



**EREMU ELEKTROMAGNETIKOAK
ETA OSASUNEAN DUTEN ERAGINA
FROGA ZIENTIFIKOAK**

2015EKO AZAROAREN 30EKO BERRIKUSPENA



Txosten honen helburua da ***Eremu elektromagnetikoak eta osasunean duten eragina***¹ txostenak eremu elektromagnetikoei eta osasunean duten eraginari buruz jasotako informazioa eguneratzea. Osasun Sailak 2012ko maiatzean argitaratu zuen agiria, eta, 2011ko azarora arte ateratako ebidentzia zientifikoak biltzen ditu.

Eguneraketa egiteko, ospe handiko nazioko eta nazioarteko agentziek, batzorde zientifikoek eta osasun-erakundeek egindako argitalpenak berrikusi dira (1. eranskinean adierazten dira bisitatutako orriak).

Argitaratu berrienak diren hiru dokumentuak sakonki aztertu dira. Horietan berriena Europar Batzordearen mendeko Osasun Arrisku Sortuberrien eta Identifikatu berrien Batzorde Zientifikoak (SCENIHR)² argitaratu zuen 2015eko urtarrilean, eta bertan biltzen dira aintzakotzat hartzen diren 2009tik 2014ra arte argitaratutako ikerketa guztiak. Bigarrena Eremu Elektromagnetikoen Suediako Segurtasun Kontseilu Zientifikoak (SSM) argitaratu zuen, eta ingelesezko aldizkarietan 2013ko irailera arte argitaratutako artikulua guztiak berrikusten ditu³. Horrez gain, dokumentuak berriki argitaratu diren beste aditu-txosten batzuei dedikatutako atal bat dauka. Azkenik, aztertutako hirugarren txostena l'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)⁴ erakundeak 2013ko urrian argitaratu zuen, eta bertan, 2012ko abenduaren 31ra arte agertutako argitalpen zientifikoak aztertzen dira.

Halaber, sistematikoki berrikusi dira erakunde horien lanen ondorengo urteetako literatura zientifikoa jasotzen duten atariak. 2. eranskinean, xehetasunez azaltzen dira egindako bilaketak. Eranskin horrek, gainera, aurkitutako artikulua nabarmenen laburpen bat jasotzen du.

ONDORIOAK

Eremu elektromagnetikoekiko esposizioak osasunean dituen eraginei buruzko ikerketei dagokienez, ez da aldaketa garrantzitsurik egon Osasun Sailak *Eremu elektromagnetikoak eta osasunean duten eragina*¹ deritzon agiria argitaratu zuenetik.

Bilbon, 2015eko azaroaren 30ean



IRRATI-MAIZTASUNAREKIKO (IM) ESPOSIZIOAREN ETA OSASUNEAN DUEN ERAGINARI BURUZ, (SCENIHR)²-EK HONAKOA ONDORIOZTATU DU:

IMarekiko esposizioari buruzko ikerketa epidemiologikoez ez dute adierazten garuneko tumoreak edukitzeko arrisku handiagoa dagoenik, eta ez dute egiaztatzen ere beste motatako buruko eta lepoko minbiziak edo bestelako gaixotasun gaiztoak (haur-minbizia barne) izateko arriskua areagotzen denik.

Lehenagoko ikerketek galdera irekiak egin zituzten sakelako telefonoak maiz erabiltzen dutenek glioma eta akustikoaren neurinoma izateko arrisku handiagoari buruz. Intzidentzia-tasari buruzko kohorte-ikerketa eta denboran izandako bilakaera oinarri hartuta, ez dago glioma izateko arriskua handiagoa izatearen ebidentziarik; baina IMekiko esposizioaren eta akustikoaren neurinomaren arteko erlaziorik bat egotearen aukera irekita dago.

Duela gutxiko ikerketek baieztatzen dute sakelako telefonoen IMak jasateak eragina izan dezakeela erretasun- eta lo-faseen EEGean islatzen den garun-jardueran. Hala ere, aldaketa fisiologiko txikiek duten garrantzia ez da oso argia, eta azaltzeke dago oraindik.

Oro har, ez dago sakelako telefonoen IMek gizakien funtzio kognitiboetara eragiten dieten ebidentziarik. Sarritan, eragin horiek aztertu dituzten ikerketek emaitza ugari izaten dituzte. Emaitza horiek banakako ikerketetatik lortu dira, eta amaierako puntu gutxi batzuetan bat egiten dute, ikerketen arteko lotura txikia dagoelarik.

