Υγιεινή και Ασφάλεια στο Εργαστήριο

Παναγιώτα Σπυροπούλου
Βιολόγος, MSc., PhD

Ν.Υ.Αιμοδοσίας 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,το Π.Δ.186/95 της εργατικής νομοθεσίας όπως τροποποιήθηκε με τα Π.Δ.174/97 και Π.Δ. 15/99..*
- *Στις Οδηγίες 90/679/ΕΚ, 93/88/ΕΚ και την νεώτερη 2000/54/ΕΚ που αντικαθιστά την πρώτη.*
- *Σε λεπτομερείς Οδηγίες Επιστημονικών Φορέων και ιδιαίτερα της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (WHO).*

Οι επιτροπές ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων.

- Στη χώρα μας το 1982 με την εγκύκλιο Α1 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 733Β/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.

Πηγές κινδύνων στο Εργαστήριο Ι

- 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.

Πηγές κινδύνων στο Εργαστήριο ΙΙ

- 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

- Οι διάφοροι Βιολογικοί παράγοντες 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 Βιολογικοί παράγοντες τοποθετούνται σε 4 ομάδες.

Ταξινόμηση των Βιολογικών παραγόντων κατά ομάδες κινδύνου

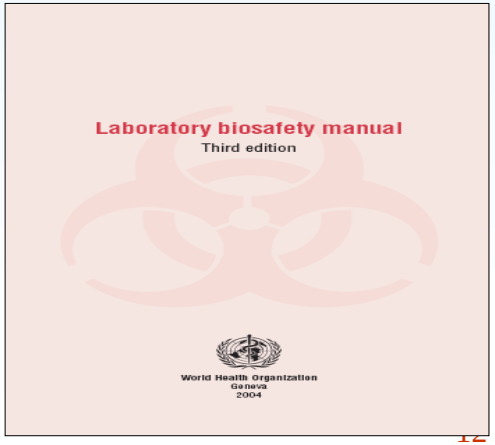
Ομάδα Κινδύνου	Επίπεδο Κινδύνου	Χαρακτηριστικά Μικροοργανισμού
Ομάδα 1	Μηδενικός ή χαμηλός ατομικός και κοινωνικός κίνδυνος	Μικροοργανισμός που είναι απίθανο να προκαλέσει νόσο σε ανθρώπους ή ζώα.
Ομάδα 2	Μέτριος ατομικός και χαμηλός κοινωνικός κίνδυνος	Παθογόνος Μικροοργανισμός που μπορεί να προκαλέσει 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.
Ομάδα 3	Υψηλός ατομικός και χαμηλός κοινωνικός κίνδυνος	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.
Ομάδα 4	Υψηλός ατομικός και κοινωνικός κίνδυνος	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 Βιολογικών παραγόντων κατά ομάδες κινδύνου

- Οι Βιολογικοί παράγοντες που αντιστοιχούν στις «ομάδες επικινδυνότητας» 1,2,3,και 4, υπάρχουν ταξινομημένοι αλφαβητικά ανά ομάδα στην οδηγία 2004/54(ΕΚ) της Ευρωπαικής Ένωσης καθώς και στο ΠΔ186/95(ΦΕΚ 97/Α/30-5-95) της εργατικής νομοθεσίας όπως τροποποιήθηκε με τα Π.Δ. 174/97και Π.Δ. 15/99)

Κατάταξη των εργαστηρίων σε Επίπεδα Βιοασφάλειας (BSL)

- Σύμφωνα με τις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμου Υγείας WHO οι οποίες έχουν ενσωματωθεί στην Ευρωπαική και Ελληνική νομοθεσία, τα εργαστήρια κατατάσσονται σε επίπεδα Βιοασφάλειας (biosafety level, BSL), με στόχο την αποτελεσματική προστασία των εργαζομένων του εργαστηρίου.



