



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΒΙΟΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Καρδίτσα 2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Πρόλογος
2. Εισαγωγή – Ορισμοί
3. Νομοθετικό πλαίσιο
4. Βασικές αρχές καλής εργαστηριακής πρακτικής με βιολογικούς παράγοντες
 - α. Υγιεινή των χώρων εργαστηρίου
 - β. Απολύμανση
 - γ. Συλλογή των επικίνδυνων απόβλητων
 - δ. Υγιεινή των χεριών
 - ε. Μέσα ατομικής προστασίας
 - στ. Χειρισμοί αιχμηρών αντικείμενων
 - ζ. Αντιμετώπιση πιθανής μόλυνσης από βιολογικό παράγοντα

Επιμέλεια: Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παρασιτολογίας

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το προσωπικό και οι φοιτητές του Τμήματος Κτηνιατρικής, κατά τις εργαστηριακές και κλινικές πρακτικές, αναπόφευκτα εκτίθεται σε βιολογικούς παράγοντες. Η έκθεση αυτή είναι ενδεχόμενο να επιφέρει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου ή να προκαλέσει ακούσια διασπορά στο περιβάλλον παθογόνων μικροοργανισμών. Οι στρατηγικές ελαχιστοποίησης της πιθανότητας μόλυνσης του ατόμου και του περιβάλλοντος, μετά από χειρισμό βιολογικών παραγόντων συγκροτούν την έννοια της Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής.

Στόχοι του παρόντος εγχειριδίου είναι (α) η εμπέδωση της σημασίας και της βαρύτητας των κανόνων της βιοασφάλειας και (β) η παροχή της απαιτούμενης καθοδήγησης και ενημέρωσης των φοιτητών για τους τρόπους πρόληψης και προστασίας από τους ενδεχόμενους κινδύνους, παρουσιάζοντάς αυτούς με τρόπο παραστατικό και κατανοητό.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΟΡΙΣΜΟΙ

Ως «βιολογικοί παράγοντες» ορίζονται όλοι οι εν ζώή μικροοργανισμοί, είτε ευρίσκονται κατά φύση, είτε είναι γενετικά τροποποιημένοι, που μπορούν να προκαλέσουν οποιαδήποτε μόλυνση, αλλεργική αντίδραση ή τοξικότητα, όταν έρθουν σε επαφή με τον άνθρωπο. Οι λοιμογόνοι μικροοργανισμοί ταξινομούνται σε 4 κύριες κατηγορίες ανάλογα με την επικινδυνότητά τους και την πιθανότητα πρόκλησης απώλειας υγείας. Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την κατάταξη των μικροοργανισμών σε αυτές τις κατηγορίες είναι:

- η λοιμογόνος δύναμη τους,
- η μολυσματική δόση,
- ο τρόπος μετάδοσης της λοίμωξης,
- η δυνατότητα παρασιτισμού,
- η παρουσία κατάλληλων ξενιστών,
- η ύπαρξη αποτελεσματικών μέτρων προφύλαξης (παθητική ή ενεργητική ανοσοποίηση) και
- η διαθεσιμότητα αποτελεσματικής θεραπείας.

Στην **πρώτη κατηγορία** ανήκουν μικροοργανισμοί και καλλιέργειες κυτταρικών σειρών, που δεν προκαλούν νόσο ούτε σε ανθρώπους, ούτε σε ζώα. Για τον χειρισμό τους απαιτούνται οι συνήθεις εργαστηριακοί χειρισμοί και υποδομές που χρησιμοποιούνται στην μικροβιολογία και οι εργασίες γίνονται σε εργαστηριακό πάγκο, εφόσον τηρούνται οι βασικές αρχές της ορθής εργαστηριακής πρακτικής και συνίσταται να υπάρχει ειδικός διακριτός χώρος.

Στην **δεύτερη κατηγορία** ανήκουν μικροοργανισμοί που μπορούν να προκαλέσουν ασθένεια σε ανθρώπους, παρουσιάζουν περιορισμένο κίνδυνο διασποράς ενώ υπάρχει αποτελεσματική προληπτική και θεραπευτική αγωγή. Ο ατομικός κίνδυνος μόλυνσης είναι μέτριος, ενώ ο κίνδυνος εξάπλωσης στο κοινωνικό σύνολο είναι χαμηλός. Για την διεξαγωγή πειραμάτων με μικροοργανισμούς της κατηγορίας αυτής απαιτείται ειδικός εξοπλισμός όπως εστίες κυτταροκαλλιέργειας και ξεχωριστός χώρος για την διεξαγωγή των πειραμάτων, ενώ απαιτούνται ειδικοί εργαστηριακοί χειρισμοί όπως εργαστηριακές

μπλούζες, προσωπίδες ασφαλείας, αποστείρωση των αποβλήτων, πρόσβαση μόνο σε όσους εργάζονται με τους συγκεκριμένους παράγοντες καθώς και ειδική σήμανση στους χώρους και στον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται.

Στην **τρίτη κατηγορία** ανήκουν μικροοργανισμοί που προκαλούν σοβαρή λοίμωξη στους ανθρώπους, συνιστούν σοβαρό κίνδυνο για τους εργαζόμενους, παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο διασποράς στο κοινωνικό σύνολο, αλλά υπάρχει αποτελεσματική προληπτική ή θεραπευτική αγωγή, ενώ τα μέτρα προστασίας είναι ικανοποιητικά. Για την εργασία με μικροοργανισμούς αυτής της κατηγορίας απαιτούνται περισσότερα μέτρα ασφάλειας σε σύγκριση με τις δύο πρώτες κατηγορίες, αλλά και εξειδικευμένη εκπαίδευση των εργαζομένων.

Τέλος, στην **τέταρτη κατηγορία** ανήκουν μικροοργανισμοί που προκαλούν σοβαρή λοίμωξη στους ανθρώπους, συνιστούν σοβαρό κίνδυνο για τους εργαζόμενους, παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο διασποράς στο κοινωνικό σύνολο, αλλά και δεν υπάρχει αποτελεσματική προληπτική ή θεραπευτική αγωγή. Έχουν συχνά χαμηλή μολυσματική δόση και προκαλούν πολύ σοβαρή και συχνά θανατηφόρα ασθένεια. Για την πραγματοποίηση πειραμάτων με μικροοργανισμούς αυτής της κατηγορίας απαιτείται ξεχωριστή κτηριακή εγκατάσταση με αυξημένη δυνατότητα καθαρισμού του αέρα, καθώς και ειδικός

Για την παραπάνω ταξινόμηση θεωρείται ότι στα ερευνητικά εργαστήρια, τα οποία χειρίζονται ή επεξεργάζονται μικροοργανισμούς, επικρατούν κανονικές συνθήκες, στελεχώνονται από υγιή άτομα και οι ποσότητες των μικροοργανισμών που χρησιμοποιούνται για ερευνητικούς και διαγνωστικούς σκοπούς είναι μικρές. Σε κάθε κατηγορία αντιστοιχούν διαφορετικά επίπεδα βιοασφάλειας: 1 έως 4, που καθορίζουν την υποδομή και την εργαστηριακή πρακτική των αντίστοιχων εργαστηρίων. Με βάση την υπάρχουσα υποδομή στο Τμήμα, επιτρέπεται η διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων και ερευνητικών έργων σε εργαστήρια που περιλαμβάνουν βιολογικούς παράγοντες της πρώτης και της δεύτερης κατηγορίας.

