

Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία



*ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ
ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΤΡΙΑ – ΟΓΚΟΛΟΓΟΣ
ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ
ΙΑΤΡΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ*

Ακτινοβολίες ...



- Ιοντίζουσες
- Μη ιοντίζουσες

Ιοντίζουσα ακτινοβολία



Ιοντίζουσα

- Η ακτινοβολία που προκαλεί ιοντισμό των ατόμων του μέσου δια του οποίου εισέρχεται, με αποτέλεσμα την εντοπισμένη έκλυση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας, αρκετά υψηλότερων από αυτές που απαιτούνται για τη διατήρηση ενός χημικού δεσμού
- Αποτέλεσμα: τη διάσπαση των χημικών δεσμών
- Συνεπώς: βιολογικές βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό

Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία



Μη ιοντίζουσα (ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία)

- Η ακτινοβολία που δεν προκαλεί ιοντισμό των ατόμων του μέσου δια του οποίου εισέρχεται
- Μεταφέρει σχετικά μικρή ενέργεια
- Ωστόσο, μπορεί να προκαλέσει:
 - Χημικές
 - Ηλεκτρικές
 - Θερμικές επιδράσεις στον οργανισμό

Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία



- Αφορά σε ταλαντώσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που διαδίδονται στο χώρο υπό τη μορφή κύματος

Τα διάφορα είδη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας διακρίνονται ανάλογα με:

- τη συχνότητα
- το μήκος του διαδιδόμενου κύματος

(I) Στις ακτινοβολίες αυτές εντάσσονται:



- Τα στατικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία που δεν μεταβάλλονται και έτσι δεν δημιουργούν ηλεκτρομαγνητικά κύματα. (όπως το φυσικό μαγνητικό πεδίο της γης)
- Τα χαμηλόσυχνα (50 Hz) ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία που δημιουργούνται από τις ηλεκτρικές συσκευές, τους υποσταθμούς και τις γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας

(II) Στις ακτινοβολίες αυτές εντάσσονται:



- Τα ραδιοκύματα και τα μικροκύματα που εκπέμπονται από κεραιές επικοινωνιών (κεραιές ραδιοφωνίας και τηλεόρασης, σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας, συστήματα ραντάρ), από φούρνους μικροκυμάτων
- Η υπέρυθρη, η ορατή (φως), και τμήμα της υπεριώδους ακτινοβολίας

Διαφορές μεταξύ ιοντίζουσας και μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας

ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΑ

- παράδειγμα: **ακτίνες X** που χρησιμοποιούνται ευρέως στην ιατρική
- μεταφέρει μεγάλη ενέργεια
- εισχωρεί στην ύλη, δημιουργεί ελεύθερες ρίζες και διασπά χημικούς δεσμούς
- προκαλεί βιολογικές βλάβες σε κύτταρα και οργανισμούς

ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΑ

- παράδειγμα: ηλεκτρομαγνητικά κύματα ηλεκτρικών συσκευών
- μεταφέρει σχετικά μικρή ενέργεια
- δεν προκαλεί ιοντισμό, αλλά διέγερση
- προκαλεί θερμικές ή χημικές επιδράσεις στα κύτταρα

Οι μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες...



- Οι βλαβερές επιδράσεις στην υγεία που είναι γνωστές για τις μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες είναι αυτές που προκύπτουν κατά την διάρκεια ή αμέσως μετά το πέρας της έκθεσης και προκύπτουν μόνο όταν υπερβαίνονται κάποια κατώφλια επιπέδων έκθεσης
- Για κάθε άνθρωπο υπάρχουν ιδιαιτερότητες, ενώ υπάρχουν και ειδικές ομάδες ατόμων όπως μικρά παιδιά, ασθενείς, ηλικιωμένοι, έγκυες
- Συνεπώς: προκύπτουν βασικοί περιορισμοί που η τήρησή τους εξασφαλίζει την απουσία των βλαβερών επιδράσεων στην υγεία

Οι μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες...



- Οι βασικοί περιορισμοί στην πλειονότητά τους δεν αφορούν άμεσα μετρήσιμα μεγέθη στο περιβάλλον διατάξεων εκπομπής, αλλά επαγόμενα μεγέθη στο εσωτερικό του σώματος των ανθρώπων που είναι δύσκολο να μετρηθούν...
- Συνεπώς, προκύπτουν «επίπεδα αναφοράς» που είναι εύκολα μετρήσιμες παράμετροι της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και η τήρησή τους εξασφαλίζει και την τήρηση του βασικού περιορισμού και κατά συνέπεια την απουσία των βλαβερών επιδράσεων στην υγεία

Οι μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες...



- Όσον αφορά στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία στο εύρος συχνοτήτων 0-300 GHz, η ελληνική νομοθεσία κατόπιν συστάσεων από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, της Διεθνούς Επιτροπής για την προστασία από τις Μη Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες και της Ευρωπαϊκής Ένωσης, υιοθέτησε βασικούς περιορισμούς και επίπεδα αναφοράς και εξέδωσε όρια για την ασφαλή έκθεση του κοινού στο περιβάλλον διατάξεων εκπομπής χαμηλών και υψηλών συχνοτήτων σε όλο το φάσμα των σύγχρονων εφαρμογών και υπηρεσιών

Έκθεση στη μη ιοντίζουσα ακτινοβολία



- Είναι καθημερινή δεδομένου ότι γύρω μας υπάρχουν πολλές φυσικές και τεχνητές πηγές μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας
- Στο εξωτερικό περιβάλλον, στο σπίτι, και στον χώρο εργασίας υπάρχουν ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία μικρής έντασης που παράγονται, για παράδειγμα, από τις ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούμε
- Τα κινητά τηλέφωνα και οι σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας είναι παράδειγμα τεχνολογίας που στηρίζει τη λειτουργία της στα ραδιοκύματα

