

## **ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ-ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ**

### **1<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΚΙΝΔΥΝΟ-ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΑΙΧΜΗΡΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ**

**Τούκας Δημήτρης Msc, Ph.D, ΚΕΠΕΚ ΑΝ. ΑΤΤΙΚΗΣ Σ.Ε.Π.Ε.  
Λογοθετίδη Μαίρη, Ph.D, Ελληνικό Ινστιτούτο Pasteur**

*Οι κίνδυνοι που προέρχονται από την εκθεση του προσωπικού των μικροβιολογικών εργαστηρίων στους βιολογικούς παράγοντες αντιπροσωπεύονται κυρίως από τους κινδύνους που οφείλονται στην χρήση αιχμηρών αντικειμένων και από τους κινδύνους που σχετίζονται με την δημιουργία μολυσματικών αερολυμάτων κατά τις εργαστηριακές πρακτικές. Η στρατηγική ελαχιστοποίησης της επικινδυνότητας των αιχμηρών αντικειμένων και των μολυσματικών αερολυμάτων βασίζεται στην έννοια του «περιορισμού» (containment) των βιολογικών παραγόντων (πρωτοβάθμιος και δευτεροβάθμιος περιορισμός) και απαιτεί την λήψη μέτρων ασφάλειας, ιεραρχικά ταξινομημένων, τα οποία αυξάνονται κατά περίπτωση ανάλογα με την επικινδυνότητα του βιολογικού παράγοντα*

### **Εισαγωγή**

Η έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες των εργαζομένων σε διαγνωστικά και ερευνητικά μικροβιολογικά εργαστήρια, οι επιπτώσεις που μπορούν να προκύψουν (λοιμώξεις, ασθένειες) καθώς και τα προτεινόμενα/εφαρμοζόμενα μέτρα ασφάλειας (βιοασφάλεια) για τον περιορισμό και έλεγχο των κινδύνων αποτελούν έναν τομέα της υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας ο οποίος αφορά έναν σημαντικό αριθμό εργαζομένων διαφόρων ειδικοτήτων [1]. Ας σημειωθεί ότι ο χαρακτηρισμός *εργαζόμενοι σε διαγνωστικά και ερευνητικά μικροβιολογικά εργαστήρια* αναφέρεται στο τεχνικό και επιστημονικό προσωπικό μιας κατηγορίας εργαστηρίων των οποίων το κύριο αντικείμενο είναι η ιατρική διάγνωση ή/και η έρευνα όπως π.χ. εργαστήρια νοσοκομείων ή διαγνωστικών κέντρων (βιοχημικά, αιματολογικά, κυτταρολογικά, παθολογοανατομικά κ.τ.λ.) καθώς και εργαστηρίων πανεπιστημίων, ερευνητικών ιδρυμάτων ή βιομηχανιών των οποίων το αντικείμενο σχετίζεται με τον χειρισμό βιολογικών παραγόντων (εργαστήρια βιοτεχνολογίας, γενετικής, μοριακής βιολογίας κ.τ.λ.)

Σε ένα 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 μικροβιολογικά εργαστήρια οι εργαζόμενοι εκτίθενται σε μία σειρά κινδύνων όπως οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, τα μολυσματικά απόβλητα, οι εύφλεκτες/τοξικές χημικές ουσίες, οι διάφορων τύπου ακτινοβολίες, οι μηχανικοί και ηλεκτρικοί κίνδυνοι. Ο κύριος όμως κίνδυνος για τους εργαζόμενους, στον οποίο και θα εστιαστεί η παρούσα εργασία, αποτελεί ο βιολογικός κίνδυνος, ο κίνδυνος δηλ. που οφείλεται σε παθογόνους μικροοργανισμούς που μπορεί να υπάρχουν σε υπό εξέταση δείγματα βιολογικού υλικού (αίμα και παράγωγά του, ούρα, ιστοί, βρογχοκυψελιδικό έκπλυμα, κ.τ.λ.) καθώς και στις καλλιέργειές τους. Νοσήματα όπως η ηπατίτιδα Β και C, το AIDS, ο τυφοειδής πυρετός, η βρουκέλωση, η

