

ΟΙΚΟ

νομία

ΕΦΙΑΛΤΗΣ ΤΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ



ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ



Χωματερές ανεξέλεγκτες, ρέματα, ποτάμια, χαράδρες, χαβούζες είναι πλέον προσφιλείς τόποι που βρίσκουν χώρο αποθήκευσης και πρόσβασης μολυσματικά και τοξικά επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα. Η ιστορία τους, η πορεία τους μέσα στα χρόνια που πέρασαν και επιτέλους συγκεκριμένες προτάσεις για την επεξεργασία τους, ώστε να πάψουν να είναι εφιάλτης για τη δημόσια υγεία και της διατροφικής αλυσίδας **(Χώμα→νερό→καλλιέργειες)**

ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ ΠΑΚΩΕ: (16σελιδο ένθετο): **Υπεύθυνος έκδοσης:** Παναγιώτης Χριστοδουλάκης

Νικολαίου Φλώρου 8, 115 24 Αθήνα • Τηλ: 210 810 0804-805, 210 723 0505 • Fax 210 8101 609 • Email: pakoe@pakoe.gr- kekpakoe@pakoe.gr, www.pakoe.gr

Νοσοκομειακά απόβλητα

Τα νοσοκομεία όσο και αν ευχόμαστε να είναι «αχρείαστα», δυστυχώς τα χρειαζόμαστε και πολύ μάλιστα. Η παροχή ιατρικών υπηρεσιών είχε πάντα ως πρωταρχικό στόχο την αντιμετώπιση των προβλημάτων υγείας των ασθενών, καθώς και την πρόληψη πιθανών προβλημάτων υγείας που μπορεί να εμφανιστούν. Παράλληλα όμως με την ευαισθητοποίηση τα τελευταία χρόνια των κοινωνιών σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και διασφάλισης της δημόσιας υγείας, η διαχείριση των αποβλήτων που προκύπτουν από ιατρικές και νοσοκομειακές μονάδες έχει προκύψει ως ένα θέμα εξαιρετικής σημασίας.

Όπως είναι λογικό, δημόσια υγεία και ιατρικά απόβλητα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους και το ένα εξαρτάται από το άλλο. Σκοπός είναι, ειδικότερα τα τελευταία χρόνια που υπάρχει πρόβλημα και ανάλογη ευαισθησία σε θέματα περιβάλλοντος, να υλοποιούνται λύσεις, ή που ήδη υπάρχουν, ή να βρεθούν νέες, πράγμα το οποίο είναι και καλύτερο λόγω ανάπτυξης της επιστήμης και την εξεύρεση νέων τεχνολογιών.

Η παρούσα έκθεση γίνεται καταγραφή των βιολογικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την ανεπαρκή και ακατάλληλη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων. Παράλληλα αναφέρονται και οι συνήθεις παρκτικές απόρριψης των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων ενώ παρουσιάζονται η διεθνής και ελληνική νομοθεσία για την διαχείρισή τους.

Περιγραφή νοσοκομειακών αποβλήτων

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 23861/2012 (Κοινή Υπουργική Απόφαση), ως ιατρικά απόβλητα χαρακτηρίζονται τα απόβλητα που παράγονται από ιατρικές μονάδες κατά τη διάγνωση, επεξεργασία, θεραπεία και την ανοσοποίηση ανθρώπων, ζώων, καθώς επίσης και κατά τις ερευνητικές δραστηριότητες για την παραγωγή ή δοκιμή φαρμάκων και κατηγοριοποιούνται συνοπτικά ως εξής:

- Ιατρικά απόβλητα αστικού χαρακτήρα (ΙΑ-ΑΧ)
 - Επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα (ΕΙΑ)
 - Μολυσματικού χαρακτήρα (ΕΙΑ-ΜΧ)
 - Ταυτόχρονα μολυσματικού και τοξικού χαρακτήρα (ΕΙΑ-ΜΤΧ)
 - Αμιγώς τοξικού χαρακτήρα (ΕΙΑ-ΤΧ)
 - Άλλα ιατρικά απόβλητα (ΑΙΑ)
 - Ειδικά ρεύματα αποβλήτων όπως μπαταρίες, συσσωρευτές, απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, απόβλητα λιπαντικά έλαια κ.α.
 - Ραδιενεργά απόβλητα
 - Ακτινολογικά απόβλητα
- Τα αιχμηρά αντικείμενα ανεξάρτητα από το αν έχουν μολυνθεί χαρακτηρίζονται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (Π.Ο.Υ.) ως πολύ

επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα, όπως επίσης ως πολύ μολυσματικά απόβλητα χαρακτηρίζονται καλλιέργειες και αποθέματα μολυσματικών παραγόντων, καθώς και απόβλητα νεκροψιών, κουφάρια ζώων και άλλα απόβλητα που έχουν μολυνθεί από μολυσματικούς παράγοντες. Σημειώνεται ότι η κατηγοριοποίηση των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων κατά την Ελληνική νομοθεσία διαφέρει από την κατηγοριοποίηση κατά τον Π.Ο.Υ, όπου διαχωρίζονται περαιτέρω ορισμένα είδη αποβλήτων, όπως τα αιχμηρά και τα παθολογικά:

- Μολυσματικά απόβλητα
- Παθολογικά (pathological) απόβλητα
- Αιχμηρά απόβλητα
- Φαρμακευτικά απόβλητα
- Γενοτοξικά (τοξικά για την αναπαραγωγή, μεταλλαξιογόνα) απόβλητα
- Χημικά απόβλητα Απόβλητα που περιέχουν βαρέα μέταλλα (μπαταρίες, θερμόμετρα υδραργύρου)
- Πεπιεσμένα δοχεία
- Ραδιενεργά απόβλητα
- Περιβαλλοντικές Συνέπειες Διαχείρισης Νοσοκομειακών αποβλήτων



Τα Ιατρικά απόβλητα οικιακού χαρακτήρα μπορούν να αναμειχθούν με τα στερεά απόβλητα των οικιστικών περιοχών, και να διαχειρισθούν όμοια με αυτά, όπως και να ανακυκλωθούν.

Περιγραφή του προβλήματος

Η διαχείριση των νοσοκομειακών μολυσματικών απορριμμάτων, σε πολλά νοσοκομεία, είναι ακόμη ανεξέλεγκτη. Στα νοσοκομεία της περιοχής Αθηνών-Πειραιώς, έχει πράγματι καταβληθεί προσπάθεια να πραγματοποιείται ο διαχωρισμός των μολυσματικών από τα οικιακού τύπου απορρίμματα. Αυτό ισχύει κυρίως για τα δημόσια νοσοκομεία. Δυστυχώς, στις ιδιωτικές κλινικές, δεν συμβαίνει το ίδιο. Συνέπεια της μη ορθής διαχείρισης των μολυσματικών απορριμμάτων, είναι μεγάλη ποσότητα μολυσματικών απορριμμάτων, να καταλήγουν στους κοινούς κάδους σκουπιδιών και να οδηγούνται στους χώρους υγειονομικής ταφής, χωρίς να έχουν υποστεί επεξεργασία. Εντός των νοσοκομείων υπάρχουν αποτεφρωτικοί κλίβανοι αλλά είναι αφενός μεν παλαιάς τεχνολογίας, αφετέρου δε μικρής χωρητικότητας, με συνέπεια η λειτουργία τους, να μην ανταποκρίνεται στις σημερινές συνθήκες και απαιτήσεις. Επίσης, οι εγκαταστάσεις αυτές, δεν διαθέτουν τις απαιτούμενες άδειες. Επιπλέον μια συνήθης πρακτική στα νοσοκομεία είναι ο μη τεμαχισμός των αιχμηρών αντικειμένων που, συχνά προκαλεί μικροτραυματισμούς στο προσωπικό καθαριότητας. Τέλος η μεταφορά μολυσματικών απορριμμάτων, στους χώρους υγειονομικής ταφής, χωρίς αυτά να έχουν καταστεί ακίνδυνα, αυξάνει τις πιθανότητες μόλυνσης των υπογείων υδάτων και του εδάφους.