Πολυάριθμες επιδημιολογικές μελέτες έχουν επισημάνει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων που συμβαίνουν σε εργαστήρια οφείλεται κυρίως στην έλλειψη προσοχής των εργαζομένων ή στην μη σωστή εφαρμογή ορθών πρακτικών εργασίας. Αποτέλεσμα αυτών είναι η έκθεση των εργαζομένων σε βιολογικούς παράγοντες και η δυναμική εκδήλωση λοιμώξεων των οποίων

η βαρύτητα εξαρτάται κυρίως από την παθογονικότητα (ικανότητα να προκαλεί λοίμωξη) του μικροοργανισμού.

Στα διαγνωστικά-εκπαιδευτικά εργαστήρια, όπως το Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παρασιτολογίας, το προσωπικό και οι φοιτητές μπορεί να προσβληθούν από μικροοργανισμούς: (I) μέσω της αναπνευστικής οδού, (II) μέσω λύσης της συνέχειας του δέρματος, (III) μέσω των βλεννογόνων ή (IV) δευτερογενώς λόγω πλημμελούς απολύμανσης επιφανειών και σκευών του εργαστηρίου.

(I) Η μετάδοση μέσω της αναπνευστικής οδού (εισπνοή) αποτελεί την κύρια οδό μετάδοσης των μικροοργανισμών που προσβάλλουν το προσωπικό των εργαστηρίων. Εργαστηριακές πρακτικές όπως η ομογενοποίηση, η φυγοκέντρηση ή η έντονη ανάδευση βιολογικών υγρών ή διαλυμάτων τους μπορούν να παράγουν εισπνεόμενα αερολύματα που περιέχουν μικροοργανισμούς που μπορούν να προσβάλλουν το αναπνευστικό σύστημα όταν έρθουν σε επαφή με αυτό και να προκαλέσουν λοιμώξεις. Αερολύματα μπορούν επίσης να δημιουργηθούν κατά την ανάμειξη διαλυμάτων με μικροοργανισμούς, την δημιουργία εναιωρημάτων, από ένα απότομο άνοιγμα δοκιμαστικών σωλήνων ή τρυβλίων Petri ή από λανθασμένη χρήση των κρικετοφόρων στυλεών κατά τις καλλιέργειες βακτηρίων σε θρεπτικά υλικά.

(II) Η μόλυνση μέσω λύσης της συνέχειας του δέρματος είναι επίσης ένας κοινός τρόπος μόλυνσης από έναν παθογόνο μικροοργανισμό. Προκαλείται κυρίως από διαδερμικούς μικροτραυματισμούς από μολυσμένα αιχμηρά αντικείμενα (βελόνες, σύριγγες, σπασμένα γυαλιά κ.λπ.) κατά τη διάρκεια εργαστηριακών πρακτικών ή κατά την συλλογή/μεταφορά των απορριμμάτων.

(III) Η μόλυνση μέσω των βλεννογόνων γίνεται κυρίως μέσω των οφθαλμών από τυχαία επαφή με μολυσματικά μικροσταγονίδια. Λιγότερο συχνή είναι η μόλυνση από ακούσια κατάποση παθογόνων οργανισμών, όπως π.χ. από αναρρόφηση μέσω πιπέτας βιολογικών υγρών με το στόμα (μια πρακτική η οποία πλέον δεν εφαρμόζεται).

(IV) Τέλος, η μόλυνση, λόγω πλημμελούς προηγούμενης απολύμανσης επιφανειών και σκευών του εργαστηρίου, είναι αρκετά συχνή, καθώς τα συνήθη μέτρα βιοασφάλειας προϋποθέτουν χειρισμούς μικροοργανισμών σε αποστειρωμένο κατά το δυνατό περιβάλλον

Σε κάθε εργαστήριο, η ασφάλεια των εργαζομένων είναι ευθέως ανάλογη των πηγών κινδύνου που υπάρχουν σε κάθε θέση εργασίας και της επικινδυνότητας που χαρακτηρίζει την κάθε πηγή κινδύνου. Στα εργαστήρια και στο πλαίσιο εκπαίδευσης των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών, το προσωπικό και οι φοιτητές αναπόφευκτα εκτίθενται σε μία σειρά κινδύνων, όπως οι παθογόνοι μικροοργανισμοί στα υπό εξέταση δείγματα βιολογικού υλικού (αίμα, ούρα, ιστοί κ.λπ.), οι καλλιέργειες αυτών και τα μολυσματικά απόβλητα. Το πλείστο των μολύνσεων πραγματοποιούνται αθόρυβα και εξελίσσονται σχετικά αργά, με αποτέλεσμα το μολυσμένο άτομο να μεταδίδει το βιολογικό κίνδυνο που φέρει στους οικείους του και στον ευρύτερο κοινωνικό του περίγυρο.

NΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Οι βασικές οδηγίες καθώς και οι κανονισμοί για την ασφαλή λειτουργία των εργαστηριακών χώρων με βιολογικούς παράγοντες, η πρόληψη της μόλυνσης από την έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες, η ασφαλής διαχείριση των αποβλήτων καθώς και οι οδηγίες για τον ασφαλή τρόπο συσκευασίας και μεταφοράς βιολογικών παραγόντων διαφορετικής επικινδυνότητας, εκδίδονται από διεθνείς οργανισμούς και επιτροπές αρμόδιες για την υγεία και την ασφάλεια στο χώρο εργασίας, όπως οι World Health Organization (WHO), Occupational Safety and Health Administration (OSHA), National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) κ.α.

Με βάση τις βασικές οδηγίες και τους κανονισμούς των διεθνών οργανισμών, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης εξέδωσαν αρχικά την οδηγία 90/679/ΕΟΚ για την προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν, λόγω της έκθεσης τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία. Ακολούθως, στα πλαίσια της εναρμόνισης της παραπάνω οδηγίας σε αναθεωρημένες διατάξεις και κανονισμούς που εκδόθηκαν από τους διεθνείς οργανισμούς, εκδόθηκαν οι τροποποιήσεις 93/88/ΕΟΚ, 95/30 ΕΚ, 97/59ΕΚ, 97/65/ΕΚ. Η οδηγία 2000/54/ΕΚ, η οποία περιλαμβάνει τις διατάξεις όλων των προηγούμενων, ενώ μέχρι την προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας για την Υγιεινή και Ασφάλεια των εργαζομένων στην οδηγία 2000/54/ΕΚ ισχύουν οι διατάξεις της οδηγίας 90/679/ΕΟΚ και οι τροποποιήσεις της, όπως ορίζονται από τα Προεδρικά Διατάγματα 186/95, 174/97 και 15/99. Στις παραπάνω οδηγίες του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν θεσπιστεί ειδικά μέτρα για τα εργαστήρια στα οποία εκτελούνται εργασίες που προϋποθέτουν χειρισμό βιολογικών παραγόντων για ερευνητικούς, αναπτυξιακούς, εκπαιδευτικούς ή διαγνωστικούς σκοπούς, με σκοπό να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος της μόλυνσης. Όλο το νομοθετικό πλαίσιο βρίσκεται σε συνεχή ανανέωση λόγω των νέων δεδομένων που προκύπτουν, της τεχνολογικής εξέλιξης καθώς και της εμπειρίας που αποκτάται από την αντιμετώπιση ατυχημάτων κατά την εργασία με βιολογικούς παράγοντες

