

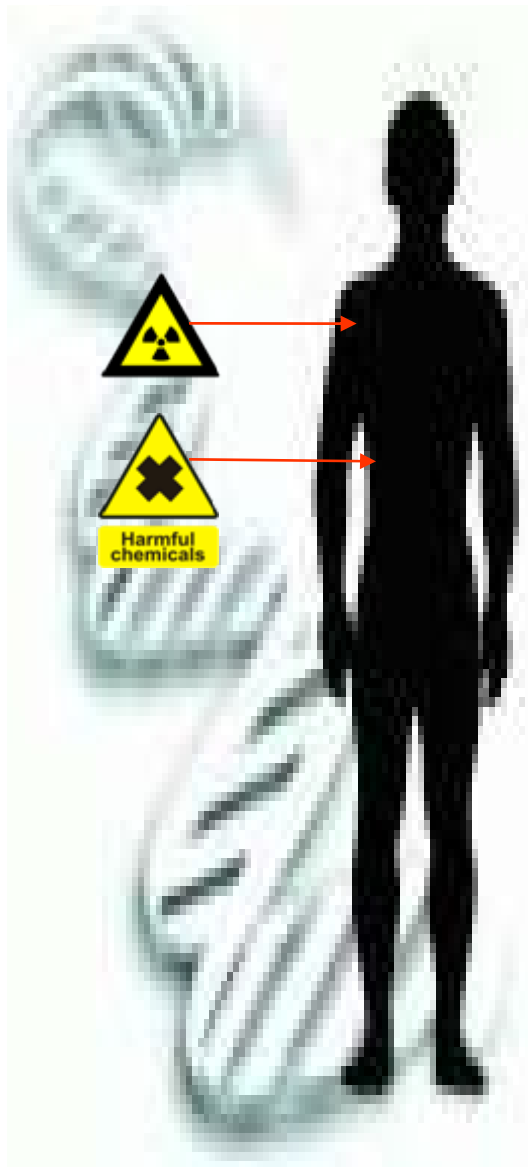


**Εργαστήριο Υγειοφυσικής & Περιβαλλοντικής Υγείας**  
Ινστιτούτο Πυρηνικής Τεχνολογίας & Ακτινοπροστασίας  
ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

# **Εκτίμηση του κινδύνου συνδυασμένης δράσης ιοντιζουσών ακτινοβολιών και χημικών παραγόντων με κυτταρογενετικές μεθόδους**

**Βασιλική Χατζή, PhD**

# Αντικείμενο Μελέτης



- 1. Γονοτοξική δράση χημικών παραγόντων του επαγγελματικού περιβάλλοντος τόσο μεμονωμένα όσο και σε συνδυασμό με ιοντίζουσα ακτινοβολία.**

## Ιδιαίτερη έμφαση:

- 1. Γονοτοξική δράση πιθανά καρκινογόνων χημικών παραγόντων που ενισχύουν τη δράση της ακτινοβολίας (ακτινοευαισθητοποίηση).**
- 2. Ανάπτυξη μεθοδολογιών κυτταρογενετικής ανάλυσης για τη διερεύνηση των μηχανισμών της δράσης αυτής.**

# Πειραματική Προσέγγιση

## Κλασικές Μέθοδοι Κυτταρογενετικής:

- **Κυτταροκαλλιέργειες (λεμφοκυττάρων, κυτταρικών σειρών).**
- **Έκθεση κυττάρων σε γονοτοξικούς παράγοντες.**
- **Μονιμοποίηση κυττάρων, παρασκευή χρωμοσωματικών παρασκευασμάτων, κυτταρικές χρώσεις.**

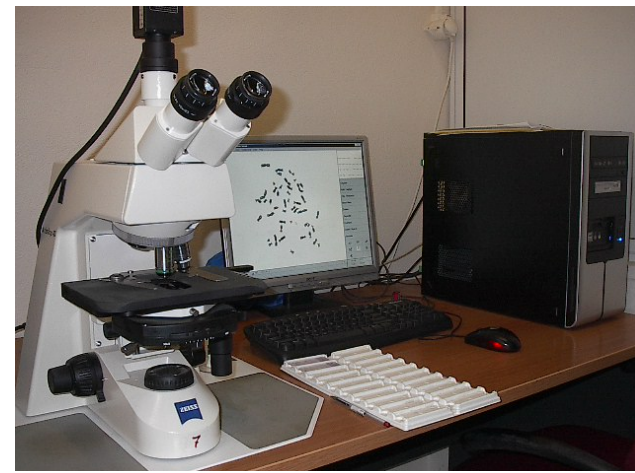


Τράπεζα στείρου χώρου καθέτου νηματικής ροής



Επωαστικός κλίβανος

- **Μικροσκοπική ανάλυση χρωμοσωματικών αλλαγών (αλλοιώσεις, SCEs) ως αποτέλεσμα της έκθεσης κυττάρων σε βλαπτικούς παράγοντες.**



