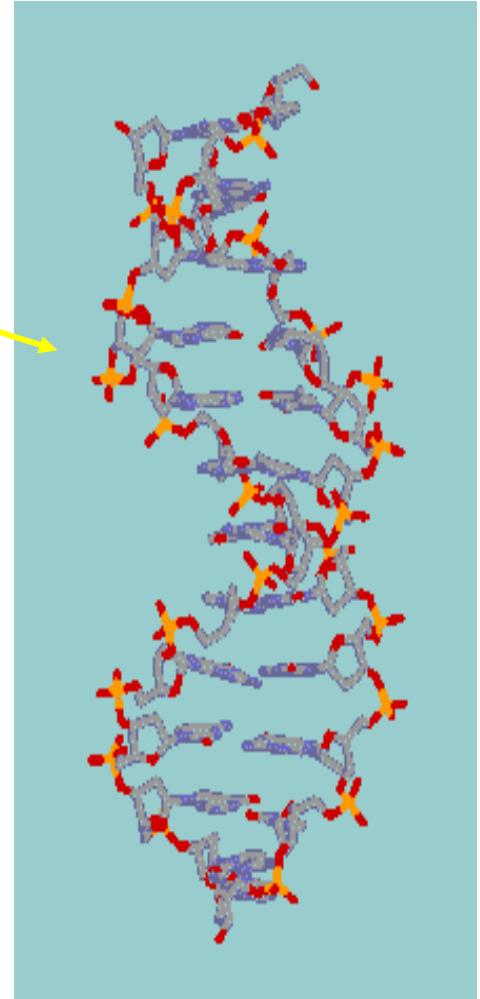




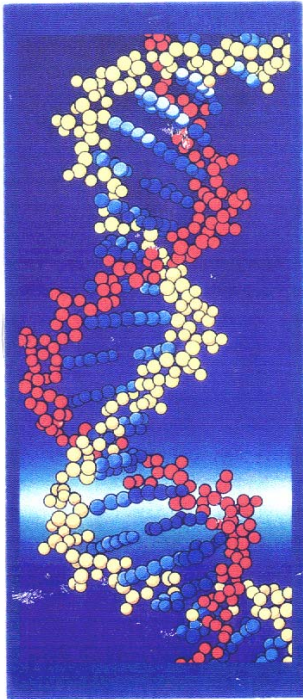
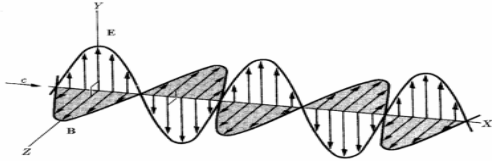
Βιολογικές επιπτώσεις από την έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Κωνσταντίνος Τριανταφυλλίδης
Καθηγητής
Γενετικής και Γενετικής Ανθρώπου
Τμήμα Βιολογίας
Τομέας Γενετικής, Ανάπτυξης και Μοριακής
Βιολογίας, Α.Π.Θ.