Ταξινόμηση των Εργαστηρίων

- Η ταξινόμηση των εργαστηρίων σε 4 επίπεδα Βιοασφάλειας βασίζεται στις απαιτούμενες:
- πρακτικές και στις διαδικασίες λειτουργίας
- στον εξοπλισμό
- στις δυνατότητες απομόνωσης του εργαστηρίου,

για την ασφαλή εργασία με Βιολογικούς παράγοντες από διαφορετικές ομάδες κινδύνου

Οι 4 ομάδες κινδύνου των Βιολογικών παραγόντων συσχετίζονται, αλλά δεν ταυτίζονται, με τα 4 επίπεδα Βιοασφάλειας των εργαστηρίων.

Ταξινόμηση των Εργαστηρίωνσε 4 επίπεδα Βιοασφάλειας.

Ομάδα Κινδύνου	Επίπεδο Βιοασφάλειας	Είδος Εργαστηρίου	Εργαστηριακή Πρακτική	Εξοπλισμός Ασφαλείας
1	Επίπεδο Βιοασφάλειας **1**	Βασική εκπαίδευση και έρευνα	Ορθές Εργαστηριακές Πρακτικές (ΟΕΠ)	Κανείς, ανοιχτός πάγκος
2	Επίπεδο Βιοασφάλειας **2**	Πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας διαγνωστικές υπηρεσίες, έρευνα	ΟΕΠ+ προστατευτικός Ρουχισμός, Σήμανση Βιοκινδύνων	Θάλαμος Βιολογ. Ασφάλειας (ΘΒΑ) για aerosols
3	Επίπεδο Βιοασφάλειας **3**	Ειδικές διαγνω-στικές υπηρεσίες έρευνα	Επίπεδο 2 + ειδικός Ρουχισμός, ελεγχόμενη Πρόσβαση, κατ-ευθυνόμενος Αερισμός	ΘΒΑ ή/και άλλες διατάξεις για όλες τις δραστηριότητες
4	Επίπεδο Βιοασφάλειας **4**	Επικίνδυνες Μονάδες Παθογόνων	Επίπεδο 3 + αεροστεγής είσοδος, ντους εξόδου, ειδική αποκομιδή απορριμμάτων	ΘΒΑ, στολές θετικής πίεσης, αποστειρωτής 2 όψεων, φιλτρα-ρισμένος αέρας

Επίπεδο Βιοασφάλειας 2 (BSL-2

- Εφαρμόζεται σε διαγνωστικά-ερευνητικά εργαστήρια, στα οποία χρησιμοποιούνται Βιολογικά δείγματα.
- Συνήθως οι χειριζόμενοι μικροοργανισμοί στο συγκεκριμένο επίπεδο Βιοασφάλειας, ανήκουν στην ομάδα επικινδυνότητας 2 (σαλμονέλες, ιοί της γρίπης, της ανεμοβλογιάς κλπ.).
- Υπάρχουν όμως περιπτώσεις, όπου το επίπεδο Βιοασφάλειας 2 εφαρμόζεται και σε Βιολογικούς παράγοντες της ομάδας 3, οι οποίοι δεν μεταδίδονται αερογενώς (π.χ. ο ιός HIV και οι ιοί της ηπατίτιδας Β και C).

Επίπεδα Βιοασφάλειας (BSL)

- Κάθε επίπεδο Βιοασφάλειας καθορίζει τις συνθήκες εργασίας που εξασφαλίζουν την προστασία των εργαζομένων, από τους Βιολογικούς παράγοντες
- Τα χαρακτηριστικά του κάθε επιπέδου Βιοασφάλειας προσδιορίζονται από την Ευρωπαική και Ελληνική νομοθεσία καθώς και από τις κατευθυντήριες οδηγίες (guidelines) διεθνών οργανισμων.
- Επιπλέον τα τελευταία χρόνια με την εγκατάσταση συστημάτων ποιότητας (ISO 9001, ISO 15189), για την πιστοποίηση και διαπίστευση των διαγνωστικών εργαστηρίων, εξετάζεται η τήρηση μέτρων Βιοασφάλειας, στα εν λόγω εργαστήρια.