Zenbait pertsonen IMekiko esposizioei egotzi dizkieten sintomak bizi-kalitatea kalte dezaketen disfuntzio larriak sor ditzakete. Aitzitik, ikerketarik berrienak berresten dute IMekiko esposizioak ez duela kausazko erlazioirik sintoma horiekin. Hori baliozkoa da adin-talde guztientzat eta eremu elektromagnetikoei egotzen zaien "ingurumeneko intolerantzia idiopatikoa" ("hipersentikortasun elektromagnetikoa") duten pertsonentzat. Behaketazko eta eragitezko datuak aztertzen dituzten gaur egungo ikerketek ondorio horri eusten diote.

SCENIHRrek adierazitakoaren ildotik, **ANSES Frantziar Agentziak** sakelakoan IMekiko esposizioari buruz ondorioztatu du⁴ "*gliomaren intzidentzia-tasak denboran izandako bilakaerak ez duela erakusten sakelakoak erabiltzearekin areagotu direnik*".

IMekiko esposizioak ugalketan eta garapenean dituen kalteei dagokienez, SCENIHRrek ondorioztatu zuen ez zutela eraginik egungo mugen azpiko esposizio-mailetan. Geroagoko ikerketetan ere mantentzen da iritzi hori.

Antenek osasunean duten eraginei datzekiela, SCENIHRren txostenak honakoa adierazten du: *Aurreko txostenen ildo beretik, ikerketa berriek ez dute frogatzen wireless sareen, irrati eta telebista-transmisoreen edo eskoletako eta etxeetako tokiko wireless sareen IMak jasateak biztanleria orokorraren osasunari eragiten dionik⁴.*



BITARTEKO MAIZTASUNAREKIKO (IM) ESPOSIZIOA ETA ERAGINA OSASUNEAN

Ikerketa berri gutxi daude bitarteko maiztasuna duten eremuekiko esposizioaren eta horrek osasunean duen eraginaren gainean, eta ez da ikerketa epidemiologikorik egin. In vivo ikerketa batzuek adierazten dute 0,2 mT azpiko eremuek ez dutela eraginik ugalketan eta garapenean, 20-60 KHz maiztasun-tarte batean.

Lanpostuetan gero eta esposizio handiagoa egongo dela aurreikusita, komenigarria da biomarkadoreak eta osasunarekiko eraginak aztertzen dituzten ikerketak egitea eta horiek ikerketa esperimentalekin osatzea.

BEHE-MAIZTASUNAREKIKO (ELF) ESPOSIZIOA ETA ERAGINA OSASUNEAN

Orokorrean, dauden ikerketek ez dute ELFekiko esposizioaren eta banakoek jakinarazitako sintomen arteko kausazko erlazioa dagoela egiaztatzen duen ebidentziarik ematen.

Ikerketa epidemiologiko berriak bat datoz egunerokoan 0,3 - 0,4 μ T baino gehiagoko esposizioa jasaten duten hurrek leuzemia izateko arriskua handiagoa dutela esaten duten aurreko emaitzekin. Dena dela, ezin da esposizioa horren kausa denik interpretatu. Izan ere, ez dira eragin hori egiaztatzen duten mekanismoak identifikatu, ez dago hori azaltzen duten ikerketa esperimentalik eta ikerketa epidemiologikoen mugak dituzte kausalitatea ezartzerakoan.

Horrez gain, ikerketa epidemiologikoen ez dute erakusten endekapenezko gaixotasunak (dementzia barne) jasateko arriskua handiagoa denik. Ez da frogatu ere esposizioak haurdunaldian kalteak sortzen dituenik.

Ikerketa berriek ez dute ELFekiko esposizioaren eta gizakien ugalketaren arteko erlazioirik erakusten.



BIBLIOGRAFIA

1. ***Eremu elektromagnetikoak eta osasunean duten eragina.*** Eusko Jaurlaritzako Osasun Saila
http://www.osakidetza.euskadi.net/contenidos/informacion/cem_salud/es_cem/adjuntos/cem.pdf
2. ***Opinion on Potential health effects of exposure to electromagnetic fields(EMF).*** Osasun Arrisku Sortuberrien eta Identifikatu berrien Batzorde Zientifikoa (SCENIHR)
http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_041.pdf
3. ***Recent Research on EMF and Health Risk 2014.*** Eremu Elektromagnetikoen Suediako Segurtasun Kontseilu Zientifikoa (SSM)
<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2014/SSM-Rapport-2014-16.pdf>
4. ***Radiofrequences et Santé. Octobre 2013.*** Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).
<https://www.anses.fr/fr/documents/AP2011sa0150Ra.pdf>



1. ERANSKINA

Agentziak eta Batzordeak:

OME (Osasunaren Mundu Erakundea), Erradiazio Ez-Ionizatzaileetatik Babesteko Nazioarteko Batzordea (ICNIRP), Osasun Arrisku Sortuberrien eta Identifikatu berrien Batzorde Zientifikoa (SCENIHR), Minbizia ikertzeko agenzia (IARC), Osasun Publikoaren Europar Batzordea, Public Health England (HPA), Eremu Elektromagnetikoen Suediako Segurtasun Kontseilu Zientifikoa, FOPH (Federal Office of Public Health (Suitza)); EFHRAN European Health Risk Assessment Network on EMF Exposure (Europar Batzordea)); ANSES (Agence National de Sécurité Sanitaire, Alimentation, Environnement, Travail (Frantzia))

2. ERANSKINA

BILAKETA BIBLIOGRAFIKOA

Informazio-iturriak

Medikuntza-ebidentzia handiena dutenak erabili dira. Pubmed/Medline, Embase, UpToDate, Cochrane Libray, Nice, la web de la WHO-OMS.

Sartzeko eta baztertze irizpideak

Datu-base bibliografikoetatik, 2014ko uztailetik gaur arteko Berrikuspen sistematikoak eta Meta-Analisiak aukeratu dira. Erakunde ofizialen txostenak

Metodologia

Lengoaia naturala eta kontrolatua (deskriptoreak) erabili dira, eta bilaketak 3 estrategia konbinatutan banatu dira batez ere: 1 EMFri eta horiekin lotutako terminoei buruz, 1 sakelakoei eta horiekin lotutako terminoei buruz eta 1 giza osasunerako arriskuei buruz. Hiru estrategia horiek hainbat modutara konbinatu dira, estaldura zabala edukitzeko.

Bilaketak ingelesez eta gaztelaniaz egin dira, eta, besteak beste, ondoren zehaztutako terminoak erabili dira: Electromagnetic fields (EMF), Cellular Phone, base stations, radiofrecuencias, antenna, Mobile Phone, Base Stations, Microwaves, risk factors, exposures to electromagnetic fields, exposure assessment health, adverse effects, campos electromagnéticos, antenas de telefonía, teléfono móvil, riesgos, efectos adversos, salud



EMAITZA

20 erreferentzia aurkitu ziren. Horien artean daude: ikerketa esperimentalak, mikroingurune desberdinetako esposizioaren joerarekin lotutako ikerketak, sakelako telefonoen erabileraren eta horrek osasunean dituen eraginen arteko erlazioa, sakelako telefonoen oinarrizko estazioekiko esposizioa ebaluatzeko ereduak. Jarraian, bilaketarekin zuzenean lotutakoak laburbiltzen dira.

Ikerketa epidemiologikoak eta berrikuspenak

- **Carlberg M, al. (2014) Decreased Survival of Glioma Patients with Astrocytoma Grade IV (Glioblastoma Multiforme) Associated with Long-Term use of Mobile and Cordless Phones.**

Kontrol-kasuen ikerketa, glioma duten gaixoen biziraupenaren eta haririk gabeko eta sakelako telefonoen erabileraren arteko erlazioa aztertzeko. Glioma zuten 1.678 kasu hartu ziren. Aurkitu zuen haririk gabeko eta sakelako telefonoak 20 urte baino gehiagoz erabiltzeak gliomarako eta IV graduko astrozitomarako HRa areagotzen duela.

- **Hui Liu, al. (2014) Occupational Electromagnetic Field Exposures Associated with Sleep Quality : A Cross-Sectional Study.**

Txinako elektrizitate-planta batean egindako zeharkako ikerketa. Plantako 854 langilek parte hartu zuten. Sakelako telefonoen eta langileen lanpostuarekin lotutako beste gailu batzuen eremu elektromagnetikoekiko esposizioaren eta loaren kalitatearen eta iraupenaren arteko erlazioa ikertu zen. Loaren kalitatea eta iraupena galdetegi bidez aztertu ziren, eta eremu elektromagnetikoekiko esposizioa, berriz, langileak zuen lanpostuaren eta zenbait galderaren bidez. Lanpostuetara lotutako esposizioa neurtu zen aurrena. Aurkitu zuten eremu elektromagnetikoekiko esposizioa eta loaren kalitateak erlazioa dutela (4 ordu baino gehiagoko esposizioa egunean OR = 1.57, % 95 CI:1.10,2.14, 4 ordu baino gutxiagoko esposizioa egunean OR= 1.68, % 95 KT:1.18,2.39). Ez zen loaren iraupenarekin erlaziorik aurkitu.

