



# Υγιεινή και Ασφάλεια στο Εργαστήριο

Παναγιώτα Σπυροπούλου  
Βιολόγος, MSc., PhD

**Αιμοδοσία ΓΝ Πειραιά «Τζάνειο»**



## Οι κίνδυνοι στο εργαστήριο

Η υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων στα κλινικά εργαστήρια απειλείται καθημερινά από άμεσους και εμφανείς κινδύνους και σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις από μακροχρόνιες επιδράσεις επικίνδυνων τοξικών ή/και καρκινογόνων ουσιών.



## Υγιεινή και Ασφάλεια στο Εργαστήριο.

- Παλαιότερα, η **Υγιεινή και Ασφάλεια** του εργαστηρίου ήταν αποκλειστικά ευθύνη των εργαζομένων, οι οποίοι με μοναδικό εφόδιο την εμπειρία και τις γνώσεις τους προσπαθούσαν να προλάβουν και να αντιμετωπίσουν τα ατυχήματα.
- Από τη δεκαετία του 1970 στις ΗΠΑ και στη Μ. Βρετανία ξεκίνησε η ψήφιση νόμων σχετικά με τα θέματα αυτά.



## Το Νομοθετικό πλαίσιο

Το Νομοθετικό πλαίσιο για την Υγιεινή και Ασφάλεια στα Διαγνωστικά Εργαστήρια στηρίζεται:

- Στο γενικότερο Ν. 1568/1985 για την Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων.
- Στις Οδηγίες 90/679/EΚ, 93/88/EΚ και την νεώτερη 2000/54/EΚ που αντικαθιστά την πρώτη.
- Σε λεπτομερείς Οδηγίες Επιστημονικών Φορέων και ιδιαίτερα της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (WHO).



## Πηγές κινδύνων στο Εργαστήριο

- Η κατάσταση ορισμένες φορές των χώρων εργασίας, των αποθηκευτικών χώρων και των χώρων υγιεινής και ανάπαυσης προσωπικού του Εργαστηρίου.
- Η προβληματική ορισμένες φορές κατάσταση των συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού και αερισμού του Εργαστηρίου.
- Ο ακατάλληλος φωτισμός και η ελλιπής ηχομόνωση του Εργαστηρίου.
- Αριθμός και κατάσταση παροχών (νεροχύτες, νιπτήρες, βρύσες, πρίζες (ασθενή και ισχυρά ρεύματα), δίκτυα Η/Υ, φυσικό αέριο κλπ.
- Απουσία πυρανίχνευσης, πυροπροστασίας, αυτόματης πυρόσβεσης και κατάλληλης αποθήκευσης εύφλεκτων υγρών.
- Μηχανικοί κίνδυνοι, φιάλες συμπιεσμένων & υγροποιημένων αερίων.
- Ηλεκτρικοί κίνδυνοι πάσης φύσεως.
- Άλλοι χημικοί κίνδυνοι.
- Κίνδυνοι από Ραδιενεργά υλικά.
- **Κίνδυνοι από την μετάδοση Παθογόνων.**



## Επικινδυνότητα των παθογόνων παραγόντων

- Η αιτιολογική σχέση ορισμένων **μικροοργανισμών** με σοβαρές **ασθένειες** του ανθρώπου είναι δεδομένη.
- Ο **απασχολούμενος με μικροοργανισμούς** θα πρέπει να ακολουθεί ορισμένους **κανόνες** και να λαμβάνει τα **απαραίτητα μέτρα** για τη δική του, αλλά και την προστασία των άλλων.
- Οι διάφοροι μικροοργανισμοί κατατάσσονται σε **Ομάδες** ανάλογα με τους **κινδύνους** που παρουσιάζουν για τους **εργαζόμενους** στο **εργαστήριο** και στο **γενικό πληθυσμό** και ανάλογα με το αν υπάρχει γνωστός τρόπος πρόληψης ή θεραπείας.
- Με βάση τα κριτήρια αυτά οι διάφοροι παθογόνοι μικροοργανισμοί τοποθετούνται **σε 4 ομάδες**.



## Ταξινόμηση λοιμωξιογόνων μικροοργανισμών κατά ομάδες κινδύνου

<b>Ομάδα Κινδύνου</b>	<b>Επίπεδο Κινδύνου</b>	<b>Χαρακτηριστικά Μικροοργανισμού</b>
<b>Ομάδα 1</b>	<b>Μηδενικός ή χαμηλός ατομικός και κοινωνικός κίνδυνος</b>	Μικροοργανισμός που είναι απίθανο να προκαλέσει νόσο σε ανθρώπους ή ζώα.
<b>Ομάδα 2</b>	<b>Μέτριος ατομικός και χαμηλός κοινωνικός κίνδυνος</b>	Παθογόνος Μικροοργανισμός που μπορεί να προκαλέσει νόσο σε ανθρώπους ή ζώα, είναι όμως απίθανο να είναι σοβαρός κίνδυνος σε εργαζόμενους σε Εργαστήρια, στη Κοινωνία, στη πανίδα και στο Περιβάλλον. Μπορεί να προκαλέσει σοβαρή αλλά αντιμετωπίσιμη λοίμωξη με περιορισμένο κίνδυνο διασποράς.
<b>Ομάδα 3</b>	<b>Υψηλός ατομικός και χαμηλός κοινωνικός κίνδυνος</b>	Παθογόνος Μικροοργανισμός που μπορεί να προκαλέσει σοβαρή νόσο σε ανθρώπους ή ζώα, αλλά κανονικά δεν διασπείρεται από ένα μολυσμένο άτομο σε άλλο. Υπάρχουν αποτελεσματικά προληπτικά και θεραπευτικά μέσα.
<b>Ομάδα 4</b>	<b>Υψηλός ατομικός και κοινωνικός κίνδυνος</b>	Παθογόνος Μικροοργανισμός που μπορεί να προκαλέσει σοβαρή νόσο σε ανθρώπους ή ζώα και διασπείρεται από ένα μολυσμένο άτομο σε άλλο, αμέσως ή εμμέσως. Συνήθως δεν υπάρχουν αποτελεσματικά προληπτικά και θεραπευτικά μέσα.