Η υιοθέτηση των κατευθυντηρίων γραμμών διεθνών οργανισμών που ορίζουν την εφαρμογή πρότυπων διαδικασιών βιοασφάλειας και η καθιέρωση συνθηκών λειτουργίας εντός του νομοθετικού

πλαίσιου αποτελούν μία βασική προϋπόθεση εργασίας για το προσωπικό της Κτηνιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και εστία συνεχούς μέριμνας. Με τον τρόπο αυτό επιχειρείται η μέγιστη δυνατή ελαχιστοποίηση της πιθανότητας έκθεσης του προσωπικού του Εργαστηρίου και των φοιτητών σε βιολογικούς παράγοντες, καθώς και η «συγκράτηση» των βιολογικών παραγόντων, ώστε να προληφθεί ή να ελεγχθεί αποτελεσματικά η όποια έκθεση προσωπικού ή/και φοιτητών, όχι μόνο μέσα, αλλά και κοντά ή έξω από αυτό.

Η συγκράτηση των βιολογικών παραγόντων διακρίνεται σε πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια. Η πρωτοβάθμια συγκράτηση αποσκοπεί στην προστασία των άμεσα εργαζομένων (επιστημονικό προσωπικό) στα εργαστήρια με βιολογικούς παράγοντες και του άμεσου εργαστηριακού περιβάλλοντος. Αφορά τον φυσικό περιορισμό των μολυσματικών παραγόντων που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή καθορισμένων μεθόδων και τεχνικών και την χρήση κατάλληλου εξοπλισμού, όπως είναι οι θάλαμοι βιολογικής ασφάλειας και ο προσωπικός προστατευτικός εξοπλισμός. Η δευτεροβάθμια συγκράτηση έχει ως στόχο την προστασία όλων των εργαζομένων στο εργαστήριο, καθώς και του εξωτερικού περιβάλλοντος και επιτυγχάνεται με επαρκείς και κατάλληλες κτιριακές εγκαταστάσεις και την εφαρμογή σε αυτές συγκεκριμένων λειτουργικών διαδικασιών (ελεγχόμενη είσοδο, λειτουργία συστημάτων εξαερισμού, κ.α).

Η πληροφόρηση και η εκπαίδευση των φοιτητών σχετικά με τη χρήση κατάλληλων ατομικών και συλλογικών μέσων προστασίας και την εφαρμογή ορθών πρακτικών ελαχιστοποίησης του κινδύνου μόλυνσης και διασποράς των βιολογικών παραγόντων, θεωρούνται ύψιστης σημασίας προϋποθέσεις για την επίτευξη και τη διατήρηση υψηλού επιπέδου βιοασφάλειας στο Τμήμα Κτηνιατρικής και το περιβάλλον.

Μικροοργανισμοί που προσβάλλουν τα ζώα και που είναι ικανοί να προκαλέσουν νόσο στον άνθρωπο			
Βακτήρια	Ιοί / Prions	Παράσιτα	Μύκητες
<i>Alcaligenes</i> sp.	Influenza viruses types A,	<i>Plasmodium</i> sp.	<i>Aspergillus fumigatus</i>
<i>Bartonella</i> sp.	B, C other than avian	(simian)	<i>Microsporium</i> sp.
<i>Borrelia</i> sp.	influenza	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Trichophyton</i> sp.
<i>Campylobacter</i> sp.	Newcastle disease virus	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Histoplasma capsulatum</i>
<i>Chlamyphila abortus</i>	Orf (parapox virus)	<i>Echinococcus granulosus</i>	
<i>Clostridium tetani</i>	Rabies virus	<i>Leishmania brasiliensis</i>	
<i>Clostridium botulinum</i>	Equine encephalomyelitis	<i>Leishmania donovani</i>	
<i>Corynebacterium</i> sp.	viruses	<i>Trypanosoma cruzi</i>	
<i>Ehrlichia</i> sp.	Japanese B encephalitis	<i>Plasmodium falciparum</i>	
<i>Erysipelothrix</i>	virus		
<i>rhusiopathiae</i>	Louping ill virus		
<i>Escherichia coli</i>	Rift valley fever virus		
<i>Francisella tularensis</i>	Simian immunodeficiency		
(type B)	virus		
<i>Haemophilus</i> sp.	SARS coronavirus		
<i>Leptospira interrogans</i>	Prions		
<i>Listeria monocytogenes</i>			
<i>Coxiella burnetti</i>			
<i>Escherichia coli</i>			
verotoxigenic			
(O157:H7)			
<i>Bacillus anthraci</i>			
<i>Burkholderia mallei</i>			
<i>Burkholderia pseudomallei</i>			
<i>Brucella</i> sp.			
<i>Chlamyphila psittaci</i>			
<i>Francisella tularensis</i> (type			
<i>Mycobacterium bovis</i>			
<i>Rickettsia</i> sp.			
<i>Yersinia pestis</i>			

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΜΕ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Υγιεινή των χώρων εργαστηρίου

Βασική αρχή πριν την έναρξη οποιασδήποτε Εργαστηριακής Άσκησης είναι ότι κάθε βιολογικό δείγμα, επιφάνεια ή σκεύος του εργαστηρίου που δεν είναι αποστειρωμένο θα πρέπει αντιμετωπίζεται ως πιθανά μολυσματικό. Κατά τον χειρισμό βιολογικών δειγμάτων κάθε κατηγορίας βιοασφάλειας θα πρέπει να διασφαλίζονται τα παρακάτω.

- Ο χώρος εργασίας να είναι τακτοποιημένος και καθαρός. Πριν την έναρξη της εργασίας πρέπει ο πάγκος να καθαρίζεται με αραιωμένη χλωρίνη.
- Στον πάγκο εργασίας βρίσκεται μόνο ο απαραίτητος για την επικείμενη εργασία εξοπλισμός και τα χημικά αντιδραστήρια.
- Στον πάγκο εργασίας βρίσκονται επίσης διαθέσιμες πάντα ειδικές συσκευές προσαρμοσμένες στις πιπέττες και τα σιφόνια για την αναρρόφηση υγρών. Η αναρρόφηση υγρών με το στόμα ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ.
- Το προσωπικό του Εργαστηρίου και οι φοιτητές πριν την είσοδο στο χώρο του Εργαστηρίου έχουν φορέσει τις προστατευτικές ποδιές, οι οποίες είναι καθαρές και κουμπωμένες, καθώς και επιπλέον μέτρα αυτοπροστασίας (μάσκες, προστατευτικά γυαλιά), εφ' όσον κάτι τέτοιο υποδειχθεί από τον υπεύθυνο του Εργαστηρίου.
- Το προσωπικό του Εργαστηρίου και οι φοιτητές πριν την είσοδο στο Εργαστήριο έχουν προβεί σε προσεκτικό πλύσιμο των χεριών, σύμφωνα με τις οδηγίες που δίδονται παρακάτω. Μετά από κάθε χειρισμό και πριν την αλλαγή χώρου πρέπει να γίνεται καλό πλύσιμο των χεριών.
- Αποφεύγεται ή πραγματοποιείται από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό του Εργαστηρίου κάθε διαδικασία που θα μπορούσε να οδηγήσει στην παραγωγή αερίων (π.χ. ομογενοποίηση).

