino sicer konservativna in da gre taka razporeditev predvsem na račun otroške levkemije, da pa manjka predvsem biološko razumevanje povezovanja EMS z levkemijo.

Novejši članki po dvajsetih letih nekoliko bolj razjasnjujejo omenjene vplive.

Še vedno je povezava med EMS in učinkom na človeka kontroverzna. Nobenega dvoma ni, da so študije v preteklem obdobju posebno pozornost posvečale vplivu EMS zelo nizkih frekvenc na otroke. Tako Sangunet et al. govorijo o vplivu EMS na endokrini sistem pri otrocih in ugotavljajo, da mednarodne študije ne govorijo o zanesljivih vzročnih povezavah med izpostavljenostjo in boleznijo, da pa je mogoče v literaturi najti študije, ki napovedujejo večje tveganje za raka, posledice na krvotvornih organih in kognitivne motnje. Na novo opozarjajo na mogoč učinek na ščitnico, adrenalne hormone, homeostazo glukoze in vpliv na hormon melatonin. Avtorji posebej opozarjajo, da čeprav so rezultati še vedno konfliktni, je že dovolj dokazov o škodljivem učinku EMS na zdravje ljudi, posebej na otroke (2).

Na vprašanje o kontroverznosti vpliva EMS na živčni sistem pri otroku avtorji odgovarjajo, da podroben pregled obstoječih podatkov kaže, da je zelo mogoče, da je otroški vulnerabilni organizem bolj dovzeten za EMS v primerjavi z odraslim (3).

V navodilih EUROPAEM EMF 2015 za preventivo, diagnozo in zdravljenje z EMS povzročenimi zdravstvenimi simptomi in boleznimi raziskovalci opozarjajo, da je število kroničnih bolezni, ki se kažejo z nespecifičnimi simptomi vedno višje. Posebej opozarjajo, da je potrebno kroničnemu stresu dodati še izpostavljenosti kemijskim in fizikalnim dejavnikom tveganja doma in na delu in novemu dejavniku izpostavljenosti, to je EMS zelo nizkih frekvenc (4). Pri preučevanju vpliva EMS zelo nizkih frekvenc na zdravje človeka posebno mesto zavzema t.i. hipersenzitivnost ali preobčutljivost na EMS. Simptomi so utrujenost, omotičnost, glavobol, motnje koncentracije in spomina ter nespečnost. Podobne težave v povezavi z EMS so najprej opisovali ruski avtorji, nato so ga opisali šešvedski in finski raziskovalci. Hipersenzitivnostni sindrom, čeprav opisuje zelo splošne simptome, se zdi danes splošno priznan. Avtorji opozarjajo, da so Avstrijci edini, ki imajo tudi napisana navodila o diagnozi in zdravljenju težav povzročenih z EMS. Raziskovalci tudi predlagajo, da se preobčutljivost na EMS oz. problemi povezani z izpostavljenostjo EMS vnesejo v Mednarodno klasifikacijo bolezni kot diagnoza (5).

Švedski raziskovalec EMS Olle Johanson razume preobčutljivost na EMS kot dokazan vpliv na zdravje, čeprav je subjektiven. Na EMS preobčutljivim ljudem posveča Švedska posebno pozornost, njihova zakonodaja pa jih uvršča med t.i. ljudi s funkcionalnimi težavami. Ti imajo enake pravice kot ljudje s telesnimi težavami. Če imajo torej ljudje zaradi izpostavljenosti EMS zdravstvene težave, potem je potrebno okolje prilagoditi človeku in ne ljudi okolju, je zapisano v švedski zakonodaji. Potrebno je torej zdraviti okolje. Zaradi te logike so sprejeli t.i. akcijski plan z naslovom *Od pacienta do prebivalca*. Dr. Johanson opozarja, da v kolikor se okolje ne prilagodi človeku, ima ta pravico pritožiti se. Meni tudi, da so priporočila ICNIRP in IEEE/FCC povsem neustrezna (6).