Έκθεση στη μη ιοντίζουσα ακτινοβολία



- Κύρια φυσική πηγή ακτινοβολιών είναι ο ήλιος!
- Το 55% της οπτικής ηλιακής ακτινοβολίας (δηλ. υπεριώδους, ορατής και υπέρυθρης ακτινοβολίας) που φθάνει στην επιφάνεια της γης είναι υπέρυθρη, και το 40% ορατή ακτινοβολία, ενώ μόνον το 5% είναι υπεριώδης ακτινοβολία

Έκθεση στη μη ιοντίζουσα ακτινοβολία



- Τεχνητές πηγές οπτικής ακτινοβολίας είναι οι λαμπτήρες τεχνητού μαυρίσματος, φωτισμού ή θέρμανσης
- Η υπεριώδης ακτινοβολία που παράγεται τεχνητά και κατά την οξυγονοκόλληση
- Η υπέρυθρη ακτινοβολία που χρησιμοποιείται στη νυχτερινή όραση, στα συστήματα ασύρματης επικοινωνίας και στην αστρονομία
- Πηγές οπτικής ακτινοβολίας όπως τα διάφορα συστήματα laser

Έκθεση στη μη ιοντίζουσα ακτινοβολία



- Οι φούρνοι μικροκυμάτων, τα ραντάρ, η κινητή τηλεφωνία, η μετάδοση ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σημάτων, οι ασύρματες επικοινωνίες αποτελούν παραδείγματα τεχνολογικών εφαρμογών οι οποίες βασίζονται στην ακτινοβολία των μικροκυμάτων και των ραδιοκυμάτων στις οποίες εκτιθέμεθα καθημερινά!

Έκθεση στη μη ιοντίζουσα ακτινοβολία



- Ηλεκτρικά και μαγνητικά κύματα υπάρχουν στο σπίτι και στο χώρο εργασίας μας και παράγονται από τις διάφορες ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούμε
- Επιπλέον, ο άνθρωπος εκτίθεται καθημερινά και σε στατικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία όπως για παράδειγμα είναι το φυσικό μαγνητικό πεδίο της γης

Βασικός μηχανισμός δράσης της μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας



- Η μη ιοντίζουσα ακτινοβολία, λόγω της χαμηλής ενέργειας που διαθέτει, δεν προκαλεί ιοντισμό των ατόμων του μέσου δια του οποίου εισέρχεται
- Προκαλεί μόνο **διέγερση** των ηλεκτρονίων
- Φαινόμενο διέγερσης: ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια εγκαταλείπουν τη θεμελιώδη τροχιά τους και περιστρέφονται σε τροχιά που έχει μεγαλύτερη ακτίνα και συνεπώς μεγαλύτερη ενέργεια. Η περιφορά του ηλεκτρονίου στη νέα αυτή τροχιά δεν είναι σταθερή, με αποτέλεσμα, το ηλεκτρόνιο μέσα σε πολύ μικρό διάστημα να επανέρχεται στην αρχική τροχιά

Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία και επιδράσεις στην υγεία και στο περιβάλλον



- Οι βιολογικές επιδράσεις των μη ιοντιζουσών ακτινοβολιών διαφέρουν από αυτές της ιοντίζουσας ακτινοβολίας, καθώς φέρουν μικρότερη ενέργεια, που δεν είναι ικανή να προκαλέσει άμεσα σοβαρές βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό
- Τα χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία επιδρούν στο ανθρώπινο σώμα επάγοντας πεδία και ρεύματα στο εσωτερικό του, ενώ τα ραδιοκύματα και τα μικροκύματα θερμαίνουν τα κύτταρα και τους ιστούς
- Οι επιδράσεις της μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας εξαρτώνται από την ένταση και τη συχνότητά της

Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία και επιδράσεις στην υγεία και στο περιβάλλον



- Εξαίρεση όσον αφορά στις βλαβερές επιδράσεις αποτελεί η υπεριώδης ακτινοβολία!
- Μολονότι αποτελεί μόνον το 5% της ηλιακής οπτικής ακτινοβολίας είναι υπεύθυνη για τις σοβαρότερες επιδράσεις της ηλιακής ακτινοβολίας στην υγεία
- Η ορατή ακτινοβολία είναι το πολύ μικρό τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος που γίνεται ορατό από τα μάτια μας.
- Η υπέρυθρη ακτινοβολία προκαλεί τη θέρμανση του οργανισμού
- Τα μικροκύματα και τα ραδιοκύματα προκαλούν τη θέρμανση των κυττάρων και των ιστών, ενώ τα χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία επάγουν πεδία και ρεύματα στο εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος

Υπεριώδης ακτινοβολία



- Βρίσκεται στο όριο της ιοντίζουσας με την μη ιοντίζουσα ακτινοβολία
- Δηλαδή: μέρος του φάσματός της έχει ενέργεια ικανή να προκαλέσει ιοντισμό, ενώ το υπόλοιπο μέρος του φάσματός της έχει χαμηλότερη ενέργεια, που δεν μπορεί να προκαλέσει ιοντισμό αλλά προκαλεί φωτοχημικές αντιδράσεις
- Έχει χαρακτηριστεί από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ως καρκινογενής για τον άνθρωπο

Υπεριώδης ακτινοβολία



- Στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα η υπεριώδης ακτινοβολία βρίσκεται ανάμεσα στις ακτίνες X και στην ορατή περιοχή του φάσματος.
- Είναι η ακτινοβολία με τη μεγαλύτερη ενέργεια στο οπτικό φάσμα και καλύπτει την περιοχή των μηκών κύματος από 100-400 nm.