## Ταξινόμηση των Εργαστηρίων

- Η ταξινόμηση βάσει των παθογόνων παραγόντων σε **4 ομάδες**, ανάλογα:
  - *Με ύψος του κινδύνου που είναι δυνατόν να εκτεθούν ατομικά οι εργαζόμενοι.*
  - *Η / και το κοινωνικό σύνολο.*
- οδηγεί στο **συσχετισμό** των **Ομάδων Κινδύνου** με την **Βιοασφάλεια**, την **Εργαστηριακή Πρακτική** και τον απαιτούμενο **Εξοπλισμό Ασφαλείας**.
- Έτσι, προκύπτει και η Ταξινόμηση των Εργαστηρίων σε **4 ομάδες Κινδύνου**.





## Συσχετισμός των Ομάδων Κινδύνου με Βιοασφάλεια, Εργαστηριακή Πρακτική και Εξοπλισμό Ασφαλείας

<b>Ομάδα Κινδύνου</b>	<b>Επίπεδο Βιοασφάλειας</b>	<b>Είδος Εργαστηρίου</b>	<b>Εργαστηριακή Πρακτική</b>	<b>Εξοπλισμός Ασφαλείας</b>
<b>1</b>	Βασικό Επίπεδο Βιοασφάλειας 1	Βασική εκπαίδευση και έρευνα	Καλές Εργαστηριακές Πρακτικές (ΚΕΠ)	Κανείς, ανοιχτός πάγκος
<b>2</b>	Βασικό Επίπεδο Βιοασφάλειας 2	Πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας διαγνωστικές υπηρεσίες, έρευνα	ΚΕΠ+ προστατευτικός Ρουχισμός, Σήμανση Βιοκινδύνων	Θάλαμος Βιολογ. Ασφάλειας (ΘΒΑ) για aerosols
<b>3</b>	Απομόνωση Επίπεδο Βιοασφάλειας 3	Ειδικές διαγνωστικές υπηρεσίες έρευνα	Επίπεδο 2 + ειδικός Ρουχισμός, ελεγχόμενη Πρόσβαση, κατευθυνόμενος Αερισμός	ΘΒΑ ή/και άλλες διατάξεις για όλες τις δραστηριότητες
<b>4</b>	Απομόνωση Επίπεδο Βιοασφάλειας 4	Επικίνδυνες Μονάδες Παθογόνων	Επίπεδο 3 + αεροστεγής είσοδος, ντους εξόδου, ειδική αποκομιδή απορριμμάτων	ΘΒΑ, στολές θετικής πίεσης, αποστειρωτής 2 όψεων, φιλτραρισμένος αέρας



## Εγχειρίδιο Ασφαλείας του Εργαστηρίου

- Όλα τα **Κλινικά – Διαγνωστικά Εργαστήρια** πρέπει να είναι σχεδιασμένα για **επίπεδο Βιοασφάλειας 2** και πάνω.
- Καθώς κανένα Εργαστήριο δεν μπορεί να έχει **πλήρη έλεγχο στα δείγματα που παραλαμβάνει**, είναι δυνατόν το προσωπικό να εκτεθεί σε υψηλότερους κινδύνους από τους αναμενόμενους.
- Κάθε Εργαστήριο πρέπει να διαθέτει ένα Εγχειρίδιο Ασφαλείας το οποίο να:
  - *Εντοπίζει γνωστούς και δυνητικούς κινδύνους.*
  - *Περιγράφει πρακτικές και διαδικασίες ελαχιστοποίησης ή και εξάλειψης αυτών των κινδύνων.*



## Κώδικας Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής

- Ο Κώδικας Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής αποτελεί το θεμέλιο για την ασφάλεια του Εργαστηρίου.
- Ο εξειδικευμένος εργαστηριακός εξοπλισμός αποτελεί ένα σημαντικό συμπλήρωμα των πρακτικών και των διαδικασιών που πρέπει να ακολουθούνται απαρεγκλίτως.
- Η πρόσβαση στο Εργαστήριο επιτρέπεται στο εξουσιοδοτημένο προσωπικό μόνον, ενώ απαιτείται ευκρινής σήμανση.



# Κώδικας Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής - Πρόσβαση

- **Επισήμανση των χώρων** όπου μπορεί να υπάρχουν μικρο-οργανισμοί της Ομάδας 2 ή υψηλότερης.
- Πρόσβαση έχει μόνον το **εξουσιοδοτημένο** προσωπικό.
- Οι πόρτες του Εργαστηρίου παραμένουν **κλειστές**.
- Καμιά πρόσβαση στα **παιδιά** και στα κατοικίδια **ζώα**.