Ιατρικά απόβλητα αστικού χαρακτήρα (ΙΑ-ΑΧ)

Ιατρικά απόβλητα οικιακού χαρακτήρα θεωρούνται εκείνα τα οποία προέρχονται από δραστηριότητες υποστηρικτικές της λειτουργίας των νοσοκομείων. Απορρίμματα μαγειρείων, περισσεύματα τροφών, είδη χαρτικών από διοικητικές υπηρεσίες, υλικά συσκευασίας, κενές φιάλες ορρών, από καθαρισμό κοινόχρηστων χώρων, από εργασίες κηπουρικής, και από ρουχισμό μίας χρήσης (εκτός αν έχει μολυνθεί), γυαλί, χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλα, ορθοπεδικοί γύψοι, πάνες, και επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα που έχουν υποστεί επιτυχώς πλήρη αποστείρωση και όλα αυτά που μοιάζουν σε σύνθεση και φύση με τα προηγούμενα είδη απορριμμάτων.

Προφανώς αυτή η κατηγορία στερεών αποβλήτων μπορεί χωρίς πρόβλημα να αναμιχθεί με τα στερεά απόβλητα των οικιστικών περιοχών και να ακολουθήσει την ίδια μέθοδο διαχείρισης με αυτά.

Επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα (ΕΙΑ)

Τα επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα είναι τα μολυσματικού χαρακτήρα, ταυτόχρονα μολυσματικού και τοξικού χαρακτήρα και τα αμιγώς τοξικού χαρακτήρα. Η διαχείριση αυτής της ομάδας στερεών αποβλήτων χρήζει ιδιαίτερης προσοχής διότι συνιστά παράγοντα πιθανού κινδύνου για τη δημόσια υγεία.

Μολυσματικού χαρακτήρα (ΕΙΑ-ΜΧ)

Μολυσματικού χαρακτήρα απόβλητα χαρακτηρίζονται εκείνα τα οποία είναι λοιμογόνα ή δυνητικά λοιμογόνα, ιστοί και όργανα ανθρώπινου σώματος, απόβλητα που ενδέχεται να έχουν μολυνθεί από παθογόνους μικροοργανισμούς (αίμα και άλλα βιολογικά υγρά, περιττώματα, βελόνες, σύριγγες, νυστέρια, λάμες, εργαλεία για κολποσκόπηση, οφθαλμικές ράβδοι, σωλήνες διασωληνώσεων, καθετήρες, μολυσμένα εργαλεία από ενδοφλέβια χορήγηση ορού, υλικά μίας χρήσης, σερ μετάγγισης, γάζες, επίδεσμοι, σακούλες, σερ για εγχύσεις, ορθοσκόπια, σωλήνες μύτης, δόντια, υπολείμματα φαγητού από δίσκους ασθενών).

Είναι επίσης απόβλητα προερχόμενα από χώρους απομόνωσης ασθενών με μεταδοτικό νόσημα, με τα οποία είτε υφίστανται κίνδυνος βιολογικής μετάδοσης δια του αέρος είτε μέσω μόλυνσης των αποβλήτων αυτών με αίμα ή άλλα βιολογικά υγρά τα οποία το περιέχουν, είτε μέσω επαφής με βιολογικά υγρά όπως τα ούρα τα κόπρανα, το εγκεφαλονωτιαίο υγρό, αρθρικό υγρό, οι κολπικές εκκρίσεις, το πλευρικό υγρό, το περιτοναϊκό υγρό, το περικαρδιακό υγρό ή το αμνιακό υγρό.

Η μόλυνση μπορεί να γίνει είτε με άμεση επαφή με το εκάστοτε βιολογικό υγρό είτε εμμέσως με επαφή με μολυσμένα αντικείμενα όπως: σύριγγες, βελόνες, χειρουργικά νυστέρια, σωλήνες παροχετεύσεων και διασωληνώσεων, εργαλεία για κολποσκόπηση και τεστ-παπ, καθετήρες (κύστης, φλεβικούς, αρτηριακούς, πλευρικούς), κυκλώματα για εξωσωματική κυκλοφορία, σερ μετάγγισης, υλικό μίας χρήσης (γάντια, προστατευτικός ρουχισμός και μάσκες, γυαλί, σεντόνια, δοκιμαστικοί σωλήνες), υπολείμματα φαγητού ασθενούς, φίλτρα διύλισης, σωλήνες μύτης για βρογχοαναρρόφηση και οξυγονοθεραπεία, ρινοσκόπια, μπροσκόπια ορθοσκόπια και γαστροσκόπια, μικρές κλίνες για πειραματόζωα, καθώς και κενά δοχεία εμβολίων ζωντανού αντιγόνου.



Πλαστικός κάδος μολυσματικών απορριμμάτων

Ταυτόχρονα μολυσματικού και τοξικού χαρακτήρα (ΕΙΑ-ΜΤΧ)

Είναι τα απόβλητα που προέρχονται κυρίως από παθολογοανατομικά εργαστήρια (ιστοί, όργανα και μέρη σώματος), απόβλητα από παθολογικά τμήματα όπου γίνονται χημειοθεραπείες (χρησιμοποιημένες συσκευασίες ορών με κυτταροστατικά φάρμακα), απόβλητα από μικροβιολογικές και βιοχημικές εξετάσεις στα οποία συγκαταλέγονται τα απόβλητα από ερευνητικές εργασίες και μικροβιολογικές – βιοχημικές εξετάσεις, τα ανατομικά απόβλητα από παθολογοανατομικά εργαστήρια, απόβλητα από παθολογικά τμήματα και τμήματα χημειοθεραπειών (μολυσμένα από παθογόνους παράγοντες), οι ιστοί, τα πειραματόζωα, τα ανθρώπινα μέρη και όργανα, και οι χρησιμοποιημένες συσκευασίες ορών με κυτταροστατικά φάρμακα από ασθενείς που υποβάλλονται σε χημειοθεραπείες.

Αμιγώς τοξικού χαρακτήρα (ΕΙΑ-ΤΧ)

Είναι εκείνα τα απόβλητα που περιέχουν υδράργυρο (θερμόμετρα), άργυρο (υλικά εμφάνισης φιλμ), βαρέα μέταλλα και οργανικές ουσίες (διαλύτες), ληγμένα φάρμακα, εξαντλημένα προσροφητικά υλικά, έλαια εκροής, απόβλητα που περιέχουν υδράργυρο, άλλα βαρέα μέταλλα ή επικίνδυνες ενώσεις, τα φάρμακα τα οποία είτε έχουν λήξει είτε δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν, συμπεριλαμβανομένων των κυτταροστατικών φαρμάκων, τα εξαντλημένα προσροφητικά υλικά και τα φίλτρα, τα έλαια εκροής από αντλίες κενού και τα μονωτικά υλικά που περιέχουν αμιάντο.