φυματίωση είναι από τα συχνότερα που καταγράφονται σε εργαζόμενους εργαστηρίων. Βιβλιογραφικά στοιχεία επισημαίνουν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των λοιμώξεων σε εργαζόμενους έχει καταγραφεί σε ερευνητικά εργαστήρια (58.8%) ενώ μικρότερα ποσοστά καταγράφονται σε διαγνωστικά εργαστήρια (17.3%) και εργαστήρια φαρμακοβιομηχανιών (3.4%) [2].

Σύμφωνα με την οδηγία του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής ένωσης 90/679/ΕΟΚ (και τις τροποποιήσεις της 93/88/ΕΟΚ, 95/30/ΕΚ, 97/59/ΕΚ, 97/65/ΕΚ) η οποία ενσωματώθηκε στην Ελληνική νομοθεσία με τα Π.Δ. 186/95, Π.Δ. 174/97 και Π.Δ 15/99 ο όρος «βιολογικός παράγοντας» αναφέρεται σε όλους τους μικροοργανισμούς (συμπεριλαμβανομένων και των γενετικά τροποποιημένων μικροοργανισμών), τις κυτταροκαλλιέργειες και τα ενδοπαράσιτα του ανθρώπου που είναι δυνατόν να προκαλέσουν οποιαδήποτε μόλυνση, αλλεργία ή τοξικότητα.

Οι βιολογικοί παράγοντες κατατάσσονται σε τέσσερις ομάδες κινδύνου\* ανάλογα με τον βαθμό του κινδύνου μόλυνσης [3]:

Ομάδα 1: Περιλαμβάνει τους βιολογικούς παράγοντες (*Bacillus subtilis*, *Naegleria gruberi*,...) που είναι απίθανο να προκαλέσουν ασθένεια στον άνθρωπο. (Κανένας κίνδυνος ή μικρός ατομικός και συλλογικός κίνδυνος)

Ομάδα 2: Περιλαμβάνει βιολογικούς παράγοντες (*Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*,...) που θα μπορούσαν να προκαλέσουν ασθένεια στον άνθρωπο και να αποτελέσουν κίνδυνο για τους εργαζόμενους χωρίς να υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να εξαπλωθεί στο κοινωνικό σύνολο. Για τους βιολογικούς παράγοντες αυτής της ομάδας υπάρχει αποτελεσματική προληπτική ή θεραπευτική αγωγή (μέτριος ατομικός κίνδυνος, χαμηλός συλλογικός κίνδυνος)

Ομάδα 3: Περιλαμβάνει βιολογικούς παράγοντες (*Mycobacterium tuberculosis*, *Coccidioides immitis*,...) που μπορούν να προκαλέσουν ασθένεια στον άνθρωπο και συνιστούν σοβαρό κίνδυνο για τους εργαζόμενους. Ενδέχεται να υπάρχει κίνδυνος να διαδοθεί στο κοινωνικό σύνολο, αλλά γενικώς υπάρχει αποτελεσματική προληπτική ή θεραπευτική αγωγή (υψηλός ατομικός κίνδυνος, χαμηλός συλλογικός κίνδυνος).

Ομάδα 4: Περιλαμβάνει βιολογικούς παράγοντες (ιός Ebola, ιός Lassa,...) που προκαλούν σοβαρή ασθένεια στον άνθρωπο και συνιστούν σοβαρό κίνδυνο για τους εργαζόμενους. Ενδέχεται να παρουσιάζει υψηλό κίνδυνο διάδοσης στο κοινωνικό σύνολο και για τον οποίο συνήθως δεν υπάρχει αποτελεσματική προληπτική ή θεραπευτική αγωγή (υψηλός ατομικός κίνδυνος, υψηλός συλλογικός κίνδυνος).

Αν ένας αξιολογούμενος βιολογικός παράγοντας δεν είναι δυνατόν να καταταχθεί σαφώς σε μία από τις παραπάνω ομάδες πρέπει να κατατάσσεται στην υψηλότερη εξεταζόμενη ομάδα κινδύνου.