- Μετά το χειρισμό ή την ανάπτυξη μικροοργανισμών καθαρίζονται προσεκτικά με αλκοόλη όλα τα όργανα και τα υάλινα σκεύη που χρησιμοποιήθηκαν.
- Τα στερεά μολυσμένα απόβλητα συγκεντρώνονται με πολύ προσοχή και κατευθύνονται άμεσα στην αποστείρωση, χωρίς να φυλάσσονται ή αποθηκεύονται στο εργαστήριο.
- Τα υγρά απόβλητα (υγρές καλλιέργειες, υπερκείμενα και ιζήματα από υγρές καλλιέργειες) πριν απορριφθούν στα κοινά απόβλητα, διαλύονται και διατηρούνται για 12 ώρες τουλάχιστον με διαλύματα αλκοόλης ή αραιωμένη χλωρίνη.
- Μετά την ολοκλήρωση των πειραμάτων οι πάγκοι καθαρίζονται με αλκοόλη ή αραιωμένη χλωρίνη.
- Δεν πρέπει να επιχειρείται ποτέ ο επαναποματισμός σε μολυσμένες βελόνες ή άλλα αιχμηρά αντικείμενα. Οι χρησιμοποιημένες βελόνες τοποθετούνται στον πλησιέστερο ανθεκτικό κάδο και με την ειδική σήμανση κάδο, που προορίζεται για τα αιχμηρά αντικείμενα.
- Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η κατανάλωση τροφίμων τόσο κατά τη διάρκεια των Εργαστηριακών ασκήσεων, όσο και κατά τα διαλείμματα.
- Κατά τα διαλείμματα, η απομάκρυνση από το χώρο του Εργαστηρίου γίνεται μόνο όταν είναι απολύτως απαραίτητο και φυσικά χωρίς τον προστατευτικό ιματισμό που χρησιμοποιήθηκε στο εργαστήριο.
- Κατά την επάνοδο στο χώρο του Εργαστηρίου επαναλαμβάνεται όλα τα μέτρα βιοασφάλειας.
- Οι εστίες κυτταροκαλλιέργειας πρέπει να καθαρίζονται σχολαστικά μετά το πέρας των πειραμάτων κάθε εργαστηριακή ημέρα. Στις εστίες αυτές πρέπει να γίνονται εργασίες οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν μολυσματικά νεφελώματα ή εκτινάξεις υγρών ιδιαίτερα κατά την χρήση συσκευής έντονης ανακίνησης (vortex).
- Χρησιμοποιούνται αποκλειστικά φυγόκεντροι με καλύμματα ασφαλείας, οι οποίες καθαρίζονται μετά το τέλος των εργασιών.
- Τα υδατόλουτρα που χρησιμοποιούνται σε πειράματα με μικροοργανισμούς πληρούνται αποκλειστικά με απεσταγμένο νερό.

Απολύμανση

Απολύμανση καλείται η διαδικασία μείωσης κυρίως των παθογόνων μικροοργανισμών μιας επιφάνειας ή ενός αντικειμένου τουλάχιστον στο 1/1000 (οι σπόροι εξαιρούνται). Ικανοποιητική θεωρείται η απολύμανση στη διάρκεια της οποίας ο πληθυσμός των μικροοργανισμών μειώνεται κατά 10 και των βακτηρίων κατά 10⁴ φορές. Τα **απολυμαντικά** είναι ουσίες με έντονη μικροβιοκτόνο δράση. Στη συνέχεια αναφέρονται οι συνηθέστερες κατηγορίες απολυμαντικών που χρησιμοποιούνται σ' ένα μικροβιολογικό εργαστήριο.

Φαινολικά απολυμαντικά.

Χρησιμοποιούνται σε τελική αραιώση 1/20, είναι αποτελεσματικά σε βακτήρια και στους περισσότερους ιούς, είναι μη-αποτελεσματικά σε σπόρους, ενώ είναι διαβρωτικά και παρουσιάζουν μειωμένη αποτελεσματικότητα σε υψηλές συγκεντρώσεις πρωτεϊνών.

Χλωρίνη

Χρησιμοποιείται σε τελική αραιώση 1/20, είναι αποτελεσματική σε βακτήρια, ιούς και ορισμένους σπόρους είναι μη-αποτελεσματική σε σπόρους, ενώ είναι διαβρωτική και πρέπει να παρασκευάζεται φρέσκο διάλυμα κάθε εβδομάδα. Είναι ευαίσθητη στην θερμότητα και το φως. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκτός από την χλωρίνη του εμπορίου και ταμπλέτες υποχλωριώδους ασβεστίου, Ca(ClO) 2.

Ιωδιούχα απολυμαντικά

Χρησιμοποιούνται σε τελική αραιώση 1/20, είναι αποτελεσματικά σε βακτήρια και στους περισσότερους ιούς, είναι μη αποτελεσματικά σε σπόρους, ενώ είναι διαβρωτικά, δεν είναι αποτελεσματικά σε υγρά απόβλητα και χρησιμοποιούνται αποκλειστικά ως απολυμαντικά επιφανειών.

Αλκοόλες

Χρησιμοποιούνται κυρίως αιθανόλη και ισοπροπανόλη σε περιεκτικότητα 70%, οι οποίες είναι αποτελεσματικές σε βακτήρια και στους περισσότερους ιούς, είναι μη αποτελεσματικές σε σπόρους, είναι εύφλεκτα υλικά και πρέπει να χρησιμοποιούνται λαμβάνοντας κατάλληλες προφυλάξεις ενώ σε καθαρή μορφή (100%) λειτουργούν ως σταθεροποιητές. Οι αλκοόλες αδρανοποιούν τον ιό της

ηπατίτιδας Β ενώ για την απολύμανση επιφανειών χρησιμοποιείται βαμβάκι εμποτισμένο με αλκοόλη και οι επιφάνειες πρέπει να παραμείνουν υγρές για ένα τουλάχιστον λεπτό (min).

Αλδεΐδες

Χρησιμοποιείται κυρίως φορμαλδεΐδη, καθώς και το στερεό πολυμερές παραφορμαλδεΐδη. Επίσης χρησιμοποιείται και διάλυμα γλουταρικής αλδεΐδης 2% με pH>8. Οι αλδεΐδες δρουν μέσω της μετουσίωσης που προκαλούν στις πρωτεΐνες και τα νουκλεϊνικά οξέα.

Τα διάφορα απολυμαντικά, ανάλογα με το επίπεδο απολύμανσης που επιτυγχάνουν διακρίνονται με τη σειρά τους σε:

Υψηλού βαθμού απολυμαντικά: αλδεΐδες (γλουταραλδεΐδη, ορθοφθαλδεΐδη), οξειδωτικοί παράγοντες (υπεροξειδίο του υδρογόνου, υπεροξικό οξύ ή παραοξικό οξύ) και αλογόνα (χλώριο και παράγωγά του).