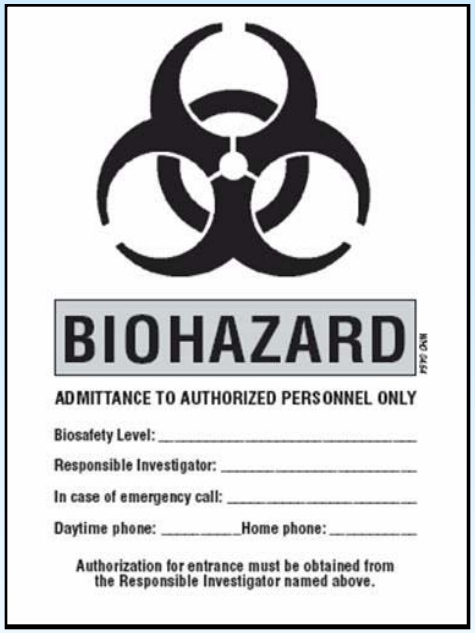
Εγχειρίδιο Ασφαλείας του Εργαστηρίου

- 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 Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής (ΟΕΠ)
Good Microbiological Techniques (GMT)

- Ο Κώδικας Ορθής 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.

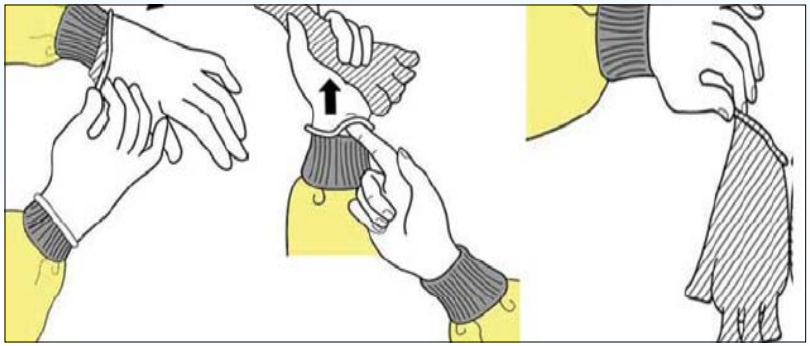
Κώδικας Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής - Πρόσβαση



- 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 Ορθής 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.



Κώδικας Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής
Προσωπικός προστατευτικός εξοπλισμός
χρήση γαντιών

- Την απομάκρυνση των γαντιών ακολουθεί πλύσιμο των χεριών.
- Τα χρησιμοποιημένα γάντια απορρίπτονται στα ειδικά δοχεία μολυσματικών απορριμμάτων του εργαστηρίου.
- Τα γάντια δεν παρέχουν προστασία από τραυματισμούς, που προκαλούν οι βελόνες και άλλα αιχμηρά αντικείμενα.

- Συχνά παρατηρούνται αλλεργικές αντιδράσεις από τη χρήση γαντιών latex, ιδιαίτερα αυτών με πούδρα. Γι αυτό θα πρέπει να υπάρχουν στο εργαστήριο διαθέσιμα και γάντια από εναλλακτικά υλικά.

Κώδικας Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής – Προσωπικός προστατευτικός εξοπλισμός
Πλύση χειρών

- Πλύση χειρών μετά από το πέρας κάθε εργασίας
- μετά την αφαίρεση των γαντιών και
- πριν την αναχώρηση από το Εργαστήριο.
- Στις περισσότερες περιπτώσεις το επιμελές πλύσιμο των χεριών με απλό σαπούνι και νερό είναι επαρκές.
- Η χρήση μικροβιοκτόνου σαπουνιού συνιστάται, σε περιπτώσεις υψηλού κινδύνου.
- Το σαπούνισμα-τρίψιμο των χεριών πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 10 sec, ακολουθεί ξέπλυμα και στέγνωμα με καθαρή χάρτινη ή υφασματένια πετσέτα ή θερμό αέρα.

