

Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία: Κινδυνεύει η Δημόσια Υγεία;

Η κινητή τηλεφωνία και τα ασύρματα δίκτυα αποτελούν ίσως το σημαντικότερο κομμάτι των σύγχρονων τηλεπικοινωνιών. Εκτιμάται, ότι παγκόσμια, οι χρήστες κινητών τηλεφώνων φτάνουν σήμερα τα 7 δισεκατομμύρια μη συμπεριλαμβανομένων των χρηστών ασυρμάτων δικτύων Wi-Fi. Η ραγδαία αυτή εξέλιξη των ασύρματων τηλεπικοινωνιών τα τελευταία 30 χρόνια έχει συνδυαστεί με μια αυξημένη ανησυχία και προβληματισμό σε σχέση με τις πιθανές επιπτώσεις στην δημόσια υγεία που μπορεί να επιφέρει η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από κεραίες ασυρμάτων συστημάτων.

Με τον όρο ακτινοβολία, περιγράφεται η μεταφορά ενέργειας στο χώρο είτε με τη μορφή σωματιδίων (π.χ. ηλεκτρόνια) είτε με τη μορφή κυμάτων (π.χ. ραδιοκύματα). Καθημερινά, ο άνθρωπος εκτίθεται σε πολλές τεχνητές ή/και φυσικές ακτινοβολίες αλλά μέσω των αισθήσεών του είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται μόνο κάποιες από αυτές όπως για παράδειγμα το ορατό φως μέσω της όρασης του. Άλλες φυσικές πηγές ακτινοβολίας περιλαμβάνουν τα ραδιοϊσότοπα που βρίσκονται στο έδαφος, στον αέρα, στο νερό και υπάρχουν από τότε που έχει δημιουργηθεί η Γη. Στις τεχνητές πηγές ακτινοβολίας περιλαμβάνονται οι λαμπτήρες, οι κεραίες, τα ιατρικά μηχανήματα κ.α.

Η ακτινοβολία χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με την ενέργεια που μεταφέρει: την ιοντίζουσα και μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία. Η ιοντίζουσα ακτινοβολία μεταφέρει μεγάλη ενέργεια και έχει την ικανότητα να εισχωρήσει στην ύλη και να προκαλέσει ιοντισμό των ατόμων της, να διασπάσει δηλαδή τους χημικούς δεσμούς προκαλώντας αλλοίωση του ανθρώπινου βιολογικού ιστού και του γενετικού υλικού. Οι πιο γνωστές ιοντίζουσες ακτινοβολίες είναι οι ακτίνες Χ και οι ραδιενεργές ακτινοβολίες α, β και γ. Παρόλη την μεγάλη επικινδυνότητά τους, οι ιοντίζουσες ακτινοβολίες βρίσκουν εφαρμογές στην Ιατρική τόσο για τη διάγνωση (π.χ. ακτίνες Χ) όσο και για τη θεραπεία, π.χ. ακτινοθεραπείες για τον καρκίνο.

Από την άλλη, η μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία στην οποία περιλαμβάνεται η Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία, χαρακτηρίζεται από την σχετικά μικρή της ενέργεια η οποία δεν τη καθιστά ικανή να προκαλέσει το φαινόμενο του ιοντισμού, έχει όμως την ικανότητα να προκαλέσει ηλεκτρικές, χημικές ή/και θερμικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται τα χαμηλής συχνότητας ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία (π.χ. γραμμές μεταφοράς ρεύματος, ηλεκτρικές οικιακές συσκευές κ.α.) και οι υψηλής συχνότητας ακτινοβολίες όπως η υπεριώδης και υπέρυθη ακτινοβολία, το ορατό φως και τα ραδιοκύματα ή μικροκύματα στα οποία βασίζεται η λειτουργία των ασύρματων δικτύων και της κινητής τηλεφωνίας.