Μέσου βαθμού απολυμαντικά: αλκάλια (υδροξείδιο του νατρίου) αλκοόλες (αιθυλική και ισοπροπυλική).

Χαμηλού βαθμού απολυμαντικά: διγουανίδες (χλωρεξιδίνη), φαινόλες και τεταρτοταγή άλατα αμμωνίου.

Η χρήση των απολυμαντικών και η όλη διαδικασία της απολύμανσης απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και θα πρέπει να γίνεται από ειδικά καταρτισμένο προσωπικό, καθώς τα περισσότερα εξ' αυτών είναι εξαιρετικά τοξικά για τους οργανισμούς. Συνεπώς, κατά την απολύμανση, είναι δυνατή η πρόκληση ανεπιθύμητων αντιδράσεων και απώλειας υγείας ανθρώπων και ζώων. Η συνηθέστερη ανεπιθύμητη αντίδραση είναι ο ήπιος ερεθισμός του δέρματος και των βλεννογόνων, συνήθως των οφθαλμών, ενώ σε περιπτώσεις υπεραισθησίας είναι δυνατό να προκληθεί αλλεργικό σοκ. Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι, κατά τη χρήση απολυμαντικών θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας και προστασίας. Ειδικότερα αναφέρεται ότι, κατά τις απολυμάνσεις θα πρέπει πάντοτε να υφίσταται:

μέριμνα για την αποφυγή άμεσης επαφής του απολυμαντικού με το δέρμα (χρήση γαντιών, χρήση κατάλληλης ενδυμασίας και κλειστών παπουτσιών) και ασφαλώς πλύσιμο των χεριών με άφθονο νερό και σαπούνι και

αποφυγή εισπνοής σταγονιδίων ή σκόνης με τη χρήση μάσκας κατά την προετοιμασία των διαλυμάτων και τους ψεκασμούς.

Το πρώτο βήμα κατά τη διαδικασία της απολύμανσης είναι ο καθαρισμός με την απομάκρυνση των αποβλήτων. Ο καθαρισμός αποβλέπει στη δράση του απολυμαντικού σε βάθος (τα απολυμαντικά πρέπει να διεισδύσουν σε βάθος), αλλά και στην αποτροπή της αδρανοποίησης των χημικών ουσιών των απολυμαντικών. Το απολυμαντικό θα πρέπει μείνει πάνω στην επιφάνεια για τουλάχιστον 15 λεπτά, ιδιαίτερα όταν υπάρχει υποψία μολυσματικού παράγοντα (ο ακριβής χρόνος δίνεται στις οδηγίες του περιέκτη κάθε απολυμαντικού). Είναι σημαντικό να μην αναμειγνύονται μεταξύ τους διάφορα απολυμαντικά, αφού αλληλεπιδρώντας μεταξύ τους μπορεί να παράγουν επικίνδυνα αέρια, χαρακτηριστικό που πρέπει να επισημαίνεται στη συσκευασία των απολυμαντικών και να λαμβάνεται υπόψη κατά την εφαρμογή των διαδικασιών απολύμανσης. Τέλος, θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην διαχείριση των υγρών αποβλήτων, μετά τη χρήση των απολυμαντικών που πιθανόν να είναι βλαπτικά για το περιβάλλον.

Συλλογή των επικίνδυνων αποβλήτων

Ως «Ιατρικά Απόβλητα (ΙΑ) ή υγειονομικής περίθαλψης απόβλητα» ορίζονται όλα τα απόβλητα, επικίνδυνα ή μη, που παράγονται από ιατρικές δραστηριότητες, όπως εκείνων της διάγνωσης, της πρόληψης και της θεραπείας (WHO, 2000/532/ΕΚ, ΚΥΑ Η.Π./37591/2031).

Η διαχείριση των Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων (ΕΙΑ) πραγματοποιείται εντός του χώρου παραγωγής τους (εργαστήριο, κλινική, νοσοκομείο) και έχει ως στόχο τα ΕΙΑ να καταστούν αβλαβή για τη Δημόσια Υγεία και το περιβάλλον. Κατά συνέπεια, όλοι εμπλεκόμενοι (προσωπικό και φοιτητές) πρέπει να γνωρίζουν τις διαδικασίες διαχείρισης και τους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από τη λαθεμένη εκτέλεση τους.

Οι διαδικασίες της διαχείρισης των ΕΙΑ περιλαμβάνουν τη συλλογή, τη μεταφορά, την προσωρινή αποθήκευση, την επεξεργασία και την τελική διάθεση τους. Για τη συλλογή των ΕΙΑ απαιτείται προηγουμένως ο διαχωρισμός τους και η τοποθέτηση στην κατάλληλη συσκευασία (Πίνακας 1). Ο διαχωρισμός τους γίνεται με βάση την χρωματική κωδικοποίηση των συσκευασιών

(σακούλες, περιέκτες) η οποία αντιστοιχεί στο διαφορετικό τύπο επεξεργασίας που θα ακολουθήσει (π.χ. πλήρης καταστροφή των μικροοργανισμών με αποστείρωση ή αποτέφρωση) και είναι ευθύνη του προσωπικού του χώρου όπου παράγονται τα ΕΙΑ καθώς και των φοιτητών. Στη συσκευασία των ΕΙΑ αναγράφεται με ευδιάκριτο τρόπο «Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα» ή «Μολυσματικά Απόβλητα», και πάντα το σήμα του βιολογικού κινδύνου.

Το Τμήμα Κτηνιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ακολουθεί χρωματική κωδικοποίηση, σε συμφωνία με τους κανονισμούς διεθνών οργανισμών και την Ελληνική Νομοθεσία για το διαχωρισμό των ΙΑ.