# Κώδικας Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής – Προσωπικός προστατευτικός εξοπλισμός

- Απαιτείται πάντα **προστατευτικός ρουχισμός** σε όποιον ευρίσκεται στο Εργαστήριο.
- Απαγορεύεται η χρήση του προστατευτικού ρουχισμού **εκτός Εργαστηρίου** και η φύλαξή του σε ντουλάπια κοινού ρουχισμού
- Απαιτούνται **γάντια** τα οποία πρέπει να απομακρύνονται με άσηπτη διαδικασία.
- **Πλύση χειρών** μετά από το πέρας κάθε εργασίας και πριν την αναχώρηση από το Εργαστήριο.
- Πρέπει να χρησιμοποιούνται **προστατευτικά γυαλιά** και **μάσκες** προσώπου όταν το απαιτεί μια Εργασία.
- Απαγορεύεται η χρήση υποδημάτων που αφήνουν **ακάλυπτα τα δάχτυλα**.
- Απαγορεύεται η φύλαξη και η κατανάλωση **τροφών** και **ποτών** και το **κάπνισμα** εντός του Εργαστηρίου.





## Κώδικας Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής - Διαδικασίες

- Απαγορεύεται η **επαφή** εργαστηριακών αντικειμένων (πιπέτες, ετικέτες κλπ,) στο **στόμα**.
- Αποφυγή διαδικασιών που οδηγούν στη δημιουργία **aerosols** και **σταγονιδίων**.
- Αποφυγή χρήσης **βελονών** και **συριγγών**, ιδιαίτερα για την αναρρόφηση υγρών.
- Πρέπει να αναφέρονται και να καταγράφονται οι **ρυπάνσεις** επιφανειών, τα **ατυχήματα** και οι **εκθέσεις** σε μολυσματικά υλικά.
- Πρέπει να υπάρχει και να τηρείται **γραφτή πολιτική απορρύπανσης**.
- Τυχόν μολυσμένα υγρά πρέπει να **εξουδετερώνονται** με φυσικές ή χημικές μεθόδους πριν διατεθούν στην αποχέτευση και ενδεχομένως να απαιτείται **επεξεργασία αποβλήτων**, ανάλογα με τα **υλικά** και την **οδό αποβολής**.
- **Έγγραφα** και **έντυπα** που εξέρχονται από το Εργαστήριο πρέπει να προφυλάσσονται από τυχόν **ρύπανση** και **μόλυνση**.



## Κώδικας Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής – Εργαστηριακές περιοχές εργασίας

- Το εργαστήριο πρέπει να διατηρείται **λιτό, καθαρό** και **ελεύθερο** **αχρήστων υλικών**.
- Οι **επιφάνειες εργασίες** πρέπει να καθαρίζονται μετά από κάθε τυχόν **ρύπανση** και στο **τέλος** της εργάσιμης ημέρας.
- Όλα τα μολυσμένα **υλικά** και **δείγματα** πρέπει να συλλέγονται και να απομακρύνονται ασφαλώς, στα **προβλεπόμενα δοχεία** και με τα απαραίτητα **μέτρα ασφαλείας**, καθημερινώς για **αποτέφρωση**.
- Η συσκευασία και μεταφορά τους πρέπει να συμμορφώνεται με τα **διεθνώς προβλεπόμενα**.
- Στα ανοιγόμενα παράθυρα θα πρέπει να υπάρχουν **δικτυωτά πετάσματα** για την προστασία από έντομα και αρθρόποδα.



## Κώδικας Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής – Εξοπλισμός και εργαστηριακή επίπλωση

- Ο εξοπλισμός και η εργαστηριακή επίπλωση πρέπει να είναι σχεδιασμένα κατάλληλα ώστε να αποτρέπουν ή να περιορίζουν την επαφή ανάμεσα στο χειριστή και το μολυσματικό υλικό.
- Τα υλικά κατασκευής πρέπει να είναι αδιάβροχα, ανοξείδωτα και να συμμορφώνονται με τις δομικές απαιτήσεις.
- Ο εξοπλισμός δεν πρέπει παρουσιάζει αιχμηρές ακμές και ανεξέλεγκτα κινούμενα μέρη.
- Να διευκολύνει την απλή λειτουργία και την συντήρηση, τον καθαρισμό και την απολύμανση.
- Πρέπει να αποφεύγονται τα γυαλικά και τα εύθραυστα είδη.
- Απαιτούνται λεπτομερείς προδιαγραφές κατά τη προμήθειά τους, ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις αυτές.





## Κώδικας Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής – Η χρήση της Φυγοκέντρου I

- Απαιτείται τήρηση των οδηγιών του κατασκευαστή για ικανοποιητική μηχανική επίδοση της Φυγοκέντρου.
- Τοποθέτηση της Φυγοκέντρου σε μέρος που να εξασφαλίζει **οπτική επαφή με το εσωτερικό της**.
- Επιθεώρηση των θηκών των (πλαστικών) σωληναρίων για τυχόν βλάβες, ανισόμετρα φόρτωση, υπερφόρτωση, ασφαλή πωματισμό, στάθμη υγρού σωληναρίων κλπ.
- Χρήση **απεσταγμένου νερού ή αλκοόλης 70%** για την πλήρωση κενών σωληναρίων εξισορρόπησης φόρτωσης.
- Χρήση **σφραγιζόμενων κανίστρων** ασφαλείας για επικίνδυνους μικροοργανισμούς.



