

Ηλεκτρομαγνητικά πεδία και δημόσια υγεία

Σταθμοί βάσης και ασύρματες τεχνολογίες

Η κινητή τηλεφωνία είναι πλέον κοινή πρακτική σε όλο τον κόσμο. Η ασύρματη τεχνολογία βασίζεται σε ένα εκτεταμένο δίκτυο σταθερών κεραιών, ή σταθμών βάσης, αναμεταδίδοντας πληροφορίες με σήματα ραδιοσυχνότητας (RF). Υπάρχουν πάνω από 1,4 εκατομμύρια σταθμοί βάσης παγκοσμίως, αριθμός που αυξάνεται σημαντικά με την εισαγωγή της τεχνολογίας τρίτης γενιάς.

Άλλα ασύρματα δίκτυα που επιτρέπουν την υψηλής ταχύτητας πρόσβαση στο διαδίκτυο και υπηρεσίες, όπως ασύρματα τοπικά δίκτυα (WLANs), συναντώνται επίσης όλο και πιο συχνά στα σπίτια, στα γραφεία και σε πολλούς δημόσιους χώρους (αεροδρόμια, σχολεία, κατοικημένες και αστικές περιοχές). Καθώς ο αριθμός των σταθμών βάσης και των τοπικών ασύρματων δικτύων αυξάνεται, αυξάνεται και η έκθεση του πληθυσμού σε πεδία ραδιοσυχνότητας (RF). Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι η έκθεση σε RF πεδία από τους σταθμούς βάσης κυμαίνεται από 0,002% έως 2% των επιπέδων έκθεσης που ορίζουν οι διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές, εξαρτώμενη από μια πληθώρα παραγόντων, όπως η εγγύτητα στην κεραία και ο περιβάλλον χώρος. Οι τιμές αυτές είναι μικρότερες ή συγκρίσιμες με τις RF εκθέσεις προερχόμενες από πομπούς εκπομπής ραδιοφωνίας ή τηλεόρασης.

Έχουν εκφραστεί ανησυχίες για πιθανές συνέπειες στην υγεία από την έκθεση στα RF πεδία που παράγονται από τις ασύρματες τεχνολογίες. Αυτό το ενημερωτικό δελτίο συνοψίζει τα επιστημονικά δεδομένα για τις επιδράσεις στην υγεία από τη συνεχή, σε χαμηλά επίπεδα έκθεση των ανθρώπων από σταθμούς βάσης και άλλα τοπικά ασύρματα δίκτυα.

Ανησυχίες για την υγεία

Μια συνήθης ανησυχία για τους σταθμούς βάσης και τις κεραιές τοπικών ασύρματων δικτύων σχετίζεται με πιθανές μακροχρόνιες συνέπειες στην υγεία που μπορεί να έχει η ολόσωμη έκθεση σε RF σήματα. Μέχρι σήμερα, η μοναδική επίδραση στην υγεία από τα RF πεδία που αναγνωρίζεται στις επιστημονικές ανασκοπήσεις αφορά την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος (>1 ° C) από την έκθεση σε υψηλής έντασης πεδία που απαντώνται μόνο σε κάποιες βιομηχανικές εγκαταστάσεις, όπως είναι οι RF θερμαστές. Τα επίπεδα της RF έκθεσης από τους σταθμούς βάσης και τα ασύρματα δίκτυα είναι τόσο χαμηλά που η αύξηση της θερμοκρασίας είναι ασήμαντη και δεν επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία.

Η ισχύς των RF πεδίων είναι πολύ μεγάλη κοντά στην πηγή τους και εξασθενεί γρήγορα με την απόσταση. Η πρόσβαση κοντά σε σταθμούς βάσης απαγορεύεται εκεί όπου τα RF σήματα μπορεί να υπερβαίνουν τα διεθνή όρια έκθεσης. Πρόσφατες επιτόπου μετρήσεις έδειξαν ότι οι RF εκθέσεις από τους σταθμούς βάσης και τις ασύρματες τεχνολογίες σε χώρους προσβάσιμους από το κοινό

(συμπεριλαμβανομένων των σχολείων και των νοσοκομείων) είναι κατά κανόνα χιλιάδες φορές χαμηλότερες από τα όρια των διεθνών κανονισμών.

