

Εσπερινό Γυμνάσιο και Λυκειακές τάξεις Πύργου
"Γεώργιος Ζαπάντης"

Ερευνητική Εργασία Α' Λυκείου
1^ο τετράμηνο 2011-2012

" Ακτινοβολία και κινητά τηλέφωνα"

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην καθημερινή μας ζωή.
Τρόποι για να ζήσουμε πιο υγιεινά
σε ένα περιβάλλον γεμάτο ακτινοβολίες



Περιεχόμενα

Πρόλογος

Ομάδες

1. Τι είναι η **ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία**;
2. **Μη ionίζουσες ακτινοβολίες** και οι πηγές τους.
3. **Επιδράσεις** της ακτινοβολίας
 - 3.1 Θερμικές επιδράσεις.
 - 3.2 Μη θερμικές επιδράσεις.
4. Τα συμπτώματα και οι πιθανές ασθένειες.
5. Ποιοι είναι πιο ευάλωτοι
 - 5.1 Εγκυμοσύνη
 - 5.2 Παιδιά και τους έφηβοι
6. Η λειτουργία των κυττάρων.
7. Ασφαλή επίπεδα έκθεσης στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
8. Ακτινοβολία **κινητών τηλεφώνων**.
9. Ο δείκτης **SAR** (Specific Absorption Rate)
10. Τρόποι **προστασίας** και καλύτερη **χρήση** των κινητών τηλεφώνων.
11. Ακτινοευαισθησία
12. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από τις **οικιακές ηλεκτρικές συσκευές**.
 - 12.1 Ασύρματο τηλέφωνο
 - 12.2 Ασύρματα δίκτυα υπολογιστών (WLAN)
 - 12.3 Φούρνος μικροκυμάτων
 - 12.4 Ηλεκτρική κουζίνα
 - 12.5 Παιχνιδοκονσόλες με ασύρματη σύνδεση
 - 12.6 Ενδοεπικοινωνία
 - 12.7 Τηλεόραση
 - 12.8 Απορροφητήρας / σεσουάρ
13. Τρόποι **προστασίας** από την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση στο χώρο του σπιτιού μας.

Βιβλιογραφία

Πρόλογος

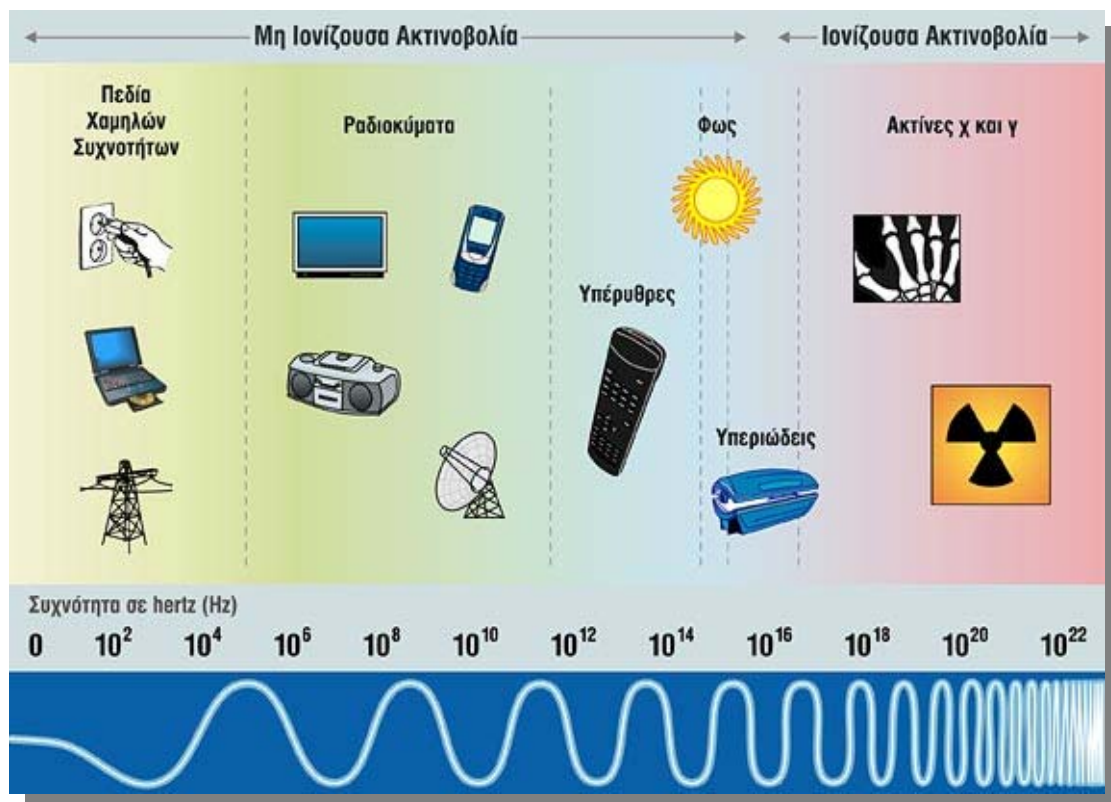
Υπάρχουν πάνω από 500 διεθνείς έρευνες, οι οποίες έχουν μελετήσει τον συσχετισμό ανάμεσα στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία και σε διαφορετικές παθήσεις, συχνά χρόνιες, του ανθρώπινου οργανισμού.

Οι έρευνες αυτές έγιναν από ανεξάρτητα πανεπιστήμια και δημόσιες υπηρεσίες, με διαφορετικές μεθόδους κάθε μία, στην πλειονότητα τους διήρκεσαν πολλά χρόνια και κατέληξαν όλες σε ιδιαίτερα ανησυχητικά συμπεράσματα.

Η μεθοδολογία των ερευνών συχνά κατακρίθηκε και αμφισβητήθηκε, και πιθανόν σε μερικές περιπτώσεις να έχουν υπάρξει σφάλματα. Όμως οι φόβοι γιγαντώθηκαν και έτσι σήμερα παρατηρούμε το φαινόμενο πολλές ασφαλιστικές εταιρίες να μην καλύπτουν παθήσεις προερχόμενες από ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Η εργασία βρίσκεται και σε μορφή ιστοσελίδας στη διεύθυνση

<http://gym-esp-pyrgou.ilei.sch.gr/project2011/>



Χωριστήκαμε σε ομάδες και ορίσαμε για το θέμα μας τις παρακάτω ενότητες για κάθε ομάδα. Κάθε ομάδα δούλεψε πάνω στην ενότητά της στο και στο τέλος ενώσαμε όλα τα κομμάτια.

ΟΜΑΔΑ 1^η

Δάρρας Δήμος, Μπασέτας Λάμπρος, Καραντώνης Δημήτρης, Μητρόπουλος Θεμιστοκλής

Τι είναι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία:

Μη ιονίζουσες ακτινοβολίες και οι πηγές τους.

Επιδράσεις της ακτινοβολίας

- Θερμικές επιδράσεις.
- Μη θερμικές επιδράσεις.
- Η λειτουργία των κυττάρων.
- Τα συμπτώματα και οι πιθανές ασθένειες.
- Ποιοι είναι πιο ευάλωτοι .
- Ασφαλή επίπεδα έκθεσης στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα. (Όρια επικινδυνότητας της μη ιονίζουσας Η/Μ ακτινοβολίας (30 KHz - 300 GHz))

ΟΜΑΔΑ 2^η

Λαζάι Καστριότ, Πετρόπουλος Χαράλαμπος, Γεωργακόπουλος Νίκος, Κακκαλής Σάββας

Ακτινοβολία κινητών τηλεφώνων.

Δείκτης **SAR** (Specific Absorption Rate)

ΟΜΑΔΑ 3^η

Καζάζη Ελβίν, Σπηλιοπούλου Καλλιόπη, Σεργώνη Ελένη, Κουτσοπούλου Κωνσταντίνα

Ακτινοβολία κινητών τηλεφώνων.

Τρόποι **προστασίας** και καλύτερη **χρήση** των κινητών τηλεφώνων.

ΟΜΑΔΑ 4^η

Γεωργακοπούλου Διονυσία, Σωτηροπούλου Νικολέττα, Καρβελά Ραφαέλα, Μάνου Άννα, Ζιάτας Ανδρέας

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από τις οικιακές ηλεκτρικές συσκευές:

- Τηλεόραση
- Φούρνος μικροκυμάτων
- Ηλεκτρική κουζίνα
- Απορροφητήρας
- Στεγνωτήρας μαλλιών

Τρόποι **προστασίας** και καλύτερη **χρήση** των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών.

Ασύρματες συσκευές και ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

- Για τα ασύρματα τηλέφωνα
- Για τους ασύρματα δίκτυα

Τρόποι **προστασίας** και καλύτερη **χρήση** των ασύρματων συσκευών.

Επιβλέπουσες καθηγήτριες:

Παπαλέξη Φανή - ΠΕ04, Περδίκη Δήμητρα ΠΕ19

1. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Η Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι εκπομπή στον χώρο ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας υπό μορφή κυμάτων που ονομάζονται ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα παράγονται από επιταχυνόμενα ηλεκτρικά φορτία.

Το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας αποτελείται από κύματα που στην πλειονότητα τους είναι αόρατα. Μόνο ένα μικρό μέρος της ακτινοβολίας αυτής μπορεί να εντοπισθεί από το ανθρώπινο μάτι και αποτελεί το ορατό φως που παράγει τα διάφορα χρώματα του ουράνιου τόξου.

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα ταξιδεύουν εξαιρετικά γρήγορα, με την ταχύτητα του φωτός. Μεταφέρουν ενέργεια και πληροφορίες. Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία (ΗΜΠ), υπάρχουν παντού στο περιβάλλον μας. Μπορεί να είναι φυσικής προέλευσης ή μπορεί να έχουν δημιουργηθεί από τον άνθρωπο. Το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί ΗΜΠ. Τα ΗΜΠ μπορεί να είναι ψηλής ή χαμηλής έντασης, συνεχή ή μικρής διάρκειας.

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία δημιουργούνται όταν υπάρχει ροή ηλεκτρικού ρεύματος. Όσο πιο ψηλή είναι η ένταση του ρεύματος τόσο πιο δυνατό θα είναι το μαγνητικό πεδίο. Όταν διακοπεί το ηλεκτρικό ρεύμα, το πεδίο μηδενίζεται. Μια συσκευή όπως για παράδειγμα ο στεγνωτήρας μαλλιών, παράγει ηλεκτρομαγνητικά πεδία μόνο όταν το ηλεκτρικό ρεύμα τη θέτει σε λειτουργία. Η διακοπή του ρεύματος, εξαφανίζει άμεσα το πεδίο.

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία δημιουργούνται μεταξύ άλλων από τα ακόλουθα:

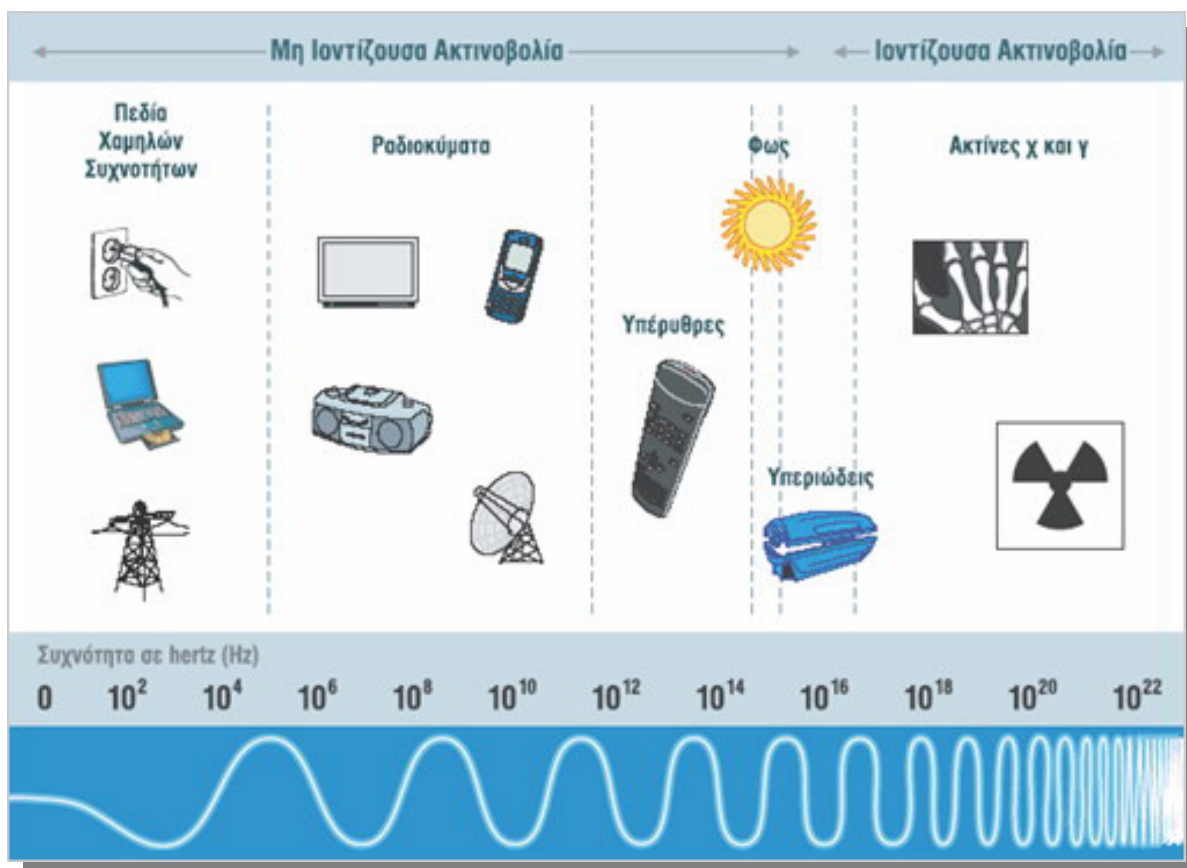
1. Ηλεκτροφόρα καλώδια ψηλής τάσης
2. Ηλεκτροφόρα καλώδια στις γειτονιές
3. Υποσταθμούς και μετασχηματιστές του δικτύου διανομής ηλεκτρικού ρεύματος
4. Συστήματα προσγείωσης που προστατεύουν από κεραυνούς ή από ελαττωματικές οικιακές συσκευές
5. Οικιακές συσκευές όπως φούρνοι μικροκυμάτων, στεγνωτήρες μαλλιών, ηλεκτρικοί φούρνοι, ηλεκτρική θέρμανση,
6. Οθόνες (καθοδικού σωλήνα-CRT) ηλεκτρονικών υπολογιστών ή τηλεοράσεις, ηλεκτρικά ρολόγια, ηλεκτρικές κουβέρτες
7. Κινητά τηλέφωνα, κεραιές σταθμών βάσης, ραντάρ, κεραιές ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σταθμών
8. Φυσικές πηγές
9. Ακτίνες Χ
10. Φως του ήλιου
11. Ακτίνες γάμμα
12. Ραδιενέργεια

Τα διάφορα είδη ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (ΗΜΠ)

Υπάρχουν πολλών ειδών ΗΜΠ και οι διαφορές μεταξύ τους είναι πολύ σημαντικές. Τα χαρακτηριστικά τους εξαρτώνται από το είδος των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που τα δημιουργούν. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι:

1. Το μήκος κύματος
2. Η συχνότητα
3. Η ενέργεια που μεταφέρουν

Το μήκος κύματος είναι αλληλένδετο με τη συχνότητα. Όσο πιο μικρό είναι το μήκος κύματος, τόσο πιο ψηλή είναι η συχνότητα. Επίσης ακόμη ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που σχετίζεται με το μήκος κύματος και τη συχνότητα, είναι η ενέργεια που μεταφέρεται.



Οι διάφορες ακτινοβολίες στην καθημερινή μας ζωή προέρχονται από:

• Ηλεκτρομαγνητικά πεδία (εναλλασσόμενα, χαμηλής συχνότητας)

Προέρχονται κατά κύριο λόγο από τα καλώδια και τις συσκευές ηλεκτρικού ρεύματος που υπάρχουν στο σπίτι και από εξωτερικούς παράγοντες, (γραμμές μεταφοράς και διανομής της ΔΕΗ, μετασχηματιστές κλπ.).

- **Υψίσυχη ακτινοβολία**

1. **Παλμική** - η οποία είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη για την υγεία - και προέρχεται από πομπούς (κινητή τηλεφωνία, ραντάρ, κλπ.) και από συσκευές (κινητά και ασύρματα τηλέφωνα, δίκτυα WLAN, φούρνοι μικροκυμάτων κλπ.).

2. **Αναλογική** - η οποία προέρχεται από πομπούς (ραδιόφωνο, τηλεόραση κλπ.).

- **Ηλεκτροστατικά πεδία**

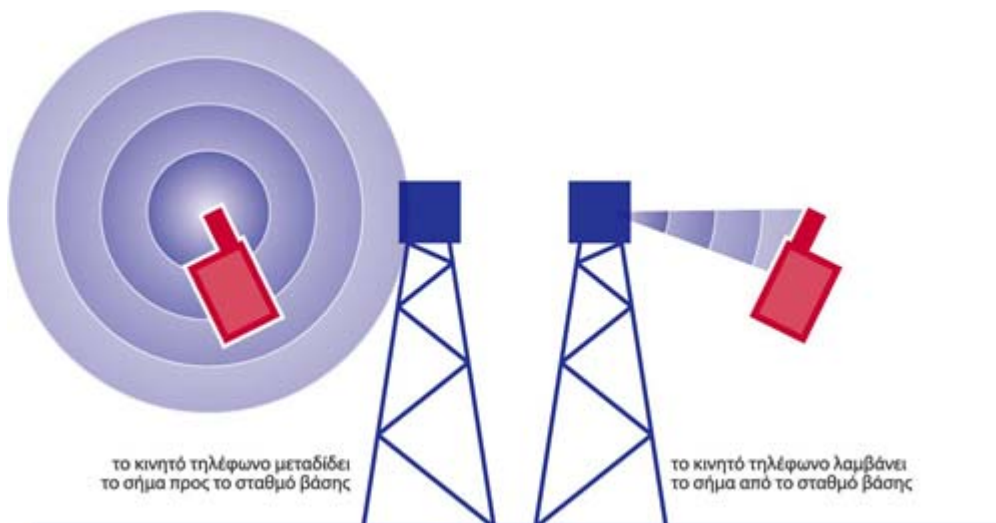
Προέρχονται από την χρήση συνθετικών υλικών και πλαστικών μέσα στο σπίτι.