\* Οι βιολογικοί παράγοντες που αντιστοιχούν στις «ομάδες επικινδυνότητας» 1,2,3 & 4 υπάρχουν ταξινομημένοι αλφαβητικά ανά ομάδα στην οδηγία 2000/54 (ΕΚ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και στο ΠΔ 186/95 (ΦΕΚ 97/Α/30-5-95) της εργατικής νομοθεσίας όπως τροποποιήθηκε με τα ΠΔ 174/97 και Π.Δ. 15/9

## **Πως οι εργαζόμενοι σε διαγνωστικά-ερευνητικά εργαστήρια μπορούν να προσβληθούν από βιολογικούς παράγοντες;**

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 [3,4,5,6]. Αποτέλεσμα αυτών είναι η έκθεση των εργαζομένων σε βιολογικούς παράγοντες και η δυνητική εκδήλωση λοιμώξεων των οποίων η βαρύτητα εξαρτάται κυρίως από την παθογονικότητα (ικανότητα να προκαλεί λοίμωξη) του μικροοργανισμού.

Στα διαγνωστικά-ερευνητικά εργαστήρια οι εργαζόμενοι μπορούν να προσβληθούν από μικροοργανισμούς (πίνακας 1): I) μέσω της αναπνευστικής οδού II) μέσω λύσης της συνέχειας του δέρματος από τρυπήματα με βελόνες ή άλλα αιχμηρά αντικείμενα και III) μέσω των βλεννογόνων [3,4,6].

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 φυγοκέντρωση, στροβίλοποίηση (vortex) ή υπερήχων, ακόμη και η έντονη ανάδευση βιολογικών υγρών ή διαλυμάτων τους μπορούν να παράγουν εισπνεόμενα αερολύματα που περιέχουν μικροοργανισμούς (βιοαερολύματα) οι οποίοι 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 την λανθασμένη χρήση των κρικετοφόρων στυλεών κατά τις καλλιέργειες βακτηρίων και μυκήτων σε θρεπτικά υλικά. Ένας κρικετοφόρος στυλεός με μεγάλο μήκος ή με μεγάλη διάμετρο του δακτυλίου έχει την τάση να διαχέει στον περιβάλλοντα χώρο μικροοργανισμούς με την μορφή μικροσταγονιδίων. Στο ίδιο φαινόμενο μπορούν να οδηγήσουν επίσης και η χρήση της φλόγας (λύχνος Bunsen) κατά την αποστείρωση μεταλλικών κρικετοφόρων στυλεών στην διάρκεια των κυτταροκαλλιεργειών ή το εμπάπτισμα των πυρωμένων στυλεών στο θρεπτικό υλικό.

II) Η μετάδοση μέσω λύσης της συνέχειας του δέρματος είναι επίσης ένας κοινός τρόπος με τον οποίο ένας εργαζόμενος μπορεί να προσβληθεί από έναν παθογόνο μικροοργανισμό. Προκαλείται κυρίως από διαδερμικούς μικροτραυματισμούς από μολυσμένα αιχμηρά αντικείμενα (βελόνες, σύριγγες, νυστέρια, μικροτόμους, σπασμένα γυαλιά κ.τ.λ.) κατά την διάρκεια εργαστηριακών πρακτικών ή κατά την συλλογή/μεταφορά των απορριμμάτων.

III) Η μετάδοση μέσω των βλεννογόνων γίνεται κυρίως μέσω των οφθαλμών από τυχαία επαφή με μολυσματικά μικροσταγονίδια. Λιγότερο συχνή είναι η μόλυνση από ακούσια κατάποση παθογόνων οργανισμών (βρουκέλες, σαλμονέλες) όπως π.χ. από αναρρόφηση μέσω πιπέτας βιολογικών υγρών με το στόμα (μια πρακτική η οποία πλέον δεν εφαρμόζεται). Ας σημειωθεί ότι σε σπάνιες περιπτώσεις, οι εργαζόμενοι μπορούν να προσβληθούν από παθογόνους μικροοργανισμούς, με την κατάποση τροφίμων. Ο συγκεκριμένος τρόπος μετάδοσης χαρακτηρίζει κυρίως εργαζόμενους σε μικρά διαγνωστικά εργαστήρια και συνδέεται με την συντήρηση και κατανάλωση τροφίμων ή/και αναψυκτικών τοποθετημένων σε ψυγεία του εργαστηρίου ή με την συνήθεια καπνίσματος στον εργαστηριακό χώρο.