Άλλα ιατρικά απόβλητα (ΑΙΑ)

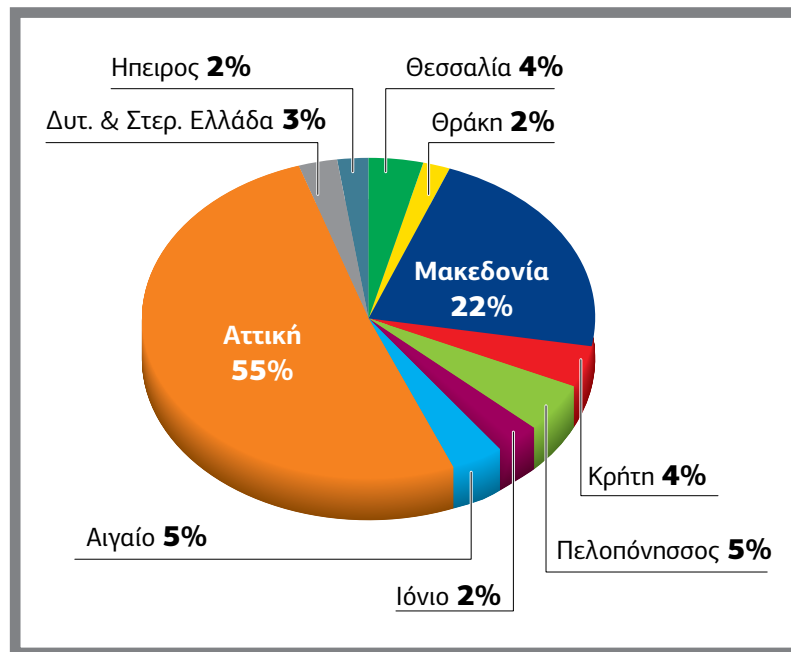
Άλλα απόβλητα που μπορούμε συναντάμε στα νοσοκομεία είναι, συσκευασίες που περιείχαν αέρια υπό πίεση όπως κύλινδροι αερίων ή δοχεία αεροζόλ αλλά και τα ραδιενεργά απόβλητα, από πηγές ακτινοβολίας, μολυσμένα υλικά (γυαλί, απορροφητικό χαρτί) και αχρησιμοποίητα υγρά ραδιοθεραπείας. Επίσης υπάρχουν και τα ειδικά ρεύματα αποβλήτων όπως μπαταρίες, συσσωρευτές, απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, απόβλητα λιπαντικά έλαια κ.α. Τα ραδιενεργά απόβλητα είναι, από πηγές ακτινοβολίας, μολυσμένα υλικά (γυαλί, απορροφητικό χαρτί) και αχρησιμοποίητα υγρά ραδιοθεραπείας. Τέλος στα (ΑΙΑ) έχουμε τα ακτινολογικά απόβλητα τα οποία είναι όλα εκείνα που προέρχονται από τα ακτινολογικά εργαστήρια των Νοσοκομείων και των Ιατρείων.

Τυπικές ποσότητες αποβλήτων

Ο αριθμός των κλινών στα νοσηλευτικά ιδρύματα (δημόσια και ιδιωτικά) φθάνει τις 57.000 (στοιχεία 1999), παρουσιάζοντας αύξηση της τάξης του 10% κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας. Η αύξηση του αριθμού των νοσηλευτικών ιδρυμάτων λοιπόν και η παράλληλη αύξηση των αποβλήτων που αντιστοιχούν σε κάθε ασθενή (λόγω της υιοθέτησης, εντός των νοσοκομείων, προϊόντων μιας χρήσης) έχουν οδηγήσει αναπόφευκτα στην συνολική αύξηση των παραγόμενων νοσοκομειακών αποβλήτων στη χώρα ετησίως. Η ετήσια παραγόμενη ποσότητα, στην ελληνική επικράτεια, προσδιορίζεται σε 16.750 τόνους, εκ των οποίων το 14% παράγεται στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης και το 53% στην περιοχή της Αττικής.

Η ημερήσια ποσότητα παραγωγής νοσοκομειακών αποβλήτων ανά περιοχή της Ελλάδας παρουσιάζεται στο γράφημα της παρακάτω Εικόνας.

Η μέση ημερήσια ποσότητα νοσοκομειακών απορριμμάτων που παράγεται στα νοσηλευτικά ιδρύματα της Ελλάδας λαμβάνεται ίση με 1,9 kg/κλίνη, εκ των οποίων τα 0,3 kg/κλίνη αντιστοιχούν στα μολυσματικά και τα υπόλοιπα 1,6 kg/κλίνη στα οικιακού τύπου απορρίμματα.



Ημερήσια Ποσότητα παραγωγής Νοσοκομειακών Αποβλήτων ανά περιοχή.



Νοσοκομειακά απόβλητα σε ΧΑΔΑ.

Πίνακας: Αναλυτικότερα ο αριθμός των κλινών και η εκτιμώμενη ποσότητα παραγόμενων Ι.Α.

Κατηγορίες Αποβλήτων	Καθημερινή παραγωγή αποβλήτων (kg/κλίνη)
Χημικά και Φαρμακευτικά απόβλητα	0.5
Όξινα	0.04
Πακετάρισμα καυσίμων	0.5

Πηγή: A. Pross, E. Giroult and P. Rushbrook "Safe management of wastes from health-care activities" WHO, Geneva, 1999

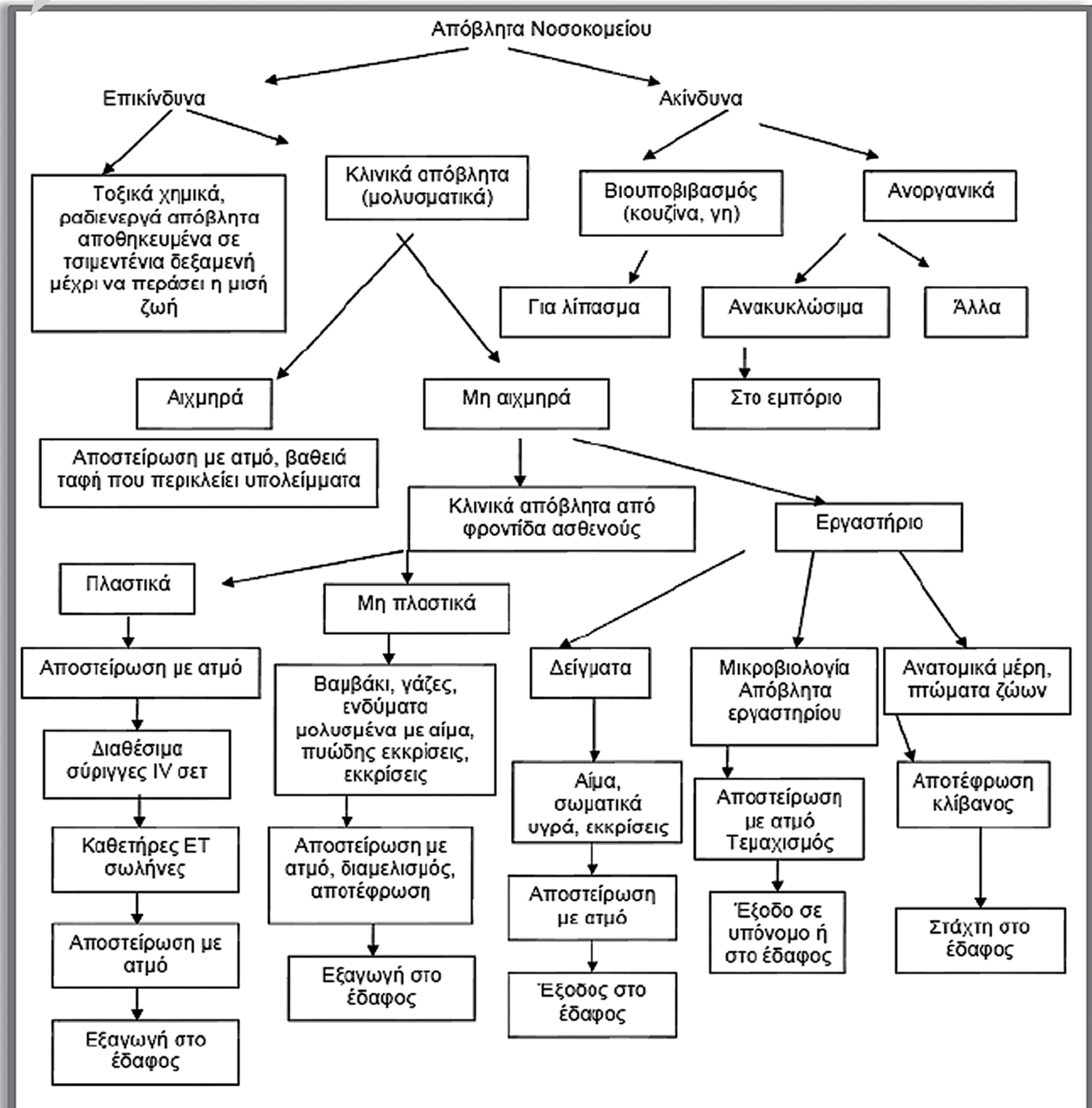
Πίνακας: Απεικονίζονται στοιχεία για τη μέση παραγωγή ιατρικών αποβλήτων