Μάλιστα σε παρόμοια επίπεδα έκθεσης σε RF πεδία, το σώμα απορροφά έως 5 φορές περισσότερο από τα σήματα ραδιοφωνίας FM και τηλεόρασης σε σύγκριση με αυτά από τους σταθμούς βάσης, λόγω της χαμηλότερης συχνότητάς τους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται στη ραδιοφωνία FM (περίπου 100 MHz) και στις εκπομπές τηλεόρασης (περίπου 300 με 400 MHz) είναι χαμηλότερες από αυτές στις οποίες λειτουργεί η κινητή τηλεφωνία (900 MHz και 1800 MHz), και επειδή το ύψος ενός ατόμου κάνει το σώμα μια ενεργή κεραία λήψης. Επιπλέον, οι ραδιοφωνικοί και τηλεοπτικοί σταθμοί εκπομπής λειτουργούν τα τελευταία 50 και επιπλέον χρόνια χωρίς να έχουν θεμελιωθεί κάποιες δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία.

Ενώ οι περισσότερες ράδιο-τεχνολογίες χρησιμοποιούσαν αναλογικά σήματα, οι σύγχρονες ασύρματες τηλεπικοινωνίες χρησιμοποιούν ψηφιακές μεταδόσεις. Οι λεπτομερείς ανασκοπήσεις που έχουν γίνει έως τώρα δεν έχουν δείξει κάποιον κίνδυνο ειδικά όσον αφορά τις διαφορετικές διαμορφώσεις των RF σημάτων.

Καρκίνος: Οι αναφορές των μέσων ενημέρωσης καθώς και αδημοσίευτες αναφορές για περιστατικά εμφάνισης καρκίνων γύρω από σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας έχουν κορυφώσει τη δημόσια ανησυχία. Πρέπει να σημειωθεί ότι γεωγραφικά, τα περιστατικά καρκίνων είναι ανομοιόμορφα καταναμημένα ανάμεσα σε οποιονδήποτε πληθυσμό. Δεδομένης της εκτεταμένης παρουσίας των σταθμών βάσης στο περιβάλλον, αναμένεται κάποιες ομάδες καρκίνων να εντοπίζονται κοντά σε σταθμούς βάσης απλά και μόνο τυχαία. Επιπλέον, τα αναφερόμενα περιστατικά καρκίνων σε αυτές τις ομάδες είναι συχνά μια συλλογή περιστατικών καρκίνων διαφορετικών τύπων που δεν έχουν κοινά χαρακτηριστικά και επομένως είναι απίθανο να έχουν μια κοινή αιτία.

Τα επιστημονικά στοιχεία για την κατανομή των περιστατικών καρκίνου στον πληθυσμό μπορούν να αποκτηθούν μέσω προσεκτικά σχεδιασμένων και πραγματοποιηθέντων επιδημιολογικών μελετών. Τα τελευταία 15 χρόνια έχουν δημοσιευτεί μελέτες που εξέταζαν μια πιθανή συσχέτιση μεταξύ πομπών RF και καρκίνου. Οι μελέτες αυτές δεν παρείχαν στοιχεία αναφορικά με την αύξηση του κινδύνου για καρκίνο από την έκθεση σε RF πεδία από πομπούς. Παρομοίως, μακροχρόνιες μελέτες σε ζώα δεν έχουν θεμελιώσει έναν αυξημένο κίνδυνο καρκίνου από την έκθεση σε RF πεδία, ακόμα και σε πολύ υψηλότερα επίπεδα από αυτά που παράγονται από τους σταθμούς βάσης και τα ασύρματα δίκτυα.