- **Μαγνητοστατικά πεδία**

Τα μαγνητοστατικά πεδία αλλοιώνουν το φυσικό γήινο μαγνητικό πεδίο, το οποίο μας περιβάλλει. Προέρχονται από την ύπαρξη μέσα στο σπίτι μαγνητισμένων μεταλλικών υλικών (μόνιμοι μαγνήτες ρακίων, κάθε μεταλλικό φερομαγνητικό αντικείμενο, όπως ο χάλυβας, το οποίο έχει μαγνητιστεί για οποιοδήποτε λόγο, ηθελημένο ή αθέλητο).

- **Ραδιενέργεια**

Προέρχεται κύρια από την γη και κατά δεύτερο λόγο από άλλες πηγές (διάστημα, αέρας, νερό, τροφή, ιατρική, κάπνισμα, βιομηχανία, ατομικά εργοστάσια, αεροπορικές πτήσεις σε μεγάλο ύψος, διάφορα υλικά και συσκευές).



2. Μη ιονίζουσες ακτινοβολίες

Πηγές μη ιονίζουσας ακτινοβολίας



Ακτινοβολία εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας (ELF)

Η ακτινοβολία ELF των 60 Hz παράγεται από τα ηλεκτροφόρα καλώδια, την ηλεκτρική καλωδίωση, και τον ηλεκτρικό εξοπλισμό. Οι κοινές πηγές έντονης έκθεσης σε αυτή την ακτινοβολία περιλαμβάνουν τους κλιβάνους επαγωγής και τα υψηλής τάσεως ηλεκτροφόρα καλώδια.



Ακτινοβολία ραδιοσυχνοτήτων (RF)/Ακτινοβολία μικροκυμάτων (MW)

Η ακτινοβολία μικροκυμάτων απορροφάται κοντά στο δέρμα, ενώ η ακτινοβολία RF μπορεί να απορροφηθεί από όλο το σώμα. Σε αρκετά υψηλές εντάσεις και οι δύο ακτινοβολίες βλάπτουν τους ιστούς εξ' αιτίας της θέρμανσης των. Οι πηγές ακτινοβολίας RF και MW περιλαμβάνουν τις κεραίες των ραδιοφωνικών κυμάτων, τα ραντάρ και τα κυψελωτά κινητά τηλέφωνα, σταθμοί κινητής ακτινοβολίας (900MHz).



Υπέρυθρη ακτινοβολία(IR)

Το δέρμα και τα μάτια απορροφούν την υπέρυθρη ακτινοβολία ως θερμότητα. Τα άτομα, που εκτίθενται σε αυτήν, καταλαβαίνουν την υπερβολική έκθεση σε αυτήν όταν ζεσταίνονται ή και πονάνε ακόμα. Τέτοιες πηγές ακτινοβολίας IR περιλαμβάνουν τους φούρνους, τους λαμπτήρες θερμότητας, και τα λέιζερ IR.



Ορατή ακτινοβολία

Οι διαφορετικές ορατές συχνότητες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (EM) "θεωρούνται" από τα μάτια μας ως διαφορετικά χρώματα. Ο καλός φωτισμός συμβάλλει στην καλή διάθεση αλλά η υπερβολική ορατή ακτινοβολία μπορεί να βλάψει τα μάτια και το δέρμα.



Υπεριώδης ακτινοβολία(UV)

Τα φωτόνια της υπεριώδους ακτινοβολίας έχουν υψηλή ενέργεια και είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα επειδή δεν υπάρχει συνήθως κανένα άμεσο σύμπτωμα της υπερβολικής έκθεσης. Οι πηγές της UV ακτινοβολίας περιλαμβάνουν τον ήλιο, τα μαύρα φώτα, η οξυγονοκόλληση, και τα UV λέιζερ.

Κίνδυνοι λέιζερ



Τα λέιζερ εκπέμπουν UV, ορατές και IR ακτινοβολίες και πρώτιστα κινδυνεύουν τα μάτια και το δέρμα. Τα κοινά λέιζερ περιλαμβάνουν τα IR λέιζερ του CO₂, τα ορατά λέιζερ περιλαμβάνουν του ηλίου - νέου, νεοδμίου YAG, και τα κόκκινα ορατά λέιζερ, ενώ τα UV λέιζερ του αζώτου.

3. Επιδράσεις της ακτινοβολίας

3.1 Θερμικές επιδράσεις

Θερμικές ονομάζονται οι επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που οφείλονται σε μετρήσιμη αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών που δέχονται ακτινοβολία.

Οι βλάβες στον οργανισμό προξενούνται από τη θέρμανση των ακτινοβολούμενων ιστών και από την αδυναμία των θερμορυθμιστικών μηχανισμών των διαφόρων ιστών στην αντιμετώπιση της ακτινοβολήσης. Παρατηρήσιμη αύξηση της θερμοκρασίας προκαλείται από πυκνότητες ισχύος άνω του 1 mW/cm² (μιλιβάτ ανά τετραγωνικό εκατοστό).

Οι θερμικές επιδράσεις είναι αυτές που -κατά κύριο λόγο- αποτελούν το αντικείμενο μελέτης στις δυτικές χώρες.

Η πυκνότητα ισχύος μας πληροφορεί έμμεσα μόνο για την ποσότητα ενέργειας που θα απορροφήσει το σώμα μας, όταν βρεθεί στο ακτινοβολούμενο σημείο. Ουσιαστικά είναι ένα μέτρο των συνθηκών που επικρατούν σε ένα σημείο, πριν βρεθούμε σ' αυτό. Το σώμα μας θα απορροφήσει ένα μέρος μόνο της ενέργειας και μάλιστα όχι απαραίτητα ομοιόμορφα.

Η μέση τιμή ενεργείας που απορροφάται από ολόκληρο το σώμα εκφράζεται από το δοσομετρικό όρο "**Specific Absorption Rate**" (**SAR**) και σημαίνει την **ισχύ που απορροφάται ανά μονάδα βάρους του σώματος (W/Kg)**. Ο SAR είναι ένα μέγεθος που εκτός από τη συχνότητα της ακτινοβολίας και την αγωγιμότητα των ιστών εξαρτάται και από τους παράγοντες της έντασης του πεδίου, ο προσανατολισμός του ατόμου σε σχέση με την κατεύθυνση του κύματος, το μέγεθος του σώματος κ.α.

Λόγω της παρουσίας νερού και ιόντων, οι ιστοί απορροφούν ενέργεια. Όπως όλοι γνωρίζουμε, ότι το ανθρώπινο σώμα αποτελείται από 70% νερό. Το μόριο του νερού αποτελεί ένα ηλεκτρικό δίπολο με θετικό φορτίο μεταξύ των δύο ατόμων υδρογόνου και με αρνητικό στην άλλη άκρη του όπου βρίσκεται το άτομο του οξυγόνου. Έτσι λοιπόν όταν το σώμα μας βρεθεί μέσα σε ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο τα μόρια του νερού, που είναι δίπολα, θα αρχίσουν να περιστρέφονται ή να πάλλονται στο ρυθμό συχνότητας του

κύματος. Όσο πιο μεγάλη είναι η ταχύτητα παλμού και όσο η διάρκεια του φαινομένου είναι μεγαλύτερη τόσο μεγαλύτερα ποσά θερμότητας θα παραχθούν.

Ο οργανισμός του ανθρώπου διαθέτει θερμορυθμιστικούς μηχανισμούς που κρατούν τη θερμοκρασία του σώματος σταθερή μεταξύ 36 και 37 βαθμών Κελσίου. Όταν τα παραγόμενα ποσά θερμότητας είναι σχετικά μικρά, οι θερμορυθμιστικοί μηχανισμοί μπορούν να απάνουν αυτήν τη θερμότητα και να κρατούν σταθερή τη θερμοκρασία.

Αντίθετα, όταν τα ποσά θερμότητας υπερβούν κάποια τιμή, τότε οι μηχανισμοί αυτοί δεν μπορούν να λειτουργήσουν σωστά κάτι που οδηγεί στην αύξηση τους θερμοκρασίας σε ιστούς ή όργανα του σώματος άνω των 37 βαθμών.

Είναι ευνόητο ότι αυτοί οι μηχανισμοί θα ανταποκριθούν αποτελεσματικότερα υπό ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες (όχι πολύ υψηλή θερμοκρασία και υγρασία, ελαφρά ενδυμασία κλπ.). Κάτω από τέτοιες συνθήκες ένα υγιές άτομο εκτεθειμένο σε Η/Μ ακτινοβολία είναι σε θέση να αντιμετωπίσει απορροφημένη ισχύ (SAR) μέχρι 4 W/Kg χωρίς να σημειωθεί αύξηση της θερμοκρασίας του πάνω από ένα βαθμό.

Ενδεικτικά μόνο αναφέρεται ότι η τιμή SAR = 4 W/Kg μπορεί να προκύψει, υπό ορισμένες συνθήκες έκθεσης, από ένα πεδίο που έχει πυκνότητα ισχύος περίπου $10\text{mW}/\text{cm}^2$.

Η απορρόφηση της Η/Μ ακτινοβολίας δε γίνεται ομοιόμορφα. Έτσι οι τιμές SAR μπορεί να έχουν μεγαλύτερη τιμή σε κάποιες περιοχές από ό,τι στο υπόλοιπο σώμα. Η αύξηση της θερμοκρασίας τοπικά, συγκριτικά με τις περιοχές του σώματος, είναι ανάλογη με την ικανότητα ανταλλαγής θερμότητας.

3.2 Μη Θερμικές επιδράσεις

Οι μη θερμικές επιδράσεις προκαλούνται από μικρές πυκνότητες ισχύος ώστε να μη παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών. Η δράση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων με το ανθρώπινο σώμα μπορεί να προκαλέσει τη διέγερση κυττάρων του μυϊκού και του νευρικού ιστού, που ανταποκρίνονται σε ηλεκτρικά ερεθίσματα. Αυτά προέρχονται από τα επαγόμενα στο σώμα ηλεκτρικά ρεύματα.

Οι επιδράσεις που χαρακτηρίζονται ως θερμικές συμβαίνουν συνήθως για συχνότητες πεδίων κάτω των 10MHz. Μη θερμικές επιδράσεις μπορεί να έχουμε και σε υψηλότερες συχνότητες, εφόσον οι τιμές SAR είναι μικρότερες από τα όρια. Για να φτάσουμε στο κατώφλι διεγέρσεως των κυττάρων απαιτούνται πολύ ισχυρά πεδία.

Σύμφωνα με τις μέχρι σήμερα επιστημονικές γνώσεις δεν είναι σαφής ο τρόπος με τον οποίο οι μη θερμικές επιδράσεις αποτελούν κίνδυνο για την υγεία. Παρόλα αυτά, έχει προταθεί και από την Ευρωπαϊκή Ένωση ότι πρέπει να γίνει έρευνα προς τη κατεύθυνση

αυτή διότι μόνο με βάση τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την έρευνα αυτή μπορεί να θεσπιστούν όρια ασφαλείας για τις θερμικές επιδράσεις.

Οι μη-θερμικές επιπτώσεις θεωρούνται και οι πιο σημαντικές από βιολογικής και ιατρικής σκοπιάς και δεν καλύπτονται από τα όρια ασφαλείας που έχουν θεσπισθεί, επειδή δεν είναι άμεσα μετρήσιμες με κάποιο όργανο. Με άλλα λόγια δεν υπάρχει απ' ευθείας συνάρτηση της έντασης της ακτινοβολίας, η οποία μπορεί να μετρηθεί με όργανο σε μονάδες π.χ. χιλιοστοβατ ανά τετραγωνικό εκατοστόμετρο.

4. Τα συμπτώματα και οι πιθανές ασθένειες.

Οι επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (ΗΜΠ) στην υγεία, έχουν πολύ έντονα απασχολήσει το πλατύ κοινό, την επιστημονική και ιατρική κοινότητα κατά τις τελευταίες τρεις δεκαετίες.

Οι πηγές των ΗΜΠ έχουν πολλαπλασιαστεί στη ζωή μας. Συνεχώς εμφανίζονται νέες εφαρμογές και δικαιολογημένα δημιουργούνται πολλά ερωτηματικά αναφορικά με τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό.

Για το ζήτημα των βιολογικών επιδράσεων και των ιατρικών προεκτάσεων της μη ιονίζουσας ακτινοβολίας, η οποία ανήκει στο φάσμα των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλής ενέργειας, έχουν δημοσιευτεί κατά τα τελευταία 30 χρόνια περίπου 25.000 επιστημονικά άρθρα. Μπορούμε να πούμε ότι υπάρχουν σήμερα διαθέσιμα περισσότερα στοιχεία για τα ΗΜΠ παρά για τις πιο πολλές χημικές ουσίες ή άλλους παράγοντες που μπορούν να επηρεάζουν τον άνθρωπο.

Ας δούμε διαδοχικά, τους τομείς της ανθρώπινης υγείας στους οποίους έχουν εμπλακεί τα ΗΜΠ χαμηλού επιπέδου. Η περιγραφή μας αφορά τα ΗΜΠ μεγάλου μήκους κύματος, χαμηλής συχνότητας και χαμηλής ενέργειας. Αυτά δηλαδή στα οποία καθημερινά υποβαλλόμαστε, στο σπίτι, στο χώρο εργασίας και που περιλαμβάνουν τα ραδιοκύματα και την ακτινοβολία χαμηλότερης συχνότητας.

Τιό είναι το πρόβλημα με τα όρια ασφαλείας

Οι διάφορες κυβερνήσεις έχουν συμβουλευτικούς οργανισμούς, οι οποίοι θεσπίζουν τα όρια ασφαλείας. Στους οργανισμούς αυτούς η πλειοψηφία ανήκει σχεδόν πάντα σε άτομα, τα οποία είτε άμεσα ανήκουν ή έμμεσα επηρεάζονται από εταιρίες κατασκευής εξοπλισμού ή αντίστοιχων υπηρεσιών (κινητή και ασύρματη τηλεφωνία, παραγωγή και διανομή ηλεκτρικού ρεύματος κλπ.). Οι κυβερνήσεις «αναγκάζονται» να υιοθετήσουν τις αντίστοιχες προτάσεις, φοβούμενες το τεράστιο οικονομικό κόστος που θα προκύψει, αν αναγκαστούν να θεσπίσουν ιδιαίτερα χαμηλά όρια ασφαλείας.

Έτσι η κατάσταση διαιωνίζεται με το πρόσχημα

«Δεν έχει αποδειχτεί επίσημα τίποτα ακόμα...»

Αυτό που αξίζει κανείς να παρατηρήσει στην επίσημη θέσπιση των ορίων ασφαλείας είναι η μεθοδολογία και ο τρόπος σκέψης αυτών που πραγματοποιούν τα τεστ. Το μόνο που ενδιαφέρει είναι οι άμεσες βλάβες που μπορεί να προκύψουν χωρίς καν να εξετάζονται οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στον οργανισμό.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι, το πως προκύπτουν τα όρια ασφαλείας σε ορισμένα κράτη για την ακτινοβολία από κινητά τηλέφωνα. Απλά ελέγχεται με εξοπλισμό εξομοίωσης, ότι οι ιστοί του εγκεφάλου δεν θα «υπερθερμανθούν» ύστερα από κάποιο συγκεκριμένο χρόνο. Δηλαδή ο εγκέφαλος μας αντιμετωπίζεται σαν «πριζόλα», η οποία τοποθετείται στον «φούρνο μικροκυμάτων» και θέλουμε να είμαστε σίγουροι ότι δεν θα ψηθεί! Καμιά σκέψη δεν γίνεται βέβαια για τις όποιες πιθανές μακροπρόθεσμες επιπτώσεις.

Ας θυμηθούμε απλά τι όρια ασφαλείας ίσχυαν πριν από χρόνια μετά την ανακάλυψη των ακτίνων Roentgen και τι ισχύει σήμερα. Παλαιότερα όλοι βγάζαμε μια ακτινογραφία για το παραμικρό (χαρακτηριστικά μια μητέρα στην Γερμανία έβγαζε ακτινογραφία στο πόδι του παιδιού της κάθε φορά που του αγόραζε παπούτσια, για να δει αν τα δάχτυλα είναι ευρύχωρα μέσα!). Σήμερα σκεπτόμαστε (όσοι γνωρίζουμε) πάρα πολύ πριν κάνουμε μια ακτινογραφία, ακόμα και αν το πρόβλημα μας είναι σοβαρό. Και όλα αυτά με τα απείρως χαμηλότερα όρια ασφαλείας που ισχύουν σήμερα για τις ακτίνες Roentgen.

Συνηθέστερα προβλήματα υγείας

- Λευχαιμία, ιδίως σε παιδιά
 - Καρκίνος, ιδίως εγκεφάλου και στήθους στις γυναίκες
 - Αϋπνίες - Διαταραχές ύπνου
 - Κατάθλιψη
 - Χρόνια κόπωση
 - Προβλήματα όρασης
 - Πονοκέφαλοι
 - Ίλιγγος
 - Μείωση δυνατότητας συγκέντρωσης
 - Υπερκινητικότητα σε παιδιά
 - Αρρυθμίες, κυκλοφοριακά προβλήματα
 - Πρόωρος τοκετός
 - Μείωση δυνατότητας τεκνοποίησης
 - Δυσπλασίες στο έμβρυο
 - Αιφνίδιος θάνατος βρεφών
 - Νόσος Alzheimer
 - Εγκεφαλικές βλάβες
 - Πόνοι στις αρθρώσεις
 - Παθήσεις ανοσοποιητικού
 - Παθήσεις νευρικού συστήματος
 - Οξειδωτικό στρες, ελεύθερες ρίζες
- Επί πλέον, λόγω διαταραχής κλίματος δωματίου από ηλεκτροστατική φόρτιση:
- Ασθμα
 - Παθήσεις αναπνευστικού

5. Ποιοι είναι πιο ευάλωτοι

5.1. Εγκυμοσύνη

Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης οι έγκυες πρέπει να τηρούν μεγάλες αποστάσεις από συσκευές που εκπέμπουν ακτινοβολία υψηλών συχνοτήτων και να απέχουν από τη χρήση ασύρματων συσκευών (π.χ. ασύρματα τηλέφωνα DECT, κινητά τηλέφωνα κλπ). Οι νεότερες επιστημονικές μελέτες κάνουν λόγο για παιδιά που γεννιούνται με προβλήματα υπερκινητικότητας και άλλες σοβαρές επιπτώσεις. Φυσικά και οι γυναίκες που θηλάζουν πρέπει να προστατεύονται.