Η πιθανή επίδραση της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας στον ανθρώπινο οργανισμό έχει γίνει αντικείμενο μελέτης από πολλούς ερευνητές αλλά κυρίως από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) μέσω του Διεθνούς Οργανισμού Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC). Ο IARC συντονίζει και ερευνά τις πιθανές αιτίες καρκίνου μέσω παγκόσμιων επιδημιολογικών μελετών αλλά και μελέτης των πιθανών μηχανισμών καρκινογένεσης και αναπτύσσει στρατηγικές για έλεγχο του καρκίνου. Ως εκ τούτου ταξινομεί τους διάφορους κινδύνους σε 5 κατηγορίες: 1-Καρκινογενή, 2Α-Πιθανότατα Καρκινογενή, 2Β-Πιθανώς Καρκινογενή, 3-Μη ταξινομήσιμο σχετικά με καρκινογένεση και 4-Πιθανότατα μη καρκινογενή. Βάση αυτής της κατηγοριοποίησης η Ιοντίζουσα ακτινοβολία

ταξινομείται στην κατηγορία 1 μαζί με το κάπνισμα, τον αμιάντο κ.α., ενώ τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία ταξινομούνται στην κατηγορία 2B μαζί με την βενζίνη, τον καφέ κ.α.

Στη μονογραφία 102 του 2013, η ομάδα εργασίας του IARC επιχείρησε να αξιολογήσει την δυνατότητα καρκινογένεσης από ραδιοκύματα που εκπέμπονται από ασύρματες συσκευές σε όλο το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Η μονογραφία αυτή αναφέρει ότι ο περισσότερος πληθυσμός εκτίθεται σε πολύ μεγαλύτερη ακτινοβολία από τις ασύρματες συσκευές που χρησιμοποιεί (π.χ. κινητό τηλέφωνο) παρά από την κεραία (π.χ. σταθμό βάσης κινητής τηλεφωνίας) από την οποία η συσκευή του λαμβάνει σήμα. Επίσης, αναφέρει ότι ο ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) αυτής της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας από το ανθρώπινο σώμα μπορεί να είναι μέχρι και δύο φορές μεγαλύτερος σε μικρά παιδιά. Αξίζει να σημειωθεί ότι στα συστήματα κινητής τηλεφωνίας υπάρχει προσαρμοστικός έλεγχος ισχύος (adaptive power control) στο δέκτη κάτι που σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ισχύς του σήματος που λαμβάνει ένα κινητό τηλέφωνο από ένα σταθμό βάσης τότε τόσο λιγότερη είναι η ισχύς του σήματος που πρέπει να εκπέμψεται από το κινητό προς τον σταθμό στο αντίστροφο κανάλι επικοινωνίας. Από αυτό συνεπάγεται ότι η άμεση έκθεση του εγκεφάλου σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από το κινητό μειώνεται. Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η παρουσία σταθμού βάσης στην κοντινή εμβέλεια του χρήστη είναι επωφελής σε σχέση με τα ποσοστά ακτινοβολίας που μπορεί να δεχτεί ο χρήστης αυτός από το κινητό του τηλέφωνο παρά από τον σταθμό βάσης.

Η ομάδα εργασίας της IARC ανασκόπησε επίσης την βιβλιογραφία σε σχέση με τους πιθανούς μηχανισμούς καρκινογένεσης από ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και παρόλο που υπάρχουν αρκετές μελέτες που συσχετίζουν την Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με διάφορα προβλήματα υγείας, το συνολικό αποτέλεσμα της ανασκόπησης αυτής ήταν ότι δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να αποδεικνύουν ή/και να τεκμηριώνουν την επικινδυνότητα της για την δημόσια υγεία. Εντούτοις, η ομάδα εργασίας του IARC εκφράζει την ανησυχία της ως προς την πιθανή εγκυρότητα των αποτελεσμάτων αυτών των μελετών.