**1<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ : ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΚΙΝΔΥΝΟ-  
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΑΙΧΜΗΡΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ**

<b>Οδός μετάδοσης</b>	<b>Παράδειγμα</b>	<b>Υπεύθυνοι βιολογικοί παράγοντες</b>
Εισπνοή	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μολυσματικά αερολύματα παραγόμενα από χειρισμούς όπως το άνοιγμα συσκευασιών/δοχείων με λυοφιλοποιημένα κύτταρα, φυγοκέντρωση, ανάδευση πιπετάρισμα, vortex, χρήση υπερήχων κ.τ.λ.</li> </ul>	Βρουκέλλες, αδενοϊοί, ρινοϊοί, μυκοβακτήρια...
Παρεντερική εισαγωγή	<ul style="list-style-type: none"> <li>Τρυπήματα από σύριγγες</li> <li>Τραυματισμοί (εκδορές-κοψίματα) από αιχμηρά αντικείμενα και σπασμένα γυαλιά (συμπεριλαμβανομένων και των βιολογικών αποβλήτων)</li> </ul>	HIV, HBV, HCV, ιός Ebola, Schistosoma spp, ...
Άμεση επαφή με την επιδερμίδα ή/και βλεννογόνους	<ul style="list-style-type: none"> <li>επαφή μολυσματικών σταγονιδίων με την βλεννογόνο των οφθαλμών κυρίως κατά την βίαιη εξαγωγή μολυσματικών εναιωρημάτων, κατά τον απότομο διαχωρισμό της βελόνης από την σύριγγα</li> </ul>	Βρουκέλλες, σαλμονέλες, τοχόπλασμα, εντεροϊοί, <i>N. Meningitides</i>
Κατάποση	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αναρρόφηση μολυσματικού υλικού</li> <li>Μεταφορά των μικροοργανισμών στο στόμα μέσω των χειρών</li> </ul>	Σαλμονέλες, σιγκέλλες, βρουκέλλες, HAV...
Επαφή με πειραματόζωα	<ul style="list-style-type: none"> <li>Γρατσουνίσματα, δαγκώματα, τσιμπήματα από αρθρόποδα</li> </ul>	ιός της λύσσας, rickettsie...

**Πίνακας 1:** Τρόποι μετάδοσης των λοιμώξεων στο προσωπικό των μικροβιολογικών εργαστήρια.

**Πως μπορούν οι εργαζόμενοι να προστατευτούν από την έκθεσή τους σε παθογόνους βιολογικούς παράγοντες;**

Οι σοβαρότεροι κίνδυνοι με τους οποίους οι εργαζόμενοι έρχονται αντιμέτωποι σε ένα διαγνωστικό-ερευνητικό μικροβιολογικό εργαστήριο μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο ομάδες:

- 1) στους κινδύνους που προέρχονται από τα αιχμηρά μολυσματικά αντικείμενα μέσω της αιματογενούς διασποράς του μικροοργανισμού και
- 2) στους κινδύνους που προέρχονται από την εισπνοή μολυσματικών αερολυμάτων (μυκοβακτηρίδιο της φυματίωσης, ρινοϊοί κ.τ.λ.)