Στην πόλη Schnaitsee της Γερμανίας εγκαταστάθηκε ένας πύργος κινητής τηλεπικοινωνίας σε πολύ κοντινή απόσταση. Υστερα από λίγο καιρό άρχισαν να παρατηρούνται φαινόμενα, όπως πρόωρες αποβολές των εμβρύων, γέννηση νεκρών ζώων, τερατογεννήσεις, κλπ.

Στην αρχή νόμισαν ότι το πρόβλημα οφείλεται στην τροφή ή το νερό των ζώων και με την συμβουλή κτηνιάτρων άλλαξαν την διατροφή, χωρίς όμως αποτέλεσμα. Πάλι με την συμβουλή κτηνιάτρων μετέφεραν τα ζώα σε άλλη φάρμα, για να διαπιστώσουν μήπως τα φαινόμενα είχαν να κάνουν με κάποια τοπική επιβάρυνση, όπως π.χ ο πύργος κινητής τηλεφωνίας. Τα ζώα έπαψαν ύστερα από λίγο καιρό να παρουσιάζουν τα παραπάνω προβλήματα.



5.2 Παιδιά και έφηβοι

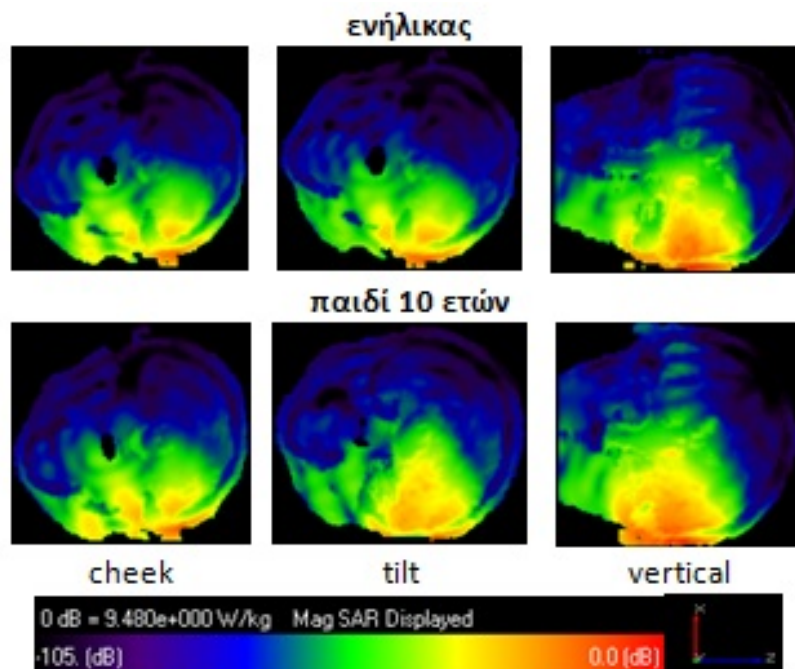
Πολύ συχνά τίθεται το ερώτημα από το πλατύ κοινό κατά πόσο τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία (ΗΜΠ) μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο.

Ο κίνδυνος πρόκλησης λευχαιμίας στα παιδιά απασχόλησε έντονα την επιστημονική κοινότητα και αποτέλεσε το αντικείμενο των πρώτων επιδημιολογικών ερευνών αναφορικά με τις επιδράσεις των ΗΜΠ στην ανθρώπινη υγεία.

Σε αρκετές περιπτώσεις υπάρχουν κατοικίες οι οποίες βρίσκονται κοντά σε υποσταθμούς ή ηλεκτροφόρες γραμμές υψηλής τάσης με αποτέλεσμα, δικαιολογημένα οι κάτοικοι να ανησυχούν για τον κίνδυνο πρόκλησης καρκίνου στους ίδιους και στα παιδιά τους.

Μάλιστα οι ανησυχίες μεγαθύνονται εάν λάβει κανείς υπ' όψη ότι κατά τα τελευταία 20 χρόνια τα επιστημονικά δεδομένα, τουλάχιστο αυτά που προέκυπταν από τις αρχικές μελέτες, έδιναν αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Επιπρόσθετα ο τρόπος προσέγγισης του θέματος από τα μέσα μαζικής επικοινωνίας και από ορισμένα πολιτικά κινήματα, επιδείνωναν τη σύγχυση που υπήρχε γύρω από το σοβαρό και επίμαχο αυτό θέμα.



Κατανομή των σημειακών τιμών SAR (xz), κανονικοποιημένη στην τιμή 9.48 W/kg (dB) για τις τρεις σχετικές τοποθετήσεις

Η νέα επιστημονική έκθεση της Διεθνούς Επιτροπής για την Ηλεκτρομαγνητική Ασφάλεια (ICEMS) καταρρίπτει το σαθρό επιστημονικό υπόβαθρο των ορίων που έχει θέσει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ), δικαιώνοντας ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου που ζητούσε από το 2009 επανακαθορισμό των ορίων έκθεσης στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, καθώς υπήρχαν σοβαρές ενδείξεις και από άλλες εκθέσεις (REFLEX 2004 και Bio-Initiative Report 2007), ότι δεν θωρακίζεται η ανθρώπινη υγεία από τις ακτινοβολίες!

Συγκεκριμένα, η έκθεση αποκαλύπτει ότι οι ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες δεν έχουν μόνο θερμικές βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο (**βλάβες από το κάψιμο που νιώθουμε στο αφτί**), αλλά αποδεικνύει ότι οι αληθινά επικίνδυνες επιπτώσεις των ακτινοβολιών είναι οι μη θερμικές, δηλαδή η **καταστροφή του DNA**, και οι **καρκινογενέσεις**.

Οι μελέτες μιλούν ξεκάθαρα για έλλειψη συγκέντρωσης, αδυναμία μάθησης και απομνημόνευσης κλπ.. Νεότερες έρευνες μιλούν για μεγαλύτερες συνέπειες στην υγεία των παιδιών και στην ανάπτυξή τους. Οι επιστήμονες φτάνουν να υποστηρίζουν ότι η χρήση κινητών και ασύρματων συσκευών επικοινωνίας είναι σαν προμελετημένο έγκλημα για την υγεία των παιδιών. Αν πρέπει να έχουν κινητό, να το έχουν πάντα μέσα σε ειδική θήκη προστασίας από την ακτινοβολία, να χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο μόνο με ακουστικό (ενσύρματο ή ασύρματο Bluetooth), κρατώντας το τηλέφωνο τουλάχιστον 1 μέτρο μακριά από το σώμα. Όταν στέλνουν sms, θα πρέπει πρώτα να βάλουν το τηλέφωνο μακριά τους και μετά να πατάνε το πλήκτρο «αποστολή». Στον ύπνο δεν πρέπει να υπάρχει ανοικτό ασύρματο ή κινητό τηλέφωνο ή router, ή ανοικτός Η/Υ που συνδέεται ασύρματα στο internet κλπ κοντά τους, σε απόσταση τουλάχιστον 3 μέτρων από το σώμα. Στην παραπάνω εικόνα βλέπετε εκτίμηση με Η/Υ της απορρόφησης ακτινοβολίας στον εγκέφαλο, σε ένα παιδί 5 ετών, σε παιδί 10 ετών και σε ενήλικα. Επίσης, δεν θα πρέπει να βρίσκονται ποτέ κοντά σε φούρνους μικροκυμάτων σε λειτουργία, επειδή υπάρχει σοβαρή πιθανότητα διαρροής - ελλιπούς μόνωσης της ακτινοβολίας από το φούρνο.



Διεθνείς επιστημονικές επιτροπές υποστηρίζουν ότι τα παιδιά κάτω των 17 ετών δεν πρέπει να κάνουν χρήση κινητών, καθώς το νευρικό τους σύστημα ακόμη αναπτύσσεται. Το 2010 απαγορεύτηκε η χρήση κινητών στο δημοτικό σχολείο στη Γαλλία και στην Κύπρο ενώ το Βρετανικό Υπουργείο Υγείας συνιστά σε άτομα κάτω των 16 ετών να μην χρησιμοποιούν κινητά.

6. Η λειτουργία των κυττάρων. Τα κινητά βλάπτουν σοβαρά το DNA

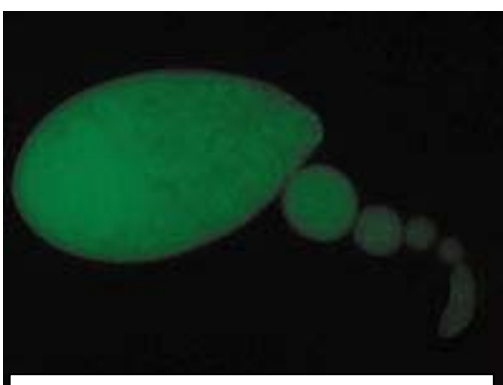
Σήμα κινδύνου για την υγεία ενηλίκων και -κυρίως- παιδιών εκπέμπουν έλληνες επιστήμονες που προχώρησαν πρόσφατα σε μια σημαντική ανακάλυψη: η ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων καταστρέφει το DNA των κυττάρων! Καθώς οι ειδικοί συγκεντρώνουν ολοένα και περισσότερα στοιχεία για τις βλαβερές συνέπειες από τη λεγόμενη «ηλεκτρομαγνητική ρύπανση», το εύρημα αυτό αποτελεί το τελευταίο, χρονικά, επιχείρημα όσων υποστηρίζουν ότι οι βλάβες αυτές μπορεί να είναι μη αναστρέψιμες.



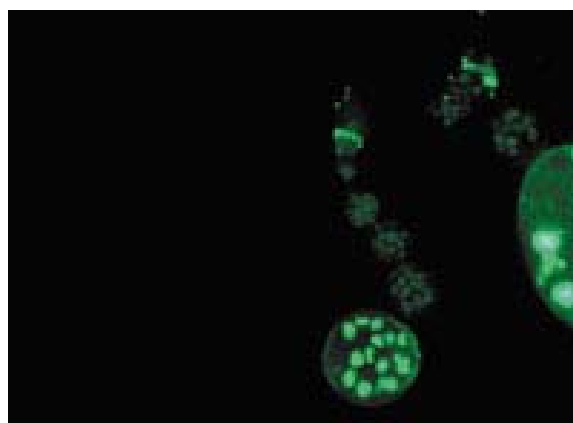
**Εξέταση του DNA
σε μικροσκόπιο**

«Καταστροφή στο DNA ισοδυναμεί με κυτταρικό θάνατο ή κληρονομήσιμες γενετικές μεταλλάξεις αν συμβεί σε αναπαραγωγικά κύτταρα. Αυτές οι μεταλλάξεις είναι μη φυσιολογικές, με συνέπεια να επέρχεται θάνατος ή σοβαρές ασθένειες, καθώς και αλλαγές ακόμη και στην κατάσταση του οργανισμού. Οποιαδήποτε αλλαγή στο DNA των αναπαραγωγικών κυττάρων μεταφέρεται στις επόμενες γενεές» εξηγεί ο Δημ. Παναγόπουλος, βιοφυσικός και ερευνητής.

Τα πειράματα ξεκίνησαν εδώ και αρκετά χρόνια από επιστημονική ομάδα με επικεφαλής τον καθηγητή Λ. Μαργαρίτη, διευθυντή του τομέα Βιολογίας Κυττάρου και Βιοφυσικής στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και τα πλέον πρόσφατα αποτελέσματά τους δημοσιεύθηκαν μέσα στο 2007 σε ένα από τα πιο έγκυρα διεθνή επιστημονικά περιοδικά, το «Mutation Research». Έγιναν, μάλιστα, σε έντομα, που θεωρούνται πιο ανθεκτικά από τον άνθρωπο στις ακτινοβολίες.



**Αβγά εντόμου πριν εκτεθούν
σε ακτινοβολία κινητού**



**Αβγά μετά την έκθεση σε ακτινοβολία κινητού.
Η φθορίζουσα ουσία που έχει προστεθεί
κολλάει όπου βρίσκει σπασμένο DNA**

Οι επιστήμονες επέλεξαν να μελετήσουν την επίδραση της ακτινοβολίας στο αναπτυσσόμενο κυτταρικό σύστημα των ωοθηκών νεαρών θηλυκών εντόμων που εκτέθηκαν στην ακτινοβολία κινητού τηλεφώνου για έξι λεπτά ημερησίως και για έξι μόνο μέρες.

Τα αποτελέσματα εντυπωσίασαν ακόμη και τους πιο έμπειρους ερευνητές: σε πολύ μεγάλο ποσοστό -μέχρι 60%- αναπτυσσόμενων αβγών το DNA των κυττάρων είχε καταστραφεί από την ακτινοβολία! Τα πειράματα είναι τα πρώτα παγκοσμίως που αποδεικνύουν ότι οι ακτινοβολίες της κινητής τηλεφωνίας προκαλούν κυτταρικό θάνατο σε ζωντανά πειραματόζωα με έκθεση μόλις λίγων λεπτών.

Ένα από τα συμπεράσματα της έρευνας είναι ότι συμπτώματα όπως κεφαλαλγίες, κόπωση, απώλεια μνήμης, διαταραχές στον ύπνο και στη συγκέντρωση κ.ά. που έχουν καταγραφεί σε ανθρώπους που εκτίθενται σε παρόμοιες ακτινοβολίες και έχουν ονομαστεί διεθνώς «σύνδρομο μικροκυμάτων» είναι δυνατό να οφείλονται σε καταστροφή εγκεφαλικών κυττάρων από τη χρήση κινητών τηλεφώνων.

«Λόγω της ακτινοβολίας που απορροφάται από τον οργανισμό, αυξάνεται ο κίνδυνος για ανάπτυξη κακοήθους όγκου (γλοίωμα) στον εγκέφαλο, καθώς και νευρινώματος στο ακουστικό νεύρο -καρκίνος του ακουστικού νεύρου- μετά από 10 ή περισσότερα χρόνια χρήσης κινητού, ιδιαίτερα στην πλευρά του εγκεφάλου που έγινε η χρήση. Αυξάνεται ο κίνδυνος για βλάβη στον αιματοεγκεφαλικό φραγμό, με αποτέλεσμα να μπορούν να περάσουν βλαβερές ουσίες από το αίμα στον εγκέφαλο. Παράλληλα παρουσιάζονται βλάβες στα νευρικά κύτταρα αλλά και στείρωση» υπογραμμίζει ο καθηγητής Λ. Μαργαρίτης.

Ασφαλώς, πολλαπλοί είναι οι κίνδυνοι για τα παιδιά. Όπως εξηγεί, «επειδή οι διαστάσεις του κρανίου τους είναι μικρότερες και τα οστά πιο μαλακά, ευνοείται η απορρόφηση ακτινοβολίας. Θεωρούνται πιο ευάλωτα γιατί είναι υπό συνεχή ανάπτυξη, παράγουν δηλαδή νέα κύτταρα».

Σε αυτό το πλαίσιο η υπουργός Υγείας της Γαλλίας, Ροσελίν Μπασελό, στις 3 Ιανουαρίου 2008, έκανε έκκληση προς τους γονείς να είναι πολύ προσεκτικοί στη χρήση κινητού από τα παιδιά τους.

Οι επιστήμονες τονίζουν ότι οι επιπτώσεις θα ήταν ίσως λιγότερο σοβαρές για τον άνθρωπο αν τα όρια έκθεσης ήταν πιο αυστηρά.



7. Ασφαλή επίπεδα έκθεσης στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

«Τα σημερινά όρια δυστυχώς δεν καλύπτουν τη δημόσια υγεία από αυτές τις βλάβες. Διαμορφώθηκαν το 1997 από τη Διεθνή Επιτροπή Μη Ιονίζουσας Ακτινοβολίας για να προστατεύουν από αύξηση θερμοκρασίας που μπορεί να προκαλέσει η ακτινοβολία. Βασίζονται μόνο σε βραχυπρόθεσμη έκθεση και στην ένταση της ακτινοβολίας και δεν λαμβάνουν υπόψη άλλους παράγοντες, όπως τη διάρκεια έκθεσης, τη συχνότητα κ.ά. Γι' αυτό τον λόγο οι συνεχείς μετρήσεις που αναφέρουν ότι οι κεραιές εκπέμπουν εντός των ορίων ασφαλείας δεν προστατεύουν το κοινό από τη χρόνια έκθεση στην ακτινοβολία, με αποτέλεσμα να εκτίθεται σε κινδύνους χωρίς να το γνωρίζει», τονίζει ο Λ. Μαργαρίτης.

Αν και τα όρια έκθεσης υιοθετήθηκαν από την Ε.Ε. και την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (ΠΟΥ), η επιστημονική κοινότητα εμφανίζεται ιδιαίτερα προβληματισμένη.

Ενδεικτικό είναι ότι προσφάτως ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (συμβουλευτικό όργανο της Ε.Ε.) προειδοποίησε για πιθανούς κινδύνους στην υγεία προερχόμενους από τα κινητά και τον περασμένο Αύγουστο η Bioinitiative Report, μια εξειδικευμένη έκθεση που συντάσσεται από επιστήμονες της Σουηδίας, της Αυστρίας, των ΗΠΑ, της Αγγλίας κ.λπ. πρότεινε τη μείωση των ορίων έκθεσης στην τιμή 0,1 μικροβάτ ανά τετραγωνικό εκατοστόμετρο (τ.ε.), δηλαδή για την Ελλάδα 7.200 φορές κάτω από τα σημερινά «όρια ασφαλείας»! Στη χώρα μας οι τιμές κυμαίνονται μεταξύ 360 και 720 μικροβάτ ανά τ.ε.

Εν τω μεταξύ δεν είναι λίγα τα κράτη και οι περιοχές που ήδη μείωσαν τα όρια κάτω από τα προβλεπόμενα:

Στην Ιταλία, τη Ρωσία, την Πολωνία και το Παρίσι το όριο είναι πλέον 10 μικροβάτ ανά τ.ε., στο Σάλζμπουργκ της Αυστρίας 0,1 μικροβάτ ανά τ.ε., και στο Βέλγιο 1-2 μικροβάτ, ενώ υπάρχουν προτάσεις για περαιτέρω μείωση.

«Κάνουμε έκκληση στην πολιτεία», καταλήγουν οι επιστήμονες, «να μειώσει τα όρια που έχει θεσπίσει με τον νόμο περί τηλεπικοινωνιών του 2006, ακολουθώντας το παράδειγμα των χωρών αυτών. Το μήνυμα έχουν υιοθετήσει και μεγάλοι δήμοι της χώρας, όπως της Αθήνας και του Πειραιά, που με ψήφισμά τους καλούν το κράτος να προβεί άμεσα σε μείωση των ορίων».