Οι επιδράσεις της μη-ιοντίζουσας ακτινοβολίας στον ανθρώπινο οργανισμό φαινομενικά είναι πολύ πιο ήπιες λόγω της μικρής ενέργειας που μεταφέρει που δεν την καθιστά ικανή να προκαλέσει ιοντισμό. Εντούτοις, εξαίρεση αποτελεί η υπεριώδης ακτινοβολία (κυρίως από τον Ήλιο) που είναι ικανή να προκαλέσει σοβαρές βλάβες στο δέρμα. Από την άλλη, τα ραδιοκύματα και μικροκύματα προκαλούν τη θέρμανση των κυττάρων και του βιολογικού ιστού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της θερμικής επίδρασης είναι η λειτουργία του φούρνου μικροκυμάτων. Πέραν όμως από τις θερμικές επιδράσεις, διάφοροι μελετητές έχουν επιδείξει αυξημένο ενδιαφέρον σε σχέση με τις πιθανές μη-θερμικές επιδράσεις των ραδιοκυμάτων με βιολογικούς ιστούς, τις οποίες έχουν μελετήσει σε καλλιέργειες κυττάρων και πειραματόζωα αλλά δεν έχουν επιτύχει να τις συσχετίσουν άμεσα με οποιαδήποτε πρόκληση βλάβης στον ανθρώπινο οργανισμό. Πολλά από τα αποτελέσματα αυτών των μελετών είναι αντιφατικά ή/και δεν έχει επιτευχθεί η επαναληψιμότητα τους ούτως ώστε να επιβεβαιωθούν. Αυτό όμως ενισχύει την αβεβαιότητα γι' αυτό ο WHO συνεχίζει να συντονίζει την έρευνα σε αυτό το θέμα.

Βάσει των πιο πάνω, η κυριότερη αποδεδειγμένη επίδραση των ραδιοκυμάτων στον ανθρώπινο οργανισμό είναι η αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος. Παρόλο που η μέχρι σήμερα έρευνα δεν αποδεικνύει ή τεκμηριώνει κάποιες επιβλαβείς επιπτώσεις στον άνθρωπο, εντούτοις, επιχειρείται η

ποσοτικοποίηση αυτής της επίδρασης μέσω του Ρυθμού Ειδικής Απορρόφησης (Specific Absorption Rate – SAR). Βάσει του SAR, διάφοροι διεθνείς οργανισμοί έχουν θεσπίσει όρια σε σχέση με την αποδεκτή ανθρώπινη έκθεση σε μη ιονίζουσα ακτινοβολία. Ένας από αυτούς τους οργανισμούς είναι η Διεθνής Επιτροπή για την Προστασία από την Μη-Ιονίζουσα Ακτινοβολία (ICNIRP) η οποία αναγνωρίζεται επισήμως από τον WHO και ο ρόλος της επικεντρώνεται στην μελέτη και αποτίμηση των επιστημονικών αποτελεσμάτων και την εισήγηση οδηγιών που προτείνουν όρια σε σχέση με την έκθεση σε μη-ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Η Κύπρος, όπως και οι περισσότερες χώρες της Ευρώπης υιοθετεί ως εθνικά όρια έκθεσης τα επίπεδα αναφοράς που καθορίζονται στη Σύσταση της ΕΕ 1999/519/ΕΚ αλλά παρέχεται το δικαίωμα στο Υπουργείο Υγείας να αναθεωρεί τα όρια αυτά. Αρμόδια αρχή για τον έλεγχο της λειτουργίας των σταθμών ραδιοεπικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένου και του ελέγχου συμμόρφωσης με τα εθνικά όρια έκθεσης είναι το Τμήμα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών (THE) του Υπουργείου Μεταφορών, Επικοινωνιών και Έργων. Όλοι οι σταθμοί οι οποίοι εκπέμπουν αδειοδοτημένες από το THE συχνότητες (εξαιρούνται τα Wi-Fi) ελέγχονται προ της εγκατάστασης τους και έπειτα 2 φορές ετησίως ούτως ώστε να επιβεβαιωθεί ότι η συνεισφορά τους στο Συνολικό Συντελεστή Έκθεσης δεν υπερβαίνει τα αποδεκτά όρια.

Μερικές χώρες της Ευρώπης, μέσω των κυβερνήσεων τους έχουν υιοθετήσει αυστηρότερα όρια σε σχέση με την αποδεκτή έκθεση σε Μη-Ιονίζουσα ακτινοβολία. Για παράδειγμα, η Ελλάδα χρησιμοποιεί ως Εθνικά Όρια Έκθεσης το 80% των Ορίων της ICNIRP μόνο σε σταθμούς που γειτνιάζουν με «ευαίσθητες περιοχές» όπως σχολεία, νηπιαγωγεία, νοσοκομεία κτλ., το Βέλγιο το 50% και η Ιταλία, η Πολωνία και η Ελβετία μέχρι και 10% του ορίων της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που μετρείται σε Βολτ ανά μέτρο (V/m). Παρόλο που έχουν προταθεί και πολύ αυστηρότερα όρια από διάφορους φορείς, αυτά δεν υιοθετούνται επίσημα από κάποια χώρα της Ευρώπης.