Πλύση χειρών

Κώδικας Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής – Προσωπικός προστατευτικός εξοπλισμός

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 Ορθής 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 γραπτή πολιτική απορρύπανσης.
- Έγγραφα και έντυπα που εξέρχονται από το Εργαστήριο πρέπει να προφυλάσσονται από τυχόν ρύπανση και μόλυνση.

Κώδικας Ορθής 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.
- Στα ανοιγόμενα παράθυρα θα πρέπει να υπάρχουν δικτυωτά πετάσματα για την προστασία από έντομα και αρθρόποδα.

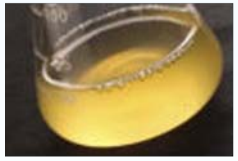
Κώδικας Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής – Εξοπλισμός και εργαστηριακή επίπλωση

- 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 Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής – Διαχείριση Αποβλήτων

- Όλα τα μολυσμένα υλικά και δείγματα πρέπει να συλλέγονται και να απομακρύνονται ασφαλώς, στα προβλεπόμενα δοχεία και με τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας.
- Η συσκευασία και μεταφορά τους πρέπει να συμμορφώνεται με τα διεθνώς προβλεπόμενα.
- 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.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
ΔΟΧΕΙΟ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ
ΑΙΧΜΗΡΩΝ 5,4lt.
CE
2



CLOROX

Κώδικας Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής

Η χρήση της Φυγοκέντρου Ι

- 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, ανισόμετρη 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 Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής – Η χρήση της Φυγοκέντρου ΙΙ

- 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 προηγουμένων οδηγιών, για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων.

Που οφείλονται τα ατυχήματα στο εργαστήριο?

- Πολυάριθμες επιδημιολογικές μελέτες εχουν επισημάνει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων που συμβαίνουν στα εργαστήρια οφείλεται κυρίως στην έλλειψη προσοχής των εργαζομένων ή στη μη σωστή τήρηση των κανόνων Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής

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 κυρίως από διαδερμικούς μικρο-τραυματισμούς από μολυσμένα αιχμηρά αντικείμενα όπως βελόνες, σύριγγες, νυστέρια,κλπ.*

Των βλεννογόνων των οφθαλμών,της μύτης και του στόματος από επαφή με μολυσματικά μικροσταγονίδια, από αναρρόφηση Βιολογικών υγρών με πιπέτα, αλλά και με την κατάποση μολυσμένων τροφίμων.

Είναι συχνή η έκθεση των εργαζομένων στα εργαστήρια?

- Η συχνότητα έκθεσης των εργαζομένων στα εργαστήρια είναι γενικά χαμηλή, σε σύγκριση με αυτή των εργαζομένων στα κλινικά τμήματα του Νοσοκομείου

- Όμως, όταν συμβαίνει αυτό, οι συνέπειες μπορεί ναι είναι είναι εξαιρετικά σοβαρές και για τον λόγο αυτό, η εκπαίδευση στην ασφάλεια είναι ζωτικής σημασίας.

1981-2010. Occupationally acquired HIV infection: national case surveillance data during 20 years of the HIV epidemic in the *U.S. Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:86-96. Do AN et al

Occupation	Documented	Possible
Nurse	24	36
Laboratory worker, clinical	16	17
Physician, nonsurgical	6	13
Laboratory technician, nonclinical	3	-
Housekeeper/maintenance worker	2	14
Technician, surgical	2	2
Embalmer/morgue technician	1	2
Health aide/attendant	1	15
Respiratory therapist	1	2
Technician, dialysis	1	3
Dental worker, including dentist	-	6
Emergency medical technician/paramedic	-	12
Physician, surgical	-	6
Other technician/therapist	-	9
Other healthcare occupation	-	6
Total	57	143

Ασφαλής μεταφορά Βιολογικού υλικού Ι

- Η μεταφορά μολυσματικών και δυνητικά μολυσματικών υλικών, διέπεται από Διεθνείς και Εθνικούς αυστηρούς κανονισμούς.
- Οι κανονισμοί αυτοί περιγράφουν τη συσκευασία αλλά και τις υπόλοιπες απαιτήσεις της αποστολής των υλικών αυτών.
- Το προσωπικό του εργαστηρίου οφείλει να συμμορφώνεται με τους κανονισμούς αυτους, όταν αποστέλλει μολυματικά υλικά.