Τα σημερινά πρωτόγνωρα επίπεδα ασύρματης ακτινοβολίας (= υψηλών συχνοτήτων) αυξάνονται συνεχώς, λόγω του πολλαπλασιασμού των υπαρχόντων πηγών και τη συνεχή προσθήκη νέων ασύρματων εφαρμογών. Σήμερα είμαστε εκτεθειμένοι εκτός των άλλων σε ασύρματες ακτινοβολίες από:

- τα κινητά τηλέφωνα και τις κεραιές κινητής τηλεφωνίας
- το ασύρματο ίντερνετ (WI-FI)
- τα φορητά τηλέφωνα και τις βάσεις τους (DECT)
- τις κεραιές εκπομπής ραδιοτηλεοπτικών σημάτων
- τα ραντάρ του στρατού, των αεροδρομίων, των λιμανιών, των μετεωρολογικών υπηρεσιών κλπ
- τους δορυφόρους
- τα δίκτυα WIMAX (WIFI μεγάλης εμβέλειας για την ασύρματη παροχή ίντερνετ σε ολόκληρες πόλεις)
- τις κεραιές από τις ασύρματες κοινότητες ίντερνετ που υπάρχουν σε όλες τις μεγάλες πόλεις της Ελλάδας (π.χ. Ασύρματο Μητροπολιτικό Δίκτυο Αθηνών)
- τις κατασκευές κεραιών Υπουργείων, πρεσβειών, διπλωματικών αποστολών, Ενόπλων Δυνάμεων, Σωμάτων Ασφαλείας και Λιμενικού Σώματος, Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας κ.α.
- τις κεραιές που προορίζονται για χρήση μεταφοράς δεδομένων τοπικής εμβέλειας π.χ. εντός βιομηχανικών εγκαταστάσεων, γηπέδων, συγκροτημάτων κτιρίων κτλ.
- τα περιφερειακά Η/Υ όπως οι εκτυπωτές με την ένδειξη «Wireless ready» για να συνδέονται με τους υπολογιστές ασύρματα
- τα ασύρματα ποντίκια και τα ασύρματα πληκτρολόγια
- τις συσκευές που λειτουργούν με το Bluetooth συνεχώς ενεργοποιημένο
- τις κονσόλες παιχνιδιών με ασύρματα τηλεχειριστήρια
- τα ασύρματα ηχεία
- τα Baby Monitors (συσκευές επιτήρησης των μωρών)
- τους φούρνους μικροκυμάτων
- τις κεραιές ασύρματης αποστολής σήματος από τηλεόραση σε τηλεόραση
- τα ασύρματα συστήματα συναγερμού, πυρανίχνευσης και ελέγχου θερμοκρασίας
- τα ραδιοδίκτυα αστυνομίας, ιδιωτικών εταιρειών ασφαλείας, μεταφορικών εταιρειών, ραδιοταξί κ.α.
- το HAARP (= High Frequency Active Auroral Research Program)
- τους ασύρματους μετρητές ηλεκτρικού ρεύματος των οποίων ήδη έχει αρχίσει η εγκατάσταση και στην Ελλάδα
- πολλές άλλες ασύρματες εφαρμογές (Αναλυτική λίστα με τις εκατοντάδες μέχρι σήμερα ασύρματες εφαρμογές στην Ελλάδα στο φάσμα από 9 kHz μέχρι 400 GHz μπορείτε δείτε κατεβάζοντας τον Εθνικό Κανονισμό Κατανομής Ζωνών Συχνοτήτων)

"50 χρόνια πριν, ήταν αδύνατο να μετρήσουμε 10 pW/cm² στην περιοχή συχνοτήτων 100 KHz - 300 GHz. Σήμερα αναλόγως με την τοποθεσία καταγράφονται τιμές 1-100 εκατομμύρια φορές μεγαλύτερες" Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Ψήφισμα Β3-0280 [2]

Παράλληλα, η έκθεση μας σε ακτινοβολίες που οφείλονται στον ηλεκτρισμό (= χαμηλών συχνοτήτων) έχει αυξηθεί σημαντικά λόγω της:

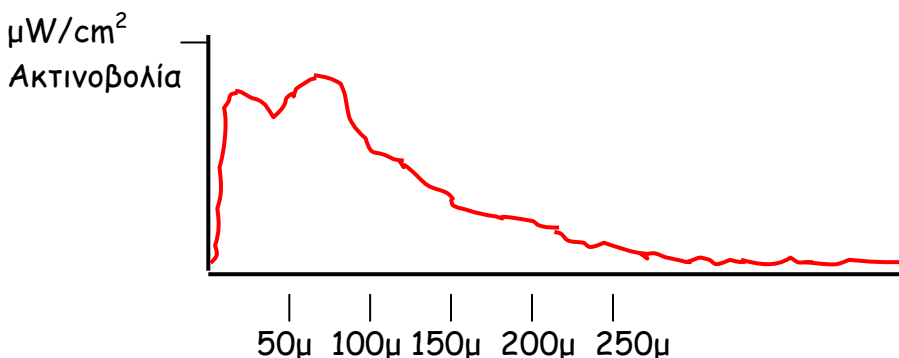
- μεγαλύτερης χρήσης ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών
- επέκτασης του δικτύου της ΔΕΗ (οι γραμμές μεταφοράς της ΔΕΗ έχουν δεκαπλασιαστεί και τα δίκτυα διανομής έχουν εικοσαπλασιαστεί από το 1960 μέχρι σήμερα[1])
- κατάργησης χρήσης γειωμένων χαλυβδοσωλήνων για τα καλώδια
- φθοράς των γειώσεων και μονώσεων των καλωδίων στις παλαιότερες κατοικίες

8. Ακτινοβολία κινητών τηλεφώνων.

Όπως είναι γνωστό τα σημερινά << όρια ασφαλείας>> για το κοινό στην Ελλάδα είναι $630 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (για συχνότητα 1800MHz και με την καινούρια νομοθεσία). Τα οποία δεν θα έπρεπε να λέγονται <<όρια ασφαλείας>> διότι στο αγγλικό κείμενο η λέξη είναι **exposure** η οποία μεταφράζεται ως **έκθεση** κι όχι ασφάλεια. Αυτά τα όρια προστατεύουν το κοινό μόνο από τις βλάβες που δημιουργούνται από τον θερμικό μηχανισμό(δηλαδή έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών από την ακτινοβολία με αποτέλεσμα κυτταρικές βλάβες). Δεν προστατεύουν το κοινό από τις βλάβες που δημιουργούνται από τον μη-θερμικό μηχανισμό(δηλαδή χωρίς να αυξηθεί η θερμοκρασία του σώματος έχουμε βλάβες). Αυτό μας το επιβεβαιώνει η ίδια η επιτροπή που δημιούργησε αυτά τα όρια και μας λέει ότι αυτές οι οδηγίες καλύπτουν μόνο βραχυπρόθεσμες βλάβες όπως: (1) Ενεργοποίηση του νευρικού και μυϊκού ιστού, (2) Εγκαύματα και (3) Αύξηση της θερμοκρασίας.

Η κεραίες εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Αυτή η ακτινοβολία στην γύρω περιοχή είναι στα υψηλότερα επίπεδα, σε απόσταση μέχρι περίπου 200-300μέτρα από την κεραία), κατόπιν μειώνεται όσο αυξάνεται η απόσταση.

π.χ.



Απόσταση από τη κεραία σε μέτρα. Το κύμα φτάνει σε πολλά χιλιόμετρα .

Ο σκοπός λοιπόν της απομάκρυνσης της κεραίας είναι να μην δέχονται τα παιδιά και οι κάτοικοι αυτή την αυξημένη δόση ακτινοβολίας που υπάρχει έως τα 300μέτρα, διότι τα παιδιά:

- (1) απορροφούν μεγαλύτερη δόση από τους ενήλικους,
- (2) έχουν αυξημένο ρυθμό πολλαπλασιασμού των κυττάρων ώστε μεγαλύτερη πιθανότητα βλάβης,
- (3) έχουν λεπτότερο κρανίο και οι μελέτες δείχνουν μεγαλύτερη απορρόφηση ακτινοβολίας,
- (4) δεν έχει ωριμάσει το ανοσολογικό τους σύστημα,
- (5) έχουν σταδιακή ωρίμανση του κεντρικού νευρικού συστήματος π.χ. έχουμε διαφορετικά στάδια ωρίμανσης του εγκεφάλου σε ένα νεογέννητο, έξι ετών και 14 ετών.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των τηλεπικοινωνιών οδήγησε από τα μέσα του προηγούμενου αιώνα στη δημιουργία των τεχνητών ακτινοβολιών, που περιλαμβάνουν κυρίως ραδιοκύματα με στόχο την ασύρματη επικοινωνία μέχρι την πιο πρόσφατη εξέλιξη της κινητής τηλεφωνίας.

Το σύστημα κινητής τηλεφωνίας στηρίζεται στην ύπαρξη κεραιών-σταθμών βάσης εγκατεστημένων με μορφή κυψέλης (Εικόνα 1). Οι κεραίες βάσης επικοινωνούν μεταξύ τους δημιουργώντας δίκτυο επικοινωνίας, ενώ παράλληλα μπορούν και διαχειρίζονται τις κλήσεις που λαμβάνουν από τα κινητά τηλέφωνα.



εικόνα 1

Κατά συνέπεια, απαιτείται ένα δίκτυο κεραιών χαμηλής έντασης (συνήθως 5 έως 40 βατ), πομπός μαζί με δέκτη υψηλής ευαισθησίας, και ένας φορητός πομποδέκτης δηλαδή το κινητό τηλέφωνο από το οποίο γίνεται η επικοινωνία με άλλο κινητό ή σταθερό τηλέφωνο. Σε κάθε περίπτωση το κινητό τηλέφωνο εκπέμπει ακτινοβολία σε συγκεκριμένη συχνότητα ραδιοκυμάτων (900 εκατ. κύκλους ανά δευτερόλεπτο - Vodafone, Tim, η 1800 εκατ. κύκλους ανά δευτερόλεπτο - Q-telecom, cosmote).

Η ακτινοβολία αυτή που εκπέμπεται από το κινητό τηλέφωνο (Εικόνα 2) θα πρέπει να γίνει αντιληπτή δηλαδή να την «πιάσει» ένας σταθμός βάσης (οποιοσδήποτε βρίσκεται κοντά). Αυτός με τη σειρά του τη μεταδίδει ακαριαία σε άλλο σταθμό βάσης μέχρι να φτάσει στον καλούμενο αριθμό (κινητού ή σταθερού τηλεφώνου). Από εκεί αρχίζει η αντίστροφη πορεία ώστε να απαντηθεί τη κλήση και να αρχίσει η συνομιλία η οποία είναι συνεχής και αμφίδρομη δηλαδή το κινητό του καλούμενου εκπέμπει αντίστοιχα ακτινοβολία, η οποία και συλλαμβάνεται από τον κοντινότερο σταθμό βάσης (κατά προτίμηση, αν και αυτό εξαρτάται από τη θέση του κινητού σε σχέση με τους πλησιέστερους σταθμούς βάσης), κ.ο.κ. μέχρι να καταλήξει στο κινητό του χρήστη που έκανε την κλήση. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται με μεγάλη



εικόνα 2

ταχύτητα (αφού τα ραδιοκύματα αυτά «τρέχουν» με την ταχύτητα του φωτός), μέχρι ένας από τους δύο συνομιλούντες να κλείσει το τηλέφωνό του. Κατά τη διαδικασία αυτή όπως είναι φανερό συμβαίνουν τα εξής:

Πρώτον: Η κεραία βάσης εκπέμπει ακτινοβολία οριζοντίως με κατευθυνόμενη δέσμη προς την πλησιέστερη κεραία βάσης η και σε περισσότερες από μία.

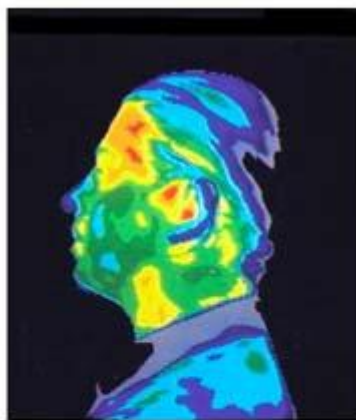
Δεύτερον: Η κεραία βάσης εκπέμπει μικρότερης ισχύος ακτινοβολία προς το έδαφος ώστε να είναι δυνατή η λήψη του σήματος από το αντίστοιχο κινητό τηλέφωνο του συνδρομητή που καλείται και ο οποίος μπορεί να βρίσκεται στο δρόμο, σε αυτοκίνητο, σε μπαλκόνι, ακόμα και μέσα σε διαμέρισμα ορόφου η και υπογείου, σε κατάστημα, σε οικοδομή κ.λπ.

Τρίτον: Το κινητό τηλέφωνο εκπέμπει ακτινοβολία την ώρα της συνομιλίας προς όλες τις κατευθύνσεις ανάλογα με τον τρόπο σχεδίασής του από την αντίστοιχη εταιρεία (βλ. Εικόνα 3), δηλαδή μπορεί να εκπέμπει σφαιρικά από κεραία που προεξέχει, ή, στα κινητά με ενσωματωμένη κεραία, η εκπομπή μπορεί να γίνεται από την πλευρά του ακουστικού δηλαδή προς τον εγκέφαλο του χρήστη, από το πίσω μέρος της συσκευής, από το κάτω μέρος της συσκευής και γενικά από οποιαδήποτε επιφάνεια του κινητού. Ανάλογα μάλιστα με τον τρόπο που ο χρήστης συγκρατεί το κινητό με το χέρι του μπορεί να τροποποιηθεί και η κατεύθυνση της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας.

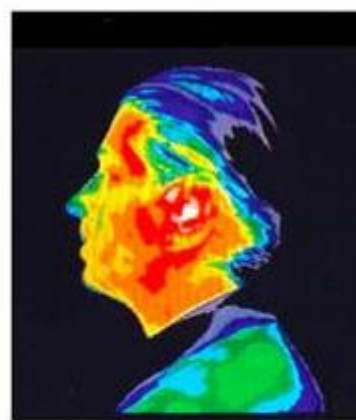


εικόνα 3

Τέταρτον: η ένταση της ακτινοβολίας που εκπέμπεται από τα σύγχρονα κινητά τηλέφωνα εξαρτάται από δύο παράγοντες. Από την ευκολία λήψης του σήματος που εκπέμπει η «πλησιέστερη» κεραία βάσης (δηλαδή όταν υπάρχει πολύ κοντά κεραία βάσης τότε το κινητό εκπέμπει μικρή ένταση ακτινοβολίας), αλλά και από την ένταση της φωνής.



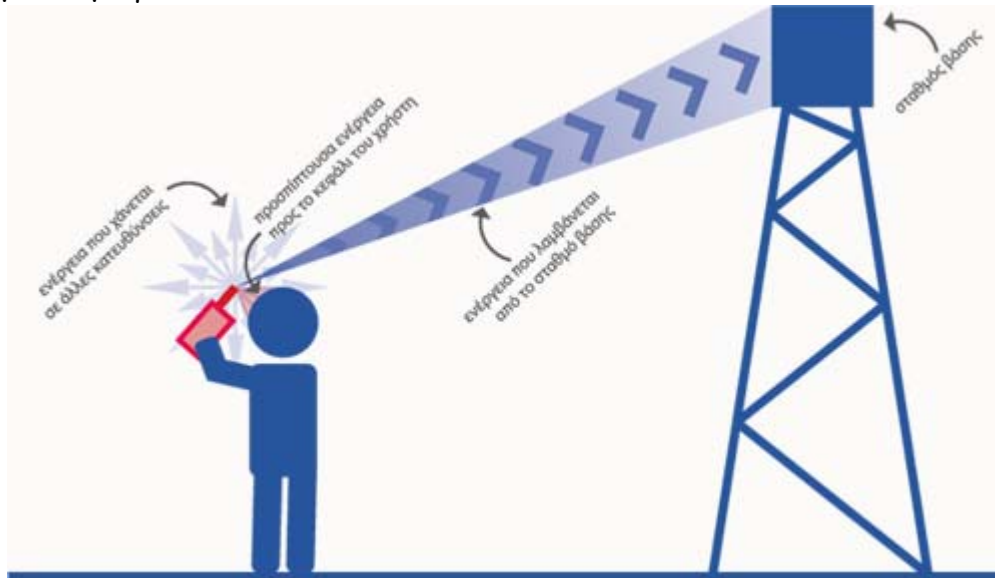
Θερμογραφική εικόνα κεφαλιού χωρίς έκθεση σε ακτινοβολία κινητού τηλεφώνου



Θερμογραφική εικόνα κεφαλιού μετά από 15λεπτο τηλεφώνημα. Οι κίτρινες και κόκκινες περιοχές δηλώνουν θερμικά αποτελέσματα που προκαλούν αρνητικά αποτελέσματα στην υγεία

9. Δείκτης SAR (Specific Absorption Rate)

(Specific Absorbition Rate) είναι ο δείκτης που χρησιμοποιείται αυτή τη στιγμή από τις Ευρωπαϊκές και Αμερικάνικες διοικητικές υπηρεσίες για τη μέτρηση της ποσότητας ραδιοκυμάτων (RF) που απορροφά ο ανθρώπινος οργανισμός κατά τη χρήση ενός κινητού τηλεφώνου.



Όλα τα κινητά τηλέφωνα, ελέγχονται πλέον στο υψηλότερο επίπεδο λειτουργίας και ισχύος τους σε συνθήκες εργαστηρίου. Πρακτικά, κατά την καθημερινή χρήση του κινητού, ο δείκτης SAR είναι αρκετά χαμηλότερος γιατί η συσκευή χρησιμοποιεί μόνο τόση ισχύ όσο απαιτείται για να επικοινωνήσει με τον κοντινότερο σταθμό του τηλεφωνικού δικτύου. Με άλλα λόγια, όσο πιο κοντά βρίσκεται το κινητό σε κάποιο base station τόσο λιγότερη ισχύς απαιτείται και μειώνεται το επίπεδο του SAR.

Ο δείκτης SAR μετριέται σε Watt ανά κιλό (W/kg) ανθρώπινου σώματος. Οι κρατικοί οργανισμοί των χωρών παγκοσμίως έχουν θέσει σαν όρια τιμές μεταξύ 1.6 και 2 W/kg. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση το όριο είναι 2 W/kg.