Γενικά η παραγωγή απορριμμάτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως:

- το μέγεθος του νοσηλευτικού ιδρύματος.
- το είδος του νοσηλευτικού ιδρύματος.
- την αναλογία του προσωπικού (νοσηλευτικό προσωπικό και ιατροί) προς τον αριθμό των κλινών. Η αναλογία αυτή είναι ιδιαίτερα ψηλή σε μεγάλα νοσοκομεία, ενώ είναι χαμηλή σε κλινικές και μικρά νοσοκομεία, ώστε η συνολική παραγωγή απορριμμάτων να επιβαρύνεται διαφορετικά από το προσωπικό του ιδρύματος
- τον αριθμό των επεμβάσεων που γίνονται (ενδιαφέρει κυρίως για τα ειδικά/ μολυσματικά απορρίμματα).
- το είδος των ασθενών που νοσηλεύονται (κυρίως για τα ειδικά/μολυσματικά απορρίμματα)
- την ύπαρξη και το μέγεθος βοηθητικών τμημάτων του ιδρύματος
- το βαθμό εφαρμογής υλικών μιας χρήσης που έχουν σημαντική επίδραση στην ποσότητα αλλά και την ποιότητα των νοσοκομειακών απορριμμάτων
- το διαφορετικό τρόπο προμήθειας αναγκαίων υλικών και τροφίμων
- το βαθμό ανακύκλωσης των απορριμμάτων
- τον αριθμό των επισκεπτών των ασθενών
- την ύπαρξη εξωτερικών ιατρείων και τη συχνότητα των εφημέριων
- τη διατήρηση πρασίνου σε μεγάλο περιβάλλοντα χώρο με παραγωγή απορριμμάτων από κήπους που διατίθενται μαζί με τα οικιακού τύπου απορρίμματα
- την ερευνητική δραστηριότητα του ιδρύματος (νεκρά πειραματόζωα, φάρμακα, απεκρίσεις, υπολείμματα τροφών) που επηρεάζει την παραγωγή ειδικών / μολυσματικών απορριμμάτων



Σύριγγες και φιαλίδια συλλογής αίματος πεταμένα σε χωματερή.

Διάγραμμα διαχείρισης αποβλήτων.(Πηγή: *Safe Management of Wastes from Health-care Activities*. Geneva, World Health Organization, 1999).

Τεχνολογίες επεξεργασίας επικινδύνων ιατρικών απόβλητων

Οι πιο συχνές μέθοδοι διαχείρισης και καταστροφής νοσοκομειακών αποβλήτων είναι η αποτέφρωση, η αποστείρωση, η χημική απολύμανση και η ακτινοβολία μικροκυμάτων.

Για τη διάθεση των ιατρικών αποβλήτων εφαρμόζεται γενικώς η αποτέφρωση και η αποστείρωση.

Στο Διάγραμμα της προηγούμενης σελίδας απεικονίζονται τα βήματα για ένα ολοκληρωμένο σχεδιασμό διαχείρισης στερεών αποβλήτων καθώς και οι ενδειγμένες μέθοδοι επεξεργασίας για κάθε ρεύμα Ι.Α.

Αποτέφρωση

Αφορά την καύση των μολυσματικών αποβλήτων υπό συγκεκριμένες συνθήκες ώστε να καταστραφούν οι παθογόνοι οργανισμοί. Συγκεκριμένα, ο όρος «αποτέφρωση» αναφέρεται στη διαδικασία ξηράς οξειδωσης των αποβλήτων σε υψηλές θερμοκρασίες, που μειώνει το οργανικό και δυνάμενο να καεί κλάσμα των αποβλήτων, καθώς και σε άλλες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας, όπως η πυρόλυση, η αεριοποίηση ή η τεχνική πλάσματος (ΚΥΑ 19396/1546/97).

Η αποτέφρωση θεωρείται κατάλληλη για όλα τα είδη των ΕΙΑ πλην των ΑΙΑ, τα οποία θα πρέπει να υπόκεινται σε ξεχωριστή διαχείριση, ανάλογα με το είδος τους.

Προκειμένου να εφαρμοστεί η μέθοδος της αποτέφρωσης, απαραίτητες προϋποθέσεις θεωρούνται:

α) Η τήρηση των προβλεπόμενων μέτρων, όρων και περιορισμών για την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση αποβλήτων, οδηγία 2000/76/ΕΚ του Συμβουλίου της 4ης Δεκεμβρίου 2000 της Ευρωπαϊκής Ένωσης (L 332 / 28.12.2000).

β) Κάθε γραμμή της μονάδας αποτέφρωσης να είναι εφοδιασμένη με έναν τουλάχιστον εφεδρικό καυστήρα, που πρέπει να τίθεται αυτόματα σε λειτουργία μόλις η θερμοκρασία των καυσαερίων κατέλθει κάτω από τους 1100° C.

γ) Το σύστημα τροφοδοσίας να είναι κατασκευασμένο κατά τρόπο, ώστε να:

- Απολυμαίνεται εύκολα
- Εμποδίζεται η κύδην τροφοδοσία της εγκατάστασης
- Παρεμποδίζεται η παραμόρφωση των δοχείων αποβλήτων όπου αυτά χρησιμοποιούνται προ της εισόδου τους στο θάλαμο καύσεως.

- Εμποδίζει την τροφοδότηση με απόβλητα:
- κατά την έναρξη λειτουργίας, έως ότου επιτευχθεί η ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασία αποτέφρωσης.

-όταν δεν δημιουργείται η ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασία αποτέφρωσης.