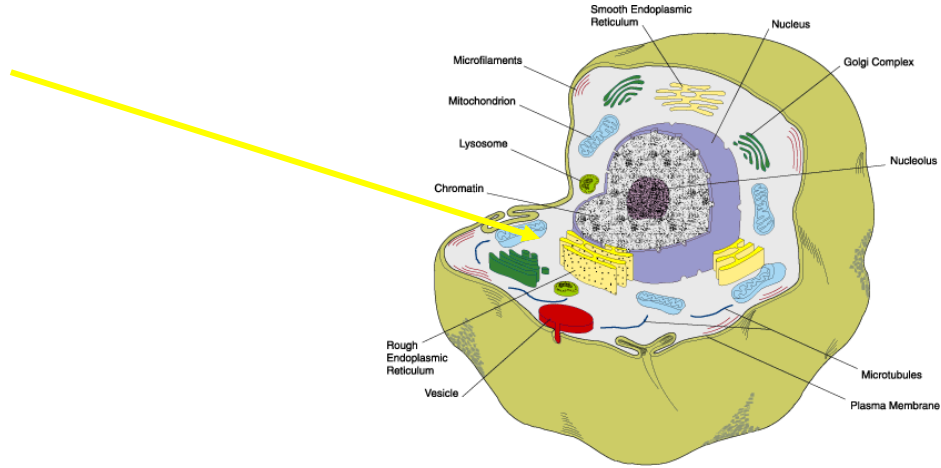
Ημερίδα Ε.Ε.Τ.Τ. 30-01-2007



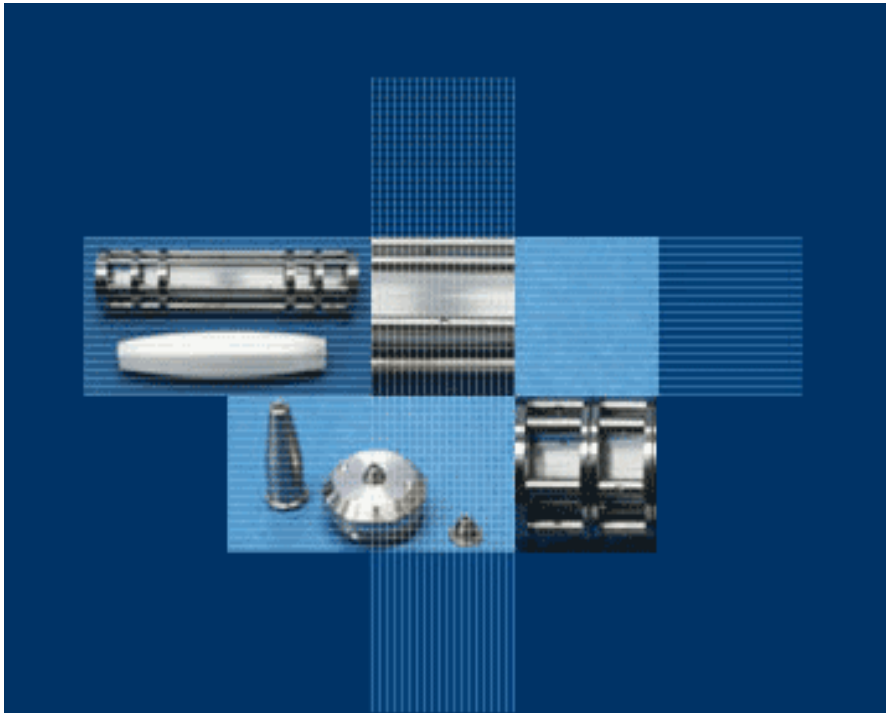
Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία: DNA, Κύτταρο, Άνθρωπος, Αισθήσεις



A = T
G = C



Οι ακτίνες-Χ, οι ακτίνες γ έχουν μεγάλη ενέργεια, διαπερνάνε τους βιολογικούς ιστούς και δημιουργούν ιόντα (Ιοντίζουσα ακτινοβολία)



**Ιατρικό
μηχάνημα
ακτίνων Χ**

Οι ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες (ΗΑ) που εκπέμπονται από Κεραίες, Βάσεις κεραιών κινητής τηλεφωνίας, Κινητά τηλέφωνα δεν δημιουργούν ιόντα (Μη ιοντιστική ακτινοβολία)



Στη στέγη βίλας, σε απόσταση 50 μέτρων από το 2ο δημοτικό Πανοράματος, βρίσκεται η κεραία κινητής τηλεφωνίας



Phone users should exercise caution, researchers warn.

Για τις **ιονίζουσες** υπάρχει ομοφωνία ότι έκθεση σε αυτές, συνεπάγεται βλαπτικές επιδράσεις **στα γεννητικά** ή στα **σωματικά** κύτταρα και στην υγεία μας



ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ

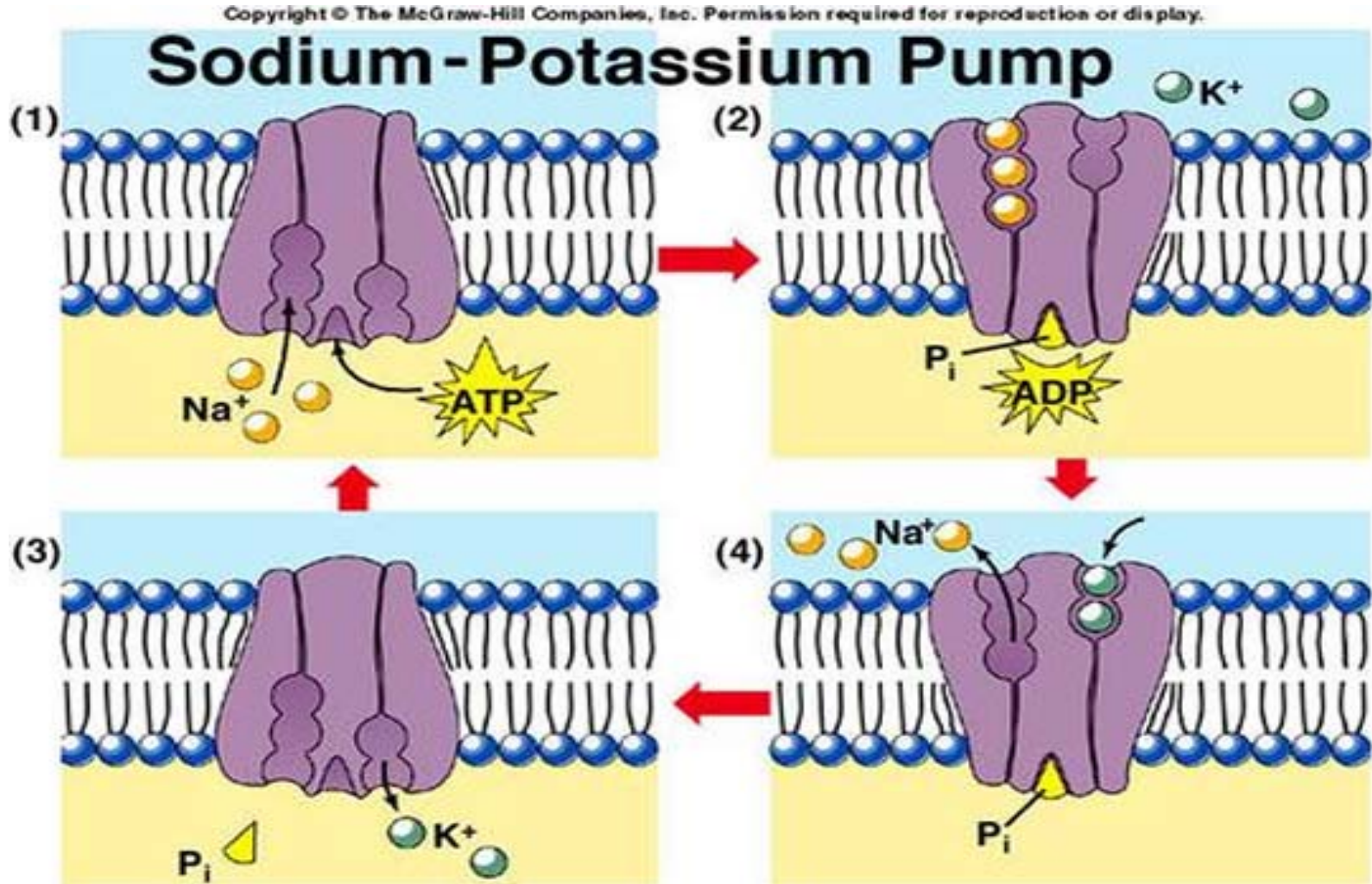
- Τα όρια έκθεσης για το γενικό πληθυσμό βασίζονται σε επιστημονικά στοιχεία και αναφέρονται στις άμεσες βραχυπρόθεσμες επιδράσεις στην υγεία (θερμικά αποτελέσματα), λόγω απορρόφησης της ΗΑ ενέργειας εντός 6 λεπτών σε 24 ώρες (ICNIPR 1998).
- Έχουν προταθεί με βάση την αύξηση της θερμοκρασίας ολόκληρου του σώματος για ορισμένο χρόνο έκθεσης (Health Physics 74: 509, 1998), περίπου 30 λεπτών (όμως, άνθρωποι που ζουν πλησίον κεραιών δέχονται ακτινοβολία μέχρι και 24 ώρες).
- Τα όρια έκθεσης της Πολιτείας (Νόμος 3431/ 2006) θεσπίστηκαν λαμβάνοντας υπόψη μόνο θερμικές επιδράσεις, ενώ δεν ελήφθησαν υπόψη οι μη-θερμικές βιολογικές επιδράσεις που δεν συνοδεύονται από αύξηση της θερμοκρασίας.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΗΑ ΣΕ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ

- Το 1996 ο Cooper W.G. παρουσίασε βιοφυσικό μοντέλο που εξηγεί σε επίπεδο DNA τη συσχέτιση ανάμεσα στην έκθεση σε ΗΑ με καρκινογένεση και αποβολές.
- Το 2001 ο Λ. Μαργαρίτης παρουσίασε μοριακό μοντέλο της δράσης της ΗΑ στα κύτταρα των οργανισμών.
- Το 2006 ο Richard Gautier συνόψισε όλες τις ενδεχόμενες λειτουργικές - βιολογικές επιδράσεις των Η.Α. (πονοκεφάλους, άγχος, διαταραχή μνήμης, αίσθημα κόπωσης, διαταραχή ύπνου, σύνθεση ορμονών, καρκίνο στον εγκέφαλο και λευχαιμία).

Αντλία ιόντων K^+ , Na^+ σε ένα κύτταρο

Τα ΗΜΠ προκαλούν αμφίροπη διακίνηση στα ελεύθερα ιόντα των κυττάρων και η δράση αυτή μπορεί να αλλάξει τη λειτουργία των κυττάρων και να προκαλέσει μέχρι και καρκινογενέσεις



α) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

- **Μοριακής Γενετικής**
- **Φυσιολογίας**
- **Βιολογίας κύτταρου**
- **Νανοτεχνολογίας**

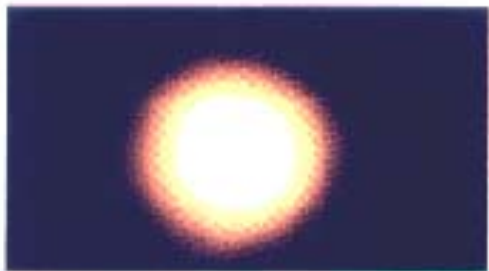
β) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

1. Έκθεση DNA σε ηλεκτρομαγνητικό πεδίο επί 24 ώρες στο εργαστήριο έχει ως αποτέλεσμα τη διάσπασή του.

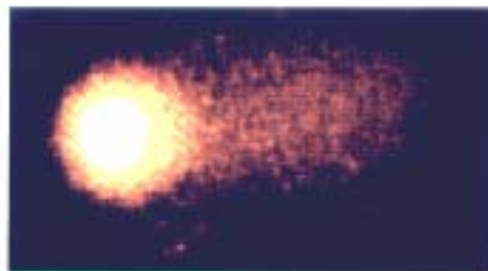
Αυτό ήταν αποδεκτό μόνο για την ιονίζουσα ακτινοβολία