Περιοχή συχνοτήτων	Μαγνητική Επαγωγή (mT)	Πυκνότητα ρεύματος (mA/m ²) (rms)	Ολόσωμο SAR (W/kg)	Τοπικό SAR (κεφάλι & κορμός) (W/kg)	Τοπικό SAR (άκρα) (W/kg)	Πυκνότητα ισχύος, S (W/m ²)
0 Hz	40	-	-	-	-	-
>0-1 Hz	-	8	-	-	-	-
1-4 Hz	-	8/f	-	-	-	-
4-1000 Hz	-	2	-	-	-	-
1000 Hz – 100 kHz	-	f/500	-	-	-	-
100 kHz – 10 MHz	-	f/500	0,08	2	4	-
10 MHz – 10 GHz	-	-	0,08	2	4	-
10 – 300 GHz	-	-	-	-	-	10

Στην αγορά έχουν παρουσιαστεί διάφορα μικρά εξαρτήματα που λειτουργούν σαν "ασπίδες" κατά της ακτινοβολίας των κινητών. Οι κατασκευάστριες εταιρείες όμως δηλώνουν ότι κάποια από αυτά, αντί να επιτύχουν μείωση της ισχύς των κινητών προκαλούν ακριβώς το αντίθετο. Επειδή το κινητό "δυσκολεύεται" να "επικοινωνήσει"- λόγω της ασπίδας- με το σταθμό αναμετάδοσης, αυξάνει την ισχύ του και εκπέμπει περισσότερη ακτινοβολία.

Εκτός από τις προδιαγραφές του κινητού, στην πράξη η τιμή του SAR εξαρτάται από το σωματότυπό μας, τον τρόπο που κρατάμε το κινητό (αν π.χ. εφάπτεται στο κεφάλι ή στο σώμα μας), τα εμπόδια που επηρεάζουν τη σύνδεση του κινητού με τις κεραιές κινητής τηλεφωνίας (π.χ. όταν μιλάμε μέσα από κλειστούς χώρους ή στο αυτοκίνητο), αλλά και τη διάρκεια της συνομιλίας.

Οι 20 συσκευές με τον **υψηλότερο** SAR

Μοντέλο κινητού	Δείκτης SAR
Motorola Bravo	1.59
Motorola Droid 2 Global	1.58
Sony Ericsson Satio (Idou)	1.56
Sony Ericsson Xperia X10 Mini Pro	1.55
Kyocera Jax S1300	1.55
Motorola i335	1.53
Nokia Astound	1.53
Motorola Defy	1.52
Motorola Grasp	1.52
ZTE Salute	1.52
LG Rumor 2	1.51
Motorola Droid	1.49
Sanyo Vero	1.49
Motorola Droid 2	1.49
HTC Desire	1.48
LG Chocolate Touch	1.47
Motorola Atrix 4G	1.47
Kyocera Wild Card M1000	1.46
Kyocera X-tc	1.45
Motorola i576	1.45

Οι 20 συσκευές με τον χαμηλότερο SAR

Μοντέλο κινητού	Δείκτης SAR
Samsung Blue Earth	0.196
Samsung Infuse 4G	0.2
Samsung Acclaim	0.29
Samsung Replenish	0.3
Huawei Ideos X5	0.34
T-Mobile Sidekick 4G	0.34
LG Quantum	0.35
Samsung Haven	0.41
Samsung Evergreen	0.41
Samsung Captivate	0.42
Samsung Smiley	0.43
HTC Surround	0.439
Doro PhoneEasy 410	0.445
Motorola Devour	0.45
Motorola i890	0.45
Kyocera Neo E1100	0.479
Samsung Contour	0.49
HTC Imagio	0.498
Motorola Flipside	0.5
Samsung Flight SGH-A797	0.505

Levi's

Levi's Mobile	0,722	399 €
---------------	-------	-------

LG

Μοντέλο	SAR	Τιμή
KF510	0,24	276 €
KF700	0,69	304 €
KF750	0,5	468 €
KP 100	0,6	35 €
KS20	1,24	399 €
KU 990	0,69	399 €
KE 970	0,43	149 €

Motorola

Μοντέλο	SAR	Τιμή
A1200	0,7	199 €
E770	0,5	153 €
KRZR K1	0,59	147 €
KRZR K3	1,13	165 €
PEBL U9	0,41	186 €
O9	0,59	439 €
RAZR V9	0,65	266 €
RZR Z3	1,02	153 €
V3i	0,78	133 €
V8	0,63	593 €
V8 Luxury	0,86	575 €
V9	0,42	269 €
W180	0,77	49 €
W218	1	73 €
W220	0,81	69 €
W375	0,63	73 €
W510	0,55	126 €

6131	0,85	151€
6131	0,96	155€
6233	0,8	179€
6267	0,31	229€
6288	0,76	249€
6290	0,54	299€
6300	0,57	180€
6300	0,57	179€
6555	0,89	195€
7373	0,73	159€
7390	0,41	345€
7500	0,5	167€
8600	0,5	678€
8800	0,5	1089€
3110 classic	0,82	109€
3500 classic	0,43	119€
6110 Navigator	1,16	315€
6120 Classic	1,19	217€
6500 Classic	0,95	300€
6500 Slide	1,1	309€
E51	1,47	269€
E61i	0,9	389€
E65	0,74	305€
E65	0,87	309€
E90	0,65	790€
N70	0,5	279€
N73	0,87	296€
N73	1,06	269€
N76	1,04	309€
N78	1,23	427€
N78	1,23	429€
N81	0,96	377€

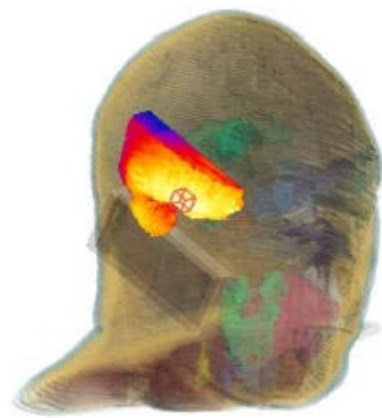
F480	0,69	455€
F490	0,411	539€
G600	0,56	295€
G800	0,23	425€
i520	0,86	185€
i560	0,93	415€
i640	0,54	265€
i780	0,51	499€
J600	0,58	133€
J700	0,5	134€
L760v	0,5	195€
L770	0,44	259€
M110	0,29	105€
M300v	0,33	89€
U100	0,33	239€
U600	0,72	199€
U700v	0,82	269€
U900	0,79	479€
X160	0,976	75€
X830	0,11	149€
Z150	0,597	69€
ZV60	0,33	169 €

Sharp

Μοντέλο	SAR	Τιμή
880SH	0,981	265 €
GX18	1,63	119 €
GX29	1,114	79 €
GX33	0,566	109 €
GX34	0,566	149 €



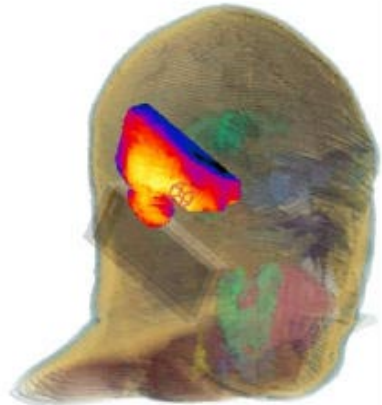
ΠΗΓΗ: Τα Νέα



ενήλικας 900MHz



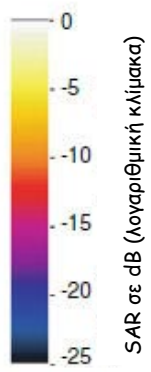
παιδί 3 ετών 900MHz



ενήλικας 1800MHz



παιδί 3 ετών 1800 MHz



SAR σε dB (λογαριθμική κλίμακα)

10. Τρόποι προστασίας και καλύτερη χρήση των κινητών τηλεφώνων.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ

▶ Μη χρησιμοποιείτε το κινητό παρά μόνο όταν υπάρχει καλή λήψη σήματος με την κεραία βάσης. Έτσι η ακτινοβολία στην οποία εκτίθεστε είναι μικρότερη. Ο άσχημος καιρός (χιόνι, βροχή, ομίχλη) έχει δυσμενή επίπτωση στη μετάδοση του σήματος και κάνει το κινητό να αυξάνει την ακτινοβολία που εκπέμπει πάνω σας, προκειμένου να πραγματοποιήσει την επικοινωνία.

▶ Αποφεύγετε να κάνετε χρήση κινητού από υπόγεια, υπόγεια παρκινγκ και γενικά από χώρους όπου υπάρχει πολύ ασθενικό σήμα γιατί έτσι εκτίθεστε σε μεγάλη ακτινοβολία.

▶ Η χρήση ενός κινητού τηλεφώνου στο εσωτερικό ενός αυτοκινήτου, μπορεί να οδηγήσει εξαιτίας του φαινομένου της συνεχούς ανάκλασης με τα μεταλλικά μέρη, σε μια πολύ μεγάλη αύξηση της ισχύος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (είναι ο γνωστός κλωβός Faraday). Στην περίπτωση αυτή, όπως και στην περίπτωση κίνησης του αυτοκινήτου θα πρέπει να ελαχιστοποιούμε τις τηλεφωνικές επικοινωνίες.

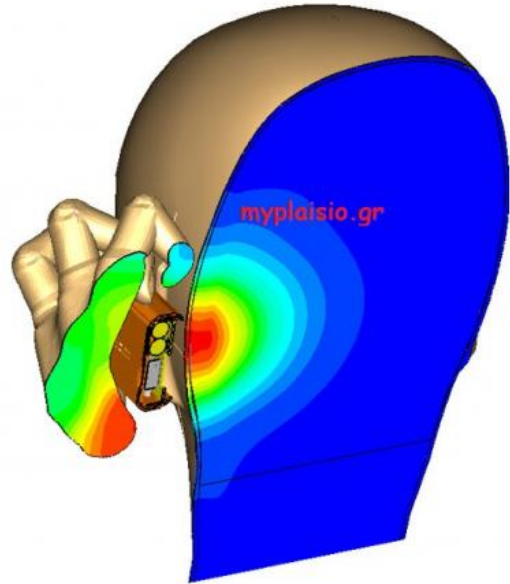
▶ Μην βάζετε το κινητό στο αυτί σας περιμένοντας πριν πραγματικά αποκατασταθεί η επικοινωνία. Το ψάξιμο του κινητού για να βρει το συνομιλητή σας δημιουργεί μια πολύ ισχυρή ακτινοβολία. Μέχρι να τελειώσει αυτή η αναζήτηση κρατήστε το κινητό σας σε απόσταση 20-30 εκατοστών.

▶ Όσοι φορούν γυαλιά μεταλλικά πρέπει να λάβουν υπόψη τους ότι η ακτινοβολία που δέχονται στα μάτια γίνεται πολύ μεγαλύτερη.

▶ Μην τοποθετείτε το κινητό απέναντι από το πρόσωπο σας προκειμένου να μειώσετε την ακτινοβολία που δέχεστε. Είναι χειρότερα.

▶ Κρατάτε το κινητό σας μερικά εκατοστά μακριά από το αυτί σας. Η χρησιμοποίηση του hands free είναι επίσης σημαντική.

▶ Ακόμα και όταν δεν μιλάτε και απλώς παραμένει ανοιχτό το κινητό σας συνεχίζει να εκπέμπει ακτινοβολία και μόνο το οριστικό κλείσιμο του (υποχρεωτικό άλλωστε στα νοσοκομεία, στα αεροπλάνα και στα βενζινάδικα) σταματά την εκπομπή



ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

▶ Αποφεύγετε να τοποθετείτε στη ζώνη σας ή στην τσέπη του σακακιού ή του πουκαμίσου στο μέρος της καρδιάς μόνιμα το κινητό όταν είναι ανοικτό, γιατί τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που συνεχίζει να εκπέμπει διεισδύουν στα όργανα όπως η καρδιά, το συκώτι, το στομάχι κτλ. Οι βιολογικές επιδράσεις μιας τέτοιας έκθεσης σε ακτινοβολία μπορεί να είναι επικίνδυνες . Ο κάτοχος ενός κινητού τηλεφώνου οφείλει πάντα να έχει κατά νου πως κάθε κλήση του κινητού του σε ένα χώρο με πολύ κόσμο (μετρό, λεωφορεία κτλ) μπορεί να προκαλέσει σε μια ακτίνα ενός μέτρου ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές ικανές να δημιουργήσουν προβλήματα στους καρδιακούς βηματοδότες.

▶ Τα παιδιά πρέπει να αποφεύγουν να χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα, γιατί έως την ηλικία των 16 ετών περίπου, το νευρικό σύστημα του ανθρώπου αναπτύσσεται. Συνεπώς δεν αποκλείεται κατά τις ηλικίες αυτές τα άτομα να είναι πιο ευαίσθητα σε κάποιους παράγοντες από ό,τι αργότερα. Τα άτομα μικρής ηλικίας έχουν στατιστικά μεγαλύτερο χρόνο ζωής μπροστά τους από ό,τι οι μεγαλύτεροι και έτσι αν υπάρχουν μακροχρόνιες επιδράσεις από τη χρήση των κινητών τηλεφώνων είναι πολύ πιθανό να εκδηλωθούν σε κάποιο που ξεκινά τη χρήση από νεαρή ηλικία παρά σε κάποιο μεγαλύτερο. Υπάρχει γενικά μεγαλύτερη ευαισθησία για τις ενδεχόμενες επιπτώσεις στην υγεία των παιδιών από ό,τι στους μεγαλύτερους.

Ωστόσο, τα κινητά τηλέφωνα μπορούν και όντως παρέχουν πλεονεκτήματα (οφέλη) που αφορούν στην προσωπική ασφάλεια των παιδιών, ιδιαίτερα επειδή επιτρέπουν τη συνεχή επαφή με τους γονείς και την άμεση πρόσβαση σε βοήθεια σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης.

Οι γονείς μπορούν να επιλέξουν να ισορροπήσουν την απόφαση για πρόσβαση και το βαθμό χρήσης κινητών τηλεφώνων από τα παιδιά με τα πλεονεκτήματα ασφάλειας που αυτά παρέχουν.

Πρέπει να περιορίζουμε δραστικά τη χρήση του κινητού τηλεφώνου στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Όταν κάνουμε θεραπεία με οφθαλμολογικά φάρμακα.
- Όταν διανύουμε περίοδο κατάθλιψης στρες ή κούρασης .
- Όταν υπάρχει σοβαρή ασθένεια και στην περίπτωση ανοσολογικής ανεπάρκειας.
- Όταν έχουμε βηματοδότη.

Συμπερασματικά:

- Δεν πρέπει να κοιμόσαστε με το τηλέφωνο δίπλα στο κομοδίνο σας για να το χρησιμοποιείτε σαν ξυπνητήρι το πρωί. Αφήστε το στο σαλόνι.

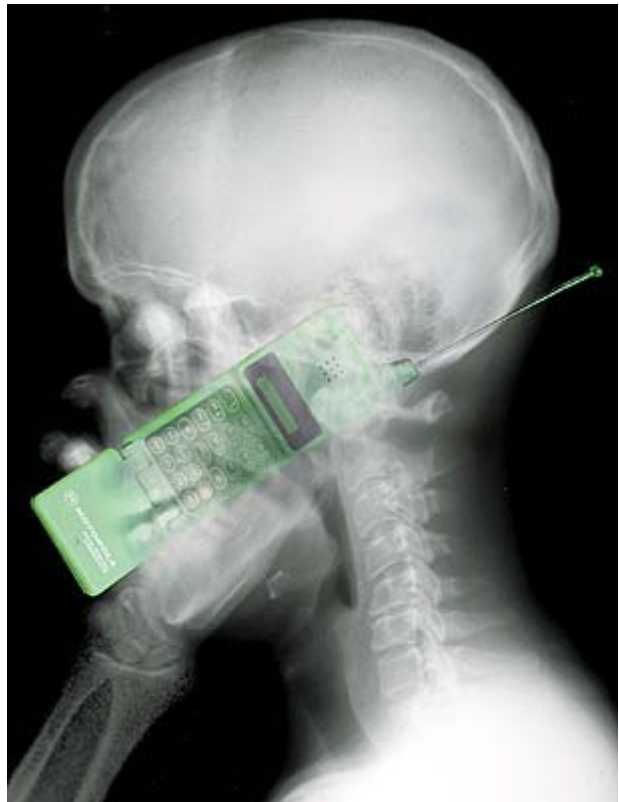
- Πρέπει να μάθετε να χρησιμοποιείτε hands free, blue tooth, ανοικτή ακρόαση κατά την διάρκεια της συνομιλίας σας.

- Εάν βρίσκεστε σε μέρος όπου υπάρχει σταθερό τηλέφωνο προτιμήστε να χρησιμοποιείτε αυτό και όχι το κινητό σας τηλέφωνο.

- Προτιμήστε να στέλνετε γραπτά μηνύματα SMS, MMS εάν αυτό σας διευκολύνει.

- Χρησιμοποιήστε το κινητό αλλά στην ανοικτή ακρόαση έτσι ώστε να βρίσκεται όσο γίνεται μακριά σας.

- Να χρησιμοποιείτε το κινητό σας μόνο όταν είναι τελείως απαραίτητο και ο χρόνος των συνομιλιών σας να μην ξεπερνά τα 3 λεπτά ανά κλήση και το χρονικό διάστημα μεταξύ των δυο κλήσεων να είναι μια ώρα.



Το πρώτο αυτονόητο πράγμα που μπορούμε όλοι να κάνουμε - και μάλιστα... ανέξοδα - είναι να περιορίσουμε την χρήση των κινητών μας. Με άλλα λόγια, να χρησιμοποιούμε το κινητό μας όταν το χρειαζόμαστε πραγματικά και να αποφεύγουμε όσο μπορούμε περισσότερο την άσκοπη χρήση του.

Πολλοί ειδικοί συνιστούν την χρήση hands-free ώστε να αποφεύγεται η επαφή του κινητού με το κρανίο και το αυτί μας. Σήμερα υπάρχουν συσκευές hands-free για όλες τις μάρκες κινητών, σε πολύ συμφέρουσες τιμές, επομένως ο καθένας μας μπορεί να προμηθευτεί μία.