Θάλαμος-Ψυγείο αποθήκευσης νοσοκομειακών αποβλήτων



-όταν οι μετρήσεις των εκπεμπόμενων αέριων ρύπων, που απαιτούνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην οδηγία 2000/76/ΕΚ, δείχνουν ότι έχει σημειωθεί υπέρβαση κάποιας οριακής τιμής εκπομπής λόγω διαταραχών ή βλάβης των συστημάτων καθαρισμού.

δ) Οι θάλαμοι καύσεως πρέπει να διαθέτουν:

- επαρκή χωρητικότητα για τροφοδοτική δόση ίση τουλάχιστον με το 1/10 της ωριαίας δυναμικότητας της εγκατάστασης

- ποιότητα επένδυσης τέτοια που να ανταποκρίνεται στη θερμική, χημική και μηχανική καταπόνησή τους κατά τις ακραίες συνθήκες λειτουργίας τους.

- μόνωση, ώστε για θερμοκρασία δωματίου 20°C η θερμοκρασία της εξωτερικής επιφάνειας του κλίβανου να μην υπερβαίνει τους 45°C.

ε) Συστήματα αντιρρύπανσης τέτοια που να επιτυγχάνουν τήρηση των θεσπισμένων ορίων αέριων εκπομπών. Ειδικότερα πρέπει να επιτυγχάνεται:

- αποκόνιση (απομάκρυνση της σκόνης)
- απομάκρυνση όξινων αερίων
- απομάκρυνση βαρέων μετάλλων
- αναγωγή οξειδίων του αζώτου
- καταστροφή ή απομάκρυνση οργανικών ενώσεων

στ) Καταγραφικά συστήματα μέτρησης και ελέγχου. Τα Κυριότερα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι ότι, καταστρέφονται πλήρως οι επικίνδυνες ουσίες των απορριμμάτων και περιορίζεται η ποσότητα των

απορριμμάτων ενώ τα κυριότερα μειονεκτήματα είναι ότι η καύση μπορεί να ελευθερώσει μεγάλες ποσότητες επικίνδυνων ατμοσφαιρικών ρύπων όπως διοξίνες και φουράνια καθώς και μεταλλικά σωματίδια, στην περίπτωση που ο αποτεφρωτήρας δεν λειτουργεί σωστά.

Στην διαδικασία της αποτέφρωσης μπορούμε να προσθέσουμε και την διαδικασία της Πυρόλυσης, η οποία είναι η θέρμανση των απορριμμάτων απουσία οξυγόνου που προκαλεί χημική αποσύνθεση των οργανικών ουσιών.

Πρακτικά δεν μπορεί να υπάρξει πλήρης απουσία οξυγόνου (η οξειδωση είναι αναπόφευκτη). Η θερμοκρασία άνω της οποίας πραγματοποιείται η πυρόλυση είναι οι 430°C. Τα αέρια που παράγονται κατά την πυρόλυση απαιτούν επεξεργασία σε ένα δευτερεύοντα θάλαμο καύσης όπου συμπυκνώνονται μερικώς.

Η πυρόλυση διαφοροποιείται από την καύση ως προς τη θερμοκρασία λειτουργίας (είναι χαμηλότερη) και ως προς την ποσότητα οξυγόνου (είναι κατά πολύ μικρότερη).

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα είναι η σίγουρη εξυγίανση και παράλληλα μετατροπή των απορριμμάτων σε μη αναγνωρίσιμη μορφή, ενώ μειονεκτήματα έχει το υψηλό κόστος αγοράς αυξημένο κόστος λειτουργίας (φίλτρα, καύσιμο) και τον περιβαλλοντικό κίνδυνο λόγω αέριας ρύπανσης (CO, CH₄, HC) και διάθεσης των φίλτρων.

Αποστείρωση

Αποστείρωση είναι η καταστροφή παντός είδους μικροοργανισμών και των σπόρων τους με έκθεση τους σε φυσικούς ή χημικούς παράγοντες. Η μέθοδος της αποστείρωσης συνδυάζει θερμοκρασία, πίεση και υγρασία, έτσι ώστε να αλλοιώνεται η πρωτεϊνική δομή των μικροοργανισμών και αυτοί να αδρανοποιούνται (πρότυπο ΕΛΟΤ 12740/00). Ο θάλαμος της συσκευής είναι ανθεκτικός στις πιέσεις και θερμοκρασίες που λειτουργεί.

Στο τέλος της διαδικασίας τα απόβλητα διατίθενται μαζί με τα κοινά αστικά. Η μέθοδος της αποστείρωσης ενδείκνυται να εφαρμοστεί μόνο για τα ΕΙΑ αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα. Απαραίτητες προϋποθέσεις για να εφαρμοσθεί είναι:

α) Οι διαδικασίες αποστείρωσης να ακολουθούν τα προβλεπόμενα στο πρότυπο του ΕΛΟΤ αρ. 12740/00.

β) Να γίνεται τεμαχισμός των αποβλήτων στον ίδιο χώρο όπου θα γίνει η αποστείρωση, ώστε αυτά να μην είναι αναγνωρίσιμα, γεγονός που συμβάλλει στην αποτελεσματικότητα της αποστείρωσης, αλλά και στη μείωση του όγκου τους.

γ) Η χρησιμοποιούμενη συσκευασία να επιτρέπει την αποστείρωση των περιεχομένων σε αυτήν αποβλήτων.

δ) Η κατεργασία των αποβλήτων να γίνεται σε τέτοιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης και να διαρκεί επαρκές χρονικό διάστημα, ώστε να εξασφαλίζει το σκοπό για τον οποίο εφαρμόζεται (τελικό μικροβιακό φορτίο παρεμφερές με αυτό των οικιακών αποβλήτων).

ε) Ο εκπεμπόμενος αέρας και τα παραγόμενα υγρά μετά την κατεργασία των αποβλήτων θα πρέπει να απομακρύνονται ή να υποβάλλονται σε επεξεργασία κατά τρόπο που δεν θα δημιουργεί πρόβλημα για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον.

στ) Έλεγχος με τη χρήση κατάλληλων δεικτών (χημικών και βιολογικών) της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας που εφαρμόζεται (πρότυπα ΕΛΟΤ, σειρά EN 866).

ζ) Στην περίπτωση σταθερής μονάδας αποστείρωσης να προβλέπεται ένας κλειστός ειδικός χώρος για την τοποθέτηση του εξοπλισμού και να τηρείται σχετικό αρχείο.

η) Απολύμανση και των μέσων με τα οποία μεταφέρονται τα απόβλητα λαμβάνοντας υπόψη τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1275-99 και ΕΛΟΤ EN 1276-98.

θ) Καταγραφικά συστήματα μέτρησης και ελέγχου. Περιβαλλοντικές Συνέπειες Διαχείρισης Νοσοκομειακών αποβλήτων

Κυριότερα πλεονεκτήματα είναι ότι η διαδικασία τεχνολογικά είναι απλή, αλλά τα μειονεκτήματα που έχει είναι το κόστος της ατμογεννήτριας και των ειδικών ατμοδιαπερατών σάκων. Το ψηλό κόστος για τον τεμαχισμό των αποβλήτων, λόγω απαίτησης ιδιαίτερης διάταξης τεμαχισμού. Η απαίτηση μεγάλου αριθμού προσωπικού για την ασφαλή λειτουργία της αποστείρωσης σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ αρ. 12740/00, ΕΛΟΤ, EN 866, ΕΛΟΤ EN 1275-99, ΕΛΟΤ EN 1276-98 κλπ, με αποτέλεσμα αύξηση του κόστους λειτουργίας της μονάδας. Ειδικότερα, έχουμε έλλειψη αποτελεσματικότητας της αποστείρωσης και αποτυχία της μονάδας. Οι σταθεροί χρόνοι αποστείρωσης ανεξάρτητα από το είδος των απορριμμάτων. Η μη εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής του ατμού σε όλα τα σημεία

Κάδοι διαχωρισμού απορριφθέντων νοσοκομειακών αποβλήτων.