Υπεριώδης ακτινοβολία



- Χωρίζεται σε τρεις υποπεριοχές:
- Τη **UVC** (100-280 nm), η οποία είναι εξαιρετικά επικίνδυνη αλλά δεν φτάνει στην επιφάνεια τη γης καθώς απορροφάται από το στρώμα του όζοντος στην ατμόσφαιρα
- Τη **UVB** (280-320 nm) η οποία ευθύνεται για τις σοβαρότερες επιδράσεις της υπεριώδους ακτινοβολίας, όπως το ερύθημα, ο καταρράκτης και οι καρκίνοι του δέρματος
- Τη **UVA** (320-400 nm) η οποία φέρει 3-4 τάξεις μεγέθους μικρότερη ενέργεια από τη UVB και ευθύνεται για την πρόωρη γήρανση ενώ θεωρείται ότι προκαλεί και καρκινογένεση

Υπεριώδης ακτινοβολία



- Η υπεριώδης ακτινοβολία προκαλεί το μαύρισμα του δέρματος και ενεργοποιεί τη σύνθεση της βιταμίνης D
- Προκαλεί, ωστόσο, και:
- Φωτογήρανση
- Ερύθημα στο δέρμα
- Καρκίνο στο δέρμα (BSC, μελάνωμα, ακανθοκυτταρικό Ca)
- Καταρράκτη στα μάτια

Υπεριώδης ακτινοβολία



- Το δέρμα και τα μάτια κινδυνεύουν περισσότερο από την υπεριώδη ακτινοβολία
- Οι βιολογικές επιδράσεις της υπεριώδους ακτινοβολίας στον ανθρώπινο οργανισμό εξαρτώνται από την ένταση της ακτινοβολίας
- Το ερύθημα του δέρματος είναι η μόνη βλαπτική επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας που γίνεται άμεσα αντιληπτή
- Οι υπόλοιπες επιδράσεις της υπεριώδους ακτινοβολίας στον ανθρώπινο οργανισμό δε γίνονται άμεσα αντιληπτές
- Όσο μεγαλύτερη είναι η έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία τόσο σοβαρότερο είναι το ηλιακό έγκαυμα

Υπεριώδης ακτινοβολία



- Κάθε άνθρωπος έχει διαφορετική ευαισθησία στην υπεριώδη ακτινοβολία και διαφορετική επικινδυνότητα εμφάνισης ερυθήματος αλλά και καρκίνου δέρματος
- Ανάλογα με την ευαισθησία κάθε ανθρώπου στην υπεριώδη ακτινοβολία διακρίνονται έξι τύποι δέρματος
- Συστήνεται, οι ανοιχτόχρωμοι τύποι δέρματος να προστατεύουν σχολαστικά το δέρμα τους και να περιορίζουν στο ελάχιστο την έκθεσή τους στον ήλιο

Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία επιδράσεις στην υγεία και στο περιβάλλον



- Η υπέρυθρη ακτινοβολία προκαλεί τη θέρμανση του οργανισμού
- Τα μικροκύματα και τα ραδιοκύματα προκαλούν τη θέρμανση των κυττάρων και των ιστών, ενώ τα χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία επάγουν πεδία και ρεύματα στο ανθρώπινο σώμα

Δράση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο κύτταρο



Θερμική δράση:

- Τα μόρια που υπάρχουν στο σώμα μας κινούνται μετά την έκθεσή τους σε ηλεκτρομαγνητικά κύματα και η κίνηση αυτή αυξάνει τη θερμοκρασία, με αποτέλεσμα την ενεργοποίηση γονιδίων και τη παραγωγή των heat shock proteins
- Σύμφωνα με μελέτες, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δρα στο κύτταρο, κυρίως, στην κυτταρική μεμβράνη, διαταράσσοντας την ηλεκτροχημική ισορροπία του με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η λειτουργία του

Δράση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο κύτταρο



- Ρήξεις στην αλυσίδα του DNA
- Αναστολή του κυτταρικού πολλαπλασιασμού
- Μεταβολή γονιδίων και πρωτεϊνών
- Δράση στα γονίδια που ελέγχουν τον θάνατο του κυττάρου (μιτωτικό και αποπτωτικό)
- Επίδραση στον μεταβολισμό της γλυκόζης

Κινητή τηλεφωνία



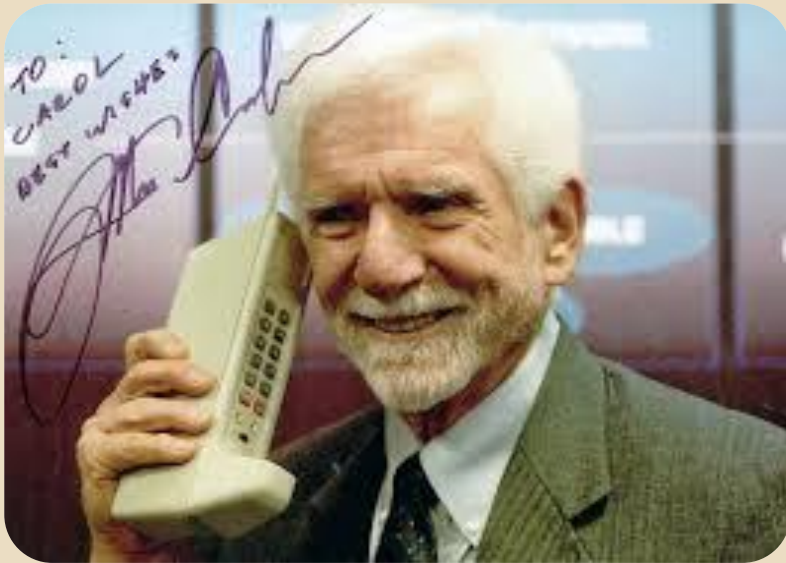
- Στην Ελλάδα εμφανίστηκε το 1992
- Οι Έλληνες παραμένουν φανατικοί χρήστες!
- 16,000,000 συνδέσεις!
- 4,771 κεραιές

- Ωστόσο, τη περίοδο 2008-2016 οι συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας μειώθηκαν κατά 57% λόγω της οικονομικής κρίσης και της υπερφορολόγησης

Martin “Marty” Cooper



- Γεννήθηκε 16/12/1928
- «πατέρας του κινητού τηλεφώνου»



Martin “Marty” Cooper



- **1973:** κατασκευή 1^{ου} κινητού τηλεφώνου
- **Ιδέα:** ...τηλεφωνική συσκευή που μπορούσε να έχει ο χρήστης συνεχώς μαζί του!
- Πρώτο κινητό τηλέφωνο: 1kgr!
- Διάρκεια μπαταρίας: 20 λεπτά!
- Κόστος (αντιστοιχώντας με σημερινές τιμές) 1 εκατομμύριο δολάρια!