## Κώδικας Καλής Εργαστηριακής Πρακτικής – Η χρήση της Φυγοκέντρου II

- Το εσωτερικό της Φυγοκέντρου (ρότορας και κάνιστρα) πρέπει να επιθεωρείται για τυχόν **ρύπανση, ρωγμές και οξείδωση** και τα εξαρτήματα πρέπει να καθαρίζονται με **Αλκοόλη 70% (ποτέ με Χλώριο!)** μετά από κάθε χρήση (στέγνωμα των κανίστρων ανάποδα).
- Όταν οι φυγόκεντροι χρησιμοποιούνται, μπορεί να εκπέμπονται **αερομεταφερόμενα λοιμογόνα σωματίδια**.
- Η τοποθέτηση των φυγοκέντρων σε **Class III safety cabinets** μηδενίζει αυτόν τον κίνδυνο, όμως αρκεί και η **σχολαστική τήρηση** των προηγούμενων **οδηγιών**, για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων.



## Από πού προέρχεται ο κίνδυνος για τους εργαζόμενους

- Ο κίνδυνος έκθεσης των εργαζομένων στα Διαγνωστικά Εργαστήρια και την Αιμοδοσία, **εστιάζεται κυρίως** στη μόλυνση :
  - *Των χεριών.*
  - *Των βλεννογόνων των οφθαλμών.*
  - *Της μύτης και του στόματος.*από μολυσμένο αίμα και άλλα σωματικά υγρά.
- Η **συχνότητα** έκθεσης είναι γενικά **χαμηλή**, όμως οι **συνέπειες** είναι **εξαιρετικά σοβαρές** και για τον λόγο αυτό, η εκπαίδευση στην ασφάλεια είναι ζωτικής σημασίας.



## Πολιτική Βιοασφάλειας.

Οι οδηγίες ασφαλείας περιλαμβάνουν, ανεξάρτητα από τον φορέα προέλευσής τους , τα ακόλουθα βασικά σημεία:

- *Αποφυγή τρυπημάτων, κοψιμάτων, εκδορών και προφύλαξη κάθε τυχόν υπαρχούσης πληγής.*
- *Μέτρα βασικής Υγιεινής προς αποφυγή μόλυνσης των εργαζομένων και του ρουχισμού τους.*
- *Έλεγχο και περιορισμό της μόλυνσης επιφανειών και διαδικασίες καθαρισμού τους.*
- *Ασφαλή απομάκρυνση των εν δυνάμει μολυσμένων αποβλήτων και απορριμμάτων.*



## Διάρθρωση των Οδηγιών

Οι οδηγίες αυτές διαρθρώνονται σε διάφορα επίπεδα, που περιλαμβάνουν:

- *Βασικές οδηγίες Βιοασφάλειας για όλες τις **συνήθειες διαδικασίες** ενός Διαγνωστικού Εργαστηρίου.*
- *Πρόσθετα μέτρα για Ορολογικά και ερευνητικά **Ιολογικά Εργαστήρια**.*
- *Τέλος, απαιτούνται γραπτές οδηγίες για τις διαδικασίες **συλλογής, διαχείρισης, μεταφοράς, συσκευασίες και αποστολής** εν δυνάμει μολυσμένων βιολογικών δειγμάτων.*



# Βασικές οδηγίες Βιοασφάλειας για όλες τις συνήθειες διαδικασίες ενός Διαγνωστικού Εργαστηρίου

- Συνεχής χρήση **εργαστηριακού ρουχισμού** εντός και ποτέ εκτός του Εργαστηρίου
- Χρήση και απόρριψη **γαντιών**.
- Πλύσιμο **χεριών**.
- Καθαρισμός και τακτοποίηση **πάγκων και άλλων επιφανειών**.
- Αποφυγή πρακτικών που προκαλούν **σταγονίδια, λεκέδες κλπ.** (π.χ. φυγοκεντρήσεις).
- Απόρριψη **αιχμηρών** αντικειμένων σε σκληρά δοχεία.
- Απαγόρευση **φαγητού, ποτών και καπνίσματος**.





## Πρόσθετα μέτρα για Ορολογικά και ερευνητικά Ιολογικά Εργαστήρια

- Επαρκές **εμβαδόν** του χώρου.
- Αυξημένες κατασκευαστικές απαιτήσεις για **αντιολισθητικό** πάτωμα και **λείους** τοίχους.
- Αυξημένες κατασκευαστικές απαιτήσεις για την επιφάνεια των πάγκων (**ανθεκτικοί, λείοι**).
- Προστατευτικά **γυαλιά**.
- Ύπαρξη **κλιβάνου** τουλάχιστον στο ίδιο κτίριο.
- Μέτρα προστασίας κατά των **εντόμων** και των **τροφκτικών**.





## Σύνοψη των απαιτήσεων των επιπέδων ασφαλείας

	Επίπεδο Βιοασφάλειας			
	1	2	3	4
Μόνωση Εργαστηρίου	O	O	N	N
Χώρος που μπορεί να σφραγισθεί για απολύμανση	O	O	N	N
Αερισμός: Ροή αέρα προς τα μέσα.	O	E	N	N
Αερισμός: Ελεγχόμενο σύστημα αερισμού	O	E	N	N
Αερισμός: Απαγωγή αέρα φιλτραρισμένου με HEPA φίλτρα	O	O	N/O	N
Είσοδος διπλής πόρτας.	O	O	N	N
Αεροστεγανός χώρος	O	O	O	N
Αεροστεγανός χώρος με Προθάλαμο	O	O	O	N
Προθάλαμος	O	O	N	-
Προθάλαμος με καταιωνηστήρα	O	O	N/O	O
Επεξεργασία υπερχειλίσης	O	O	N/O	N
Αποστειρωτής επιτόπου	O	E	N	N
Αποστειρωτής στο χώρο του εργαστηρίου	O	O	E	N
Αποστειρωτής διπλής όψης	O	O	E	N
Θάλαμοι Βιολογικής Ασφάλειας	O	E	N	N
Δυνατότητα επιτήρησης ασφαλείας προσωπικού	O	O	E	N





# Θάλαμος Βιολογικής Ασφάλειας





# Ενδεικτικός εξοπλισμός εργαστηρίου επιπέδου Βιοασφάλειας 4





## Διαχείριση εν δυνάμει μολυσματικών βιολογικών δειγμάτων

Απαιτούνται σαφείς γραπτές οδηγίες για τις διαδικασίες: Συλλογής.