Teepenin van Dijck sta leta 2012 objavila članek o vplivu EMS na nastanek otroške levkemije in izrecno napisala, da so tri združene študije primerov s kontrolami pokazale od 1.4 do 1.7-krat večje tveganje otrok izpostavljenih zelo nizkim frekvencam EMS, da bodo zboleli za kronično levkemijo pri izpostavljenosti višji od 0.3 μ T. Opozarjata, da je bilo v združeni študiji gotovo nekaj sistematičnih napak, da pate gotovo niso tako velike, da bi njihova izključitev povzročila bistveno zmanjšanje ali izničenje vpliva. Zavedajo se, da je potencialni vpliv EMS na zdravje ljudi omejen, da pa je v nekaterih državah izpostavljenost lahko bistveno večja in posledično je tudi vpliv EMS na zdravje ljudi v teh državah višji. Avtorji tudi priporočajo, naj države to upoštevajo posebej pri izpostavljenosti otrok in naj se izogibajo postavljanju daljnovodov v gosto naseljenih področjih in v okolici šol (7).

Tudi drugi avtorji opozarjajo, da je bilo v zadnjih 20 letih narejenih veliko študij in recenzij o vplivu EMS nizkih frekvenc na zdravje človeka, vendar je bilo težko doseči konsenz o karcinogenem učinku EMS. Še vedno gre za kontroverzne rezultate, čeprav se strinjajo z IARC-ovo umestitvijo EMS zelo nizkih frekvenc v skupino 2B in to na račun otroške levkemije (8).

Carpenter in Saige v znani reviji Review of Environmental Health opozarjata, da smo vedno bolj obkroženi z EMS, ki prihaja tako iz naravnih kot umetnih virov in da si življenja na zemljinii mogoče predstavljati brez teh virov, vendar pa kljub temu predstavljajo za človeka pomembno tveganje. Trdita, da so dokazi najmočnejši za povezavo z levkemijo in možganske tumorje, vendar ne gre pozabiti tudi vpliva na nastanek nevrovegetativnih bolezni. Strinjata se, da obstajajo nejasnosti, kateri mehanizem povzroča biološke učinke oz. kateri je tisti dejavnik izpostavljenosti, ki dejansko vpliva na nastanek bolezni. Opozarjata pa, da neglede na dejstvo, ali je dokazana povezava vzročna, je moč povezave dovolj velika, da so ukrepi za čim učinkovitejšo preprečitev izpostavljenosti nujni, posebej za otroke in še nerojene otroke. Ne-ukrepanje je v nasprotju s previdnostnim principom, ki je bil objavljen v Rio-deklaraciji. Avtorja poudarjata tudi, da je potrebno zaradi vsesplošne izpostavljenosti in hitrega razvoja EMS tehnologije ter dolge latentne dobe, to je dobe od prve izpostavljenosti, potrebne kumulativne doze do razvoja tako resnih bolezni kot so rakava obolenja ukrepati takoj, da ne bi v bodočnosti prišlo do epidemije naštetih bolezni (9).

Nikakor ne gre zanemariti tudi dejstva, da nobena zavarovalnica na svetu še ni zavarovala nikogar zaradi ev. vpliva EMS na njegovo zdravje (6).

Izhodišče za moje **mnenje** o graditvi daljnovoda skozi naseljena področja, posebej v neposredni bližini šole in vrtca izhaja iz Okoljskega poročila za DPN, ki ga je napisal Elektroinštitut Milan Vidmar in v katerem je navedeno: »da razvrstitev v 2B skupino možnih karcinogenov pomeni, da epidemiološke raziskave kažejo na možno povečano tveganje, hkrati pa niso znani mehanizmi, ki bi to tveganje povzročali in ni podpornih dokazov in raziskav na živalih. Ker ti mehanizmi in laboratorijske raziskave teh nivojev ne potrjujejo kot povzročitelje levkemije, takih vrednosti ni primerno vključiti kot zahtevo za mejne vrednosti. Pri tem je potrebno poudariti, da pojava katerekoli rakave bolezni ni mogoče povezati z enim samim, izoliranim dejavnikom, saj je bolezen vedno končni rezultat delovanja vseh škodljivih pa tudi zaščitnih dejavnikov.«