Καλό είναι να κοιτάμε την τιμή SAR του κινητού που έχουμε ή θέλουμε να αγοράσουμε. Όσο πιο χαμηλή είναι, τόσο αυξάνουμε σε γενικές γραμμές τον βαθμό προστασίας μας. Φυσικά, αυτό δεν σημαίνει πως πρέπει να κοιτάμε με άγχος τις δεκαδικές διαφορές στις τιμές, καθώς ένα κινητό με SAR π.χ. 0,70 δεν είναι πολύ πιο επικίνδυνο από ένα με τιμή 0,50. Απλά, ας κοιτάξουμε να ενημερωνόμαστε και να θυμόμαστε πάντα πως οι τιμές αυτές είναι

θεωρητικές και αποτελούν την μέγιστη εκπομπή που έχει παρατηρηθεί για το κινητό που θέλουμε ή έχουμε. Με άλλα λόγια, όταν βλέπουμε πως το κινητό μας έχει για παράδειγμα τιμή 0,60, σημαίνει πως αυτή είναι η μέγιστη τιμή που έχει παρατηρηθεί, όχι αυτή στην οποία εκπέμπει συνεχώς.

Σύμφωνα, και πάλι, με διάφορους ειδικούς, έχει μεγάλη σημασία το που τοποθετούμε το κινητό μας όταν κινούμαστε. Σε γενικές γραμμές, είναι παραδεκτό το ότι καλό είναι να μην το τοποθετούμε κοντά σε ζωτικά όργανα και, αντιθέτως, είναι προτιμότερο να το κουβαλάμε μέσα στον χαρτοφύλακα μας, στην τσάντα μας, κτλ. Επίσης, όταν καθόμαστε καλό είναι να μην το αφήνουμε επάνω μας, αλλά να το τοποθετούμε σε κάποια απόσταση από εμάς, για παράδειγμα στο τραπέζι.

Ιδιαίτερα για τα παιδιά, για παν ενδεχόμενο καλό είναι να περιορίσουμε όσο γίνεται περισσότερο την χρήση κινητών εκ μέρους τους. Όσο και να σας διαμαρτυρηθούν, δώστε τους να καταλάβουν πως το κινητό είναι για ώρα ανάγκης και πως σε καμία περίπτωση δεν είναι παιχνίδι.



Πρόσφατα, έκαναν την εμφάνιση τους κάποια «αυτοκόλλητα» τα οποία θεωρητικά μειώνουν την ένταση του σήματος προς το κινητό μας, άρα περιορίζουν την ακτινοβολία που δεχόμαστε. Δεν είμαστε σε θέση να ξέρουμε κατά πόσο κάτι τέτοιο όντως λειτουργεί, ωστόσο καλό είναι να έχουμε υπόψη μας πως εάν με κάποιο τρόπο εμποδίζουμε το κινητό από το να επικοινωνήσει με το δίκτυο, τότε αυτό πολλές φορές αναγκάζεται να εκπέμπει ισχυρότερα καθώς προσπαθεί να αποκαταστήσει την σύνδεση. Επομένως, είναι πολύ πιθανόν ότι τελικά καταλήγουμε να δεχόμαστε ακόμα περισσότερη ακτινοβολία αν και ακόμα και σε αυτό το θέμα οι ειδικοί δεν έχουν καταλήξει απόλυτα

στο τι τελικά ισχύει. Πάντως, εμείς κρίναμε σκόπιμο να αναφερθούμε στο θέμα μιας και τα αυτοκόλλητα αυτά έχουν προτιμηθεί από πολλούς.

Θα πρέπει όλοι μας και ειδικότερα τα παιδιά και οι έφηβοι, να συνηθίσουμε να χρησιμοποιούμε το κινητό τηλέφωνο με τους τρόπους που αναφέραμε δηλαδή με hands free ή blue tooth, έστω και αν έχουμε συνηθίσει διαφορετικά.



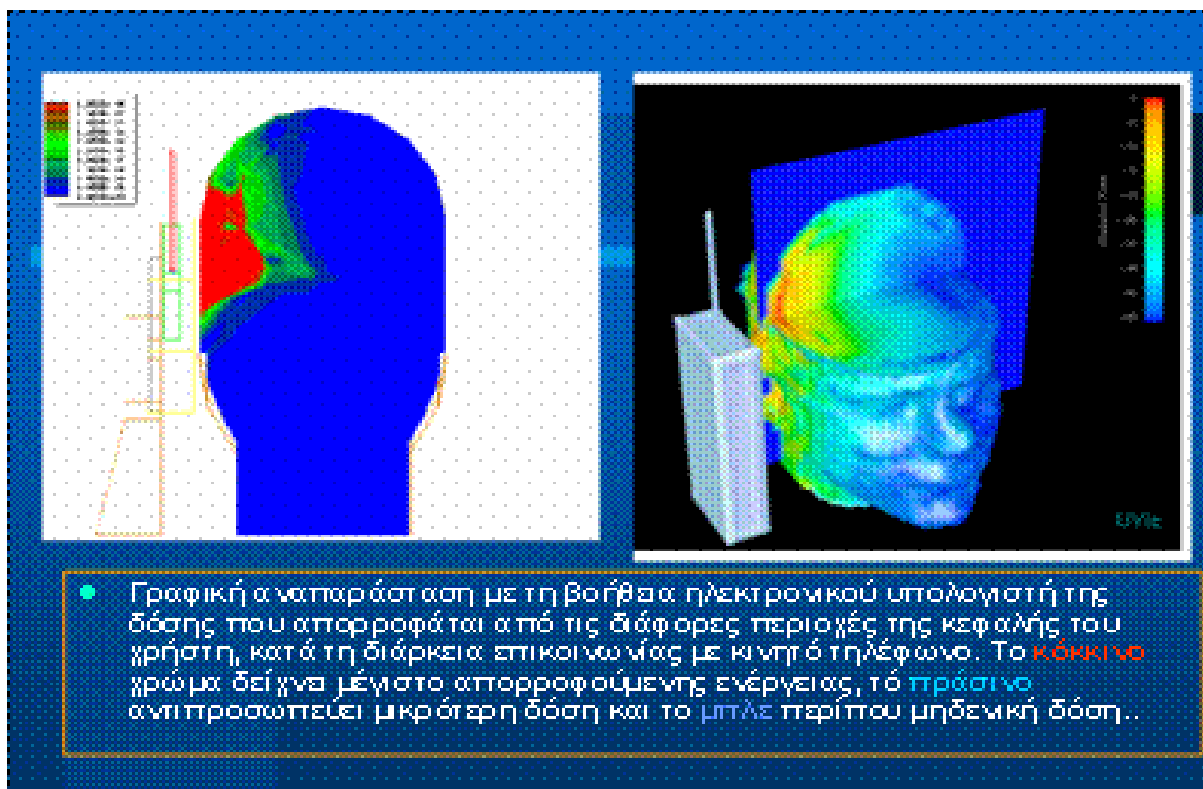
Μαγνητικό φίλτρο στο καλώδιο του handsfree

Παράλληλα δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι κατά τη διάρκεια της συνομιλίας (ή της αποστολής sms, mms, της χρήσης διαδικτύου μέσω του κινητού και σε όποιες άλλες περιπτώσεις το κινητό αποστέλλει δεδομένα) το κινητό εκπέμπει ακτινοβολία και συνεπώς πρέπει να ευρίσκεται μακριά, σε απόσταση τουλάχιστον 40 εκατοστά από οποιοδήποτε σημείο του σώματος, ή μέσα στην ειδική θήκη προστασίας όταν αυτή γίνει εμπορικά διαθέσιμη. Φυσικά όσα αναφέρθηκαν πρέπει να τηρούνται με μέτρο, δεν χρειάζονται υπερβολές και πανικός («παν μέτρον άριστον»).

Με βάση τις μετρήσεις και τα πειράματα, μια σύντομη κλήση ή απάντηση σε κλήση, όταν δεν είναι διαθέσιμα hands free ή blue tooth μπορούν να πραγματοποιούνται 2-3 φορές την ημέρα χωρίς πρόβλημα.

Οι επιπτώσεις στην υγεία από τη χρήση κινητών τηλεφώνων εξαρτώνται:

- Από το είδος του κινητού τηλεφώνου (τιμή SAR)
- Από τη διάρκεια και συχνότητα της συνομιλίας κάθε ημέρα
- Από τη συνολική διάρκεια (σε χρόνια) της χρήσης κινητού τηλεφώνου
- Από την ισχύ της εκπομπής που σχετίζεται με την ποιότητα του σήματος (απόσταση κινητού – σταθμού βάσης)
- Από τον τρόπο χρήσης του κινητού (απ'ευθείας στο αυτί, hands-free, blue tooth) και στις δύο τελευταίες περιπτώσεις
 - Από τη θέση του κινητού στο σώμα μας κατά τη διάρκεια της συνομιλίας



Το κινητό είναι φίλος της καθημερινής μας ζωής αλλά σιγά-σιγά αποδεικνύεται επίσης εχθρός της υγείας μας. Όμως κάποια στοιχειώδη μέτρα προστασίας είναι απαραίτητα για να έχουμε το κεφάλι μας ήσυχο. Η ρύπανση που παράγεται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, ξεκινά από το απλό οικιακό ηλεκτρικό ρεύμα, τις οικιακές συσκευές, τις κεραίες τηλεφωνίας, τα κινητά κλπ. Η ρύπανση αυτή χωρίζεται σε χαμηλών συχνοτήτων και υψηλών συχνοτήτων.

Το **πρώτο** πράγμα που μπορούμε να κάνουμε είναι να διατηρήσουμε αποστάσεις από οποιαδήποτε πηγή ακτινοβολίας βρίσκεται στο χώρο μας (π.χ. ασύρματο router, βάση ασύρματου DECT τηλεφώνου κλπ).

Το **δεύτερο**, πολύ εύκολο και άμεσο, είναι να εξοπλιστούμε με ειδικές θήκες προστασίας από την ακτινοβολία (για το κινητό). Κατόπιν, πρέπει να γίνεται ιδιαίτερα συνετή χρήση της ασύρματης τεχνολογίας. Είναι προτιμότερο να μιλάτε με ενσύρματα τηλέφωνα και να συνδέεστε στο internet με ενσύρματη σύνδεση.

Το **τρίτο** είναι να μετράτε την ακτινοβολία που δέχεται ο χώρος σας, σε τακτά διαστήματα. Αν διαπιστωθεί ότι η ακτινοβολία ξεπερνά κάποια όρια, μπορείτε πάντα να μονώσετε το χώρο σας. Υπάρχουν πια διάφορα υλικά προστασίας από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (π.χ. ειδικό φιλμ τζαμιών, ειδική κουρτίνα, ειδικό χρώμα).

Οι έρευνες της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας κάθε τόσο ανακαλύπτουν νέες σοβαρές επιπτώσεις στον οργανισμό μας. Λόγω αυτών των σοβαρών επιπτώσεων δημιουργήθηκαν όλα τα υλικά ακτινο-προστασίας και μόνωσης.

Ποιες συσκευές ακτινοβολούν: Είναι προφανές ότι οποιαδήποτε συσκευή εκπέμπει ραδιοσυχνότητες, ακτινοβολεί. **Οι ασύρματες συσκευές που συναντάμε πιο συχνά και ακτινοβολούν όλες τις ώρες, εφόσον λειτουργούν, είναι:**

- οι συσκευές παρακολούθησης μωρού, τα ασύρματα οικιακά τηλέφωνα DECT (βάση και χειροσυσκευή)
- τα ασύρματα router, οι Η/Υ που συνδέονται στο internet ασύρματα (Wifi, WiMax),
- τα κινητά τηλέφωνα είτε είναι στην αναμονή, είτε μιλάμε.
- ο φούρνος μικροκυμάτων όταν λειτουργεί.

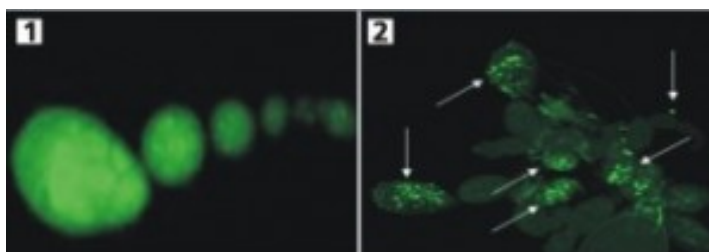
Εξαίρεση αποτελούν:

- τα νέα τηλέφωνα DECT με το πρότυπο ECO DECT/ECO+ που ακτινοβολούν μόνο όταν συνομιλούμε και τα κινητά τηλέφωνα όταν είναι ανοικτά σε κατάσταση πτήσης.
- Τα ασύρματα ακουστικά Bluetooth ακτινοβολούν περίπου 100-200 φορές λιγότερο από τα κινητά. Από αυτά, σχετικά ασφαλή, θεωρούνται μόνο αυτά που έχουν καλώδιο που φτάνει στο αυτί μας.

11. Ακτινοευαισθησία

Αν τύχει να έχετε στο περιβάλλον σας ένα ακτινοευαίσθητο άτομο, θα μπορεί να σας πει αμέσως από ποια πηγή έρχεται η ακτινοβολία ή δεν θα αντέχει να βρίσκεται σε χώρους με έστω και χαμηλής έντασης ακτινοβολία. Θα υποφέρει από πονοκεφάλους ή σε κάποιες περιπτώσεις θα αποκτά εξανθήματα στο σημείο του σώματος που κρατά το κινητό του. Συχνότερα συναντάμε περιπτώσεις ανθρώπων που μετά από μερικά λεπτά συνομιλίας έχουν κάποια ενόχληση ή πονοκέφαλο ή αισθάνονται πως καίει το κεφάλι τους ή κάποιο μούδιασμα κλπ. Οι άνθρωποι αυτοί εκτιμούν ιδιαίτερα τις μεθόδους προφύλαξης από την ακτινοβολία γιατί βλέπουν άμεσα τα αποτελέσματα.

Επιπτώσεις: Στις επιπτώσεις, σύμφωνα με διάφορες έρευνες, αναφέρονται κόπωση, αϋπνίες, ζαλάδες, ημικρανίες, ταχυκαρδίες, διαταραχές ύπνου, αδυναμία συγκέντρωσης, διαταραχές στη λειτουργία του ήπατος, των όρχεων, των νεφρών, του προστάτη, των ωοθηκών, της ουροδόχου κύστης, ολιγοσπερμία και στέρηση στους άνδρες, επιθετικότητα και υπερκινητικότητα σε παιδιά που γεννήθηκαν από έγκυες που μιλούσαν στο κινητό και τέλος όγκοι (καρκίνος) στο ακουστικό νεύρο και στον εγκέφαλο.



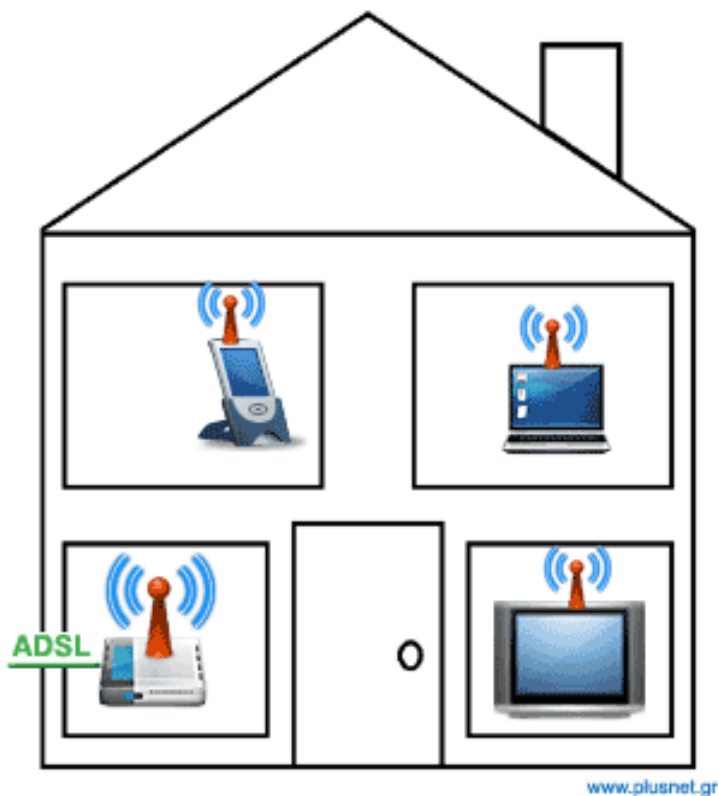
Εικόνα 1: Κύτταρα χωρίς ακτινοβόληση. **Εικόνα 2:** Κύτταρα μετά από ακτινοβόληση. Τα βέλη δείχνουν κύτταρα με κηλίδες που αντιπροσωπεύουν σπασμένο γενετικό υλικό (DNA). Οι εικόνες είναι από μικροσκόπιο φθορισμού IAsEr, Τομέας Βιολογίας Κυττάρου & Βιοφυσικής, ΕΚΠΑ

12. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από τις οικιακές ηλεκτρικές συσκευές. Πόση ακτινοβολία δεχόμαστε από τις συσκευές μας και πώς θα προστατευτούμε.

Με την λέξη «ακτινοβολίες» ο περισσότερος κόσμος νομίζει, ότι πρόκειται μόνο για την ακτινοβολία που εκπέμπουν τα κινητά τηλέφωνα και οι αντίστοιχοι σταθμοί βάσης. Μπορεί αυτή να είναι ένας από τους παράγοντες επιβάρυνσης, υπάρχουν όμως και άλλοι εξ ίσου σημαντικοί, αν όχι περισσότερο.

Πώς μπορεί να μας βλάπτει το κινητό, το ασύρματο τηλέφωνο ή το router; Μια άλλου είδους ρύπανση αυξάνεται διαρκώς τα τελευταία χρόνια: η ηλεκτρομαγνητική. Οι νέοι μετρητές ακτινοβολίας για το σπίτι ήταν η αφορμή το ΟΙΚΟ να ανοίξει το φάκελο. Πόση ακτινοβολία εκπέμπει κάθε συσκευή, ποια είναι τα όρια ασφαλείας και πώς μπορούμε να προστατευτούμε;

Δεν χρησιμοποιούμε πλαστικά μπουκάλια, επιλέγουμε βιολογικά τρόφιμα, αποφεύγουμε τα χημικά. Συγχρόνως, όμως, διαθέτουμε κινητά και ασύρματα τηλέφωνα, ασύρματο Ιντερνετ, φούρνο μικροκυμάτων, ασύρματες παιχνιδοκονσόλες, συστήματα ενδοεπικοινωνίας, χωρίς να τηρούμε κανόνες ασφαλείας. Υπάρχουν όμως και καλά νέα: μπορούμε να προστατευτούμε από την ακτινοβολία χωρίς να αποκηρύξουμε την τεχνολογία, ακολουθώντας κάποιους βασικούς κανόνες ασφαλείας.