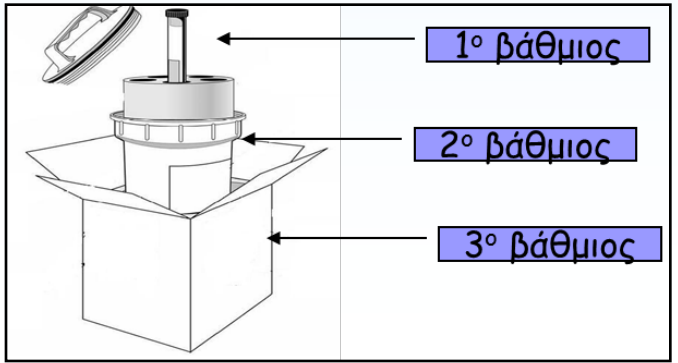
Ασφαλής μεταφορά Βιολογικού υλικού ΙΙ

- Το βασικό πλαίσιο που διέπει τις διεθνείς μεταφορές επικίνδυνων υλικών έχει συνταχθεί από ειδική επιτροπή του ΟΗΕ, υπό τη μορφή συστάσεων (Recommendatios).
- Οι συστάσεις αυτές είναι γνωστές ως «κώδικας μεταφορών του ΟΗΕ» (UN Transport Code) και καλύπτει θέματα που αφορούν στη ταξινόμηση των επικίνδυνων ουσιών, στη συσκευασία, στη σήμανση και στις διαδικασίες μεταφοράς.
- Οι συστάσεις αυτές υιοθετούνται από τις αρμόδιες αρχές και εισάγονται σε διεθνείς και εθνικές Νομοθεσίες.

Ασφαλής μεταφορά Βιολογικού υλικού ΙΙΙ

- Στον Ευρωπαικό χώρο, το βασικό νομοθέτημα για τη διεθνή οδική διακίνηση επικίνδυνων υλικών, αποτελεί η ADR (Accord Dangereux Routier). Η ADR κατ' αναλογία με τον κώδικα μεταφοράς του ΟΗΕ, διαχωρίζει τα επικίνδυνα μεταφερόμενα υλικά σε κλάσεις. Η κλάση 6.2, που αφορά στις Μολυσματικές ουσίες περιλαμβάνει:
- *Μολυσματικές ουσίες που επιδρούν στους ανθρώπους.*
- *Μολυσματικές ουσίες που επιδρούν στα ζώα μόνο.*
- *Κλινικά απόβλητα.*
- *Διαγνωστικά δείγματα.*

- Η μεταφορά μολυσματικών και δυνητικά μολυσματικών υλικών γίνεται με το σύστημα τριπλής συσκευασίας. Η συσκευασία θα πρέπει να αποτελείται από 3 τμήματα:
- Τον αρχικό στεγανό περιέκτη, που περιέχει το δείγμα και είναι κατάλληλα σημασμένος ενώ περιβάλλεται από απορροφητικό υλικό σε επαρκή ποσότητα ικανό να απορροφήσει ολόκληρο το περιεχόμενο εάν χρειαστεί.
- Τη δευτερογενή στεγανή συσκευασία, η οποία περικλείει και προστατεύει τον αρχικό περιέκτη.
- Την τριτογενή συσκευασία, που παρέχει επιπλέον προστασία κατά τη διάρκεια της μεταφοράς



Παράδειγμα ασφαλούς μεταφοράς δειγμάτων στα πλαίσια εξωτερικού ελέγχου ποιότητας (NEQAS)

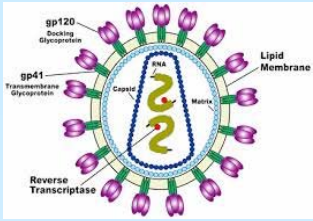
Η συνεχής εκπαίδευση και το περιεχόμενο της

- 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 εργαζομένων στο εργαστήριο.