- *Διαχείρισης*
- *Μεταφοράς*
- *Συσκευασίας*
- *Αποστολής*

εν δυνάμει μολυσματικών βιολογικών δειγμάτων.





## Ασφαλής μεταφορά Βιολογικού υλικού

- Οι συνθήκες **ασφαλούς μεταφοράς βιολογικού υλικού** αφορούν στην μεταφορά δειγμάτων:
  - *Για διαγνωστικό έλεγχο ή επανέλεγχο.*
  - *Για κλινικές έρευνες,.*
  - *Υποπτα ή επιβεβαιωμένα θετικά δείγματα για ασθένειες με υψηλό επιπολασμό.*
- Το **Νομοθετικό πλαίσιο** περιλαμβάνει:
  - *Διεθνής Κανονισμός για την Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Ουσιών (ADR).*
  - *Ελληνική Νομοθεσία ΦΕΚ: 509/2000, 1350/2000, 1303/2004, 3534/2007 και 781B/2008.*
  - *WHO: “Blood Cold Chain”.*



## Βασικές απαιτήσεις μεταφοράς Βιολογικού υλικού

- **Συσκευασία:** Απαιτείται **τριπλή ή τετραπλή** πιστοποιημένη συσκευασία (ανάλογα με την επικινδυνότητα του υλικού).
- **Όχημα:** Πιστοποιημένο από Ειδική Επιτροπή του ΥΥΚΑ, που να διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την ορθή **συντήρηση του βιολογικού υλικού** (θάλαμοι ψύξης/κατάψυξης, καταγραφικό θερμοκρασίας) καθώς και για την αντιμετώπιση **έκτακτων περιστατικών** (όπως π.χ. διαρροή).
- **Προσωπικό:** Υπεύθυνοι μεταφοράς κατάλληλα εκπαιδευμένοι και **πιστοποιημένοι** από το Υπουργείο Μεταφορών
- **Έγγραφα μεταφοράς:** Παραστατικό παραλαβής-παράδοσης με όλες τις απαραίτητες **πληροφορίες για το μεταφερόμενο υλικό** και Δελτίο ατυχήματος (έγγραφο διαδικασία για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών).
- **Κίνδυνοι:** Οποιαδήποτε **απόκλιση** από τις συνθήκες ασφαλούς μεταφοράς εγκυμονεί **κινδύνους** για την ασφάλεια του μεταφερόμενου βιολογικού υλικού και του εμπλεκόμενου εργαστηριακού προσωπικού, την **ποιότητα της διαγνωστικού αποτελέσματος** ενώ δύναται να προκαλέσει και την απώλεια **πολύτιμου ανθρώπινου υλικού**.





## Συσκευασία μεταφοράς Βιολογικού υλικού





## Η συνεχής εκπαίδευση και το περιεχόμενο της

- Ο σημαντικότερος, όμως, παράγοντας για την συνειδητοποίηση της αναγκαιότητας μιας συμπεριφοράς εναρμονισμένης με τις απαιτήσεις ασφάλειας, είναι η τεκμηριωμένη, συστηματική, **περιοδικά επαναλαμβανόμενη και εμπεδούμενη με το παράδειγμα των επικεφαλής εκπαίδευση.**
- Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα πρέπει να εστιάζεται, εκτός από τα προαναφερθέντα πρακτικά ζητήματα, και σε ορισμένες **προσεγγίσεις**, ιδιαίτερα σημαντικές για την ασφάλεια των Εργαστηρίων των **αιματογενώς μεταδιδόμενων παθογόνων.**
- Συγκεκριμένα:



## Μέση διάρκεια ζωής των διαφόρων παθογόνων παραγόντων και ιδιαίτερα των HIV, HBV, HCV

- Ο χρόνος επιβίωσης των μικροοργανισμών στον αέρα του εργασιακού χώρου, είναι συνάρτηση κυρίως της υγρασίας, της θερμοκρασίας, της ηλιακής ακτινοβολίας, της κίνησης του αέρα κλπ.
- Σε κατάλληλες συνθήκες οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορούν να επωασθούν και κατά συνέπεια να πολλαπλασιασθούν, αυξάνοντας έτσι τις ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις του «βιολογικού παράγοντα» στο εργασιακό περιβάλλον και ως εκ τούτου την πιθανότητα εκδήλωσης ασθένειας ή ερεθιστικών και αλλεργικών παθολογιών.
- Η μέση διάρκεια ζωής των διαφόρων παθογόνων παραγόντων διαφέρει σημαντικά, σε ποικίλες θέσεις (πάγκος, σύριγγα κλπ.), συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, pH κλπ.) και άλλες συγκυρίες.