Εικόνα 1. Σήμα βιολογικού κινδύνου

Κατηγορίες αποβλήτων	Είδος Υλικών	Διαχείριση
Απόβλητα αστικού χαρακτήρα	Υπολείμματα τροφών	Μαύρου χρώματος συσκευασίες – Υλικά που δεν απαιτείται κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία
	Γυαλί, χαρτί, πλαστικό, μέταλλα	
	Απόβλητα που προέρχονται από τις εργασίες καθαρισμού κοινόχρηστων χώρων	
	Απόβλητα που έχουν υποστεί τη διαδικασία αποστείρωσης	
Μολυσματικά απόβλητα	Υλικά απόρριψης που έχουν έρθει σε επαφή με υγρά σώματος (π.χ. επίδεσμοι, γάντια, δειγματοληπτικά επιχρίσματα κλπ.)	Κίτρινου χρώματος συσκευασίες – Υλικά προς αποτέφρωση
	Βιολογικά υλικά (κόπρανα, ούρα, αίμα, σάλιο κ.λπ.)	
Παθολογικά και ανατομικά απόβλητα	Ιστοί, μέλη σώματος ή υγρά (π.χ. αίμα), έμβρυα. Θεωρούνται πάντοτε ως <u>δυσνητικά μολυσματικά</u> απόβλητα	
Αιχμηρά αντικείμενα	Υλικά που μπορεί να παρακεντήσουν, να κόψουν ή να τραυματίσουν. Θεωρούνται άκρως <u>επικίνδυνα και δυσνητικά μολυσματικά απόβλητα</u>	Άκαμπτες μιας χρήσης ανθεκτικές συσκευασίες (συνήθως κίτρινα κουτιά)
Απόβλητα υψηλού μολυσματικού κινδύνου	Καλλιέργειες μικροοργανισμών	Κόκκινου χρώματος συσκευασίες – Υλικά προς αποστείρωση
	Βιολογικά υλικά ασθενών μολυσμένων με ιδιαίτερα μολυσματικούς παράγοντες	
Φαρμακευτικά απόβλητα	Φάρμακα ή εμβόλια ληγμένα ή μη χρησιμοποιούμενα ή με διαρροή ή μολυσμένα	Ειδικό κάδοι που φέρουν ανάλογη σήμανση (Σήμα ραδιενεργών αποβλήτων, Σήμα επικίνδυνων χημικών ή εύφλεκτων αποβλήτων)
	Φιαλίδια ή άλλοι περιέκτες φαρμάκων	
Χημικά απόβλητα	Δυσνητικά τοξικές χημικές ουσίες (απολυμαντικά, διαλύτες, αντιδραστήρια εργαστηρίων, ληγμένα ή μη χρησιμοποιούμενα)	
	Απόβλητα με υψηλή περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα	
Μεταλλαξιογόνα/Κυτταροτοξικά απόβλητα	Φάρμακα με μεταλλαξιογόνο ή κυτταροτοξική δράση	
	Βιολογικά υλικά ή απεκκρίσεις (π.χ. κόπρανα, έμετος ή ούρα) ασθενών που έλαβαν ανάλογη θεραπεία	
Ραδιενεργά απόβλητα	Απόβλητα που περιέχουν ραδιενεργές ουσίες: π.χ. υπολείμματα υγρών από ακτινοθεραπείες, διαγνωστικές εξετάσεις	

Υγιεινή των χώρων

Η υγιεινή (καθαριότητα) των χεριών θεωρείται ως το πιο απλό και ταυτόχρονα το πιο σημαντικό μέτρο για τη μείωση του κινδύνου μόλυνσης από μολυσματικούς παράγοντες και της περαιτέρω μετάδοσης αυτών. Ο στόχος της καλής υγιεινής των χεριών είναι διπλός. Αφενός τη μείωση του κατά φύση μικροβιακού τους φορτίου, προκειμένου η φυσιολογική μικροβιολογική χλωρίδα να μην επηρεάσει στο ελάχιστο τις εργαστηριακές διαδικασίες και αφετέρου τη μείωση των δυνητικά παθογόνων μικροοργανισμών.

Το πλύσιμο των χεριών με υγρό σαπούνι και άφθονο τρεχούμενο νερό θεωρείται ο πιο απλός και αποτελεσματικός τρόπος αντισηψίας των χεριών. Πέρα από τη χρήση του σαπουνιού, είναι κοινά αποδεκτό ότι κατά το πλύσιμο των χεριών, το μηχανικό τρίψιμο των χεριών και η ορμή του νερού συνδράμουν καθοριστικά στην απομάκρυνση των μικροοργανισμών. Για το λόγο αυτό το σχολαστικό πλύσιμο των χεριών επιβάλλεται πριν και μετά το πέρας κάθε εργαστηριακής δραστηριότητας, αλλά και οποτεδήποτε αυτό είναι εφικτό.

Τα τελευταία χρόνια, όλο και πολύ χρησιμοποιούνται αλκοολούχα αντισηπτικά για την απολύμανση των χεριών. Τα **αντισηπτικά** είναι μικροβιοκτόνες ουσίες που χρησιμοποιούνται για να μειώσουν το μικροβιακό φορτίο του δέρματος σε ένα ασφαλές επίπεδο. Ωστόσο, καθώς η αλκοόλη, όπως και πολλά από τα αντισηπτικά, δεν είναι αποτελεσματικά έναντι αρκετών παθογόνων παραγόντων, η χρήση αντισηπτικών δέον είναι να γίνεται επικουρικά, σε χέρια όχι εμφανώς λερωμένα και μόνο μετά το σχολαστικό πλύσιμο των χεριών με σαπούνι και νερό.

Τα μακριά νύχια υπονομεύουν το επίπεδο της καθαριότητας αφού μπορεί να συσσωρεύουν μεγάλο αριθμό μικροοργανισμών ανάμεσα σ' αυτά και το δέρμα. Είναι συνεπώς απαραίτητο, όλο το προσωπικό και οι φοιτητές που έρχεται σε επαφή με μολυσματικούς παράγοντες να διατηρεί κοντά νύχια και καθαρά. Ομοίως, ισχύει για τα κοσμήματα, τα οποία σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να έχουν αφαιρεθεί πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργαστηριακής πρακτικής.

Τα χέρια πρέπει οπωσδήποτε να πλένονται στις παρακάτω περιπτώσεις

Πριν και μετά από οποιοδήποτε επαφή με υποψία παρουσίας μολυσματικού παράγοντα.

Μετά από οποιαδήποτε επαφή με βιολογικά υλικά (αίμα, ούρα, εκκρίσεις, απεκκρίσεις) ή μολυσμένα αντικείμενα, ακόμη και αν κατά την επαφή χρησιμοποιήθηκαν προστατευτικά γάντια.

Αμέσως μετά την απομάκρυνση των γαντιών.

Μετά το χειρισμό εργαστηριακών δειγμάτων ή καλλιέργειών.

Μετά τον καθαρισμό κλωβών εργαστηριακών επιφανειών και σκευών.

Πριν από τα γεύματα, τα διαλείμματα, το κάπνισμα ή το τέλος της ημερήσιας άσκησης ή εργασίας.

Πριν και μετά τη χρήση τουαλέτας.

Η συνιστώμενη τεχνική πλυσίματος των χεριών με νερό και σαπούνι αναφέρεται παρακάτω.

Βρέξιμο των χεριών με νερό.

Προσθήκη τουλάχιστον 3-5 ml υγρού σαπουνιού (απλό ή αντισηπτικό σαπούνι) στην παλάμη.

Σαπουνάδα και επίμονο τρίψιμο σε κάθε επιφάνεια των χεριών, με έμφαση στα μεσοδακτύλια διαστήματα, τις άκρες των δακτύλων, τους αντιχειρές και τις παλάμες.

Πολύ καλό ξέπλυμα με τρεχούμενο νερό μέχρι να απομακρυνθούν όλα τα κατάλοιπα του σαπουνιού.

Στέγνωμα των χεριών με καθαρές χάρτινες χειροπετσέτες μιας χρήσης. Κλείσιμο της βρύσης με τη χειροπετσέτα προς αποφυγή επαναμόλυνσης των χεριών.

Η συνιστώμενη τεχνική αντισηψίας των χεριών με τη χρήση αντισηπτικών αναφέρεται παρακάτω.

Εφαρμογή 1 ή 2 πλήρων πατημάτων αντλίας ή μιας ποσότητας προϊόντος διαμέτρου 2-3 cm μέσα στην παλάμη.

Επάλειψη με το προϊόν όλων των επιφανειών των χεριών, επικεντρώνοντας μεταξύ των δακτύλων, τις άκρες των δακτύλων, τους αντιχειρές και τις παλάμες.