Με ποιο τρόπο όμως ο υπεύθυνος ασφάλειας του εργαστηρίου πρέπει να δράσει έτσι ώστε να περιορίσει στο ελάχιστο δυνατό την έκθεση των εργαζομένων στους βιολογικούς παράγοντες; Υπάρχουν μέθοδοι γενικά αποδεκτές από την διεθνή κοινότητα οι οποίες μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τον επαγγελματικό κίνδυνο;

Για να απαντηθούν τα ερωτήματα αυτά θα αναλυθούν ξεχωριστά οι κίνδυνοι της κάθε ομάδας λόγω της πολυδιάστατης και πολυεπίπεδης φύσης της βιολογικής επικινδυνότητας. Οι κίνδυνοι από τα αιχμηρά μολυσματικά αντικείμενα θα αποτελέσουν το 1<sup>ο</sup> μέρος της εργασίας ενώ οι κίνδυνοι από την εισπνοή μολυσματικών αερολυμάτων το 2<sup>ο</sup> μέρος. Παρόλα αυτά, πρέπει να επισημανθεί ότι αν και η εκτίμηση της επικινδυνότητας των βιολογικών παραγόντων παρουσιάζει ιδιαιτερότητες οι οποίες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την αξιολόγησή της (όπως η παθογονικότητα, η μολυσματικότητα και μεταδοτικότητα του μικροοργανισμού, η ποσότητα του υπό εξέταση βιολογικού δείγματος και η διαθεσιμότητα εμβολίων), στην διαχείριση της βιολογικής επικινδυνότητας εφαρμόζονται οι αρχές που ισχύουν στην γενικότερη διαχείριση της επαγγελματικής επικινδυνότητας: *Όταν δεν είναι δυνατή η πλήρης εξάλειψη των κινδύνων αυτοί πρέπει να καταπολεμηθούν στο σημείο προέλευσής τους.*

*Οι επικίνδυνες πρακτικές πρέπει να αντικατασταθούν από πρακτικές που δεν είναι επικίνδυνες ή είναι λιγότερο επικίνδυνες.*

*Για τον περιορισμό των κινδύνων εφαρμόζονται κατά προτεραιότητα τα συλλογικά μέτρα προστασίας και ενδεχομένως, αν απαιτείται, εφαρμόζονται τα ατομικά μέτρα προστασίας. Μείζονος σημασίας είναι η γνώση από κάθε εργαζόμενο των κινδύνων που εγκυμονούν στην θέση εργασίας του. Αυτό επιτυγχάνεται με την συνεχιζόμενη κατάρτιση και εκπαίδευση.*

### **Κίνδυνοι που προέρχονται από αιχμηρά μολυσματικά αντικείμενα**

Αν και δεν υπάρχουν πολλά στατιστικά στοιχεία για τραυματισμούς με αιχμηρά αντικείμενα αποκλειστικά για διαγνωστικά-ερευνητικά μικροβιολογικά εργαστήρια βιβλιογραφικά δεδομένα υποδεικνύουν ότι σε ένα μέσο νοσηλευτικό ίδρυμα οι εργαζόμενοι αντιμετωπίζουν περίπου 30 τραυματισμούς με αιχμηρά αντικείμενα ανά 100 κλίνες σε ετήσια βάση [5]. Βιβλιογραφικές αναφορές υποδηλώνουν επίσης ότι η εμφάνιση τραυματισμών από αιχμηρά αντικείμενα, σε μεγάλο βαθμό δεν αναφέρεται καν. Οι έρευνες που έχουν διεξαχθεί σχετικά με το θέμα δείχνουν ότι μέχρι και το 60% των περιπτώσεων δεν καταγράφονται [7] ενώ από τις καταγεγραμμένες το 67% των ατυχημάτων αφορά το νοσηλευτικό και τεχνικό προσωπικό [8,9].