Surprising
discoveries

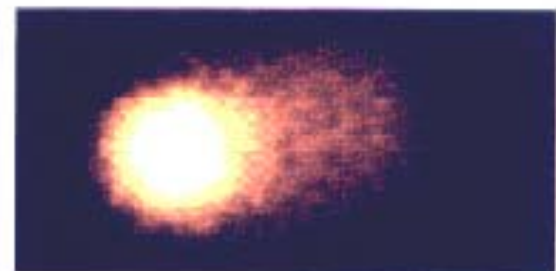
in vitro



Μάρτυρας



Ακτίνες-X

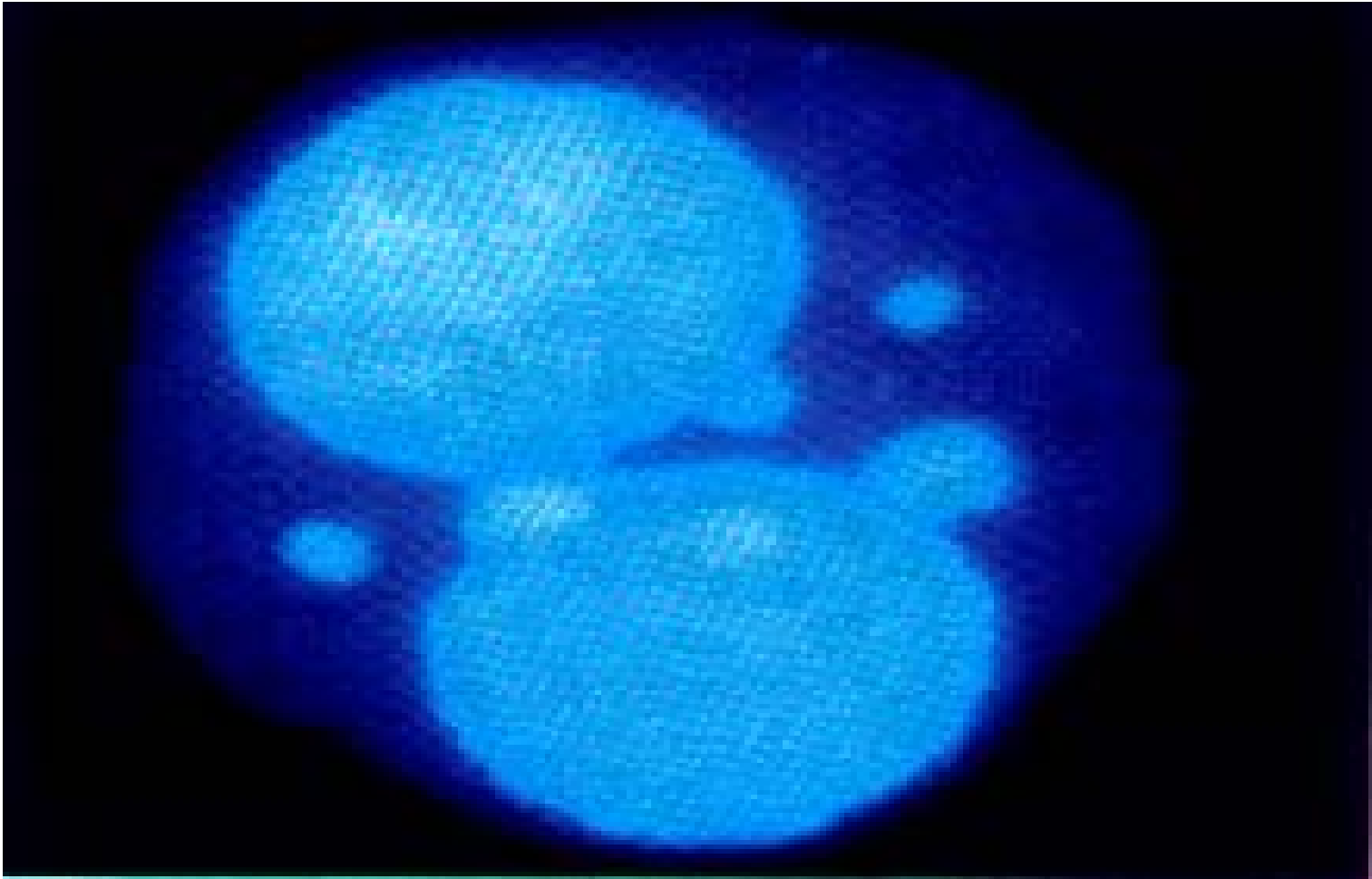


1800MHz, SAR 1,3 W/kg
24h κινητό

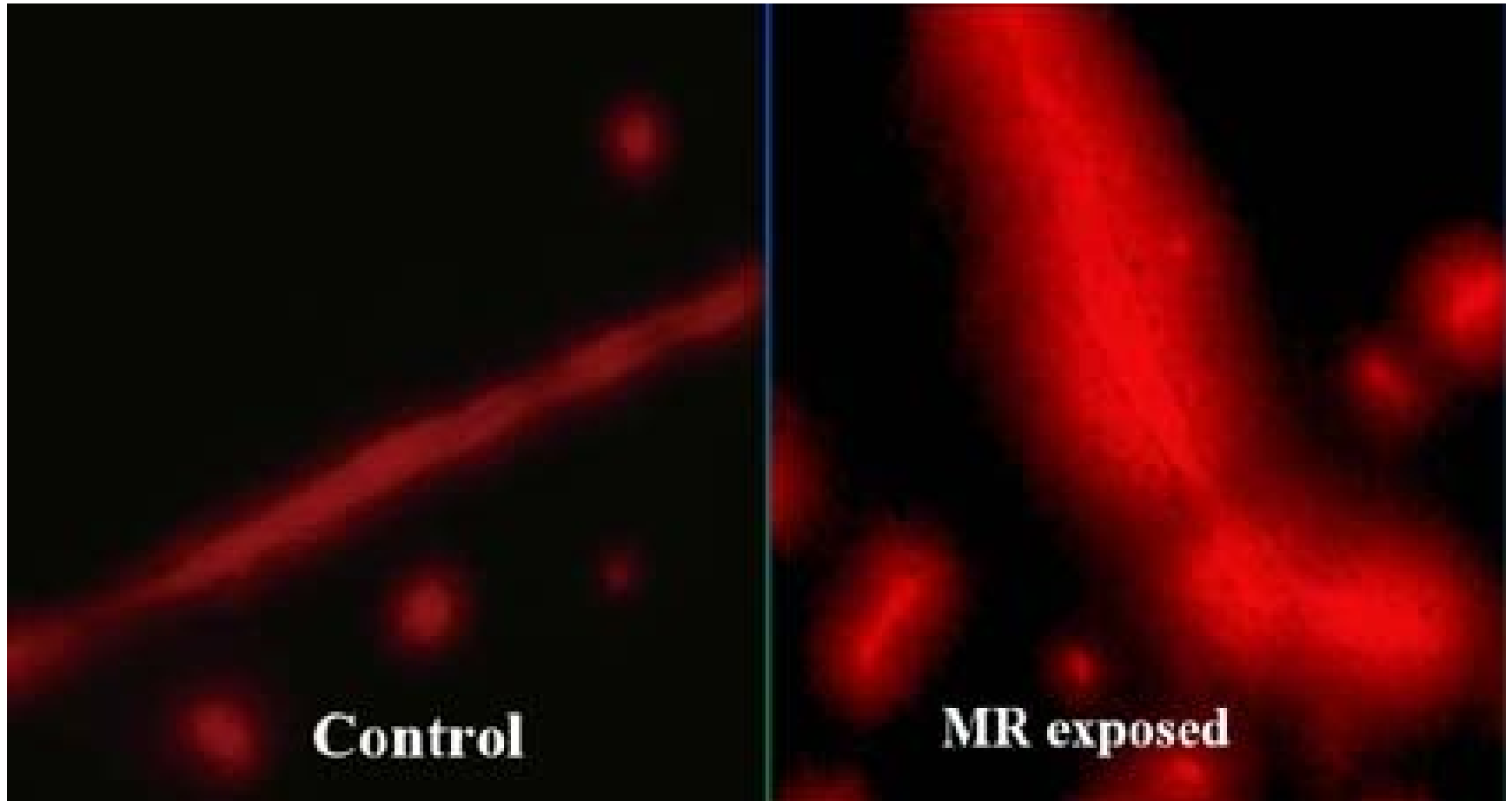
Σημερινά όρια έκθεσης στο κεφάλι, Ρυθμός απορρόφησης, SAR = 2 W/kg

2. Έκθεση κυττάρων μυελού των οστών σε 2 h Η/Μ ακτινοβολίες επί 30 ημέρες δημιουργεί 3/πλασιο αριθμό μικροπυρήνων (Demsia et al 2004).

Το γεγονός αυτό υποδεικνύει ότι η ΗΑ έχει γενετοξικές βλαπτικές επιπτώσεις