Τρίψιμο των χεριών μέχρι να στεγνώσει το προϊόν. Αυτό θα διαρκέσει τουλάχιστον 20 έως 30 δευτερόλεπτα, έναν χρησιμοποιηθεί ικανοποιητική ποσότητα προϊόντος.

Τα χέρια πρέπει να είναι εντελώς στεγνά πριν από την επαφή με ζώα ή ιατρικό εξοπλισμό, έτσι ώστε να έχει ολοκληρωθεί η δράση του αντισηπτικού και να ελαχιστοποιηθεί ο σπάνιος κίνδυνος ανάφλεξης σε περιβάλλον που είναι πλούσιο σε οξυγόνο ή ο κίνδυνος ανάφλεξης στις περιπτώσεις εργασιών δίπλα σε λύχνο Bunsen (φλόγα).

Μέσα ατομικής προστασίας

Τα κυριότερα μέσα ατομικής προστασίας κατά το χειρισμό βιολογικών παραγόντων είναι τα παρακάτω.

(1) Η βασική προστατευτική περιβολή

Η προστατευτική εξωτερική περιβολή είναι υποχρεωτική κατά την πραγματοποίηση κάθε εργαστηριακής πράξης. Η περιβολή συνηθέστερα αποτελείται από μία μακριά λευκή ιατρική ποδιά, ενώ είναι δυνατό εσωτερικά αυτής να φέρονται ανάλογα προστατευτικά ενδύματα (παντελόνι και κοντή μπλούζα, τύπου scrubs). Δύο ποδιές ή αντίστοιχες προστατευτικές ενδυμασίες θα πρέπει να είναι καθημερινά διαθέσιμες από κάθε μέλος του Εργαστηρίου ή φοιτητή. Επισημαίνεται ότι, η χρήση της ίδιας ποδιάς κατά την παρουσία του προσωπικού σε διαφορετικούς χώρους του εργαστηρίου ή ακόμη σε διαφορετικά εργαστήρια και κλινικές της Σχολής, ιδιαίτερα από τους φοιτητές, απαγορεύεται αυστηρά. Η ποδιά πρέπει να είναι πάντοτε κουμπωμένη, ώστε να μην εκτίθεται σε κίνδυνο μόλυνση ο υπόλοιπος ρουχισμός. Τα μανίκια θα πρέπει να είναι αρκετά μακριά για να προστατεύουν από ρύπους που μπορεί να εκτοξευτούν. Η προστατευτική ιατρική περιβολή θα πρέπει να καθαρίζεται σχεδόν καθημερινά. Το ύφασμα της θα πρέπει να είναι κατά βάση βαμβακερό για να επιτρέπει το πλύσιμο στους 90 °C. Απολύμανση της ενδυμασίας σε διάλυμα χλωρίνης 2% για περίπου 20-30 min πρέπει να προηγείται του πλυσίματος.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις και σε συνάρτηση με το είδος των μολυσματικών παραγόντων, πιθανόν να απαιτηθεί η χρήση ολόσωμη προστατευτικής ενδυμασίας.

(2) Τα γάντια

Η χρήση γαντιών επιβάλλεται πριν τον οποιοδήποτε χειρισμό στο εργαστήριο και πραγματοποιείται αμέσως μετά το πλύσιμο των χεριών. Τα γάντια προστατεύουν από την απευθείας επαφή με τα βιολογικά υλικά και τους μικροοργανισμούς, καθώς και από τα διάφορα χημικά. Το μήκος των γαντιών θα πρέπει να είναι αρκετό, ώστε να καλύπτουν πλήρως τον καρπό, μέχρι το ύψος της προστατευτικής ποδιάς. Η χρήση γαντιών σε καμία περίπτωση δεν υποκαθιστά το σχολαστικό πλύσιμο των χεριών. Γάντια που σχίζονται ή παρουσιάζουν οποιαδήποτε άλλη ζημία, πρέπει να απομακρύνονται και να αντικαθίστανται άμεσα με νέα. Επιπρόσθετα, αλλαγή των γαντιών επιβάλλεται μετά από ένα μεγάλο χρονικό διάστημα εργασίας καθώς οι πόροι των γαντιών διαστέλλονται, λόγω θερμότητας. Κατά τη χρήση των προστατευτικών γαντιών θα πρέπει να έρχεται κανείς σε επαφή μόνο με τα απολύτως απαραίτητα εργαστηριακά σκεύη, ενώ μετά τη χρήση τους θα πρέπει να αποβάλλονται στον πλησιέστερο κατάλληλο κάδο. Σε μερικά άτομα το υλικό των γαντιών μπορεί να προκαλέσει στο δέρμα ερεθισμό, έκζεμα ή αλλεργία, οπότε το δέρμα εμφανίζει ραγάδες και έντονη εφίδρωση, κατάσταση που επαυξάνει τον κίνδυνο μόλυνσης. Στις περιπτώσεις αυτές προτείνονται τα πλαστικά (χλωριούχου πολυβινυλίου ή πολυουρεθάνης) ή συνθετικά (nitril) γάντια και όχι τα latex γάντια. Τα nitril γάντια επιλέγονται επίσης και για χειρισμούς διαβρωτικών ή ερεθιστικών χημικών.

(3) Προστατευτικές μάσκες

Η χρήση προστατευτικής μάσκας επιβάλλεται σε κάθε περίπτωση πιθανού σχηματισμού μολυσματικών αερολυμάτων (ομογενοποίηση, διαχωρισμός, κ.α). Συνηθέστερα, χρησιμοποιούνται οι απλές χειρουργικές μάσκες. Οι μάσκες αυτές, μολονότι προστατεύουν από σταγονίδια βιολογικών υλικών, δεν παρέχουν επαρκή προφύλαξη απέναντι στα αερολύματα.

Η μάσκα θα πρέπει να: εφαρμόζεται κατάλληλα στο πρόσωπο του ατόμου, να τοποθετείται επάνω από τη μύτη και να μην αγγίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της εργαστηριακής άσκησης. Η μάσκα θα πρέπει να αντικαθίσταται μετά από κάθε πιθανή μόλυνσή της, αλλά και μετά οποιαδήποτε εναλλαγή πιθανού μολυσματικού παράγοντα. Η μάσκα που έχει φορεθεί, έστω και για λίγο, δεν εφαρμόζεται πάλι. Αποβάλλεται, όπως προβλέπεται και γίνεται χρήση νέας.

Σε σπάνιες περιπτώσεις, είναι δυνατό να απαιτηθεί η χρήση μασκών υψηλής αναπνευστικής προστασίας. Οι μάσκες αυτές προστατεύουν από την επαφή με βιολογικά υλικά που μεταδίδονται αερογενώς (αερολύματα).