## Επιβίωση του HIV στο περιβάλλον

- Σύμφωνα με το Κέντρο Ελέγχου Λοιμώξεων των ΗΠΑ (CDC), ο ιός HIV δεν επιβιώνει για πολύ εκτός του ανθρώπινου οργανισμού σε αντίθεση με άλλους **ιούς, μικρόβια ή μύκητες**.
- Γι' αυτό και δεν έχουν αναφερθεί κρούσματα HIV μόλυνσης από επαφή με το **περιβάλλον** (νερό, αέρα, επιφάνειες).
- Σε **στεγνό περιβάλλον** ο ιός καταστρέφεται πιο γρήγορα.
- Ο ρυθμός καταστροφής του ιού **εξαρτάται από τις εκάστοτε συνθήκες του περιβάλλοντος**.
- Έχουν αναφερθεί χρόνοι επιβίωσης, **από μερικές ώρες σε μια επιφάνεια και από 1 μέχρι 4 εβδομάδες στον αυλό μιας σύριγγας**.
- Οι συνήθεις κανόνες υγιεινής αρκούν για να προλάβουν την μόλυνση, ενώ ο ιός καταστρέφεται εύκολα με **θέρμανση >56 °C** καθώς και από τα κοινά απολυμαντικά χώρου, όπως π.χ. **η χλωρίνη**.



## Επιβίωση του HBV στο περιβάλλον

- Ο ιός HBV είναι **πολύ ανθεκτικός στο ξηρό αέρα** και μπορεί να επιζήσει τουλάχιστον **7 ημέρες σε μια επιφάνεια**, για αρκετές εβδομάδες, προσκολλημένος **στον αυλό της βελόνας μιας σύριγγας**.
- Ο HBV είναι **ο ευκολότερα αιματογενώς μεταδιδόμενος ιός**, λόγω της ανθεκτικότητάς του.
- Προσεγγιστικά ισχύει για τη **πιθανότητα μετάδοσης** μετά από τρύπημα:
  - **30% HBV.**
  - **3% HCV.**
  - **0.3% HIV.**





## Επιβίωση του HCV στο περιβάλλον

### Survival of Hepatitis C Virus in Syringes: Implication for Transmission among Injection Drug Users

Elijah Paintsil,<sup>1,2</sup> Huijie He,<sup>3</sup> Christopher Peters,<sup>4</sup> Brett D. Lindenbach,<sup>4</sup> and Robert Heimer<sup>3</sup>

Departments of <sup>1</sup>Pediatrics, <sup>2</sup>Pharmacology, <sup>3</sup>Epidemiology and Public Health, and <sup>4</sup>Section of Microbial Pathogenesis, Yale University School of Medicine, New Haven, Connecticut

**The Journal of Infectious Diseases 2010; 202(7)**

- Ο ιός HCV σύμφωνα με πρόσφατη δημοσίευση **μπορεί να επιβιώσει μέχρι 63 ημέρες** μέσα σε σύριγγες υψηλού, κενού με HCV-μολυσμένο αίμα.
- Σε άλλη μελέτη αναφέρεται **να επιβιώνει 16 ώρες** σε μια επιφάνεια εργασίας.



## Κίνδυνος λοίμωξης μετά από επαγγελματική έκθεση στον HBV

- Για το προσωπικό που έχει εμβολιαστεί και έχει αναπτύξει αντισώματα δεν υπάρχει θεωρητικά κίνδυνος λοίμωξης.
- Για το υπόλοιπο προσωπικό, ο κίνδυνος από ένα τρύπημα από βελόνα, ή κόψιμο από αιχμηρό αντικείμενο μολυσμένα από τον HBV κυμαίνεται από 6-30 % και εξαρτάται από το ικό φορτίο του μολυσμένου αίματος.
- Υπάρχει αλλά μικρότερος κίνδυνος, από την έκθεση του επιθηλίου (μάτια, μύτη, στόμα) και του δέρματος, μετά τη λύση της συνεχείας του.
- Δεν έχει διαπιστωθεί κίνδυνος λοίμωξης από το δέρμα αν δεν υπάρχει λύση της συνεχείας του.



## Κίνδυνος λοίμωξης μετά από επαγγελματική έκθεση στον ΗCV

- Ο μέσος κίνδυνος λοίμωξης μετά από ένα τρύπημα από βελόνα ή κόψιμο από αιχμηρό αντικείμενο και έκθεση σε μολυσμένο από ΗCV αίμα είναι 1.8%.
- Ο κίνδυνος από την έκθεση του επιθηλίου (μάτια, μύτη, στόμα) και του δέρματος μετά από λύση της συνεχείας του, είναι άγνωστος, αλλά θεωρείται πολύ μικρός.
- Δεν έχει διαπιστωθεί κίνδυνος λοίμωξης από το δέρμα. αν δεν υπάρχει λύση της συνεχείας του.



## Μέτρα μετά από επαγγελματική έκθεση στον HBV

- Όσον αφορά τον HBV, όλο το προσωπικό που έρχεται σε επαφή με αίμα ή παράγωγά του, πρέπει να **εμβολιάζεται αμέσως μετά την πρόσληψη**.
- Η **ανάπτυξη αντισωμάτων** ελέγχεται αμέσως μετά την ολοκλήρωση του εμβολιασμού και ο **τίτλος** πρέπει να ελέγχεται **κάθε χρόνο**.
- Σε περίπτωση **ατυχήματος** σε μη εμβολιασμένο άτομο, χορηγείται **υπεράνοσος γ-σφαιρίνη (HBIG)** και γίνεται εμβολιασμός το ταχύτερο δυνατόν.