Είναι σαφές ότι ένα χρησιμοποιημένο αιχμηρό αντικείμενο είναι σε θέση να μεταδώσει έναν παθογόνο βιολογικό παράγοντα. Κάθε εργαζόμενος που έχει την ατυχία να υποστεί τραυματισμό από το τρύπημα μιας βελόνας ή άλλων αιχμηρών αντικειμένων μπορεί κατά συνέπεια να προσβληθεί από έναν παθογόνο μικροοργανισμό, ο οποίος μπορεί να προκαλέσει λοιμώξεις των οποίων η βαρύτητα εξαρτάται κυρίως από την φύση του βιολογικού παράγοντα και από την ανοσολογική ικανότητα του εργαζομένου. Οι περισσότεροι κοινοί παθογόνοι μικροοργανισμοί οι οποίοι προσβάλλουν τους εργαζόμενους των μικροβιολογικών εργαστηρίων είναι οι ιοί Β και C της ηπατίτιδας (HBV,HCV) και ο ιός HIV(AIDS) [10]. Ας επισημανθεί όμως ότι κάθε φορά που προκύπτουν τέτοιου είδους μικροτραυματισμοί, το εργαστηριακό προσωπικό δεν μολύνεται απαραίτητα. Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες οι οποίοι προσδιορίζουν την έκβαση της λοίμωξης όπως η φύση του μικροοργανισμού, η συγκέντρωση του μικροοργανισμού στο αιχμηρό αντικείμενο και το βάθος του τραύματος. Ωστόσο ενδεικτικά αναφέρουμε ότι σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας [11] οι πιθανότητες εκδήλωσης λοίμωξης μετά από τραυματισμό με μολυσμένη βελόνα είναι:

- 1 στους 3 εργαζόμενους για ηπατίτιδα Β
- 1 στους 30 εργαζόμενους για ηπατίτιδα C
- 1 στους 300 εργαζόμενους για AIDS

Ο ιός της ηπατίτιδας C (HCV) δηλ. μεταδίδεται 10 φορές πιο εύκολα από τον ιό HIV (AIDS) και προς το παρόν δεν υπάρχει διαθέσιμο εμβόλιο για κανέναν από τους δύο [1,12].

Παρόλα αυτά η μειωμένη ικανότητα ενός βιολογικού παράγοντα να προκαλεί λοιμώξεις σε σχέση με έναν άλλον δεν πρέπει να αποτελεί κριτήριο για την λήψη μειωμένων μέτρων ασφάλειας. Για την πρόληψη των μικροτραυματισμών που σχετίζονται με την χρήση αιχμηρών αντικειμένων, τα μέτρα ασφάλειας είναι γενικού χαρακτήρα, και εφαρμόζονται το ίδιο, είτε πρόκειται για μικροοργανισμό χαμηλής είτε υψηλής μολυσματικότητας. Αυτά τα μέτρα ασφάλειας συγκροτούν ένα σύνολο προληπτικών ενεργειών έναντι των δυνητικών κινδύνων από την χρήση αιχμηρών

αντικειμένων και αποτελούν τον κύριο άξονα της στρατηγικής περιορισμού της επαγγελματικής επικινδυνότητας [8,13,14] που περιλαμβάνει:

1. Ασφαλέστερες εργασιακές πρακτικές
2. Χρήση της τεχνολογίας για την προστασία από τα αιχμηρά αντικείμενα
3. Κατάρτιση και εκπαίδευση

**Ασφαλέστερες εργασιακές πρακτικές:** Κάθε διαγνωστικό-ερευνητικό μικροβιολογικό εργαστήριο πρέπει να προσδιορίζει πολιτικές και διαδικασίες [15] για την ελάττωση της επαγγελματικής επικινδυνότητας όπως :