(4) Προστατευτικά γυαλιά

Τα γυαλιά εργαστηρίου προστατεύουν το βλεννογόνο των οφθαλμών από εκτοξεύσεις βιολογικών υγρών καθώς και από την εκτόξευση θραυσμάτων διαφόρων υλικών. Όπως ισχύει και για τις προστατευτικές μάσκες θα πρέπει να εφαρμόζονται κατάλληλα και να μην αγγίζονται καθόλου κατά τη διάρκεια της εργαστηριακής άσκησης. Μετά τη χρήση τους, δεν αποβάλλονται αλλά απολυμαίνονται εντός του εργαστηρίου. Αντί των γυαλιών, ειδικά το προσωπικό και οι φοιτητές που φέρουν γυαλιά οράσεως, μπορεί κανείς να χρησιμοποιεί προστατευτική μάσκα που φέρει ταυτόχρονα κάλυμμα για τα μάτια ή ασπίδες προσώπου (προσωπίδες).

(5) Κάλυμμα κεφαλής

Η χρήση καλύμματος κεφαλής (σκουφιών) επιβάλλεται σε πολλές περιπτώσεις για την πρόληψη της μόλυνσης των μαλλιών. Λόγω του μεγάλου κινδύνου μόλυνσης των μαλλιών, τα μαλλιά θα πρέπει να είναι πάντοτε μαζεμένα προς τα πίσω, με σκοπό τη μείωση της εκτιθέμενης επιφάνειας. Ο πιο σίγουρος, όμως, τρόπος προστασίας των μαλλιών από τα σταγονίδια που μπορεί να εκτοξευτούν, είναι η κάλυψη τους με σκούφο μιας χρήσης. Όπως και παραπάνω, απαγορεύεται οι σκούφοι να αγγίζονται με τα χέρια ή γάντια κατά τη διάρκεια της εργαστηριακής δραστηριότητας και οι σκούφοι αποβάλλονται κατάλληλα με τη λήξη αυτής.

Ασφαλείς χειρισμοί αιχμηρών αντικείμενων

Βασική αρχή για τον χειρισμό αιχμηρών και τεμνόντων αντικείμενων είναι ότι προέχει η διασφάλιση της προστασίας και η αποφυγή τραυματισμού του προσωπικού. Κάθε χρησιμοποιημένο αιχμηρό αντικείμενο πρέπει να αντιμετωπίζεται ως μολυσματικό. Στην κατηγορία των αιχμηρών αντικείμενων

περιλαμβάνονται βελόνες, σύριγγες, νυστέρια, μαχαιρίδια, αμπούλες, γυάλινα μπουκάλια και όλα τα σπασμένα γυαλικά.

Ο χειρισμός των αιχμηρών αντικειμένων πρέπει να γίνεται με προσοχή και χωρίς βιασύνη ακόμα και σε επείγουσες καταστάσεις. Δεν επιχειρείται ποτέ κάλυψη των βελόνων με τα καπάκια τους και επανατοποθέτηση των τεμνόντων εργαλείων (π.χ. νυστέρια) στη συσκευασία τους. Τα αιχμηρά αντικείμενα πρέπει να απορρίπτονται άμεσα σε καθορισμένους κάδους απορριμμάτων. Απαγορεύεται η τοποθέτησή τους σε σακούλες σκουπιδιών γενικής χρήσης. Όλα τα αιχμηρά αντικείμενα πρέπει να απολυμαίνονται πριν τοποθετηθούν στους καθορισμένους κάδους απορριμμάτων.

Οι καθορισμένοι κάδοι για την απόρριψη των αιχμηρών αντικειμένων έχουν πάντοτε αναγνωρίσιμο χρώμα (συνήθως κίτρινο) και είναι αδιάτρητοι, φτιαγμένοι συνήθως από πλαστικό ή από χαρτόνι μεγάλης ανθεκτικότητας εξωτερικά, ενώ εσωτερικά είναι επενδυμένοι από ενισχυμένη πλαστική μεμβράνη. Οι καθορισμένοι κάδοι για την απόρριψη των αιχμηρών αντικειμένων πρέπει:

- να είναι τοποθετημένοι στους πάγκους εργασίας (εργαστηρίων, θαλάμων νοσηλείας, χώρων αιμοληψίας), κοντά στα σημεία απόρριψης και σε όλα τα τροχήλατα νοσηλείας
- να ελέγχονται τακτικά και να αντικαθίστανται όταν η στάθμη τους φτάσει στα $\frac{3}{4}$

Απαγορεύεται η απόρριψη άλλων υλικών όπως γάζες, τρυβλία κ.λπ. στους κάδους απόρριψης αιχμηρών αντικειμένων. Αιχμηρά ή τέμνοντα εργαλεία μεταφέρονται πάντα σε κατάλληλα δοχεία και ποτέ στα χέρια ή στις τσέπες. Ωστόσο, ο ιατρικός ιματισμός (ποδιές κλπ) ελέγχεται πάντα με ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συλλογή του καθώς μπορεί στις τσέπες του να υπάρχουν αιχμηρά ή τέμνοντα εργαλεία. Η συλλογή αιχμηρών ή τεμνόντων εργαλείων που έχουν πέσει γίνεται πάντα με τη χρήση άλλων υλικών (π.χ. χαρτόνι), με ιδιαίτερα προσεκτικούς χειρισμούς και ποτέ με γυμνά χέρια για την αποφυγή ατυχήματος.

Αντιμετώπιση πιθανής μόλυνσης από βιολογικό παράγοντα

Τα τραύματα (λύσεις συνεχείας) και γενικά οι περιοχές του δέρματος που τυχόν έρθουν σε επαφή με το αίμα, τα βιολογικά υλικά ή άλλα μολυσματικά υλικά (καλλιέργεια μικροοργανισμών) πρέπει να πλένονται άμεσα με άφθονο νερό και σαπούνι.. Μολονότι, δεν υπάρχουν στοιχεία για τη χρήση των αντισηπτικών για την απολύμανση περιοχών μικροτραυματισμών η χρήση αντισηπτικών δεν εφαρμόζεται.

Οι βλεννογόνοι (των οφθαλμών, της στοματικής κοιλότητας) που τυχόν έρθουν σε επαφή με βιολογικά ή άλλα μολυσματικά υλικά πρέπει να ξεπλένονται με άφθονο νερό.

Το προσωπικό και οι φοιτητές που φέρουν κάποιο μικροτραυματισμό ή οποιαδήποτε λύση συνέχειας του δέρματος, θα πρέπει να έχουν μεριμνήσει για την κάλυψη αυτών (με επίδεση) για την προφύλαξη από την έκθεση σε βιολογικά υλικά.

Σε κάθε περίπτωση πιθανής έκθεσης (ακόμα και με την παραμικρή υποψία αυτής), όπως (1) η επαφή τραύματος του δέρματος με βιολογικά ή άλλα μολυσματικά υλικά, (2) η εκτόξευση σταγονιδίων βιολογικών ή μολυσματικών υγρών στο βλεννογόνο των οφθαλμών, (3) η μόλυνση της στοματικής κοιλότητας μετά από αναρρόφηση βιολογικών ή άλλων μολυσματικών υγρών ή κατάποση τους, κ.α., το συμβάν αναφέρεται άμεσα στον υπεύθυνο βιοασφάλειας του εργαστηρίου ή της κλινικής. Ο υπεύθυνος ασφαλείας του εργαστηρίου ή της κλινικής είναι αυτός που γνωρίζει εάν μετά την έκθεση υπάρχει πραγματικός κίνδυνος μόλυνσης και μπορεί να παράσχει οδηγίες για την περαιτέρω αντιμετώπιση.