των μολυσματικών απορριμμάτων και επομένως κίνδυνος μη αδρανοποίησης κάποιων σημείων, η άσχημη μυρωδιά του ατμού, ο μολυσμένος ατμός πρέπει οπωσδήποτε να αφαιρεθεί πριν την έναρξη της αποστείρωσης χρησιμοποιώντας αντλία κενού. Τέλος επειδή η τροφοδοσία γίνεται με σακούλες, υπάρχει κίνδυνος να μολυνθεί το προσωπικό από προεξέχοντα αιχμηρά και μη αντικείμενα.

Χημική απολύμανση

Για την απενεργοποίηση των παθογόνων μικροοργανισμών χρησιμοποιείται χημικό απολυμαντικό σε συνδυασμό με μηχανικές συσκευές καταστροφής ή μέσα συμπυκνώσεως.

Αφού τεμαχιστούν τα απόβλητα τοποθετούνται σε υγρό απολυμαντικό που διεισδύει στο σύνολο της μάζας τους. Ορισμένα χημικά υγρά (π.χ. υπερκλωρικό νάτριο) μπορούν να διαλύσουν μέχρι και γυαλί. Το τελικό προϊόν αφού αποξηραίνεται διατίθεται όπως και τα δημοτικά απορρίμματα.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα είναι, η μετατροπή των απορριμμάτων σε μη αναγνωρίσιμη μορφή και έχουμε μεγάλη μείωση όγκου. Ενώ τα μειονεκτήματα που έχει αυτή η μέθοδος είναι το μεγάλο λειτουργικό κόστος των χημικών που χρησιμοποιούνται, των αναλώσιμων και φίλτρων, επίσης δημιουργούνται τοξικά στερεά και υγρά απόβλητα και απαιτούνται φίλτρα. Τέλος είναι το υψηλό κόστος συντήρησης λόγω κινούμενων μηχανικών μερών.

Ακτινοβολία μικροκυμάτων

Τα απόβλητα τεμαχίζονται σε λειοτεμαχιστή και το μίγμα που δημιουργείται οδηγείται σε γεννήτριες μικροκυμάτων που εξουδετερώνουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς και τα βακτηρίδια (αλλάζοντας την οργανική τους σύνθεση). Η απολύμανση είναι γρήγορη (30 λεπτά στους 150° C), αποτελεσματική και σε όλη τη μάζα.

Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί καταστρέφονται από την ακτινοβολία μικροκυμάτων σε συχνότητα 2450MHz και μήκος κύματος 12.24cm. Το τελικό προϊόν διατίθεται για υγειονομική ταφή ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν καύσιμη ύλη.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι ότι πρόκειται για υγιεινή και φιλική προς το περιβάλλον διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων χωρίς εκπομπές καυσαερίων, υγρών και αέριων ρύπων. Έχει χαμηλό λειτουργικό κόστος σε σχέση με τις μεθόδους αποτέφρωσης με θερμότητα εφόσον καταναλώνει λίγη ενέργεια. Έχει χαμηλό κόστος συντήρησης εφόσον δεν χρειάζεται ατμό για τη λειτουργία της και λειτουργεί σε ατμοσφαιρική πίεση.

Επίσης η ανύψωση της θερμοκρασίας των αποβλήτων είναι γρήγορη και ομοιόμορφη σε όλο το βάθος του όγκου τους. Εξασφαλίζει ασφάλεια κατά τη χρήση της καθώς υπάρχει ψηφιακός έλεγχος της διαδικασίας με δυνατότητα διάγνωσης και πρόληψης σφαλμάτων. Τέλος δεν δημιουργείται καμιά οσμή κατά την λειτουργία του συστήματος.

Πίνακας:

Απεικονίζονται οι μέθοδοι επεξεργασίας των ιατρικών αποβλήτων και το πεδίο εφαρμογής τους και οι ενότητες ολοκληρωμένου σχεδιασμού διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων.

Τεχνολογία ή Μέθοδος	Μολυσματικά	Ανατομικά	Αιχμηρά	Φαρμακευτικά	Κυτταροτοξικά	Χημικά	Ραδιενεργά
Νέου τύπου Αποτεφρωτήρας	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Μικρής Ενεργότητας Μολυσματικά
Πυρολυτικός αποτεφρωτήρας	Ναι	Ναι	Ναι	Μικρές ποσότητες	Όχι	Μικρές ποσότητες	Μικρής Ενεργότητας Μολυσματικά
Απλός Αποτεφρωτήρας	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Μικρής Ενεργότητας Μολυσματικά
Χημική απολύμανση	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι
Κεκορεσμένος ατμός	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι
Μικροκύματα	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι
Εγκλεισμός	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	Μικρές ποσότητες	Μικρές ποσότητες	Όχι
Υγειονομική Ταφή	Ναι	Όχι	Ναι	Μικρές ποσότητες	Ναι	Όχι	Όχι
Απόρριψη στο αποχετευτικό	Ναι	Όχι	Όχι	Μικρές ποσότητες	Ναι	Όχι	Μικρής Ενεργότητας Μολυσματικά
Αδρανοποίηση	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι
Άλλοι Μέθοδοι				Επιστροφή Ληγμένων Φαρμάκων στον προμηθευτή τους	Επιστροφή Ληγμένων Φαρμάκων στον προμηθευτή τους	Επιστροφή Αχρησιμοποίητων χημικών στον προμηθευτή τους	Φθορά μέσω αποθήκευσης

Άλλες μέθοδοι

Μία άλλη καινοτομική μέθοδος διαχείρισης των νοσοκομειακών απορριμμάτων αποτελεί η εφαρμογή της τεχνολογίας Sapras. Η τεχνολογία αυτή αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Βιοϋλικών της INEB στην Πορτογαλία. Η διαδικασία βασίζεται σε ειδικές πλαστικές συσκευασίες που λειτουργούν ως αντιδραστήρες. Η επεξεργασία διεξάγεται σε θερμοκρασία δωματίου και υγρό περιβάλλον. Όλα τα μικρόβια καταστρέφονται με την άμεση επαφή τους με το απολυμαντικό διάλυμα και τον αντίστοιχο ατμό του. Το σύστημα βασίζεται στη δυναμική αστάθεια που παράγεται μέσα στις πλαστικές σακούλες, οι οποίες είναι μερικώς γεμισμένες με το απολυμαντικό διάλυμα. Μία ομάδα συριγγών διεισ-

δύει τη σακούλα και εισάγουν το διάλυμα. Η σακούλα συμπιέζεται άμεσα. Η διαφορά της πίεσης μεταξύ των διαφορετικών σημείων μέσα στη σακούλα οδηγεί στη ρήξη των περιοχών με μικρότερη πίεση, επιτρέποντας το υγρό να προσεγγίσει αποδοτικά κάθε ποσότητα στη σακούλα. Η διαδικασία διαρκεί περίπου 2 λεπτά. Η συμπιεσμένη σακούλα τελικά διατίθεται μαζί με τα αστικά απορρίμματα.

Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται μείωση του όγκου των απορριμμάτων μεγαλύτερη του 70%, δεν απαιτείται κατάτμησή τους, ενώ το κόστος του συστήματος και η κατανάλωση ενέργειας από αυτό είναι συγκριτικά χαμηλότερα σε σχέση με την αποστείρωση και την αποτέφρωση.

Μεταφορά ΕΙΑ για αποτέφρωση.

Περιγραφή συνήθους πρακτικής διαχείρισης αποβλήτων στην Ελλάδα

Η επεξεργασία των νοσοκομειακών αποβλήτων απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και εφαρμογή ειδικών τεχνικών διαχείρισης, ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα μόλυνσης και ατυχημάτων. Από στατιστική έρευνα του 1998, φαίνεται ότι μόνο το 37% των νοσηλευτικών ιδρυμάτων της χώρας διαθέτει κλιβάνους αποτέφρωσης νοσοκομειακών αποβλήτων, ενώ τα απόβλητα του 63% των νοσηλευτικών ιδρυμάτων καταλήγουν στις χωματερές χωρίς να υποβληθούν σε επεξεργασία και χωρίς να λαμβάνεται κανένα μέτρο προστασίας. Στις περιπτώσεις ύπαρξης αποτεφρωτήρα, παρουσιάζονται προβλήματα, καθώς οι περισσότεροι κλιβανοί είναι παλαιάς τεχνολογίας και δεν διαθέτουν αντιρρυπαντική τεχνολογία. Έτσι δεν είναι λίγες οι φορές που, για παράδειγμα, κατά τη συλλογή των απορριμμάτων παρατηρείται το φαινόμενο της ανάμειξης απορριμμάτων οικιακού τύπου με μολυσματικά. Επίσης ελάχιστα είναι τα νοσοκομεία που διαθέτουν κατάλληλο χώρο προσωρινής αποθήκευσης των μολυσματικών απορριμμάτων.

Η Αττική, εξαιτίας κυρίως του μητροπολιτικού χαρακτήρα της, αντιμετωπίζει και το μεγαλύτερο πρόβλημα σχετικά με τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων. Πρόσφατα δημιουργήθηκε στην περιοχή των Άνω Λιοσίων Αττικής μονάδα αποτέφρωσης νοσοκομειακών αποβλήτων δυναμικότητας 30 τόνων/ημέρα.

Η μονάδα διαθέτει ηλεκτρονικό σύστημα συνεχούς παρακολούθησης της εκπομπής αέριων ρύπων από τις καπνοδόχους, ενώ έχει κατάλληλο αντιρρυπαντικό εξοπλισμό για τη δέσμευση των ρύπων. Ωστόσο είναι γεγονός ότι δεν μεταφέρουν όλα τα νοσοκομεία της Αττικής εκεί τα απορρίμματά τους. Είναι χαρακτηριστικό ότι η μονάδα δέχεται καθημερινά μόλις 3 τόνους αποβλήτων, τη στιγμή που η χωρητικότητά της αγγίζει τους 30 τόνους, με αποτέλεσμα το λειτουργικό της κόστος να μην καλύπτεται, μια και θα απαιτούνταν κατ' ελάχιστο 13 τόνοι ημερησίως προκειμένου να συμβεί κάτι τέτοιο. Έτσι παρατηρείται το φαινόμενο μεγάλα νοσοκομεία της Αττικής να διαχειρίζονται μόνα τους τα απόβλητα είτε σε πεπαλαιωμένους αποτεφρωτήρες, είτε διαθέτοντάς τα απευθείας σε χώρους ταφής ή ανεξέλεγκτες χωματερές.

Στην περιοχή της Θεσσαλονίκης η κατάσταση δεν είναι πολύ καλύτερη. Σύμφωνα με στοιχεία σχετικής έρευνας, μέχρι πριν από λίγα χρόνια (τέλη δεκαετίας '90) το 65% των νοσηλευτικών ιδρυμάτων επεξεργάζονταν τα μολυσματικά απόβλητα πριν την τελική τους διάθεση. Από αυτά, το 58% χρησιμοποιούσε τη μέθοδο της αποτέφρωσης, το 24% τη μέθοδο της πυρόλυσης και το 18% τη μέθοδο της αποστείρωσης. Τα τελευταία χρόνια, ειδικότερα από το 2002 και μετά, άρχισε να εφαρμόζεται στα περισσότερα νοσηλευτικά ιδρύματα της Θεσσαλονίκης επεξεργασία των μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων με τη μέθοδο της αποστείρωσης διαμέσου κινητής μονάδας.

Μεταφορά νοσοκομειακών απορριμμάτων σε ΧΑΔΑ.



Ελλείψεις στη διαχείριση των αποβλήτων

Από την άλλη μεριά όμως διαπιστώνονται ελλείψεις και αδυναμίες που χρήζουν περισσότερης προσοχής και βελτίωσης, οι οποίες αφορούν τα εξής:

Απόβλητα μολυσματικού χαρακτήρα

Αποδοχή με ουσιαστικά και τυπικά κριτήρια των αποστειρωμένων μολυσματικών αποβλήτων στους ΧΥΤΑ. Πρέπει να ελέγχεται εάν οι αδειοδοτήσεις των ΧΥΤΑ για τα απόβλητα προς ταφή περιλαμβάνουν τους κωδικούς που αφορούν τα ιατρικά απόβλητα και εάν τα αποστειρωμένα απόβλητα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του σχετικού προτύπου (ειδικά τα ανατομικά απόβλητα για τα οποία η αποτελεσματικότητα της αποστείρωσης πρέπει να ελέγχεται διεξοδικότερα).

Σωστός διαχωρισμός αφενός των μολυσματικών αποβλήτων προς αποστείρωση και αφετέρου των αποβλήτων αστικού χαρακτήρα προς ανακύκλωση. Γενικά υπάρχει η προκατάληψη από τους αποδέκτες των ιατρικών αποβλήτων ότι τα ιατρικά απόβλητα πάντα είναι μολυσματικά, ανεξάρτητα από την πηγή προέλευσης τους. Η προκατάληψη αυτή έχει εδραιωθεί σε παλιές πρακτικές που εφαρμόζονταν στα νοσοκομεία, οι οποίες σήμερα δεν ακολουθούνται τόσο λόγω της ευαισθητοποίησης του προσωπικού, αλλά και λόγω του νομοθετικού πλαισίου. Η προκατάληψη αυτή έχει ως αποτέλεσμα από τη μία την αυξημένη ποσότητα των μολυσματικών αποβλήτων προς αποστείρωση και από την άλλη τις μειωμένες ποσότητες αποβλήτων αστικού χαρακτήρα προς ανακύκλωση και τις αυξημένες ποσότητες προς διάθεση. Η απάλειψη αυτής της προκατάληψης μπορεί να γίνει, όπως αναφέρθηκε πριν, μέσω της εφαρμογής συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης και υγείας-ασφάλειας, μέσω της τακτικής εκπαίδευσης του προσωπικού και μέσω μιας στενότερης και πιο ειλικρινούς συνεργασίας των παραγωγών των ιατρικών αποβλήτων με τους αποδέκτες.



Σάκος μεταφοράς απορριμμάτων του Γενικού Νοσοκομείου Γ. Γεννηματάς.