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

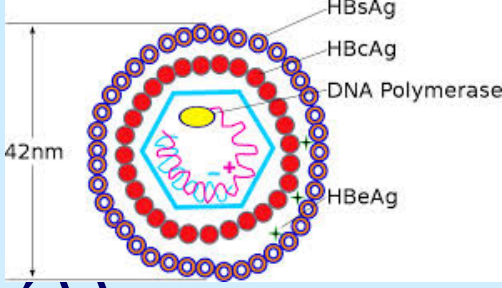
- Ο χρόνος επιβίωσης των μικροοργανισμών στον αέρα του εργασιακού χώρου, είναι συνάρτηση κυρίως της υγρασίας, της θερμοκρασίας, της ηλιακής ακτινοβολίας, της κίνησης του αέρα κλπ.

- 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

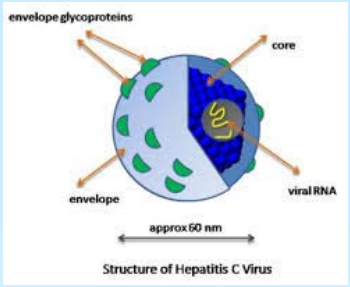
- Σύμφωνα με το Κέντρο Ελέγχου Λοιμώξεων των ΗΠΑ (CDC), ο ιός HIV δεν επιβιώνει για πολύ εκτός του ανθρώπινου οργανισμού σε αντίθεση με άλλους ιούς, μικρόβια ή μύκητες.
- Γι' αυτό και δεν έχουν αναφερθεί κρούσματα HIV μόλυνσης από επαφή με το περιβάλλον (νερό, αέρα, επιφάνειες).
- Σε στεγνό περιβάλλον 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 ^{o}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,[1,2] Huijie He,[3] Christopher Peters,[4] Brett D. Lindenbach,[4] and Robert Heimer[3]

Departments of [1]Pediatrics, [2]Pharmacology, [3]Epidemiology and Public Health, and [4]Section of Microbial Pathogenesis, Yale University School of Medicine, New Haven, Connecticut

The Journal of Infectious Diseases 2010; 202(7)

- Ο ιός HCV μπορεί να επιβιώσει μέχρι 63 ημέρες μέσα σε σύριγγες 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 ιικό 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 HCV

- Ο μέσος κίνδυνος λοίμωξης μετά από ένα τρύπημα από βελόνα ή κόψιμο από αιχμηρό αντικείμενο και έκθεση σε μολυσμένο από HCV 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 1-2 μήνες μετά την ολοκλήρωση του εμβολιασμού.
- περίπτωση ατυχήματος σε μη εμβολιασμένο άτομο, χορηγείται υπεράνοσος γ-σφαιρίνη (HBIG) (για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα εντός 24ώρου) και γίνεται ταυτόχρονα εμβολιασμός.

Μέτρα μετά την έκθεση στους HIV και HCV

- Για τον HCV δεν υπάρχει εμβόλιο, ούτε θεραπεία μετά την έκθεση. Για τα εκτεθέντα άτομα απαιτείται αρχικός ορολογικός έλεγχος και επανέλεγχος με anti-HCV και ALT στους 4-6 μήνες ή/και έλεγχος με HCV-RNA στις 6 εβδομάδες.Επί θετικού αποτελέσματος, παραπομπή σε ειδικό ιατρό για το ενδεχόμενο χορήγησης θεραπείας.
- 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 ιικό 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.