**Οπτικό μικροσκόπιο**

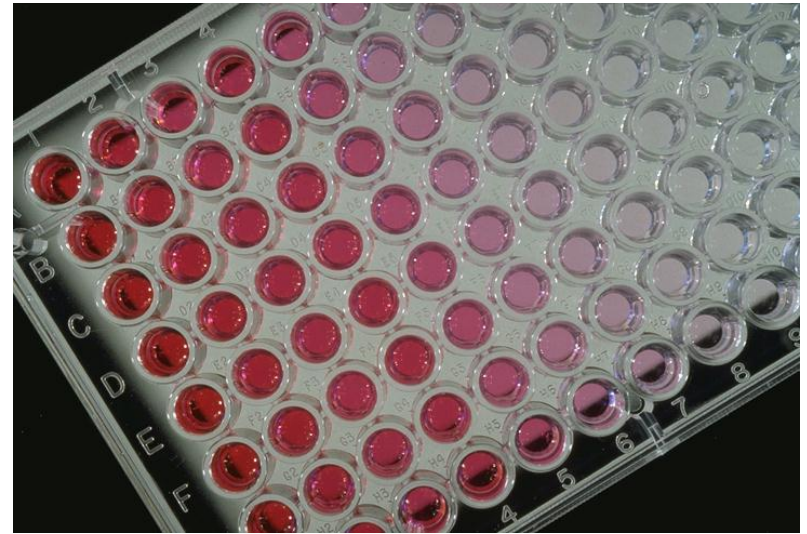


**Χρωμοσωματικές Αλλοιώσεις**



**Ανταλλαγές αδελφών χρωματίδων SCEs**

- Έλεγχος κυτταρικής βιωσιμότητας με ειδικές χρώσεις (π.χ. Neutral red).

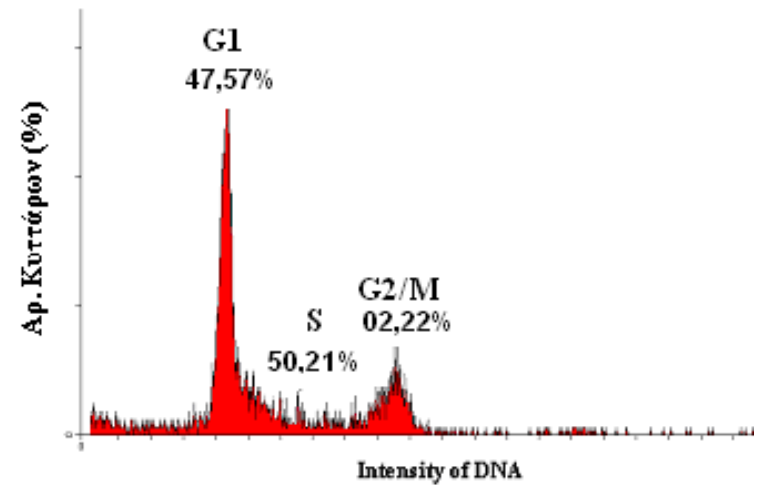




- **Κυτταρομετρία ροής για ανάλυση κυτταρικού κύκλου πριν και μετά την έκθεση σε γονοτοξικούς παράγοντες.**