Άλλες επιδράσεις: Μόνο λίγες μελέτες έχουν διερευνήσει τις γενικές επιδράσεις στην υγεία στα άτομα που έχουν εκτεθεί σε RF πεδία από τους σταθμούς βάσης. Αυτό οφείλεται στη δυσκολία να διακρίνουν πιθανές επιδράσεις στην υγεία από τα πολύ χαμηλά σήματα που εκπέμπονται από τους σταθμούς βάσης από άλλα υψηλότερης ισχύος RF σήματα στο περιβάλλον. Οι περισσότερες μελέτες εστιάζουν στις RF εκθέσεις των χρηστών κινητών τηλεφώνων. Μελέτες σε ανθρώπους και σε ζώα που εξετάζουν την μορφή των εγκεφαλικών κυμάτων, τη γνωστική ικανότητα και την

συμπεριφορά μετά την έκθεση σε RF πεδία, όπως αυτά που προκαλούνται από κινητά τηλέφωνα, δεν έχουν αναγνωρίσει δυσμενείς επιδράσεις. Οι RF εκθέσεις που χρησιμοποιήθηκαν στις μελέτες αυτές ήταν περίπου 1000 φορές υψηλότερες από αυτές που συνδέονται με την έκθεση του γενικού πληθυσμού από σταθμούς βάσης ή τα ασύρματα δίκτυα. Δεν έχει αναφερθεί κάποιο αδιάσειστο στοιχείο για διαταραχές του ύπνου ή της καρδιαγγειακής λειτουργίας.

Μερικά άτομα έχουν αναφέρει ότι βιώνουν μη ειδικά συμπτώματα κατά την έκθεση σε RF πεδία που εκπέμπονται από τους σταθμούς βάσης και άλλες συσκευές που εκπέμπουν EMF πεδία. Όπως αναφέρεται σε ένα πρόσφατο ενημερωτικό δελτίο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας με τίτλο «Ηλεκτρομαγνητική Υπερευαισθησία», τα EMF δεν έχει αποδειχθεί ότι προκαλούν τέτοια συμπτώματα. Παρόλα αυτά είναι σημαντικό να αναγνωριστεί η δυσμενής κατάσταση των ανθρώπων που υποφέρουν από αυτά τα συμπτώματα.

Απ' όλα τα στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί έως τώρα, δεν έχει φανεί ότι προκύπτουν βραχυχρόνιες ή μακροχρόνιες επιδράσεις στην υγεία από τα RF σήματα που παράγονται από τους σταθμούς βάσης. Επειδή τα ασύρματα δίκτυα παράγουν γενικά χαμηλότερα RF σήματα από τους σταθμούς βάσης, δεν αναμένονται δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση σ' αυτά.

Κανονισμοί προστασίας

Έχουν εκδοθεί διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές έκθεσης που παρέχουν προστασία για τις αποδεδειγμένες επιδράσεις των πεδίων RF από τη Διεθνή Επιτροπή Προστασίας από τις Μη Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες (ICNIRP, 1998) και το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (IEEE, 2005).

Οι εθνικές αρχές πρέπει να υιοθετούν τα διεθνή πρότυπα για την προστασία των πολιτών από τα δυσμενή επίπεδα πεδίων RF. Πρέπει να απαγορεύουν την πρόσβαση σε περιοχές όπου το όρια έκθεσης ενδέχεται να υπερβαίνονται.

Αντίληψη του κινδύνου από το κοινό

Κάποιοι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τους κινδύνους από την έκθεση σε RF πεδία ως πολύ πιθανούς και ακόμα ως πιθανά πολύ σοβαρούς. Κάποιες αιτίες για το φόβο του κοινού πηγάζουν από τις ανακοινώσεις των μέσων μαζικής ενημέρωσης για κάποιες νέες και ανεπιβεβαίωτες επιστημονικές μελέτες, οδηγώντας σε ένα αίσθημα αβεβαιότητας και μια εντύπωση ότι μπορεί να υπάρχουν άγνωστοι και ανεξερεύνητοι κίνδυνοι. Άλλοι παράγοντες είναι οι αισθητικές ανησυχίες και η αίσθηση έλλειψης συμμετοχής και ελέγχου της διαδικασίας προσδιορισμού της θέσης εγκατάστασης των νέων σταθμών βάσης. Η εμπειρία δείχνει ότι τα προγράμματα εκπαίδευσης, καθώς και η αποτελεσματική επικοινωνία και συμμετοχή του κοινού και άλλων ενδιαφερόμενων φορέων στα κατάλληλα στάδια της διαδικασίας λήψης αποφάσεων πριν την τοποθέτηση των πηγών RF μπορεί να ενισχύσει την εμπιστοσύνη και την αποδοχή του κοινού.