- Απαιτείται άμεση ενημέρωση της οικείας Επιτροπής Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (ΕΝΛ) και συνεργασία για την αντιμετώπισή του συμβάντος

Κατανόηση από το προσωπικό της ακριβούς έννοιας των χρησιμοποιουμένων όρων

- **Μικροβιοκτόνο** (Germicide): Παράγοντας που καταστρέφει μικρο-οργανισμούς, 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 δραστικής 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.*
- Αλδεΰδες
  - *Φορμαλδεΰδη.*
  - *Γλουταραλδεϋδη.*
  - *Ορθοφθαλδεϋδη-OPA.*

Βοηθητικά

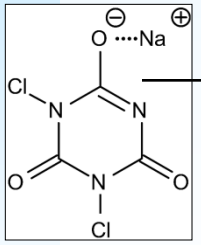
- Υπεροξείδια
  - *Υπεροξείδιο του Υδρογόνου.*
  - *Υπεροξικό ή παραοξικό οξύ*
- Παράγωγα του τεταρτοταγούς Αμμωνίου.
- Φαινόλες.

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

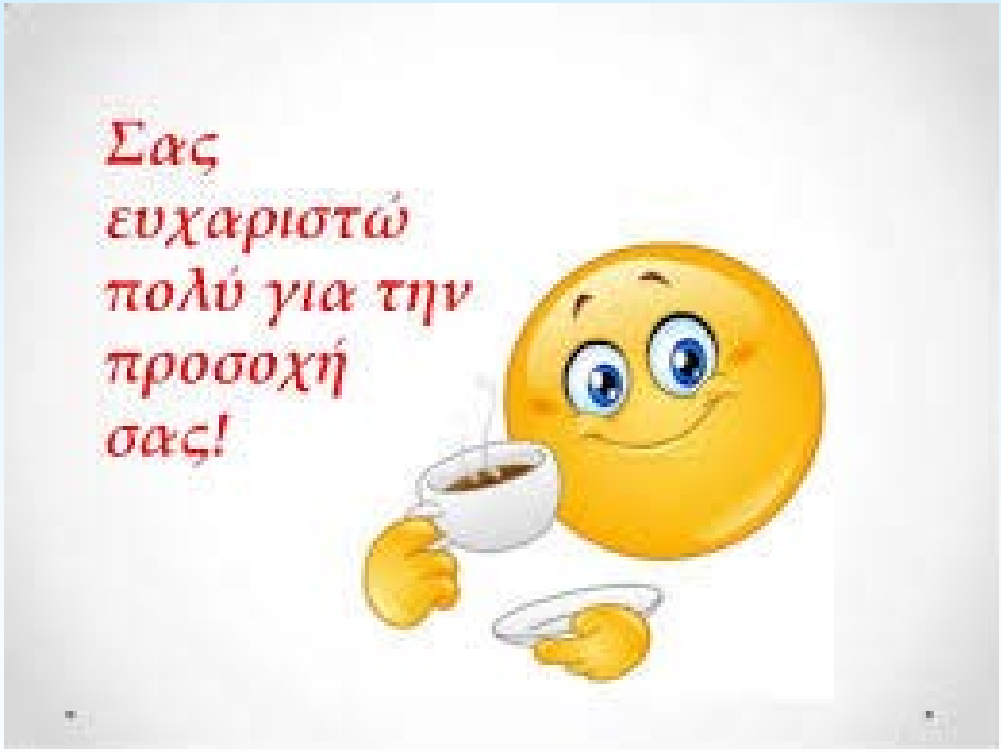
Ενώσεις που ελευθερώνουν Χλώριο	**Καθαρές Συνθήκες**	**Ρυπαρές Συνθήκες**
Απαιτούμενο Χλώριο	**0.1% (1 g/l)**	**0.5% (5 g/l)**
NaClO (5%)	20 ml/l(2%)	100 ml/l(10%)
$Ca(ClO)_2$ (70%)	1.4 g/l	7.0 g/l
Διχλωροισοκυανουρικό Νάτριο (σκόνη 60%)	1.7 g/l	8.5 g/l
Διχλωροισοκυανουρικό Νάτριο (ταμπλέτες 1.5 g Cl^-)	1 ταμπλέτα / l	4 ταμπλέτες / l
Χλωραμίνη (NH_2Cl)	20 g/l	20 g/l



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.


Σας
ευχαριστώ
πολύ για την
προσοχή
σας!