- την ενίσχυση των εργασιακών πρακτικών ασφαλείας.
- την ασφαλή διαχείριση των απορριμμάτων όπως π.χ. την άμεση απόρριψη των χρησιμοποιημένων αιχμηρών αντικειμένων σε ειδικά σχεδιασμένους κάδους απορριμμάτων. Οι κάδοι αυτοί συνήθως είναι κατασκευασμένοι από χαρτόνι μεγάλης ανθεκτικότητας ενώ εσωτερικά είναι επενδυμένοι από ενισχυμένη πλαστική μεμβράνη.
- Τον εμβολιασμό του προσωπικού καθώς και την επαλήθευση της ανοσοποίησης. Όταν για κάθε βιολογικό παράγοντα τον οποίον χειρίζονται οι εργαζόμενοι υπάρχει αποτελεσματικό εμβόλιο, ο εργοδότης οφείλει να προσφέρει τον εμβολιασμό στους εργαζόμενους δωρεάν. Ας σημειωθεί ότι ενώ για την ηπατίτιδα Β υπάρχει διαθέσιμο εμβόλιο δυστυχώς δεν υπάρχει για την ηπατίτιδα C και το AIDS. Στις περιπτώσεις αυτές προκειμένου να προληφθεί η εκδήλωση της ασθένειας εφαρμόζεται η στρατηγική της «προφύλαξης μετά την έκθεση» (postexposure prophylaxis) [11,16] που βασίζεται στην παθητική ανοσοποίηση (HB-IgG) στην περίπτωση της ηπατίτιδας Β και της αντιρετροϊκής θεραπείας στην περίπτωση του AIDS.

Τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας που αναφέρθηκαν μέχρι τώρα αφορούν το σύνολο των εργαζομένων του εργαστηρίου και συνεπώς αποτελούν συλλογικά μέτρα προστασίας και είναι αυτά, τα οποία πρέπει να εφαρμόζονται κατά προτεραιότητα.

Παρότι τα συγκεκριμένα μέτρα ασφαλείας μειώνουν σε σημαντικό βαθμό την επαγγελματική επικινδυνότητα, επιβάλλεται, προκειμένου να μειωθούν ακόμη περισσότερο οι πιθανότητες πρόκλησης μικροτραυματισμών από τα αιχμηρά μολυσματικά αντικείμενα, η χρήση του ατομικού εξοπλισμού εργασίας που αντιπροσωπεύεται κυρίως από τα γάντια εργασίας (EN- latex ή EN-νιτριλίου) [17] αν και ο κύριος ρόλος των γαντιών εργασίας στις εργαστηριακές πρακτικές είναι να παρεμποδίζουν την άμεση επαφή του μικροοργανισμού με τα χέρια του εργαζομένου παρά να τον προφυλάσσουν από τους διαδερμικούς τραυματισμούς από αιχμηρά αντικείμενα.

**Χρήση της τεχνολογίας για την προστασία από τα αιχμηρά αντικείμενα:** Η ασφαλής εργαστηριακή πρακτική δεν είναι από μόνη της σε θέση να εξαλείψει τους τραυματισμούς από τα διάφορα αιχμηρά αντικείμενα. Ωστόσο, υιοθετώντας τις τεχνολογικές εξελίξεις και την πρόοδο της επιστήμης η επαγγελματική επικινδυνότητα μπορεί να μειωθεί περαιτέρω. Σήμερα υπάρχει ειδική τεχνολογία εργαστηριακών συσκευών προορισμένη για την προστασία του προσωπικού από τυχαίους τραυματισμούς με αιχμηρά αντικείμενα. Οι συσκευές αυτές διατίθενται με πρόσθετα χαρακτηριστικά ασφαλείας και περιλαμβάνουν:

- Συσκευές με ενσωματωμένο σύστημα προστασίας βελόνας και
- Συστήματα ένεσης για ορισμένες εφαρμογές χωρίς την χρήση βελόνας [5]

**Κατάρτιση και εκπαίδευση:** Η αποτελεσματική κατάρτιση και εκπαίδευση ως προς την ασφάλεια της εργασίας αποτελεί σαφέστατα ένα σημαντικό όπλο κατά των τραυματισμών με αιχμηρά αντικείμενα. Βιβλιογραφικά δεδομένα επισημαίνουν ότι το προσωπικό με προϋπηρεσία από 0-4 έτη παρουσιάζει μεγαλύτερο ποσοστό τραυματισμών από αιχμηρά αντικείμενα από τους υπόλοιπους εργαζόμενους [18].

Εξίσου σημαντική είναι η διενέργεια τακτικής επαναληπτικής κατάρτισης αφού η συνήθεια μπορεί να αποτελέσει υποβοηθητικό παράγοντα πρόκλησης ατυχημάτων και στην περίπτωση των έμπειρων εργαζομένων. Άλλωστε είναι γνωστό ότι “ο μεγαλύτερος κίνδυνος είναι η εξοικείωση με τον ίδιο τον κίνδυνο”.