3. Έκθεση σε 2 min HA (δεξιά) διανοίγει τον αιματο-εγκεφαλικό φραγμό σε ποντίκια και αυξάνει τη διαπερατότητα σε πρωτεΐνες. Τοξίνες ίσως φθάσουν στον εγκέφαλο. Διαπιστώθηκε καταστροφή νευρώνων.



4. Έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μειώνει τη γονιμότητα των ποντικών και πουλιών.

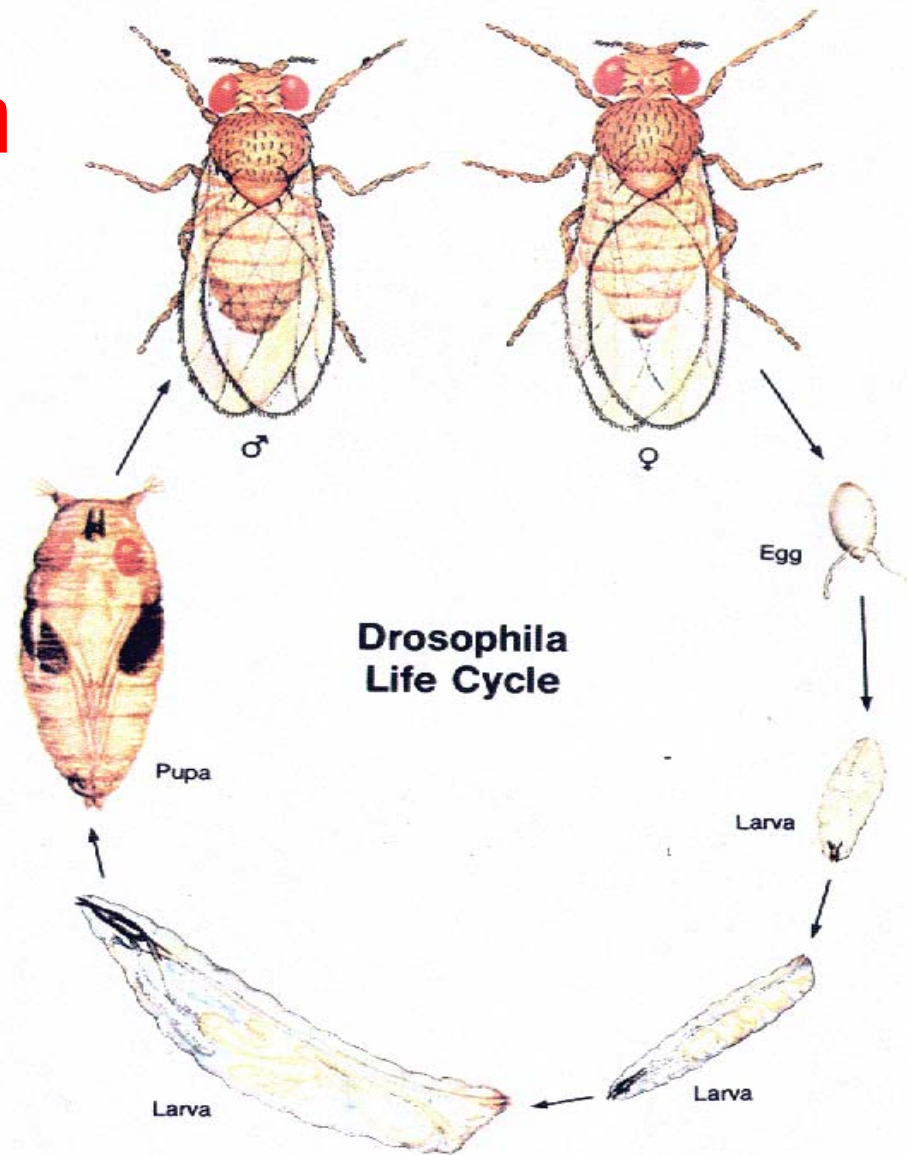
Η παρατήρηση στα ποντίκια έγινε σε τιμή έκθεσης πολλές φορές κάτω από τα θεσπισμένα Ελληνικά όρια.