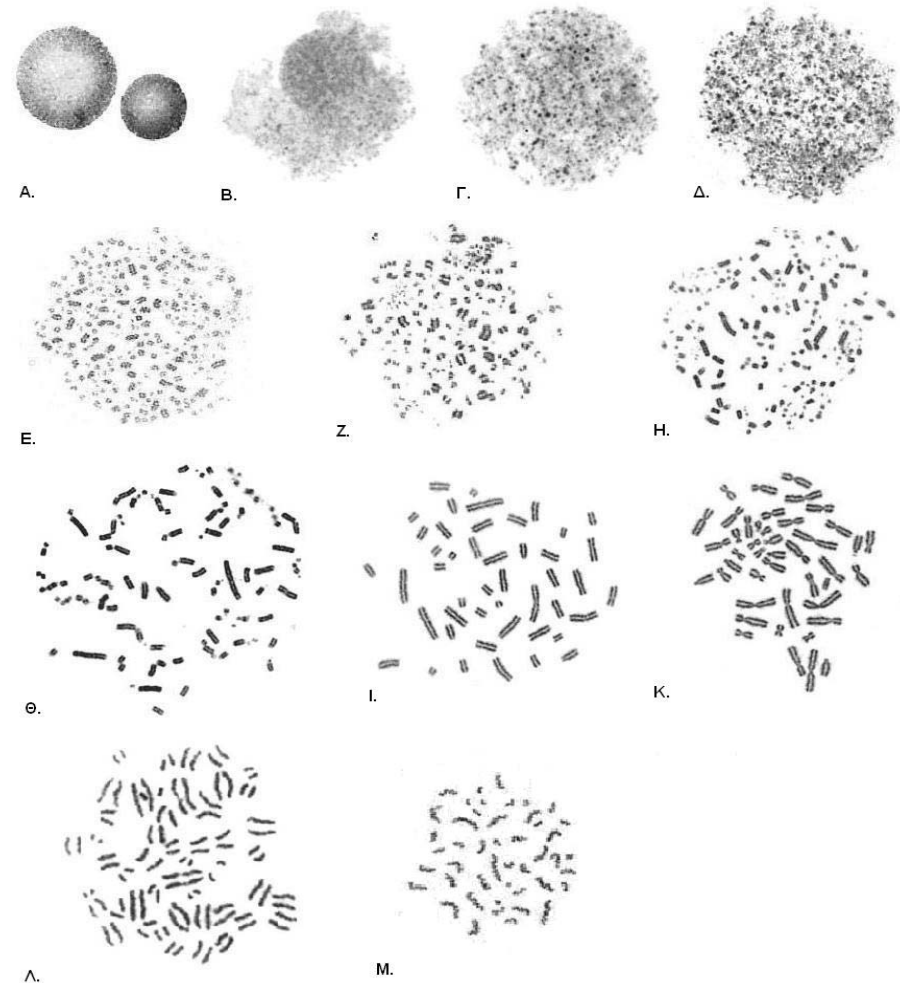
**Κυτταρομετρίτης ροής**



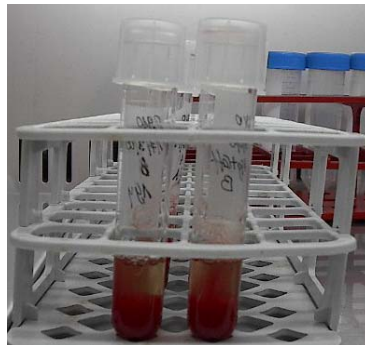
## Εξειδικευμένες Μέθοδοι Κυτταρογενετικής:

### Πρόωρη χρωμοσωματική συμπύκνωση (PCC)

- Μέσω χημικής επαγωγής με καλυκουλίνη-A για ταξινόμηση και ανάλυση χρωμοσωμάτων στις διάφορες φάσεις του κυτταρικού κύκλου.

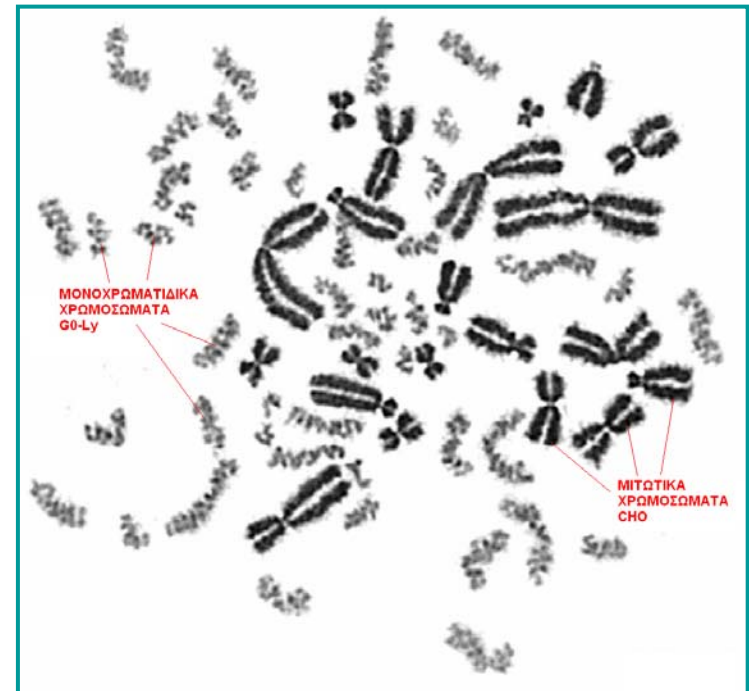
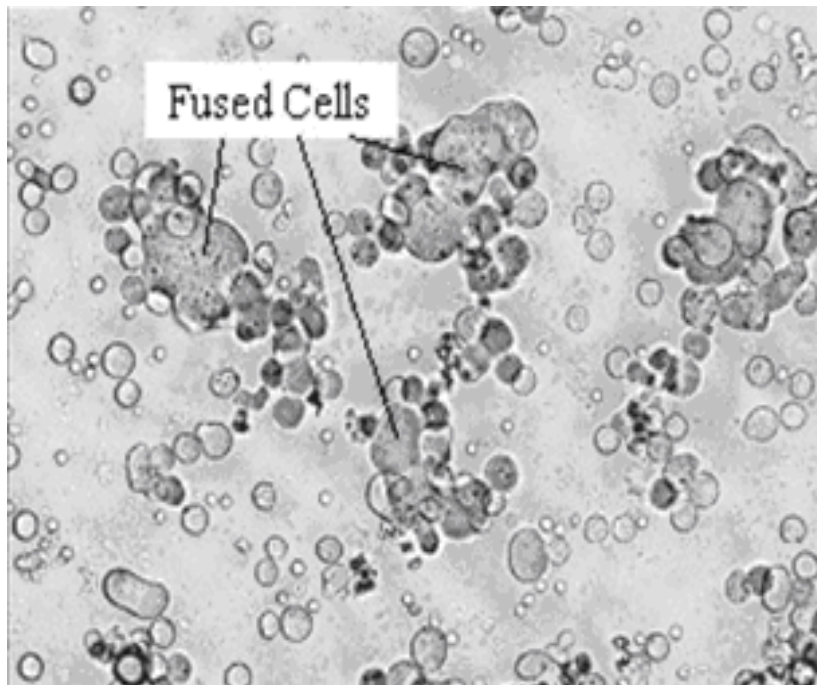