Kljub temu, da je vse, kar je zapisano resnično, gre za napačno tolmačenje razporeditve skupine 2B kot tudi in predvsem multivzročnosti za nastanek raka in predvsem razloga za neukrepanje, ki ga avtorji vidijo v tem, da »pojava katerekoli rakave bolezni ni mogoče povezati z enim samim, izoliranim dejavnikom, saj je bolezen vedno končni rezultat delovanja vseh škodljivih pa tudi zaščitnih dejavnikov.« Stavek je zavajajoč in navaja odločevalce k neukrepanju. Če bi zapisano zares držalo, potem ne bi preprečevali izpostavljenosti nobenemu karcinogenu, ne tobaku, ne azbestu, ne benzenu in ne ostalim več kot stotim karcinogenom. Pri nastanku raka ob izpostavljenosti kateremukoli dejavniku iz (celo)1. skupine karcinogenosti namreč delujejo tudi drugi dejavniki. Način delovanja različnih dejavnikov pa je hudo raznolik in zapleten in z njim ne gre opraviti kar počez. Učinek dejavnikov je lahko neodvisen, aditiven, multiplicirajoč, lahko deluje kot iniciator ali promotor.... Izjava je nevarna in javno zdravstveno gledano popolnoma neopravičljiva.

Nevarno je tudi zaupanje mejnim vrednostim. Mejne vrednosti so kompromis med znanjem (trenutnim) in ekonomsko-politično močjo države ter ozaveščenostjo snovalcev njenih politik. V zgodovini imamo številne, če ne vse primere, ko so bile prvotne mejne vrednosti postavljene zelo visoko. To pa predvsem zato, ker se je o povzročitelju premalo vedelo, ali ker se o njem ni želelo vedeti (npr. azbest, svinec, živo srebro, PVC...)

Možnost tolmačenja biološkega mehanizma seveda raziskovalcem pomaga v veliki meri obrazložiti vzrok, zakaj je do bolezni prišlo, vendar imamo na žalost zelo veliko karcinogenov in smo jih imeli tudi v preteklosti, ko se je epidemiološko tveganje ugotovilo veliko pred biološkim, kar je bilo tudi v primeru enega najhujših karcinogenov, tobaka. Zato taka razlaga in taka dikcija ne zdrži javno-zdravstvene presoje!

V primeru razvrščanja v 2B skupino mora nujno veljati **previdnostni princip**, ki odločevalcem narekuje, da načrtujejo, zagovarjajo in izvršujejo načrte tako, da ne škodujejo človeku tudi v primerih, ko je neka povezava še relativno negotova. Velja zaključiti s predhodnimi avtorji, ki opozarjajo, da:

- smo dolžni spoštovati previdnostni princip in da
- smo dolžni zaščititi populacijo, predvsem pa najbolj občutljiva bitja, otroke.

Literatura:

1. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol80/>

2. Sangün Ö, Dündar B, Çömlekçi S, Büyükgebiz A. The Effects of Electromagnetic Field on the Endocrine System in Children and Adolescents. *Pediatr Endocrinol Rev.* 2015 Dec;13(2):531-45.
3. Warille AA, Onger ME, Turkmen AP, Deniz ÖG, Altun G, Yurt KK, Altunkaynak BZ, Kaplan S. Controversies on electromagnetic field exposure and the nervous systems of children. *Histol Histopathol.* 2016 May;31(5):461-8. doi: 10.14670/HH-11-707. Epub 2015 Dec 10.
4. Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Johansson O, Kern M, Kundi M, Lercher P, Mosgöller W, Moshhammer H, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R. EUROPAEM EMF Guideline 2015 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health.* 2015;30(4):337-71. doi: 10.1515/reveh-2015-0033.
5. Hedendahl L, Carlberg M, Hardell L. Electromagnetic hypersensitivity—an increasing challenge to the medical profession. *Rev Environ Health.* 2015;30(4):209-15. doi: 10.1515/reveh-2015-0012.
6. <https://www.youtube.com/watch?v=mN1nl9GNpUU>
7. Teepen JC, van Dijk JA. Impact of high electromagnetic field levels on childhood leukemia incidence. *Int J Cancer.* 2012 Aug 15;131(4):769-78. doi: 10.1002/ijc.27542. Epub 2012 Apr 12.
8. Miller AB, Green LM. Electric and magnetic fields at power frequencies. *Chronic Dis Can.* 2010;29 Suppl 1:69-83.
9. Carpenter DO, Sage C. Setting prudent public health policy for electromagnetic field exposures. *Rev Environ Health.* 2008 Apr-Jun;23(2):91-117.

*izr. prof. dr. Metoda DODIĆ FIKFAK, dr. med.
spec. med. dela, prometa in športa*