Martin “Marty” Cooper



- Τι πιστεύει τώρα....
- *Στο μέλλον, η μορφή τους θα είναι ένα εμφύτευμα πίσω από το αυτί μας.... συνδεδεμένο με έναν υπολογιστή ώστε οι άνθρωποι να είναι σκλάβοι....*

Πως λειτουργεί η κινητή τηλεφωνία?



- Για να έχουμε τη δυνατότητα χρήσης του κινητού τηλεφώνου είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός τουλάχιστον ασύρματου δικτύου κινητής τηλεφωνίας
- Τα δίκτυα αυτά χρησιμοποιούν σταθμούς βάσης για να καλύψουν με ηλεκτρομαγνητικό σήμα τους χώρους που βρισκόμαστε
- Κατά τη χρήση του κινητού τηλεφώνου, αυτό στέλνει και λαμβάνει ηλεκτρομαγνητικά σήματα προς και από έναν σταθμό βάσης, ο οποίος στη συνέχεια επικοινωνεί ενσύρματα με κάποια κέντρα αναδιανέμοντας την πληροφορία, ώστε να μπορούμε να επικοινωνούμε

Τι είναι ο σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας?



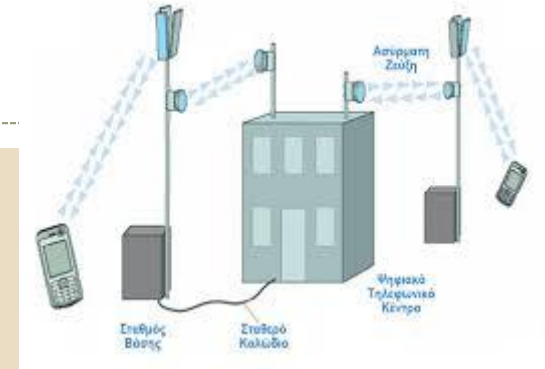
Τι είναι ο σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας?



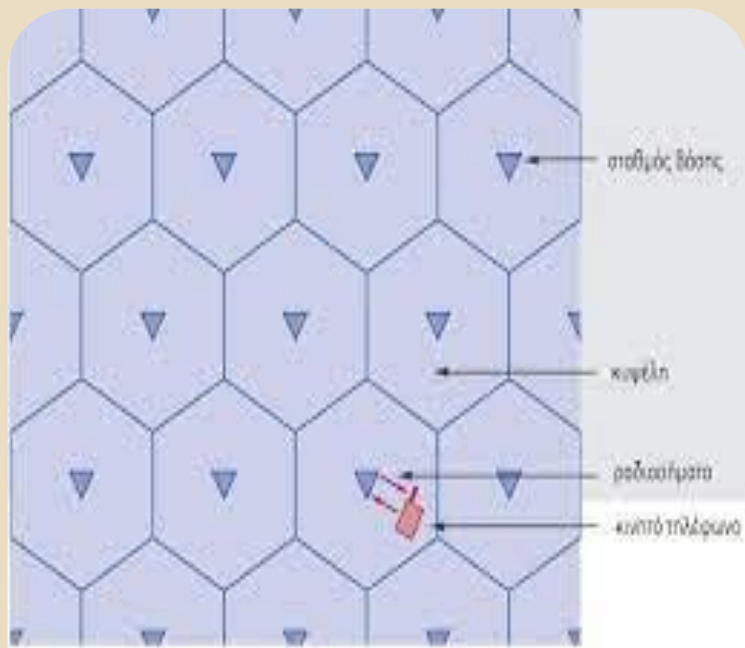
- Είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων μιας εταιρείας κινητής τηλεφωνίας που τοποθετούνται σε μια περιοχή για την υποστήριξη του ασύρματου δικτύου της
- Οι σταθμοί βάσης αποτελούνται από κεραιοσυστήματα εκπομπής και λήψης των ηλεκτρομαγνητικών σημάτων, καθώς και ηλεκτρονικό εξοπλισμό για την επεξεργασία των σημάτων αυτών
- Τα κεραιοσυστήματα των σταθμών βάσης βρίσκονται τοποθετημένα πάνω σε μεταλλικούς πυλώνες ή ιστούς
- Πολλοί σταθμοί βάσης κατασκευάζονται εντός των πόλεων και έχουν τα κεραιοσυστήματά τους τοποθετημένα στις οροφές υψηλών κτιρίων

Κεραία βάσης

- Η εταιρεία κινητής τηλεφωνίας εγκαθιστά σε μια περιοχή κεραιές βάσης για να υποστηρίξει τη χρήση των κινητών τηλεφώνων του δικτύου της
- Όσο πυκνότερο είναι το δίκτυο των κεραιών τόσο χαμηλότερη είναι η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια που εκπέμπει η κεραία, καθώς καλύπτει μικρότερη περιοχή και εξυπηρετεί λιγότερους χρήστες.

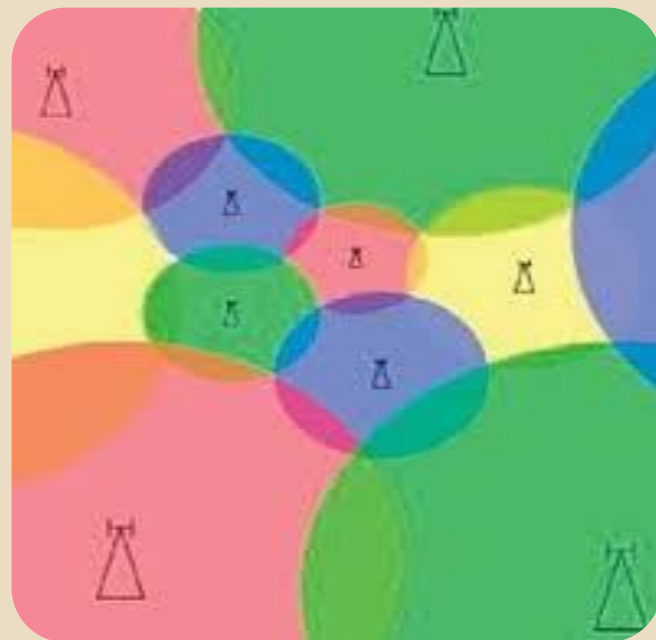


Τι είναι η κυψέλη της κινητής τηλεφωνίας?