- **Urbınello D, al. (2014) Radio-frequency electromagnetic field (RF-EMF) exposure levels in different European outdoor urban environments in comparison with regulatory limits .**

Europako 4 hiriren kanpoaldeetako esposizio-mailak erkatzeko eta araututako mugek gune zehatz horietan duten eragina ebaluatzeko ikerketa multizentrikoa. 12 egunez neurketak egin ziren urtebetean zehar. Ez zen aurkitu arauzko mugak jaisteak biztanleen esposizio-mugak areagotzen dituenik. Esposizio-maila guztiak ICNIRPen erreferentziazko nazioarteko balioen azpitik egon ziren.



- **G. Zhao, X. Lin, M.Zhou, j.Zhao "Relationship between exposure to extremely low-frequency electromagnetic fields and breast cancer risk: a meta-analysis.** Eur J Gynaecol Oncol 2014 ;35(3):264-9

Ikerketa honen helburuak ziren maiztasun oso baxuko eremu elektromagnetikoekiko esposizioaren eta bularreko minbiziaren arteko erlazioa aztertzea eta eremu horiek gizakien bularreko minbizian izan dezaketen arriskua eztabaidatzea. Kontrol-kasuen ikerketen 16 txosten jaso ziren, 2000 eta 2007 artean argitaratutakoak. Efektu finkoen eredia (FEM) edo ausazko efektuen eredia (random) (REM) aukeratu ziren, homogeneotasun-azterketaren (Q test) mendeko ORak kalkulatzeko: menopausia aurreko emakumez eta menopausia zuten emakumez osatutako bi azpimultzo aztertu ziren. Hamasei ikerketen ORa $OR_{DL} = 1,10$, % 95 CI = (1,01-1,20) izan zen. Menopausiarik ez zuten emakumeen $OR_{MH-a} 1,25$, % 95 CI=(1,05-1,49) izan zen. Menopausia zuten emakumeen $OR_{MH-a} 1,04$, % 95 CI=(0,93-1,18) izan zen.

Ondorioa: Egileek aurkitu zuten maiztasun oso baxuko eremu elektromagnetikoek bularreko minbizia jasateko arriskua areago dezaketela. Esposizioa jasan duten emakumeek bularreko minbizia izateko arrisku handiagoa eduki dezakete, menopausiarik ez dutenean. Mekanismo zehatzak ikerketa gehiago behar ditu.

Iritzi-artikulua:

- ***Cancer et téléphonie mobile: la relation de causalité en procès.* Revue Medicale Suisse 28 mai 2014.**

Bordeleko Unibertsitateko 11 adituz osatutako talde batek 892 lekukorekin erkatu zituen glioma diagnostikatuta zuten 253 pertsonen eta meningioma diagnostikatuta zuten 194 pertsonen sakelako telefonoaren kontsumo-ohiturak. Alkoholaren eta tabakoaren kontsumoa, ikasketa-maila, pestizidekiko esposizioa eta erradiazio ionizatzaileak ere kontuan hartu ziren. 2004 eta 2006 artean egin zen "Cerenat" ikerketa-koadrotik bildu zituzten ikerketarako pertsonak. Elkarrizketa baten bidez jaso ziren asteko dei-kopurua, horien iraupena eta telefono-modeloa. Emaitzek adierazten dute:

1_ ez dagoela diferentziarik ohiko erabiltzaileen eta sakelakoa erabiltzen ez dutenen artean.

2_ ikusi da erlazio positiboa dagoela bizitzan zehar behintzat 896 orduz telefonoz hitz egiten duten eta gliomak edo meningiomak dituzten pertsonen artean, eta baita 18.360 komunikazio baino gehiago egin dituztenen artean ere (gliomak dituztenen kasuan soilik).

Baina zein da ondorioa? Egileek ondorioztatu dute haien ikerketak ez duela aukerarik ematen tumoreak agertzeko arrisku-maila zehazteko. Nahiz eta egiaztatu behar diren, ondorioak nazioartean ikusitakoarekin bat datoz, hau da, sakelakoa oso maiz erabiltzen



dutenen kasuan soilik ikusten da garuneko tumoreak jasateko arriskua handiagoa dela, eta zehazki, laneko testuinguruan oso maiz erabiltzen dutenen kasuan.

Ezin da formalki egiaztatu erlazioa kausazkoa denik. Interesgarria da argitaratutako beste ikerketa batzuekin bat datorrela.

Kausazko erlazioa onartzea ala ukatzea da gakoa.

Zer behar da kausazko erlazioa ezartzeko?

1. Erlazioa denboran zehar
2. Lotura estua
3. Dosi-eragin erlazioa
4. Erlazioaren denborazkotasuna
5. Erlazio zehatza
6. Hedagarritasuna
7. Onargarritasuna