## Μέτρα μετά την έκθεση στους HIV και HCV

- Για τον HCV δεν υπάρχει **εμβόλιο**, ούτε **θεραπεία** μετά την έκθεση.
- Για τον HIV δεν υπάρχει **εμβόλιο**.
- Αποτελέσματα από **μικρό αριθμό μελετών** δείχνουν ότι η χρήση **αντιρετροϊκής αγωγής**, μετά την έκθεση στον HIV, μπορεί **να περιορίσει** την πιθανότητα λοίμωξης.



## Παράγοντες που αυξάνουν τον κίνδυνο λοίμωξης από δερματικό τραύμα

- Ο κύριος κίνδυνος λοίμωξης σε Εργαστήριο είναι μετά από **δερματικό τραύμα** (τρύπημα από βελόνα ή κόψιμο από αιχμηρό αντικείμενο).
- Το δερματικό τραύμα είναι πιο επικίνδυνο όταν:
  - *Είναι βαθύ.*
  - *Το ικόν φορτίο είναι γνωστό ότι είναι υψηλό.*
  - *Είναι ορατό αίμα στο αντικείμενο που προκάλεσε το τραύμα.*
  - *Το τραύμα προέρχεται από βελόνα που είχε τοποθετηθεί σε μείζονα αρτηρία ή φλέβα του οροθετικού ατόμου.*







## Πρώτες βοήθειες μετά από επαγγελματική έκθεση σε εν δυνάμει μολυσμένο αίμα

- Αν υπάρξει δερματική έκθεση (τραύμα), τότε η περιοχή του τραύματος πρέπει να πλυθεί με άφθονο νερό και σαπούνι, χωρίς τρίψιμο.
- Θα πρέπει να ενταθεί η αιμορραγία με ελαφρά άσκηση πίεσης της περιοχής γύρω από το τραύμα, αλλά όχι στο ίδιο το τραύμα, κάτω από νερό από τη βρύση.





## Πολιτική αντιμετώπισης και καταγραφής ανωμαλιών και άλλων συμβαμάτων

- Έγγραφη πολιτική **αντιμετώπισης** και **καταγραφής** ανωμαλιών και άλλων συμβαμάτων όπως:
  - *Θραύση φιαλιδίων αίματος σε φυγόκεντρο.*
  - *Θραύση φιαλιδίων αίματος κατά τη μεταφορά.*
  - *Διαρροή βιολογικών υγρών κλπ.*
- Απαιτείται άμεση ενημέρωση της οικείας **Επιτροπής Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (ΕΝΛ)** και συνεργασία για την αντιμετώπισή του συμβάντος (π.χ. τραυματισμοί, έλεγχος με καλλιέργεια, μετά την απολύμανση κλπ.), ιδιαίτερα αν αυτό είναι σοβαρό.



## Οι επιτροπές ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων.

- Στη χώρα μας το **1982** με την εγκύκλιο **A1 ΟΙΚ-5433/19.5.82** του Υπουργείου Υγείας Πρόνοιας συγκροτήθηκαν Επιτροπές Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (**ΕΝΛ**) σε όλα τα Νοσοκομεία.
- Με την Υπουργική Απόφαση **Υ1 ΟΙΚ 4234 (ΦΕΚ 733B/13-06-2001)** εκσυγχρονίσθηκε το Νομικό πλαίσιο και καθορίστηκε η **σύνθεση** και η **αποστολή** των **ΕΝΛ**.





## Η αποστολή των ΕΝΛ.

- Η ΕΝΛ. Σχεδιάζει, προτείνει μέτρα για την πρόληψη των και τον έλεγχο των Ν.Λ. του Νοσοκομείου και ελέγχει την εφαρμογή τους. Η δραστηριότητά της κινείται στο πλαίσιο που χαράσσεται με τις οδηγίες και τις κατευθύνσεις του ΚΕΕΛΠΝΟ.
- Είναι απαραίτητη η στενή συνεργασία των Εργαστηρίων με τις ΕΝΛ για την βελτιστοποίηση της απόδοσης των απαραίτητων προστατευτικών μέτρων και για την ευαισθητοποίηση μέσω της εκπαίδευσης του προσωπικού του Νοσοκομείου και ιδιαίτερα των Εργαστηρίων σε θέματα Βιοασφάλειας.



## Κατανόηση από το προσωπικό της ακριβούς έννοιας των χρησιμοποιούμενων όρων

- **Μικροβιοκτόνο (Germicide):** Παράγοντας που καταστρέφει μικροοργανισμούς, ειδικά παθογόνους οργανισμούς (germs)
- **Αντισηπτικό:** Μικροβιοκτόνο που χρησιμοποιείται σε ζωντανούς ιστούς και δέρμα.
- **Απολυμαντικό:** Αντιμικροβιακό που χρησιμοποιείται μόνο σε άψυχα αντικείμενα , επειδή μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο δέρμα και τους άλλους ιστούς.
- **Αντισηψία:** Η διαδικασία δραστηκής ελάττωσης μικροοργανισμών από ζώντες ιστούς (δέρμα, βλεννογόνοι, τραύματα). Στο δέρμα ελαττώνουμε την παροδική χλωρίδα και ένα μεγάλο μέρος της μόνιμης.
- **Απολύμανση (Disinfection):** Διαδικασία που απομακρύνει πολλούς ή όλους τους παθογόνους μικρο οργανισμούς, με εξαίρεση τους **βακτηριακούς σπόρους**, από τα άψυχα αντικείμενα.