Καλυκουλίνη-A



## Πρόωρη χρωμοσωματική συμπύκνωση (PCC)

- Μέσω κυτταρικής σύντηξης για την άμεση ανάλυση χρωμοσωματικών βλαβών και παρακολούθηση του ρυθμού επιδιόρθωσης της βλάβης μετά την έκθεση σε γονοτοξικούς παράγοντες.





## Μέθοδος ελέγχου G2-χρωμοσωματικής ακτινοευαισθησίας (G2-assay)

- Σε συνδυασμό με έκθεση σε χημικούς παράγοντες για τη μελέτη της χημικά επαγόμενης ακτινοευαισθητοποίησης μέσω μικροσκοπικής ανάλυσης των χρωματιδικών αλλοιώσεων.



G2-assay



# Επιτεύγματα:

1. Μελετήθηκε η γονοτοξική δράση χημικών παραγόντων του επαγγελματικού περιβάλλοντος (υδροκινόνη, γλουταραλδεΐδη).
2. Διερευνήθηκε για κάθε περίπτωση ο μηχανισμός μέσω του οποίου η δράση αυτή ασκείται.
3. Δείχθηκε για πρώτη φορά πως χαμηλές (μη-γονοτοξικές) δόσεις των χημικών αυτών παραγόντων ευαισθητοποιούν ανθρώπινα λεμφοκύτταρα στις ιοντίζουσες ακτινοβολίες.

Ακτινοευαισθητοποίηση  Προδιάθεση στην καρκινογένεση

Σε εργασιακό περιβάλλον όπου ιοντίζουσες ακτινοβολίες συνυπάρχουν με χημικούς παράγοντες ο κίνδυνος καρκινογένεσης πιθανά αυξάνεται.

Hatzi V.I., Terzoudi G.I., Pantelias G.E., Spiliopoulou C. & Makropoulos V. «The benzene metabolite hydroquinone enhances G2-chromosomal radiosensitivity by affecting the G2-checkpoint in irradiated lymphocytes». *International Journal of Oncology* (2007) 31(1):145-152.

Hatzi V.I., Terzoudi G.I., Maravelias C., Makropoulos V. & Pantelias G.E. «Pre-irradiation exposure of peripheral blood lymphocytes to glutaraldehyde induces radiosensitization by increasing the initial yield of radiation-induced chromosomal aberrations». *Mutagenesis* (2008), 23(2):101-9.

# Συνεργασίες με άλλα Εργαστήρια/Φορείς:

- 1. Εργαστήριο Ιατροδικαστικής & Τοξικολογίας, Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Αθηνών.**
- 2. Εργαστήριο Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.**
- 3. Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας, Τομέας Βιομηχανικής & Περιβαλλοντικής Υγείας.**
- 4. Ε.Λ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας Εργαζομένων.**

# Μελλοντικές Δραστηριότητες:

- **Μελέτη επίδρασης χημικών παραγόντων του επαγγελματικού περιβάλλοντος στην ακτινοευαισθητοποίηση υγιών αλλά και καρκινικών κυττάρων.**
- **Πραγματοποιείται προσπάθεια ανάπτυξης μεθοδολογίας για την ακριβέστερη μελέτη της χημικά επαγόμενης ακτινοευαισθητοποίησης και τη διευκρίνιση του μηχανισμού της δράσης αυτής.**
- **Απώτερος στόχος: Αξιολόγηση κινδύνου της έκθεσης του ανθρώπου στους χημικούς παράγοντες και στις ιοντίζουσες ακτινοβολίες.**