Η χρήση κινητής τηλεφωνίας και των ασύρματων δικτύων έχει άμεση και έμμεση σχέση με πολλά οφέλη στην κοινωνία, οικονομία και την ποιότητα ζωής γενικότερα. Εντούτοις, η αυξημένη ανησυχία σε σχέση με την Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία και τις πιθανές επιπτώσεις στην δημόσια υγεία καθιστά επιτακτική ανάγκη την περαιτέρω επιστημονική έρευνα σε αυτό το θέμα. Η πιο συνηθισμένη προσέγγιση όσο αφορά την λήψη μέτρων για την μείωση της πιθανής αβεβαιότητας σε σχέση με ενδεχόμενες επιβλαβείς επιδράσεις είναι η αρχή της συνετούς αποφυγής. Βάσει αυτής της αρχής θα μπορούσαμε να μειώσουμε την έκθεση μας στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο απολύτως αναγκαίο ούτως ώστε να καρπωνόμαστε όλα τα καλά που έχει φέρει η κινητή τηλεφωνία στην ζωή μας.

Κάποιες πολύ καλές πρακτικές προς αυτό το σκοπό θα ήταν: (1) αποφυγή χρήσης κινητού τηλεφώνου όταν βρισκόμαστε σε χώρους όπου το σήμα λήψης είναι πολύ ασθενές, (2) απενεργοποίηση της λήψης Wi-Fi ή/και της τεχνολογίας 3G/4G όταν δεν είναι απαραίτητη η επικοινωνία δεδομένων, (3) αποφυγή εγκατάστασης ασυρμάτων σημείων πρόσβασης στο διαδίκτυο (Wi-Fi access points ή routers) ή και ασύρματων βάσεων τηλεφώνων (τύπου DECT) σε χώρους όπου βρίσκεστε αρκετή ώρα της μέρας ή/και της νύχτας, (4) απενεργοποίηση του τηλεφώνου και του Wi-Fi access point κατά την διάρκεια της νύχτας, (5) χρήση σταθερής τηλεφωνίας όταν υπάρχει επιλογή (6) Χρήση ενσύρματων hands-free κ.α. Μεγαλύτερη ευαισθησία και προσοχή στα πιο πάνω μέτρα πρέπει να επιδεικνύεται όταν υπάρχουν μικρά παιδιά. Μια ακόμα λύση που προτείνεται και χρησιμοποιείται ευρέως είναι η ηλεκτρομαγνητική θωράκιση κτιρίων με τη χρήση μονωτικής μπογιάς, μονωτικών κουρτινών και

μονωτικών διαφανειών για παράθυρα που μειώνουν σημαντικά την ένταση του σήματος που διαπερνά τις διάφορες επιφάνειες (τοιίχους, παράθυρα κτλ.)

Το Τμήμα Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικής Μηχανικής του Πανεπιστημίου UCLan Cyprus επιδεικνύοντας μεγάλη ευαισθησία στο θέμα και στα πλαίσια της συνεχούς ενημέρωσης του κοινού σε ενδιαφέροντα και επίκαιρα θέματα διοργανώνει στις 18 Μαΐου 2017 και ώρα 7:30μμ στις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου στην Λάρνακα, σε συνεργασία με το Τμήμα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών του Υπουργείου Μεταφορών, Επικοινωνιών και Έργων διάλεξη σε σχέση με την Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία και την Δημόσια Υγεία. Στην εκδήλωση θα μιλήσουν έγκριτοι και καταξιωμένοι επιστήμονες οι οποίοι θα επιχειρήσουν να απαντήσουν τα πολλά ερωτήματα του κοινού.

Δρ. Μάριος Ραστόπουλος

Επίκουρος Καθηγητής και Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος του Προγράμματος Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικής Μηχανικής (BEng Electrical & Electronic Engineering) - Πανεπιστήμιο UCLan Cyprus