Τυπικά επίπεδα μαγνητικού πεδίου από κοινές ηλεκτρικές συσκευές που συνδέονται στο ηλεκτρικό δίκτυο

Συσκευή	Σε απόσταση 3 εκατ.	Σε απόσταση 30 εκατ.	Σε απόσταση 1 μέτρου
Ξυριστική μηχανή	10 - 900	0,05 - 9	0,01 - 0,2
Σεσουάρ μαλλιών	8 - 800	0,01 - 7	0,01 - 0,03
Λαμπτήρας φθορισμού	40 - 400	0,5 - 2	0,02 - 0,25
Ηλεκτρική κουζίνα	1 - 50	0,15 - 0,5	0,01 - 0,04
Φούρνος μικροκυμάτων	5 - 100	0,4 - 8	0,15 - 0,5
Ψυγείο	0,5 - 1,7	0,01 - 0,3	0,01 - 0,05
Πλυντήριο ρούχων	0,8 - 40	0,15 - 3	0,01 - 0,15
Πλυντήριο πιάτων	1 - 15	0,2 - 2	0,07 - 0,3
Ηλεκτρικό σίδερο	3 - 30	0,14 - 0,3	0,01 - 0,03
Ηλεκτρική σκούπα	60 - 500	0,8 - 12	0,08 - 0,8
Φορητό ραδιόφωνο	1 - 15	0,4 - 1,5	0,01 - 0,1
Τηλεόραση	2 - 80	0,04 - 8	0,01 - 0,9
Βιντεοκάμερα	0,6 - 20	0,7 - 2,5	0,01 - 0,03
Φωτοτυπικό	0,6 - 40	0,1 - 2,7	0,01 - 0,3
Συσκευή FAX	0,4 - 1,5	0,01 - 0,2	0,01 - 0,02
Οθόνη υπολογιστή	1 - 60	0,02 - 5	0,01 - 0,6
Ηλεκτρικό τρυπάνι	4 - 200	0,2 - 3,3	0,01 - 0,8

Τιμές σε μT

Πηγή: Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας



12.1 Ασύρματο τηλέφωνο

▶ Πρέπει να τοποθετούμε τη βάση του ασύρματου τηλεφώνου μακριά από την κρεβατοκάμαρα και οποιοδήποτε σημείο όπου περνάμε πολλές ώρες. Η ακτινοβολία του είναι πολύ δεισδυτική και περνάει και τους τοίχους των διαμερισμάτων, οπότε θα πρέπει να προσέξουμε να μη βρίσκεται κοντά σε μεσοτοιχία με κρεβατοκάμαρα, καναπέ ή καρέκλα γραφείου. Αν μένουμε σε πολυκατοικία, μπορούμε να συζητήσουμε με τους ενοίκους των διπλανών διαμερισμάτων, ώστε να μην επιβαρύνει ο ένας τον άλλον.

▶ Το κομοδίνο είναι από τις χειρότερες θέσεις για την τοποθέτηση της βάσης. Την αντικαθιστούμε με μια σταθερή συσκευή ή έχουμε δίπλα μας μόνο το ακουστικό και όχι τη βάση του.

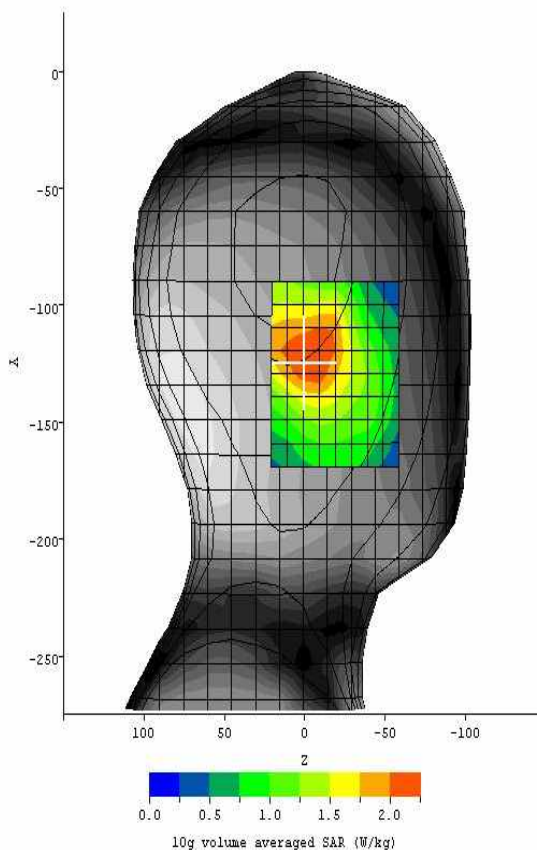
▶ Δεν συνομιλούμε κοντά σε μικρά παιδιά, τα οποία είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούν σταθερή συσκευή.

▶ Τις νυχτερινές ώρες καλό είναι να βγάζουμε το ασύρματο από την πρίζα.

12.2 Ασύρματα δίκτυα υπολογιστών (WLAN)

▶ Ο δρομολογητής (router) εκπέμπει μεγάλη ακτινοβολία, γι' αυτό πρέπει να τον τοποθετούμε σε σημείο όπου δεν καθόμαστε πολλές ώρες. Καλύτερο είναι να χρησιμοποιούμε ενσύρματο, τουλάχιστον για τους υπολογιστές desktop. Αν θέλουμε να αποφύγουμε το χαμό από καλώδια, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα kit home plug.

▶ Ο ίδιος ο υπολογιστής, που συνδέεται ασύρματα στο Internet, δεν έδειξε να εκπέμπει αυξημένη ακτινοβολία. Οι επιστήμονες, ωστόσο, συνιστούν να μην τον τοποθετούμε στα πόδια μας ή να μην τον αφήνουμε ανοιχτό δίπλα μας όταν δεν τον χρησιμοποιούμε.



▶ Σε ένα ασύρματο δίκτυο (τοπικό δίκτυο ή Internet) στέλνονται και λαμβάνονται αρχεία (περιλαμβάνει πομπό και δέκτη). Το router ενεργοποιείται αυτόματα και λειτουργεί συνεχώς όταν στέλνουμε αρχεία. Εκπέμπει περιστασιακά και όταν λαμβάνουμε για να γίνει επιβεβαίωση των πακέτων λήψης των αρχείων.

12.3 Φούρνος μικροκυμάτων

- ▶ Όταν ο φούρνος μικροκυμάτων βρίσκεται σε λειτουργία, φροντίζουμε να μην είμαστε μπροστά του. Τηρούμε μια απόσταση ασφαλείας τουλάχιστον 50 εκ.
- ▶ Ενημερώνουμε τα παιδιά για τον κίνδυνο και τα προτρέπουμε να τηρούν την απόσταση ασφαλείας.



12.4 Ηλεκτρική κουζίνα

- ▶ Τηρούμε απόσταση ασφαλείας 30 εκ. όταν μαγειρεύουμε.
- ▶ Αποφεύγουμε να καθόμαστε στην κουζίνα, όσο δεν είναι απαραίτητο, όταν οι εστίες ή ο φούρνος βρίσκονται σε λειτουργία.

12.5 Παιχνιδοκονσόλες με ασύρματη σύνδεση

Η βάση τους εκπέμπει ακτινοβολία η οποία, σύμφωνα με τον οικιακό μετρητή, δεν είναι επικίνδυνη. Ωστόσο, επειδή τα παιδιά είναι ιδιαίτερα ευάλωτα, καλό είναι να κάθονται σε απόσταση δύο με τριών μέτρων όταν παίζουν. Όταν δεν τη χρησιμοποιούμε, πρέπει να την κλείνουμε.



12.6 Ενδοεπικοινωνία

Το τοποθετούμε σε απόσταση τουλάχιστον ενός μέτρου από το κρεβατάκι ή το πάρκο του μωρού.

12.7 Τηλεόραση

Επικίνδυνες θεωρούνται οι τηλεοράσεις με καθοδικό σωλήνα (CRT). Από αυτές τηρούμε απόσταση ασφαλείας τουλάχιστον δύο μέτρων.



12.8 Απορροφητήρας / σεσουάρ

- ▶ Ο απορροφητήρας συνήθως είναι τοποθετημένος πάνω από το κεφάλι μας, οπότε η ακτινοβολία δεν μας επηρεάζει. Αν θέλουμε να είμαστε προσεκτικοί, τον κλείνουμε όταν βρισκόμαστε μπροστά του.
- ▶ Χρησιμοποιούμε το σεσουάρ σε απόσταση από το κεφάλι μας - δεν το κολλάμε στα μαλλιά. Τα μικρά παιδιά πρέπει να αποφεύγουν τη χρήση του.

13. Τρόποι προστασίας από την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση στο χώρο του σπιτιού μας.

Καθημερινά κάνει μετρήσεις και διεξάγει πειράματα σε ποντίκια και έντομα για να διαπιστώσει τις πιθανές συνέπειες της μη ιονίζουσας ακτινοβολίας στους οργανισμούς. Ο καθηγητής Λουκάς Χ. Μαργαρίτης, διευθυντής στον Τομέα Βιολογίας Κυττάρου και Βιοφυσικής στο Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών, λέει σε συνέντευξή του στο ΟΙΚΟ.

Τι μπορεί να πάθει ένας άνθρωπος που δέχεται καθημερινά μη ιονίζουσα ακτινοβολία;

Πονοκεφάλους, αϋπνίες, διαταραχή συγκέντρωσης, κόπωση, αλλαγή συμπεριφοράς, επιθετικότητα, ενεργοποίηση ανοσοποιητικού συστήματος, αλλεργίες, σπάσιμο του DNA, ολιγοσπερμία, διαταραχές στη μνήμη και τη μάθηση, διαταραχές οστεοποίησης (τα έμβρυα), αυξημένη πιθανότητα ανάπτυξης εγκεφαλικού όγκου. Ερευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε έντομα δείχνουν μείωση της αναπαραγωγικής ικανότητας.

Από τι εξαρτάται η σοβαρότητα των συμπτωμάτων;

Από την ευαισθησία κάθε ατόμου, από το είδος της ακτινοβολίας, από τη διάρκεια της έκθεσης και από την ηλικία. Τα παιδιά είναι ιδιαίτερα ευάλωτα. Κάνω έκκληση στους γονείς να τους προσφέρουν το αγαθό της ασύρματης τεχνολογίας μόνο όταν είναι απολύτως απαραίτητο. Το ασύρματο τηλέφωνο ή τα ασύρματα παιχνίδια δεν είναι απαραίτητα.

Η έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δρα στον ανθρώπινο οργανισμό αθροιστικά;

Επιδημιολογικές μελέτες έχουν καταδείξει ότι όσο αυξάνονται τα χρόνια χρήσης του κινητού δίπλα στον εγκέφαλο, τόσο αυξάνονται οι πιθανότητες για ανάπτυξη όγκου. Άρα η ακτινοβολία, εκτός από τις άμεσες επιφέρει και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία.

Θεωρείτε ότι επιβάλλεται να περιορίσουμε τη χρήση των ασύρματων συσκευών που εκπέμπουν επικίνδυνη ακτινοβολία;

Φυσικά. Προστασία σημαίνει μειωμένη έως μηδενική έκθεση στον μολυσματικό παράγοντα της ακτινοβολίας. Μπορούμε να χρησιμοποιούμε τις ασύρματες συσκευές αρκεί να ακολουθούμε κανόνες.

Ο σύγχρονος άνθρωπος «βομβαρδίζεται» και από ακτινοβολία εξωγενών πηγών (π.χ. κεραιές κινητής τηλεφωνίας ή δίκτυα υψηλής τάσης). Η μείωση της έκθεσής του στις οικιακές πηγές είναι αρκετή;

Είναι σημαντική, γιατί τις εξωγενείς πηγές δεν μπορεί να τις ελέγξει. Πάντως για τις υψηλές συχνότητες έχουν αρχίσει και εφαρμόζονται πρακτικές προστασίας με ειδικές βαφές στους τοίχους.

Στην προσπάθεια μείωσης της έκθεσης μπορούν να βοηθήσουν οι συσκευές για οικιακή μέτρηση της ακτινοβολίας:

Μπορεί κανείς να προμηθευτεί μια τέτοια συσκευή, για να ελέγχει τι επίπεδα ακτινοβολίας υπάρχουν στο χώρο του. Βέβαια, δεν είναι πάντα εύκολο να κατανοήσει με ακρίβεια από πού προέρχεται η ακτινοβολία, τουλάχιστον όμως μπορεί να εντοπίσει τα επικίνδυνα σημεία και να τα αποφεύγει.

Πόση ακτινοβολία δεχόμαστε από τις συσκευές μας και πώς θα προστατευτούμε

Πώς μπορεί να μας βλάπτει το κινητό, το ασύρματο τηλέφωνο ή το router; Μια άλλου είδους ρύπανση αυξάνεται διαρκώς τα τελευταία χρόνια: η ηλεκτρομαγνητική. Πόση ακτινοβολία εκπέμπει κάθε συσκευή, ποια είναι τα όρια ασφαλείας και πώς μπορούμε να προστατευτούμε;

Μελέτη χώρου

Τι περιλαμβάνει η μελέτη χώρου :

Γίνεται μέτρηση της επιβάρυνσης με ειδικά όργανα στη θέση ύπνου (ή εργασίας) από:

• Ηλεκτρικά πεδία	• Μαγνητικά πεδία	• Υψίσυχνη ακτινοβολία
• Κινητά - ασύρματα τηλέφωνα	• Μαγνητοστατικά πεδία	• Ραδιενέργεια

Η απαιτούμενη διάρκεια των μετρήσεων και των δοκιμών για τα διάφορα διορθωτικά μέτρα είναι περίπου δύο ώρες για την πρώτη θέση ελέγχου (π.χ. υπνοδωμάτιο) και προσ αυξάνεται κατά μισή με μία ώρα περίπου για κάθε επόμενη. Ο πελάτης είναι σε θέση κατά την διάρκεια των μετρήσεων να παρακολουθήσει την αποτελεσματικότητα των μέτρων που δοκιμάζονται και να σχηματίσει δική του γνώμη για το προσδοκώμενο αποτέλεσμα. Στην συνέχεια γίνεται επεξεργασία των μετρήσεων στο γραφείο και συντάσσεται η τελική μελέτη με τα ευρήματα και τα προτεινόμενα μέτρα.

Η μελέτη περιλαμβάνει:

1. Καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης
2. Εντοπισμό των πηγών της επιβάρυνσης
3. Δοκιμή διάφορων μέτρων προστασίας και έλεγχου της αποτελεσματικότητας
4. Πρόταση μέτρων αντιμετώπισης
5. Χρήσιμες πληροφορίες για το τι πρέπει να προσέχουμε
6. Γενική πληροφόρηση σχετικά με το θέμα και τα συναφή προβλήματα υγείας

Παραδείγματα μέτρων αντιμετώπισης:

- Αλλαγή ελεύθερων καλωδίων συσκευών με θωρακισμένα και γείωση.
- Χρησιμοποίηση θωρακισμένων πορτατίφ και πολύπριζων.
- Τοποθέτηση ειδικού έξυπνου διακόπτη απομόνωσης γραμμής στον ηλεκτρικό πίνακα.
- Βάψιμο τοίχου με ειδικό χρώμα θωράκισης.
- Χρήση θηκών προστασίας από την ακτινοβολία κινητού και ασύρματου τηλεφώνου με 80-95% μετρήσιμη συγκράτηση ακτινοβολίας.
- Χρήση ειδικών υφασμάτων για κουρτίνες ή αυτοκόλλητων μεμβρανών στα τζάμια για περιπτώσεις ακτινοβολιών κεραιών κινητής τηλεφωνίας από τον εξωτερικό χώρο.

ΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΠΟΥ ΔΕΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ

Μια μέρα από τη ζωή μας

Ένα 24ωρο με τον μετρητή στο χέρι!

Μετρήσαμε τις συσκευές που συνήθως χρησιμοποιούμε σε μια ημέρα

Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε παρουσία του ερευνητή του «Δημόκριτου», κ. Δημήτρη Κοσμόπουλου στο σπίτι μιας τετραμελούς οικογένειας. Το όριο ασφαλείας που θέτουν οι περισσότεροι ερευνητές αλλά και οι κατασκευαστές των μετρητών είναι τα 5,8 μιλιβάρ/τ.μ. εφόσον η έκθεσή μας στην ακτινοβολία είναι διαρκής. Οι εθελοντές μας, ένα νεαρό ζευγάρι με δύο παιδιά 3 και 5 ετών, παρακολούθησαν με περιέργεια και αγωνία το πείραμα και πριν φύγουμε, τα ασύρματα τηλέφωνα είχαν εξαφανιστεί, ο πομπός του ασύρματου Ίντερνετ είχε μπει στην αποθήκη και η οικοδέσποινα θα αγόραζε επειγόντως hands free! Να λοιπόν η «ακτινογραφία» μιας συνηθισμένης μέρας.

07.15

Κινητό τηλέφωνο

365 φορές πάνω από το όριο!

Συνήθως η ημέρα μας αρχίζει μ' ένα τηλεφώνημα. Σύμφωνα με τα διεθνή όρια ασφαλείας, η ακτινοβολία δεν πρέπει να ξεπερνά τα 5 με 6 μιλιβάρ ανά τετραγωνικό μέτρο. Ο οικιακός μετρητής έδειξε 1.827(!) μιλιβάρ -365 φορές πάνω από το όριο -τη στιγμή που το τηλέφωνο καλούσε, όπως και κατά τη διάρκεια της συνομιλίας ! Να σημειώσουμε ότι στη δική μας μέτρηση η απόσταση μετρητή - κινητού ήταν περίπου 10 εκατοστά, ενώ όταν συνομιλούμε χωρίς hands free, το κινητό εφάπτεται στο κεφάλι και η απόσταση... μηδενίζεται.

Όταν το κινητό φορτίζει, η μέτρηση κυμαίνεται σε φυσιολογικά όρια, ωστόσο οι ειδικοί συμβουλεύουν να μη φορτίζουμε το κινητό δίπλα στο κεφάλι μας. Σε κλειστούς,

μικρούς χώρους, όπως το ασανσέρ, το αυτοκίνητο ή τα τούνελ των αυτοκινητοδρόμων, η ακτινοβολία αυξάνεται, καθώς το κινητό προσπαθεί πιο έντονα να «πιάσει» σήμα.