Δομή του κυψελωτού δικτύου

δομή του κηφεγμίου ρικιλοσ

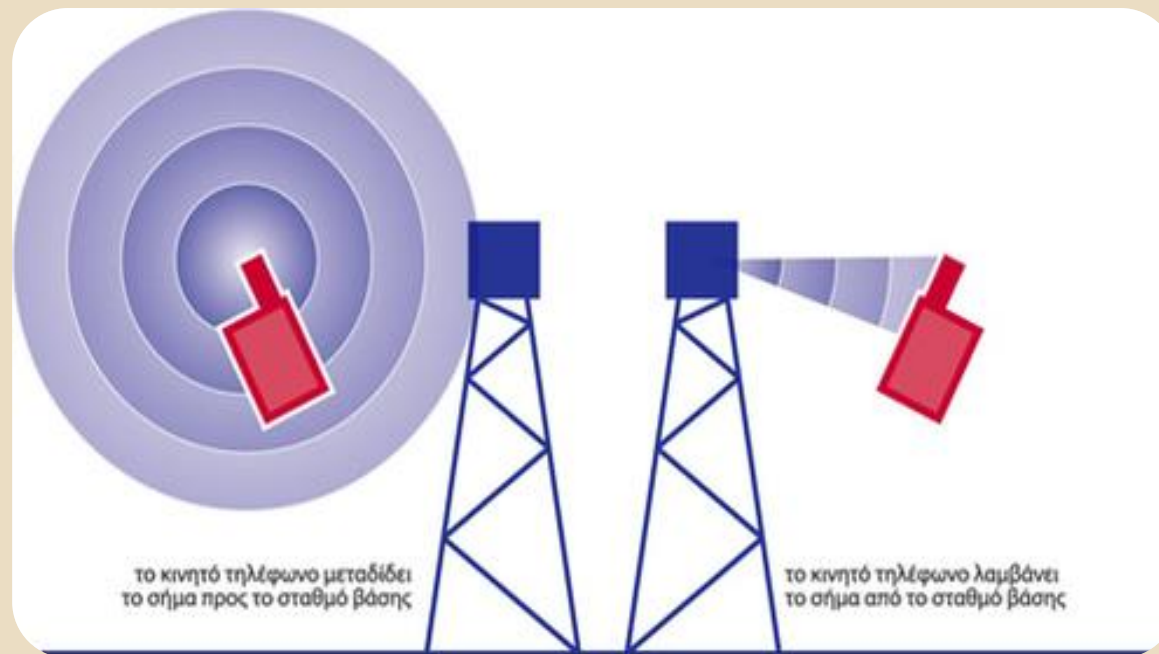


Τι είναι η κυψέλη της κινητής τηλεφωνίας?



- Κάθε σταθμός βάσης καλύπτει μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, η οποία χωρίζεται σε μια ή περισσότερες κυψέλες
- Το επιθυμητό από τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας μέγεθος της κυψέλης καθορίζεται βάσει των ιδιαίτερων γεωγραφικών χαρακτηριστικών της περιοχής, καθώς και τον αριθμό και τη χρήση των κινητών τηλεφώνων που συνήθως υπάρχουν εκεί
- Επειδή κάθε σταθμός βάσης μπορεί να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα περιορισμένο αριθμό τηλεφώνων (της τάξης των 50 με 100), οι κυψέλες είναι σχετικά μικρές εντός των πόλεων (της τάξης των εκατοντάδων μέτρων), και σχετικά μεγάλες στις αγροτικές περιοχές (της τάξης των δεκάδων χιλιομέτρων)

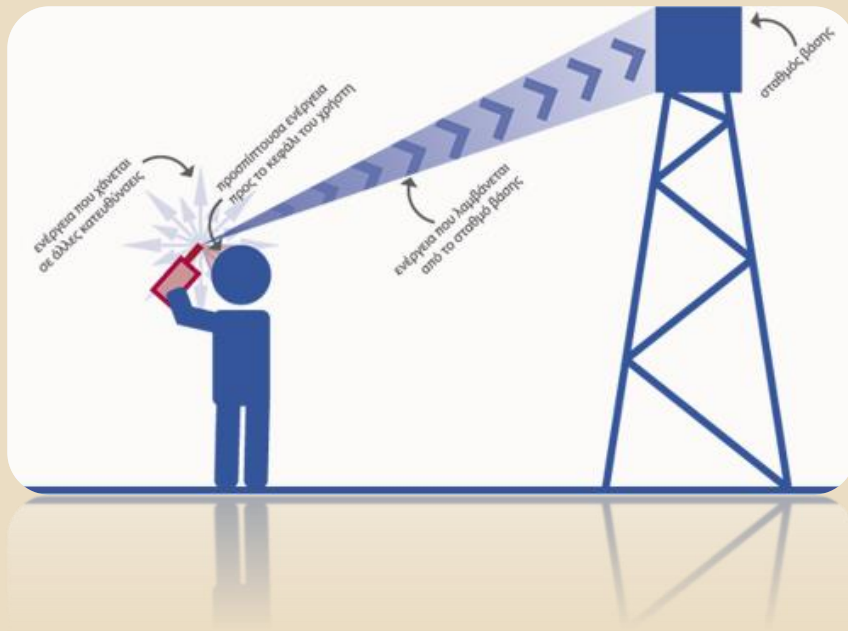
Το κινητό τηλέφωνο είναι ΚΑΙ δέκτης ΚΑΙ πομπός της μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας



το σήμα προς το σταθμό βάσης
το κινητό τηλέφωνο μεταδίδει

το σήμα από το σταθμό βάσης
το κινητό τηλέφωνο λαμβάνει

Παράγοντες που επηρεάζουν την έκθεση στην ακτινοβολία του κινητού



- Τύπος κινητού
- Ισχύς εξόδου σήματος
- Χρόνος ομιλίας
- Απόσταση του κινητού από το κεφάλι του χρήστη!