Συμπεράσματα

Συνεκτιμώντας τα πολύ χαμηλά επίπεδα έκθεσης και τα αποτελέσματα της έρευνας που έχουν συγκεντρωθεί μέχρι σήμερα, δεν υπάρχουν πειστικά επιστημονικά στοιχεία ότι τα ασθενή σήματα RF από τους σταθμούς βάσης και τα ασύρματα δίκτυα προκαλούν δυσμενείς επιδράσεις στην υγεία.

Πρωτοβουλίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, μέσω του Διεθνούς Προγράμματος EMF (International EMF Project), καθιέρωσε ένα πρόγραμμα για να παρακολουθεί την επιστημονική βιβλιογραφία, να εκτιμά τις επιδράσεις στην υγεία από την έκθεση σε EMF στο φάσμα 0 έως 300 GHz, να παρέχει συμβουλές σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους των EMF και να προσδιορίζει κατάλληλα μέτρα άμβλυνσης. Σε συνέχεια εκτεταμένων διεθνών ανασκοπήσεων, το Διεθνές Πρόγραμμα EMF προώθησε την έρευνα, ώστε να συμπληρωθούν τα κενά στη γνώση. Ανταποκρινόμενες οι εθνικές κυβερνήσεις και τα ερευνητικά ιδρύματα έχουν χρηματοδοτήσει με περισσότερα από 250 εκατομμύρια δολάρια την έρευνα στα EMF τα τελευταία 10 χρόνια.

Αν και δεν αναμένονται επιδράσεις στην υγεία από την έκθεση σε RF πεδία από τους σταθμούς βάσης και τα ασύρματα δίκτυα, η έρευνα προωθείται ακόμα από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας για να προσδιοριστεί αν υπάρχουν κάποιες επιπτώσεις στην υγεία από τις υψηλότερες RF εκθέσεις από τα κινητά τηλέφωνα.

Η Διεθνής Επιτροπή για την Έρευνα του Καρκίνου (IARC), μια εξειδικευμένη επιτροπή του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, αναμένεται να διεξάγει μια ανασκόπηση του κινδύνου για ανάπτυξη καρκίνου από RF πεδία το 2006-2007 και το Διεθνές Πρόγραμμα EMF θα εκπονήσει τότε μια συνολική εκτίμηση του κινδύνου για την υγεία από τα RF πεδία το 2007-2008.

Άλλα κείμενα για περαιτέρω ανάγνωση

[ICNIRP \(1998\) www.icnirp.org/documents/emfgdl.pdf](http://www.icnirp.org/documents/emfgdl.pdf)

IEEE (2006) IEEE C95.1-2005 "IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz"

Σχετικοί σύνδεσμοι

- [Base stations & wireless networks: Exposures & health consequences \(http://www.who.int/entity/peh-emf/meetings/base_stations_june05/en/index.html\)](http://www.who.int/entity/peh-emf/meetings/base_stations_june05/en/index.html)
- [Fact sheet: Electromagnetic fields and public health: Electromagnetic Hypersensitivity \(http://www.who.int/entity/mediacentre/factsheets/fs296/en/index.html\)](http://www.who.int/entity/mediacentre/factsheets/fs296/en/index.html)
- [WHO handbook on "Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields" \(http://www.who.int/entity/peh-emf/publications/risk_hand/en/index.html\)](http://www.who.int/entity/peh-emf/publications/risk_hand/en/index.html)
- [2006 WHO Research Agenda for Radio Frequency Fields \[pdf 100kb\] \(http://www.who.int/entity/peh-emf/research/rf_research_agenda_2006.pdf\)](http://www.who.int/entity/peh-emf/research/rf_research_agenda_2006.pdf)

Περισσότερες πληροφορίες:

WHO Media centre

Τηλέφωνο: +41 22 791 2222

E-mail: mediainquiries@who.int

Translated by Dr Efthymios Karabetsos/Greek Atomic Energy Commission with permission of WHO