Άνδρες: Μείωση του αριθμού των σπερματοζωαρίων κατά 30% σε σύγκριση με άνδρες που δεν έκαναν τακτική χρήση κινητού τηλεφώνου (Ουγγαρία).

Μαθητές: Μηνύματα κάτω από θρανία – συσχέτιση με στειρώση (Ιατρικός Σύλλογος Αυστρίας)

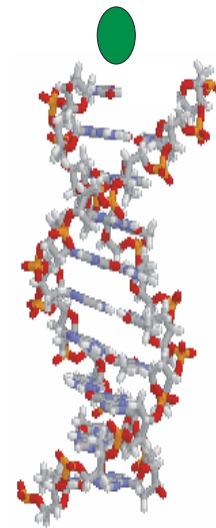
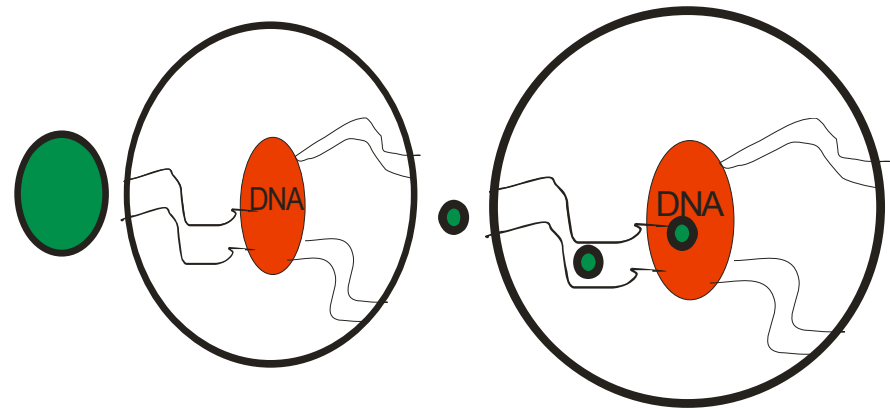
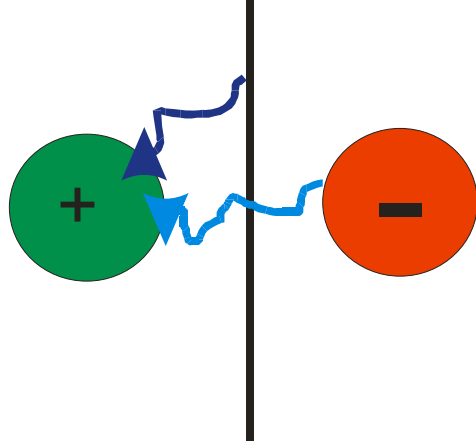


5. Έκθεση σε ΗΑ μειώνει τη βιωσιμότητα και γονιμότητα της ξυδόμυγας *Drosophila melanogaster*



Carolina Biological Supply Company

6. Ο κίνδυνος παιδικής λευχαιμίας αυξημένος κατά 69% σε παιδιά ηλικίας < 15 ετών που ζουν σε αποστάσεις μέχρι τα 200 μέτρα από γραμμές υψηλής τάσης σε σύγκριση με παιδιά που ζουν σε αποστάσεις > 600 μέτρων (British Medical journal, 2005)

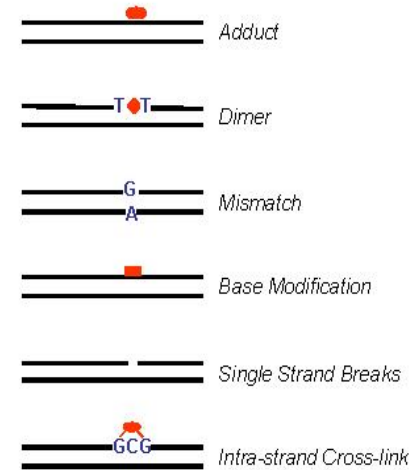


7. Οι ΗΑ αυξάνουν σημαντικά τα απλά και διπλά σπασίματα στο DNA. Οι ΗΑ επιφέρουν στο DNA το ίδιο είδος βλαβών που προκαλούν οι ιοντίζουσες ακτινοβολίες (Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα REFLEX 2004).