Πότε ακτινοβολούν τα κινητά τηλέφωνα?



- Εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κατά την διάρκεια της τηλεφωνικής κλήσης
- Επίσης, όταν ένα κινητό βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής (stand by) εκπέμπει, περίπου ανά κάποια λεπτά, ένα βραχύ παλμό προς δίκτυο κινητής τηλεφωνίας με το οποίο συνδέεται για να δηλώσει ότι βρίσκεται στη συγκεκριμένη περιοχή κάλυψης και ότι είναι διαθέσιμο για τη λήψη εισερχομένων κλήσεων

Πόσο ακτινοβολούν τα κινητά τηλέφωνα?



- Η συνολική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν είναι σχετικά μικρή
- Επιπλέον, είναι εφοδιασμένα με συστήματα αυτομάτου ελέγχου της εκπεμπόμενης ισχύος ώστε αυτή να περιορίζεται στην ελάχιστη δυνατή για την επικοινωνία με τον σταθμό βάσης
- Ωστόσο, όλες οι συσκευές τηλεφώνων δεν ακτινοβολούν το ίδιο λόγω διαφορών στη σχεδίαση και κατασκευή

Κινητά τηλέφωνα



Τα εξαρτήματα αποδέσμευσης των χεριών (hands free)-
ακουστικών μειώνουν την ακτινοβολία που δεχόμαστε?

- Έστω και μικρή αύξηση της απόστασης του κινητού από το σώμα μας μειώνει σημαντικά την έκθεσή μας στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία!!
- Αν όμως χρησιμοποιούμε τα εξαρτήματα έχοντας το κινητό πολύ κοντά στο σώμα μας (τσέπη), το μόνο που πετυχαίνουμε είναι να μεταφέρουμε την έκθεση από το κεφάλι σε κάποιο άλλο μέρος του σώματός μας

Κινητά τηλέφωνα



- Τα ενσύρματα εξαρτήματα αποδέσμευσης των χεριών επιτρέπουν να περνούν μόνο οι ακουστικές συχνότητες που είναι απαραίτητες για να ακούμε και να μιλάμε
- Συνεπώς, τα εξαρτήματα αυτά δεν αναμεταδίδουν την ακτινοβολία στο κεφάλι μας
- Επιπλέον, τα ασύρματα εξαρτήματα τεχνολογίας Bluetooth εκπέμπουν πολύ μικρότερη ακτινοβολία από ότι ένα κινητό τηλέφωνο επειδή η απόσταση ανάμεσα στο ακουστικό Bluetooth και το κινητό τηλέφωνο είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με την απόσταση ανάμεσα στο κινητό τηλέφωνο και το σταθμό βάσης
- Συνεπώς, η επιβάρυνση του κεφαλιού από τη χρήση τους είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με αυτή που θα υπήρχε αν χρησιμοποιούνταν απευθείας το κινητό τηλέφωνο

Τι εκπέμπουν τα ασύρματα τηλέφωνα σε σχέση με τα κινητά?



- Τα ασύρματα τηλέφωνα επικοινωνούν με τη βάση τους μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, όπως και τα κινητά με το σταθμό βάσης
- Ωστόσο, επειδή η απόσταση του ασύρματου τηλεφώνου από την βάση του είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με αυτή του κινητού από τον σταθμό βάσης, έτσι και η εκπεμπόμενη ακτινοβολία από το ασύρματο τηλέφωνο και την βάση του είναι πολύ μικρότερη από αυτή του κινητού

Τα άτομα που έχουν καρδιακό βηματοδότη μπορούν να χρησιμοποιούν κινητό τηλέφωνο?



- Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του κινητού θα μπορούσε να επηρεάσει τη λειτουργία ενός καρδιακού βηματοδότη αν λειτουργεί πολύ κοντά σε αυτόν
- Ωστόσο, υπάρχουν διάφορα μοντέλα βηματοδοτών που διαφέρουν μεταξύ τους
- Έλεγχος για τη συμβατότητα του βηματοδότη με τη χρήση κινητού τηλεφώνου

Γιατί στα αεροπλάνα και στις εντατικές μονάδες απαγορεύεται η λειτουργία κινητών τηλεφώνων?



- Η κτινοβολία των κινητών μπορεί να προκαλέσει παρεμβολές στις ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές των αεροπλάνων και των μονάδων εντατικής θεραπείας των νοσοκομείων

Γιατί απαγορεύεται η χρήση κινητών τηλεφώνων στα πρατήρια καυσίμων?



- Αν η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι πολύ ισχυρή, μπορεί να προκαλέσει ανάφλεξη καυσίμων
- Στην πράξη η ακτινοβολία από τα κινητά τηλέφωνα είναι πολύ μικρή για να προκαλέσει τέτοια επίδραση
- Μπορεί όμως καθώς μιλάμε στο κινητό, να πέσει η συσκευή και από τη διακοπή του κυκλώματος στους πόλους της μπαταρίας, να δημιουργηθεί σπινθήρας ο οποίος στη συνέχεια να προκαλέσει πυρκαγιά ή έκρηξη
- Προφανώς, ο μηχανισμός αυτός ισχύει και με οποιαδήποτε άλλη ηλεκτρική συσκευή με μπαταρίες

Πως μετράμε την ενέργεια που απορροφά κάποιος όταν χρησιμοποιεί το κινητό τηλέφωνο?