09.30

Ασύρματο δίκτυο Ιντερνετ (router)

Μην ξεχνάτε να το κλείνετε

Η ελευθερία που μας προσφέρει η ασύρματη τεχνολογία είναι πολύ σημαντική, ενώ το γεγονός ότι αποφεύγουμε τα ενοχλητικά καλώδια την κάνει ακόμη πιο δημοφιλή. Το απαραίτητο router τοποθετείται τις περισσότερες φορές στο γραφείο ή σε οποιοδήποτε άλλο σημείο υπάρχει υποδοχή τηλεφώνου, συχνά δίπλα στον καναπέ, όπου περνάμε τη μισή ημέρα, ή ακόμα χειρότερα στην κρεβατοκάμαρα. Στο σπίτι, όπου έγινε η μέτρηση, το router είναι τοποθετημένο σ' ένα ντουλάπι δίπλα στο κρεβάτι. Η μέτρηση έδειξε 15,20 μιλιβάρ, τριπλάσια από το όριο, σε απόσταση 10 εκατοστών, ενώ δίπλα στην κεραία η ακτινοβολία άγγιξε τα 578 μιλιβάρ (100 φορές μεγαλύτερη του ορίου)! Υπολογίστε ότι αυτό το ποσό εκπέμπεται συνεχώς, όσο το router παραμένει αναμμένο - ακόμη κι όταν δεν χρησιμοποιείτε το Ιντερνετ. Αρα, μπορεί η ακτινοβολία να είναι μικρότερη του κινητού π.χ., όμως τη λαμβάνετε συνεχώς.

14.00

Ασύρματος back server

Μακριά του όσο λειτουργεί

Πρόκειται για ένα σκληρό δίσκο, ο οποίος συνδέεται ασύρματα με τον υπολογιστή μας και κάνει backup στα πολύτιμα αρχεία μας. Η θέση του συνήθως είναι πάνω στο γραφείο μας, αλλά στο σπίτι όπου έγινε η μέτρηση οι οικοδεσπότες τον είχαν τοποθετήσει κάτω από το κρεβάτι τους

Και οι δύο αυτές θέσεις είναι ακατάλληλες, αφού η μέτρηση έδειξε 15,20 μιλιβάρ, τρεις φορές πάνω από το όριο. Η συσκευή εκπέμπει ακτινοβολία φυσικά την ώρα που λειτουργεί, λαμβάνοντας ασύρματα και αποθηκεύοντας τα αρχεία σας. Την ώρα που αυτό συμβαίνει, καλό είναι να είστε μακριά από τη συσκευή. Όταν την έχετε κλειστή, μπορείτε να την τοποθετείτε οπουδήποτε θέλετε.

16.00

Φούρνος μικροκυμάτων

Μεσημέρι έφτασε, ώρα για φαγητό. Από τις πλέον δημοφιλείς οικιακές συσκευές στις σύγχρονες κουζίνες είναι ο φούρνος μικροκυμάτων, που προσφέρει ευκολία και χρόνο. Συχνά μάλιστα δεν τον χρησιμοποιούμε μόνο για να ζεστάνουμε για λίγο το φαγητό μας, αλλά για πολύ περισσότερη ώρα, προκειμένου να ξεπαγώσουμε τρόφιμα, να ψήσουμε ή να ζεστάνουμε νερό. Ειδικά δε τα τελευταία χρόνια, στις καινούργιες κουζίνες, η θέση του βρίσκεται περίπου στο ύψος του κεφαλιού και συνήθως όση ώρα λειτουργεί στεκόμαστε μπροστά του σε μικρή απόσταση. Η μέτρησή μας έδειξε 11,53 μιλιβάρ, διπλάσια του ορίου, σε μια απόσταση 20 - 30 εκατοστών. Εν ολίγης: αφήστε τον

να δουλεύει μόνος του, όση ώρα λειτουργεί καλό είναι να απομακρύνεστε, και εσείς και κυρίως τα μικρά παιδιά. Αυξημένη σε σχέση με τα επιτρεπτά όρια είναι η ακτινοβολία που εκπέμπει και ο συμβατικός φούρνος όταν λειτουργεί, οπότε καλό είναι και σε αυτή την περίπτωση να κάνετε το ίδιο.

20.50

Ενδοεπικοινωνία Baby Phone

Χαμηλή ακτινοβολία, αλλά όχι για παιδιά

Την πολύ χρήσιμη αυτή συσκευή οι γονείς την χρησιμοποιούν σε καθημερινή βάση, κυρίως το βράδυ, όταν το μωρό ή το παιδί κοιμάται. Πολλοί δε, για να είναι σίγουροι ότι θα ακουστούν και τον παραμικρό θόρυβο που θα κάνει το παιδί, το τοποθετούν ακόμα και μέσα στο κρεβατάκι ή την κούνια του. Η μέτρηση δίπλα στην κεραία έδειξε 3,20 μιλιβάρ, κάτω του ορίου, ενώ σε απόσταση 20 εκατοστών η ακτινοβολία έπεσε κάτω από το μηδέν.

Ωστόσο, τα παιδιά και ειδικά τα βρέφη είναι πολύ ευαίσθητα ακόμα και σε χαμηλά επίπεδα ακτινοβολίας. Καλό είναι λοιπόν να το τοποθετείτε σε μια απόσταση μεγαλύτερη του μέτρου. Άλλωστε, οι συσκευές αυτές είναι υπερβολικά ευαίσθητες και πιάνουν και από μεγαλύτερη απόσταση τους ήχους.

23.05

Ασύρματο τηλέφωνο

Η ύπουλη ακτινοβολία

Στα περισσότερα σπίτια η θέση του ασύρματου τηλεφώνου είναι στο κομοδίνο δίπλα στο κρεβάτι, στο τραπεζάκι του καναπέ ή στο γραφείο, σε σημεία δηλαδή στα οποία περνάμε πολλές ώρες της ημέρας και της νύχτας μας. Ακόμα και όταν δεν μιλάμε όμως με το ασύρματο τηλέφωνο, η βάση του εκπέμπει συνεχώς ακτινοβολία, και αυτό είναι το ύπουλο σε αυτή την περίπτωση. Η μέτρηση έδειξε 31,40 μιλιβάρ, πενταπλάσια του ορίου, δίπλα στη βάση του τηλεφώνου. Όταν τοποθετήσαμε τον μετρητή στο μαξιλάρι, στο σημείο δηλαδή που βρίσκεται το κεφάλι μας επί τουλάχιστον οχτώ ώρες κάθε βράδυ, έδειξε 10,76 μιλιβάρ, νούμερο δύο φορές πάνω από τα επιτρεπτά όρια. Σκεφτείτε ότι μπορεί να μην αγγίζει την τιμή του κινητού κατά τη διάρκεια της συνομιλίας, αυτό όμως εκπέμπει χωρίς καμιά διακοπή!

Εδώ και περίπου τέσσερα χρόνια στο εργαστήριο του πανεπιστημίου, ο κ. Μαργαρίτης και η ομάδα του πειραματίζονται με διάφορα υλικά που θα μπορούσαν να παρεμποδίσουν την ακτινοβολία των κινητών. Διαπίστωσαν ότι η ανακοπή της ακτινοβολίας είναι εφικτή και υπέβαλαν αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον Οργανισμό Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας για τη σχεδίαση της «ειδικής θήκης προστασίας». Η θήκη αποτελεί ημικλωβό Faraday, που επιτρέπει στην ακτινοβολία να εξέρχεται από την εμπρόσθια (απροστάτευτη) πλευρά και όχι από την προστατευμένη που είναι πάντα τοποθετημένη προς το σώμα και μας προφυλάσσει σε ποσοστά που φτάνουν το 97,5%.

Συχνές ερωτήσεις:

Γιατί η ακτινοβολία είναι μεγαλύτερη στο αυτοκίνητο;

Επειδή το αυτοκίνητο είναι κλειστός χώρος, το κινητό σας αναγκάζεται να εκπέμψει ισχυρότερο σήμα για να επικοινωνήσει με το σταθμό βάσης, και έτσι αυξάνουν τα επίπεδα ακτινοβολίας του. Για το λόγο αυτό, καλό είναι να χρησιμοποιείτε εξωτερική κεραία. Η εξωτερική κεραία κοστίζει, ανάλογα και με τη συσκευή, περίπου 30 ευρώ και τοποθετείται ως εξάρτημα του car kit εξωτερικά του αυτοκινήτου.

Να το απενεργοποιώ στο πρατήριο βενζίνης;

Το καλύτερο είναι να έχετε ήδη απενεργοποιήσει το κινητό σας προτού φτάσετε στο βενζινάδικο. Ο σπινθήρας που πιθανόν δημιουργηθεί όταν ανοίγετε ή κλείνετε το κινητό μπορεί να γίνει αιτία για "έκρηξη", αν και οι πιθανότητες να συμβεί κάτι τέτοιο είναι σχεδόν μηδαμινές.

Αν έχω βηματοδότη, μπορώ να χρησιμοποιώ κινητό;

Πριν χρησιμοποιήσετε το κινητό, αν έχετε βηματοδότη, θα πρέπει να συμβουλευτείτε το γιατρό σας. Η χρήση του κινητού μπορεί να παρουσιάσει παρεμβολές στα κυκλώματα του βηματοδότη, με αποτέλεσμα να επηρεάσει τη λειτουργία του. Αυτό είναι πιθανό αν μιλάτε εσείς ο ίδιος στο κινητό και όχι τόσο κάποιος που βρίσκεται κοντά σας. Για να περιορίσετε το ενδεχόμενο παρεμβολών, θα πρέπει να μιλάτε από την αντίθετη πλευρά του βηματοδότη και να μην τοποθετείτε το κινητό σε τσέπη που βρίσκεται κοντά σε αυτόν. Αν αισθανθείτε αρρυθμία, θα πρέπει να διακόψετε τη χρήση του και να συμβουλευτείτε το γιατρό σας. Η παρεμβολή παύει όταν απομακρύνουμε το κινητό. Ο κάθε βηματοδότης, πάντως, διαφέρει ως προς την ευαισθησία του στις παρεμβολές.

Να πάρω κινητό στο παιδί μου;

Οι περισσότεροι γονείς αισθάνονται ασφάλεια όταν το παιδί τους έχει κινητό, γιατί μπορούν να επικοινωνήσουν μαζί του όπου και να βρίσκεται. Είναι όμως καλό να χρησιμοποιούν κινητό τα παιδιά; Οι οδηγίες της Ε.Ε. δεν κάνουν διαχωρισμό σε ηλικίες χρηστών, άρα δεν είναι απαραίτητο να λαμβάνονται ειδικά μέτρα για τα παιδιά. Ωστόσο καλά είναι οι γονείς να έχουν κάποιες επιφυλάξεις ως προς τη χρήση του κινητού από τα παιδιά τους, να τα προμηθεύσουν με Hands Free ή να ελέγχουν συστηματικά το χρόνο ομιλίας των παιδιών τους στο κινητό.

Ένα κινητό ακτινοβολεί το ίδιο με ένα ασύρματο τηλέφωνο;

Τα ασύρματα τηλέφωνα εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, αλλά η ισχύς της εκπομπής τους είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με αυτή των κινητών. Η εμβέλεια του φορητού είναι πολύ μικρότερη συγκριτικά με αυτή του κινητού. Το σήμα των φορητών

τηλεφώνων πρέπει να διανύσει μόνο μερικά μέτρα για να φθάσει στη βάση του τηλεφώνου, ενώ το σήμα του κινητού έχει να διανύσει πολύ μεγαλύτερη απόσταση, και επομένως πρέπει να είναι ισχυρότερο.

Η θήκη προστατεύει από την ακτινοβολία:

Η χρήση της θήκης μπορεί να προστατεύσει μόνο το κινητό, και όχι εσάς. Μάλιστα, σύμφωνα με τους ειδικούς, η θήκη "αναγκάζει" το κινητό να εκπέμψει μεγαλύτερη ακτινοβολία, για να επικοινωνήσει με το σταθμό βάσης.

Να βάλω στο κινητό προστατευτικό αυτοκόλλητο:

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα αυτοκόλλητα, που τα τοποθετείτε πάνω στη συσκευή των κινητών και εκείνα "υπόσχονται" ότι σας προφυλάσσουν από την ακτινοβολία τους. Μάλιστα, τα αυτοκόλλητα αυτά εκπέμπουν ένα μικρό φως, κάτι που σημαίνει -σύμφωνα με τους κατασκευαστές τους- ότι χρησιμοποιούν την ακτινοβολία για να ανάψει το φως, μετατρέποντάς τη σε ηλεκτρική ενέργεια. Με τον τρόπο αυτό θεωρείται ότι την απομακρύνουν από το σώμα μας, καθώς, αντί να τη δέχεται ο οργανισμός μας, τη χρησιμοποιεί το αυτοκόλλητο.

Σε μετρήσεις ωστόσο που έγιναν σε κινητά, δεν διαπιστώθηκε μείωση της ακτινοβολίας, αλλά φάνηκε ότι η χρήση του αυτοκόλλητου έχει αντίθετα αποτελέσματα: το κινητό δηλαδή εκπέμπει με μεγαλύτερη ένταση προκειμένου να ξεπεράσει το εμπόδιο του αυτοκόλλητου. Η χρήση του δεν συστήνεται από κανένα διεθνή ή εθνικό σχετικό οργανισμό (FTC, USA).

Όταν στέλνω sms, δέχομαι την ίδια ακτινοβολία:

Όταν στέλνετε sms, το κινητό εκπέμπει περίπου την ίδια ακτινοβολία που εκπέμπει και όταν το χρησιμοποιείτε για να μιλήσετε, με τη μόνη -αλλά σημαντική- διαφορά ότι στη δεύτερη περίπτωση το κινητό βρίσκεται πιο μακριά από το σώμα μας, με αποτέλεσμα να δεχόμαστε μικρότερο ποσοστό ακτινοβολίας.

Η ακτινοβολία στην ύπαιθρο έχει μεγαλύτερη ισχύ:

Σύμφωνα με έρευνα που εκπόνησαν ερευνητές του Σουηδικού Ινστιτούτου Περιβαλλοντικής Ιατρικής, τα αποτελέσματα της οποίας δημοσιεύονται στην επιθεώρηση "Επαγγελματική και Περιβαλλοντική Ιατρική", τα κινητά εκπέμπουν μεγαλύτερη ακτινοβολία σε μη αστικές περιοχές. Η ισχύς που απαιτείται για να παραμείνουν αυτά εντός δικτύου στην ύπαιθρο, όπου οι αναμεταδότες είναι λιγότερο πυκνοί, μπορεί να είναι μεγαλύτερη από ό,τι σε περιοχές όπου οι αναμεταδότες είναι περισσότεροι. Παρόλα αυτά, τα κινητά τηλέφωνα, ακόμα και στη μέγιστη ισχύ λειτουργίας, εκπέμπουν εντός των ορίων που έχουν τεθεί από την Ε.Ε.

Πότε λαμβάνω μικρότερη ακτινοβολία:

Ζητήθηκε από ειδικούς να ιεραρχήσουν την ακτινοβολία που λαμβάνει ο οργανισμός μας κατά τη χρήση του κινητού, ξεκινώντας από την ελάχιστη και καταλήγοντας στη μέγιστη.

1 Κινητό με ανοιχτή ακρόαση.

2 Χρήση Hands Free.

3 Χρήση Blue Tooth **μόνο λήψης** (λαμβάνει μόνο το σήμα και εσείς μιλάτε στο μικρόφωνο της συσκευής, επομένως δεν χρειάζεται να κάνει εκπομπή).

4 Χρήση Blue Tooth εκπομπής και λήψης (μιλάτε απευθείας στο Blue Tooth).

5 Απευθείας χρήση του κινητού σε ανοιχτό χώρο.

6 Απευθείας χρήση του κινητού σε κλειστό χώρο.

7 Απευθείας χρήση του κινητού σε κίνηση.

8 Απευθείας χρήση του κινητού στην ύπαιθρο.



Βιβλιογραφία:

Η βιβλιογραφία προέκυψε μετά από έρευνα στο διαδίκτυο

1. Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields, Summary of Data Reported and Evaluation, Monographs, International Agency for Research on Cancer
2. International Agency for Research on Cancer
3. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
4. National Radiological Protection Board
5. Medical College of Wisconsin, USA
6. National Cancer Institute (NCI)
7. Evaluation of the effects of electric and magnetic fields in humans. *Annales Pharmaceutiques Francaises* 2004;62(4):219-232
8. World Health Organization, Electromagnetic fields (WHO EMF Project)
9. «Εργαστήριο Βιοφυσικής Ακτινοβολιών» Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βιολογίας Κυττάρου & Βιοφυσικής ,
Πηγές (links): Εικόνες από τον Ομ. Καθηγητή Κυτταρικής Βιολογίας και Ραδιοβιολογίας κ. Α.Χ. Μαργαρίτη, Τομέας Βιολογίας Κυττάρου & Βιοφυσικής, Τμήμα Βιολογίας Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ). Τμ. Βιολογίας Παν/μιου Αθηνών ερευνητική ομάδα ακτινοβολιών :
*<http://kyttariki.biol.uoa.gr>, <http://multimedia.biol.uoa.gr>,
http://kyttariki.biol.uoa.gr/EMR_GROUP_GR. Διεθνής Οργανισμός Υγείας*
10. Exposure to power frequency electric fields and the risk of childhood cancer in the UK, *British Journal of Cancer* 2002;87(11):1257-1266, 18 Νοεμβρίου 2002.
11. United Kingdom Children Cancer Study Group
12. American Academy of Pediatrics
13. World Health Organization, Electromagnetic fields (WHO EMF Project)
14. National Cancer Institute (NCI)
15. EMF-Links: A biomedical science and engineering clearing house on electric and magnetic fields
16. Evaluation of the effects of electric and magnetic fields in humans. *Annales Pharmaceutiques Francaises* 2004;62(4):219-232
17. National Radiological Protection Board (NRPB)
18. Assessing human exposure to power-frequency electric and magnetic fields. *Environmental Health Perspectives* 1993;101:121-133
19. National Institute of Environmental Health Sciences
20. Radio Frequency Safety
21. National Institute for Occupational Safety and Health fact sheet on EMF
22. International Agency for Research on Cancer (IARC)
23. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)
24. Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας

25. National Institute for Environmental Health Science (NIEHS) RAPID Program
26. World Health Organization, Electromagnetic fields (WHO EMF Project)
27. Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields, Summary of Data Reported and Evaluation, Monographs, International Agency for Research on Cancer
28. Electric Power Research Institute (EPRI)