## Ιδιότητες των δραστικών χημικών ουσιών για τον καθαρισμό του Εργαστηρίου

- Εμπέδωση των **δραστικών χημικών ουσιών** που περιέχουν τα ποικιλώνυμα **εμπορικά διαθέσιμα** προϊόντα καθαρισμού.
- Έγγραφη ταξινόμησή τους με βάση τη χημική τους **σύνθεση** (π.χ. Υποχλωριώδη, Χλωραμίνες, Φορμαλδεΰδη, Ιωδιούχα, Αλκοολούχα κλπ.).
- Έγγραφη ταξινόμησή τους με βάση τις **απαιτούμενες συγκεντρώσεις** για κάθε χρήση.
- Έγγραφη ταξινόμησή τους με βάση την **προτεραιότητα χρήσης** τους.
- Άλλα **συναφή** ερωτήματα..



# Τα συνήθη χημικά απολυμαντικά των εργαστηρίων

## Σημαντικά

- Αλκοόλες
  - Αιθυλική αλκοόλη (70 %).
  - Ισοπροπυλική αλκοόλη.
- Αλογόνα
  - Χλωρίνη και παράγωγα χλωρίνης.
  - Ιώδιο και Ιωδοφόρα.
- Αλδεΐδες
  - Φορμαλδεΐδη.
  - Γλουταραλδεΐδη.
  - Ορθοφθαλδεΐδη-ΟΡΑ.

## Βοηθητικά

- Υπεροξειδία
  - Υπεροξείδιο του Υδρογόνου.
  - Υπεροξικό ή παραοξικό οξύ
- Παράγωγα του τεταρτοταγούς Αμμωνίου.
- Φαινόλες.



## Η Χλωρίνη (διάλυμα NaClO περιεκτικότητας από 3% έως 6%)

- Η **δραστικότητα** ενός διαλύματος Υποχλωριώδους Νατρίου εξαρτάται από **το χρόνο που μεσολαβεί ανάμεσα στην παρασκευή και στη χρήση του**, γιατί υφίσταται **υδρόλυση**, είτε βρίσκεται σε ανοικτό είτε σε κλειστό δοχείο.
- Η υδρόλυση εξαρτάται από τη θερμοκρασία και το εμπορικό διάλυμα έχει **διάρκεια ζωής 5-9 μήνες** σε θερμοκρασία δωματίου.
- Το υποχλωριώδες νάτριο είναι **ισχυρό οξειδωτικό** σε περιεκτικότητες **άνω του 40%** και μέτριο σε διαλύματα κάτω του 40%, όπως η χλωρίνη (NFPA 430, 2000).
- Η χλωρίνη είναι **διαβρωτική για το δέρμα, τα μάτια και τους βλεννογόνους και δηλητηριώδης**.
- Η χλωρίνη **δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα χημικά καθαριστικά**, επειδή είναι δραστική και αντιδρά εύκολα με αυτά.

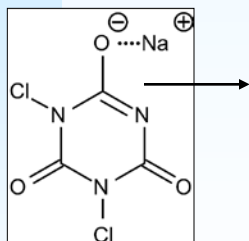






## Συνιστώμενες αραιώσεις ενώσεων που απελευθερώνουν Χλώριο

Ενώσεις που ελευθερώνουν Χλώριο	Καθαρές Συνθήκες	Ρυπαρές Συνθήκες
<b>Απαιτούμενο Χλώριο</b>	<b>0.1% (1 g/l)</b>	<b>0.5% (5 g/l)</b>
NaClO (5%)	20 ml/l	100 ml/l
Ca(ClO) <sub>2</sub> (70%)	1.4 g/l	7.0 g/l
Διχλωροισοκυανουρικό Νάτριο (σκόνη 60%)	1.7 g/l	8.5 g/l
Διχλωροισοκυανουρικό Νάτριο (ταμπλέτες 1.5 g Cl <sup>-</sup> )	1 ταμπλέτα / 1	4 ταμπλέτες / 1
Χλωραμίνη (NH <sub>2</sub> Cl)	20 g/l	20 g/l





## Η πρακτική χρήση της Χλωρίνης (διάλυμα Υποχλωριώδους Νατρίου 5-15%)

	Απαιτούμενη αραίωση εμπορικά διαθέσιμων Διαλυμάτων NaOCl (V/V)		
Απαιτούμενη Συγκέντρωση	Διάλυμα 5 %	Διάλυμα 10 %	Διάλυμα 15 %
0.1 % (1 g/l) 1000 ppm	1:50	1:100	1:150
1.0 % (10 g/l) 1000 ppm	1:5	1:10	1:15



## Συμπεράσματα

- Πέρα από τα **Υλικά, τις Οδηγίες και την Εκπαίδευση**, το δυσκολότερο, αλλά και το πιο σημαντικό, είναι δημιουργία:
  - *Κλίματος αλληλεγγύης*
  - *Ομαδικού πνεύματος*
  - *Η καλλιέργεια της κοινής λογικής*
- που θα συμβάλλουν στην **ομαλή, αποδοτική, σταθερής ποιότητας και ασφαλή** λειτουργία του Εργαστηρίου.
- Κυρίως με τον τρόπο αυτό **αποφεύγονται** τα δυσάρεστα συμβάματα, ή τουλάχιστον αντιμετωπίζονται με τις **λιγότερες δυνατές επιπτώσεις**, όταν παρ' ελπίδα συμβούν.



## Ευχαριστώ για την προσοχή σας