- Χρησιμοποιείται ο ειδικός ρυθμός απορρόφησης δόσης - **SAR**
- Ο Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης (SAR-Specific Absorption Rate) αποτελεί μέγεθος που εκφράζει τον ρυθμό απορρόφησης της ακτινοβολίας ραδιοσυχνοτήτων από τους ιστούς του ανθρώπινου σώματος
- Υπολογίζεται ως η ενέργεια που απορροφάται από ορισμένη μάζα ιστού (ειδική απορρόφηση) μέσα σε ορισμένο χρόνο
- Μετριέται σε μονάδες ισχύος ανά μάζα (W/kg)
- Δείχνει σε τι βαθμό απορροφάται η ακτινοβολία του κινητού από το κεφάλι και η ακτινοβολία της κεραίας βάσης από το σώμα
- Έχει χαρακτηριστική τιμή για κάθε συσκευή

Πως μετράμε την ενέργεια που απορροφά κάποιος όταν χρησιμοποιεί κινητό τηλέφωνο?



- Η μέτρηση του ρυθμού ειδικής απορρόφησης γίνεται με εκπομπή ακτινοβολίας σε ανθρώπινα ομοιώματα (phantoms) και μέτρηση της ακτινοβολίας που απορροφάται
- Τα ομοιώματα είναι φτιαγμένα ώστε να μιμούνται τις ιδιότητες του ανθρώπινου ιστού ως προς την απορρόφηση της ακτινοβολίας
- Η ακτινοβολία, στην περίπτωση μέτρησης του SAR μιας συγκεκριμένης συσκευής κινητού τηλεφώνου, λαμβάνεται από το ίδιο κινητό τηλέφωνο σε λειτουργία, ενώ το ομοίωμα είναι ομοίωμα ανθρώπινου κεφαλιού
- Οι μετρήσεις λαμβάνονται για πολλές θέσεις και αποστάσεις του κινητού από το ομοίωμα και τα ποσοστά χρήσης στις αντίστοιχες θέσεις χρησιμοποιούνται ως συντελεστές στάθμισης

Πως μπορώ να μάθω τον SAR ακτινοβολίας που δέχομαι όταν χρησιμοποιώ το κινητό μου?



- Οι κατασκευαστές κινητών τηλεφώνων δίνουν τις τιμές για τον τοπικό SAR στο κεφάλι για τα διάφορα μοντέλα των κινητών τους στα φυλλάδια τεχνικών χαρακτηριστικών και στα εγχειρίδια χρήσης τους
- Οι τιμές αυτές αφορούν συνήθως την λειτουργία της συσκευής με τη μέγιστη δυνατή ισχύ εκπομπής (δυσμενέστερη περίπτωση)

Τελικά, τα κινητά τηλέφωνα αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για τη δημόσια υγεία??

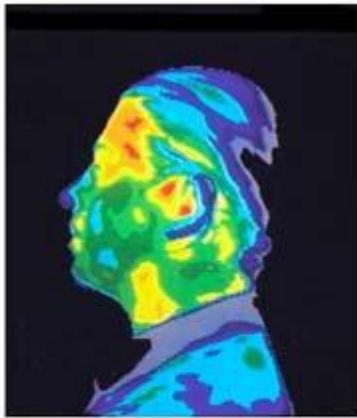


- Όσον αφορά στα κινητά τηλέφωνα έχουν γίνει χιλιάδες έρευνες!!
- Περισσότερες από ότι έχουν γίνει για οποιοδήποτε χημικό παράγοντα
- Αν, έστω και ένα ελάχιστο ποσοστό της έρευνας που έχει γίνει για τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, είχε γίνει εγκαίρως για τις επιδράσεις παραγόντων όπως η ραδιενέργεια ή ο αμίαντος, οι δυσμενείς επιδράσεις τους για την υγεία θα είχαν ανακαλυφθεί πολύ νωρίτερα...
- *Είναι πρακτικά αδύνατο να αποδειχθεί επιστημονικά ότι οποιοσδήποτε παράγοντας είναι εντελώς ακίνδυνος για την υγεία, ενώ αντίθετα είναι πολύ πιο εύκολο να αποδειχθεί ότι είναι, έστω και σε μικρό βαθμό, επικίνδυνος...*

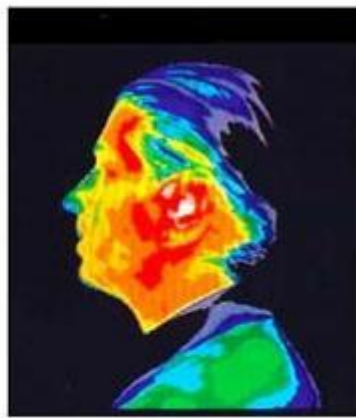
Επιδράσεις στον οργανισμό...



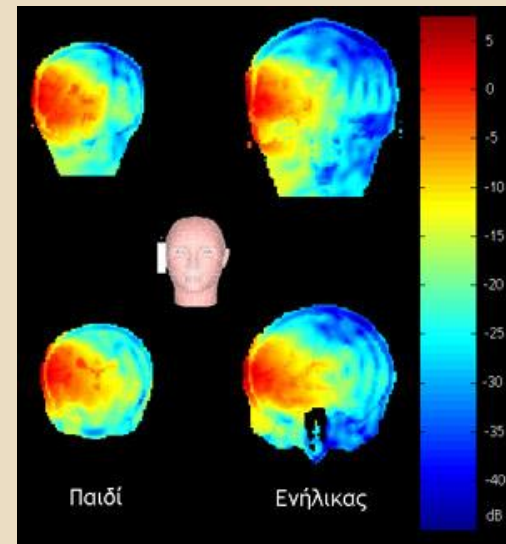
Αύξηση της θερμοκρασίας στο δέρμα του προσώπου μετά από 15λεπτη χρήση κινητού



Thermographic Image of the head with no exposure to harmful cell phone radiation.



Thermographic Image of the head after a 15-minute phone call. Yellow and red areas indicate thermal (heating) effects that can cause negative health effects.