Είναι επιτακτικό να εφαρμόζονται εκπαιδευτικά προγράμματα που να επισημαίνουν σαφώς τους κινδύνους που ελλοχεύουν σε κάθε θέση εργασίας καθώς και τις επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων από ενδεχόμενη μόλυνση με βιολογικό παράγοντα, συσχετίζοντας μάλιστα αναφορές στην δημοσιευμένη βιβλιογραφία. Επίσης, τα εκπαιδευτικά προγράμματα πρέπει να περιέχουν ένα αποτελεσματικό σύστημα αναφοράς το οποίο να είναι σε θέση να αξιολογήσει το επίπεδο των μικροτραυματισμών από τα αιχμηρά αντικείμενα και την αποτελεσματικότητα των προληπτικών μέτρων που έχουν ληφθεί [8].

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Wilburns. Susan Q. *Needlestick and sharps Injury Prevention* “Online Journal of Issues in Nursing.Vol.#9 No #3,Manuscript4. Available: [www.nursingworld.org/ojin/topic25/tpc25\\_4.htm](http://www.nursingworld.org/ojin/topic25/tpc25_4.htm)
2. Collins CH. *Laboratory-acquired infections*. Med Lab Sci. 1980;**37(3)**:291-8.London. Butterworth Ed. 1993
3. World Health Organization- Laboratory biosafety manual-3<sup>rd</sup> edition- Geneva 2004
4. Center for Disease Control and Prevention (CDC. Laboratory security and emergency response guidance for laboratories working with select agents.). 2002; 51(RR-19):1-6
5. Euromed- Πρόληψη τραυματισμών από αιχμηρά αντικείμενα-Εκθεση προτάσεων -10 Δεκεμβρίου 2001
6. Trim JC, Elliott TS. *A review of sharps injuries and preventative strategies*. J. Hosp. Infect. 2003;53(4):237-242
7. CDC NIOSH. Alerts on NSI
8. Karim N, Choe CK. *Laboratory accidents-a matter of attitude*. Malays J Pathol. 2000;22(2):85-89
9. Gershon RR, Sherman M, Mitchell C,Vlahov D, Erwin MJ, Lears MK, Alter MJ. *Prevalence and risk factors for bloodborne exposure and infection in correctional healthcare workers*. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 2007; 28(1):24-30.
10. Petrosillo N, Puro V, De Carli G, Ippolito G & SIROH Group. *Risk Faced by laboratory workers in the AIDS era*. *J.Biol Regul Homeost Agent* 2001;15: 243-248
11. World Health Organization Protection of the Human Environment. *Global burden of disease from sharps injuries to health-care workers Environmental Burden of Disease*. Series, No. 3.Geneva 2003
12. Shiao j, Guo L, McLaws ML. *Estimation of the risk of bloodborne pathogens to health care workers after needlestick injury in Taiwan*. Am J Infect Control. 2002;30(1):15-20
13. May D, Brewer S. *Sharps injury: prevention and management*. Nurs Stand. 2001; 15(32):45-52
14. Watterson L. *Sharp thinking*. Nurs Stand. 2005;20(5):20-2
15. Trim JC. *A review of needle-protective devices to prevent sharps injuries*. Br. J. Nurs. 2004;13(3):144, 146-153
16. Elder A, Paterson C. *Sharps injuries in UK health care: a review of injury rates, viral transmission and potential efficacy of safety devices*. Occup. Med (Lond) 2006;56(8):566-574
17. ISPESL . *Linee Guida per la scelta e l' impiego di indumenti per la protezione da agenti biologici*, Dipartimento Igiene del lavoro
18. John M. Dement, Carol Helping, MSPH, Lisa A. Pompeii, Debra L. Hunt. *Blood and body fluid exposure risks among health care workers: results from the Duke Health and Safety System* American Journal of Industrial Medicine2004;46(6):637-648.