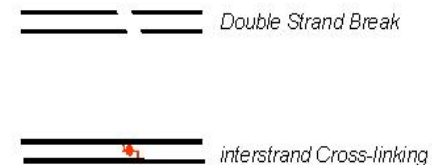
- Η μη επιδιόρθωση των βλαβών του DNA, είναι γνωστό, μπορεί να οδηγήσει σε **καρκινογένεση**.



DNA Damage Affecting One Strand



DNA Damage Affecting Both Strands

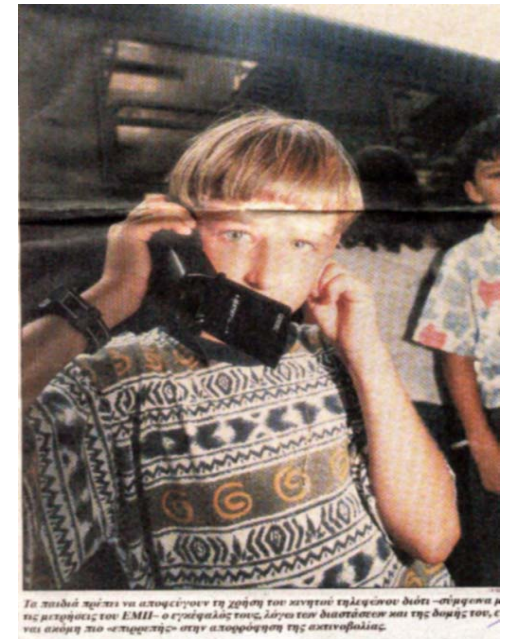


8. Το Ινστιτούτο Karolinska της Σουηδίας έδειξε (Epidemiology 15, 2004) ότι υπερδεκαετής χρήση παλιάς τεχνολογίας κινητού τηλεφώνου αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καλοήθους όγκου στο ακουστικό νεύρο (ακουστικό νευρίνωμα).



Σχίμα 3. Διάγραμμα εγκεφάλου που φαίνεται οι διάφοροι εστίθρες που βρίσκονται κόνι στην κεφαλή του κεντρού τηλέφονου

- Το 2006 επιβεβαιώθηκαν στη Σουηδία (κινητά από 1981) τα προηγούμενα συμπεράσματα (Int. Arch. Occup. Environ. Health). **Ο κίνδυνος δημιουργίας καρκίνου στον εγκέφαλο είναι αυξημένος από 1,7 – 5,9 φορές.**
- **Φιλανδία. Υπερδεκαετής χρήση κινητού αυξάνει τον κίνδυνο γλοιώματος στην πλευρά του κεφαλιού στην οποία κρατούν τη συσκευή. Πρόγραμμα Interphone (Τα γλοιώματα προσβάλλουν έως 700 Έλληνες/χρόνο)**
- **Δανοί ερευνητές (2006) δεν διαπίστωσαν συσχέτιση ανάμεσα στον κίνδυνο καρκινογένεσης και τη χρήση κινητού τηλεφώνου.**



Τα παιδιά πρέπει να αποφεύγουν τη χρήση του κινητού τηλεφώνου διότι -σήμερα- οι περισσότεροι του ΕΜΠ- ο εγκέφαλος τους λόγω των διαστάσεων και της δομής του, είναι ακόμη πιο «επιρρεπής» στην ακτινοβολία.

9. Παγκόσμια έχουν εγκατασταθεί 1.600.000 Κεραίες: Καρκίνος, Νευροψυχιατρικές διαταραχές Διεθνείς Οργανισμοί

- Άτομα που ζούσαν σε αποστάσεις < 400 μέτρων από κεραίες επί 5 χρόνια παρουσίασαν αυξημένη συχνότητα καρκίνων (Eger et al 2004).
- Άτομα που ζούσαν επί 6 έτη σε αποστάσεις 10-400 μέτρων από συγκρότημα κεραιών παρουσίασαν αυξημένη συχνότητα νευροψυχιατρικών διαταραχών (διαταραχή μνήμης και ύπνου, εξάντληση, πονοκεφάλους, κατάθλιψη) (NeuroToxicology 20006)
- Η Διεθνής Επιτροπή για την Ηλεκτρομαγνητική Ασφάλεια (ICEMI) δέχεται (2006): Προκαλούνται βλάβες στην υγεία των ανθρώπων από την έκθεση σε ΗΑ, ακόμα και όταν αυτά είναι εντός των διεθνών (και ελληνικών) ορίων έκθεσης.
- Π.Ο.Υ. Long term: There is no conclusive evidence that living near a mobile phone mast station causes adverse health effects” αν και το 80% των δημοσιεύσεων διαπιστώνει θετικά αποτελέσματα.
Όμως, ακόμη και η Διεθνής Επιτροπή για την έρευνα στον Καρκίνο του Π.Ο.Υ. Fact Sheet No 263/2001. Οι Η.Α. θα πρέπει να θεωρηθούν δυνητικά καρκινογόνες για τα παιδιά.
- Επιτροπή Τοξικολογίας, Οικο/γίας και Περιβάλλοντος της Ε.Ε. (2006) προτείνει:
α) Ιδιαίτερη φροντίδα στη χρήση κινητών από παιδιά.
β) Έκθεση σε Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία χαμηλών συχνοτήτων αυξάνει τον κίνδυνο της παιδικής λευχαιμίας