Κινητό τηλέφωνο και όγκοι του εγκεφάλου

Επιδημιολογικά δεδομένα



- Μελέτη που δημοσιεύθηκε το 2004 έδειξε αυξημένο κίνδυνο για εμφάνιση **ακουστικού νευρινώματος**
- Μελέτη που δημοσιεύθηκε το 2005 δεν έδειξε αύξηση της επίπτωσης των όγκων εγκεφάλου (γλοίωμα – μηνιγγίωμα) με τη χρήση κινητού. Δύο προηγούμενες μελέτες (2002, 2003) είχαν δείξει αυξημένο κίνδυνο, αλλά δεν ήταν μεθοδολογικά σωστές
- Μελέτη ανασκόπησης 23 επιδημιολογικών μελετών που δημοσιεύθηκε το 2009 έδειξε ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης ακουστικών νευρινωμάτων και γλοιωμάτων (όχι μηνιγγιωμάτων) σε άτομα που χρησιμοποιούσαν το κινητό για πάνω από 10 χρόνια

Διεθνής επιδημιολογική μελέτη Interphone (2010)



- Σκοπός της μελέτης: Εάν η χρήση του κινητού αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου
- Άτομα από 13 χώρες
- Πραγματοποιήθηκε μεταξύ 2002 και 2004 με συνέντευξη
- 6420 ασθενείς με γλοιώμα-μηνιγγίωμα-ακουστικό νευρίνωμα και 7658 υγιείς μάρτυρες [ελάχιστη χρήση κινητού]
- Ευρήματα: Δεν παρατηρήθηκε αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης γλοιώματος ή μηνιγγιώματος δέκα χρόνια μετά την έναρξη χρήσης του κινητού...

Κινητά τηλέφωνα και καρκινογένεση

Η άποψη διεθνών οργανισμών



- Το 2011, η Διεθνής Επιτροπή Έρευνας του Καρκίνου (IARC) χαρακτήρισε την ακτινοβολία του κινητού σαν δυσνητικά καρκινογόνα (Group 2B - possibly carcinogenic). Αυτό σημαίνει ότι «δυνατόν να υπάρξει κάποιος κίνδυνος» αλλά απαιτούνται επιπλέον στοιχεία...
- Επιπλέον, μέχρι σήμερα η χρήση του κινητού τηλεφώνου δεν έχει συσχετισθεί με επιδράσεις στην υγεία με αδιαμφισβήτητο τρόπο, όπως π.χ. το κάπνισμα με τον καρκίνο του πνεύμονα
- Πολλά Κράτη, έχουν εκδώσει οδηγίες χρήσης του κινητού ώστε να μειώσουν την έκθεση των πολιτών τους στην ακτινοβολία (προφυλακτικά μέτρα)

Επίδραση στο γενετικό υλικό



Μετα-αναλύσεις 164 επιστημονικών εργασιών έδειξαν:

- Η μη ιοντίζουσα ακτινοβολία μπορεί να μεταβάλλει το γενετικό υλικό, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και με πολλούς τρόπους (χρωμοσώματα – γονίδια)

Άλλες επιδράσεις



- Επιπεφυκίτιδα, μυωπία, καταρράκτης
- Λοιμώξεις δέρματος (εξ επαφής)
- Διάσπαση του αιματοεγκεφαλικού φραγμού
 - Διαταραχές ΗΕΓ
 - Διαταραχές ύπνου
 - Διαταραχές διανοητικών λειτουργιών
 - Διαταραχές συγκέντρωσης - προσοχής
- Βαρηκοΐα
- Εξάρτηση,
- Αδυναμία διαχείρισης του χρόνου!

Το σύνδρομο της ευαισθησίας στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα



- Μη ειδικά συμπτώματα που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της χρήσης του κινητού ή μετά:
 - Αίσθημα καύσους
 - Μουδιάσματα
 - Κόπωση, υπνηλία
 - Ζάλη, κεφαλαλγία
 - Μείωση μνήμης, προσοχής
 - Ταχυκαρδία
- Πίεση καθημερινότητας (stress)

Τελικά, τι να κάνουμε?



- Λογική χρήση – σύντομες κλήσεις
- Να προμηθευτούμε κινητό με χαμηλό SAR
- Να χρησιμοποιούμε το κινητό όταν είναι πραγματικά απαραίτητο
- Επικοινωνία με SMS
- Κατά την διάρκεια των κλήσεων, να χρησιμοποιούμε ανοικτή ακρόαση ή καλώδιο hands-free. Η χρήση ακουστικού Bluetooth δεν συνιστάται αφού αποτελεί ασθενή αλλά μόνιμη πηγή ακτινοβολίας
- Να προτιμούμε τις σταθερές τηλεφωνικές γραμμές, ιδιαίτερα όταν κάνουμε κλήσεις μεγάλης διάρκειας ή να κάνουμε κλήσεις όταν έχουμε σήμα 3G

Τελικά, τι να κάνουμε?



- Να αποφεύγουμε να χρησιμοποιούμε το κινητό τηλέφωνο σε σημεία με κακό σήμα
- Να αποφεύγουμε τη χρήση του κινητού τηλεφώνου στο αυτοκίνητο, σε τρένα, πλοία, λεωφορεία κλπ
- Μην αφήνουμε το τηλέφωνο ανοιχτό δίπλα μας όταν κοιμόμαστε
- Να προτιμάμε κινητά τηλέφωνα στα οποία η κεραία είναι εμφανής εξωτερικά

Συμπερασματικά...



- Μη ιοντίζουσα είναι η ακτινοβολία που μεταφέρει σχετικά μικρή ενέργεια
- Ωστόσο, μπορεί να προκαλέσει χημικές, ηλεκτρικές και θερμικές επιδράσεις στον οργανισμό
- Η χρήση του κινητού τηλεφώνου δεν είναι απαγορευτική
- Η μη ιοντίζουσα ακτινοβολία των κινητών είναι δυνητικά καρκινογόνα
- Να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ιδιαίτερα από παιδιά και εφήβους!

Ευχαριστώ