10. Σύγκρουση συμφερόντων- Αντικειμενικότητα Πηγή χρηματοδότησης της έρευνας και αποτελέσματα

Environmental Health Perspectives Τόμος 115, Αριθμός 1, Ιανουάριος 2007

- **Source of Funding and Results of Studies of Health Effects of Mobile Phone Use: Systematic Review of Experimental Studies**
- Anke Huss, Matthias Egger, Kerstin Hug, Karin Huwiler-Müntener and Martin Rössli (University of Berne, Switzerland; University of Bristol, **United Kingdom**; University of Basle, Basle, **Switzerland**)
- **Data synthesis: Of 59 studies, 20% were funded exclusively by the telecommunications industry, 19% were funded by public agencies or charities, 24% had mixed funding (including industry), and in 37% the source of funding was not reported. Studies funded exclusively by industry reported the largest number of outcomes, but were least likely to report a statistically significant result.**
- **Conclusions:** The interpretation of results from studies of health effects of radiofrequency radiation should take sponsorship into account.

Παράμετροι του προβλήματος

Πέρα από το θέμα της υγείας και του περιβάλλοντος:

- **Οικονομικοί**
- **Πολιτικοί**
- **Κοινωνικοί**
- **Νομικοί** (Κώστας Παπαδόπουλος, Η εγκατάσταση και λειτουργία κεραιών κινητής τηλεφωνίας με τον Ν 3431/2006, ΔΙΜΕ & Ε 3/2006, σελ 362-363), Νομικός Σύμβουλος Δήμου Πυλαίας Θεσσαλονίκης.

- Η παρούσα εισήγηση αποτελεί μόνο θεωρητική προσέγγιση του ζητήματος και δεν είναι εφαρμοστέα σε κάθε εγκατάσταση που αποτελεί ξεχωριστή περίπτωση (τεχνικά στοιχεία - περιβάλλον χώρος)

Συμπεράσματα

1. Η αλληλεπίδραση της μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας με τη βιολογική ύλη είναι τόσο θερμική, όσο και χημική – βιολογική.
2. Η ελληνική νομοθεσία εφαρμόζει όρια σε επίπεδα 70% εκείνων που έχει προτείνει ο Π.Ο.Υ. Παρόλα αυτά θεωρούμε ότι δεν προστατεύεται η δημόσια υγεία από τους δυνητικούς κινδύνους των μη θερμικών βλαβών, της ΗΑ διότι: Έρευνες αποδεικνύουν ότι – κατά περίπτωση - έχουμε βλαπτικές επιδράσεις στην υγεία και όταν η ένταση της ακτινοβολίας είναι μέσα στα επιτρεπόμενα όρια έκθεσης.

Συμπεράσματα

3. **Ιδιαίτερη φροντίδα σε Έγκυες, Άτομα που σκοπεύουν να τεκνοποιήσουν και Παιδιά ηλικίας μέχρι 16 ετών.**
3. **Η χρήση κινητού τηλεφώνου επιβάλλει την τήρηση κανόνων ώστε να ελαττώνονται οι βλαπτικές επιπτώσεις. Επειδή το «κινητό» φυγείν αδύνατον, ας γνωρίζουμε τα ΝΑΙ και τα ΟΧΙ στον τρόπο χρήσης του.**
5. **Δεν είμαι εναντίον των κεραιών κινητής τηλεφωνίας, γιατί αυτό θα σήμαινε πρακτικά την κατάργηση του συστήματος κινητής τηλεφωνίας. Υπάρχουν πλέον τεχνικές δυνατότητες εύρυθμης λειτουργίας της κινητής τηλεφωνίας, με ταυτόχρονη προστασία της υγείας των πολιτών.**

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Πολιτεία: Οι ζημιογόνες βιολογικές επιπτώσεις που προκαλούνται από έκθεση σε ΗΑ επιτάσσουν τη μείωση των ορίων επικινδυνότητας που ισχύουν στη χώρα μας, ώστε να υπάρχουν πραγματικά όρια ασφαλείας.

- **Εταιρείες:** Να λαμβάνουν πάντοτε τις νόμιμες άδειες πριν την εγκατάσταση και λειτουργία των κεραιών. Σχεδιασμό για την τοποθέτηση των κεραιών σε θέση ώστε να ελαχιστοποιείται η έκθεση των ανθρώπων στην ακτινοβολία.

Πολιτεία/Εταιρείες/Αυτοδιοίκηση: Ας προτείνουν να εφαρμοστούν τα όρια και οι συμφωνίες που ισχύουν στο Παρίσι (Χάρτα Παρισιού 2003) ή την Ιταλία ή το Salzburg Αυστρίας (1998) για την τοποθέτηση των κεραιών.

Επίλογος

- Έλληνες πολίτες - Γονείς:
- Φροντίστε να ενημερωθείτε.
- Κάντε χρήση και όχι κατάχρηση της ηλεκτρομαγνητικής τεχνολογίας. Συνιστάται η “συνετή χρήση της τεχνολογίας”
- Προστατεύεται την τσέπη και την υγεία σας, καθώς και των παιδιών σας.

Σας
Ευχαριστώ