Ορθή συσκευασία των μολυσματικών αποβλήτων σε ασφαλή και κατάλληλα μέσα (άκαμπτα όπου απαιτείται, στεγανά). Από επιθεωρήσεις υπηρεσιακών παραγόντων σε υγειονομικές μονάδες της νότιας Ελλάδας που είχα γίνει το 2007, είχε προκύψει ότι δεν τηρούνταν τα προβλεπόμενα μέτρα για τη συσκευασία των μολυσματικών αποβλήτων. Η συσκευασία των αποβλήτων στις εγκεκριμένες συσκευασίες είναι θέμα διάθεσης των πόρων από τις υγειονομικές μονάδες για την προμήθεια των συσκευασιών και εκπαίδευσης του εμπλεκόμενου προσωπικού για την ορθή χρήση τους.

Προσωρινή αποθήκευση των μολυσματικών αποβλήτων

Το νομοθετικό πλαίσιο προβλέπει συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα για την αποθήκευση των αποβλήτων στις υγειονομικές μονάδες, αλλά και συγκεκριμέ-

νες προδιαγραφές των χώρων αποθήκευσης. Λόγω έλλειψης χώρων στις υγειονομικές μονάδες, υπάρχει η πιθανότητα οι χώροι αποθήκευσης να μην τηρούν της προδιαγραφές. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει κατά τη συνεργασία τους με τους διαχειριστές των αποβλήτων, οι υγειονομικές μονάδες να ζητούν συχνότερες αποκομιδές, το οποίο βέβαια ενδεχομένως να αυξήσει το κόστος διαχείρισης. Παράλληλα θα πρέπει οι υγειονομικές μονάδες να εξετάσουν την κατασκευή ενός τέτοιου χώρου εξ' αρχής.

Δεν έχει επεκταθεί ο έλεγχος από τις ελεγκτικές αρχές της ορθής διαχείρισης επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων στις μικρότερες υγειονομικές μονάδες (πχ θεραπευτήρια, εργαστήρια, διαγνωστικά). Επομένως δεν είναι γνωστό αν οι μικρές υγειονομικές μονάδες γνωρίζουν τις υποχρεώσεις τους σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων και διαχειρίζονται σωστά τα απόβλητα τους.



"Νεκροταφεία"
τοξικών
νοσοκομειακών
αποβλήτων οι ΧΑΔΑ
στην Ελλάδα.

Απόβλητα μολυσματικού – τοξικού χαρακτήρα

Ο αποτεφρωτήρας του ΕΣΔΚΝΑ (Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής) στα Άνω Λιόσια Αττικής μπορεί πλέον σύμφωνα με την τροποποιημένη έγκριση περιβαλλοντικών όρων να παραλαμβάνει και τα απόβλητα μολυσματικού – τοξικού χαρακτήρα, πλέον των μολυσματικών. Αυτό συνεπάγεται ότι και οι Υγειονομικές Μονάδες της Βορείου Ελλάδος μπορούν να διαθέτουν εκεί τα απόβλητά τους, υφιστάμενες βέβαια τα υψηλά μεταφορικά κόστη, τα οποία είχαν προϋπολογισθεί σε διαγωνισμό των οικείων Δ.Υ.ΠΕ σε € 5/kg. Δεδομένης λοιπόν της ποσότητας των αποβλήτων ΜΤΧ που εκτιμάται σε περίπου 270 τόνους ετησίως, το κόστος μόνο της μεταφοράς ανέρχεται σε € 1.350.000 ετησίως. Το υψηλό αυτό κόστος θέτει ευλόγως το ερώτημα της κατασκευής αποτεφρωτήρα αποβλήτων στη Βόρεια Ελλάδα. Μόνο μία ολοκληρωμένη τεchnοοικονομική μελέτη θα μπορούσε να απαντήσει στα ερωτήματα αυτά καθώς και στο πρόσθετο ερώτημα αν θα συνέφερε στον ίδιο αποτεφρωτήρα να διατίθενται και τα μολυσματικά απόβλητα (αυτά για τα οποία αποδεδειγμένα δεν ενδείκνυται η αποστείρωση), καθώς και επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα.

Απόβλητα τοξικού χαρακτήρα – αργυρούχα απόβλητα

Απαιτείται εκσυγχρονισμός του εξοπλισμού των εταιριών διαχείρισης αργυρούχων αποβλήτων αναφορικά με τις διαδικασίες, τις μεθόδους και τα μέσα συλλογής – μεταφοράς – επεξεργασίας, καθώς και η πλήρης αδειοδότησή τους λαμβάνοντας υπόψη ότι τα υγρά στερέωσης συνιστούν επικίνδυνα απόβλητα και όχι απλά σκραπ αργύρου.

Η συλλογή των αποβλήτων αργύρου γίνεται είτε αυτούσια είτε μέσω ειδικών κάδων που συγκρατούν τον άργυρο.

Στην πρώτη περίπτωση απαιτείται μεγάλος όγκος δοχείων και η μεταφορά τους στις εγκαταστάσεις απαργύρωσης γίνεται δυσκολότερη, ενώ στη δεύτερη περίπτωση υπάρχει η πιθανότητα ο επιπλέον άργυρος να διαφύγει στο αποχετευτικό δίκτυο όταν οι κάδοι συγκράτησης εξαντλούνται, οπότε απαιτείται ο συστηματικός έλεγχος λειτουργίας των κάδων.

Επίσης θέμα προκύπτει με τον ακριβή υπολογισμό του περιεχόμενου αργύρου στους κάδους και στις ποσότητες που θα πρέπει να αποδοθούν στην υγειονομική μονάδα.

Εναλλακτικά, η διαχείριση των αποβλήτων αυτών θα μπορούσε να γίνει εντός των υγειονομικών μονάδων με ηλεκτρόλυση, το οποίο θα απαιτούσε βέβαια ανάλογη αδειοδότηση. Τέλος οριστική λύση στο πρόβλημα θα έδινε η σταδιακή αντικατάσταση των παλαιών εμφανιστηρίων που χρησιμοποιούν υγρά εμφάνισης και στερέωσης με σύγχρονα εμφανιστήρια ξηρού τύπου.

Επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα από κατοικίες

Στις ποσότητες των ιατρικών αποβλήτων που εκτιμώνται στις προηγούμενες ενότητες, δεν συμπεριλαμβάνονται τα ιατρικά απόβλητα των «κατοικιών» που αποτελούνται κυρίως από ληγμένα φάρμακα. Αναφορικά με τη διαχείρισή τους, σχεδόν όλα, ανεξάρτητα της επικινδυνότητάς τους, καταλήγουν στους κάδους των Δήμων.

Είναι αξιέπαινες, και πρέπει να διαφημισθούν προς τους χρήστες των φαρμάκων, οι πρωτοβουλίες του ΣΥΦΑ Θεσσαλονίκης και του ΣΥΦΑ Κιλκίς να παραλαμβάνουν τα ληγμένα φάρμακα (επιστρεφόμενα από τους χρήστες σε συγκεκριμένα φαρμακεία των Νομών που διαθέτουν κάδους συλλογής) προς περαιτέρω ορθολογική διαχείριση.

Κίνδυνοι από την ανεξέλεγκτη διάθεση των νοσοκομειακών αποβλήτων



Προβληματική εμφανίζεται η διαχείριση των αποβλήτων σε δημόσια νοσοκομεία.

Τα επικίνδυνα νοσοκομειακά απόβλητα, λόγω των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους, χρήζουν ιδιαίτερης μεταχείρισης. Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία τα νοσοκομειακά απόβλητα θεωρούνται επικίνδυνα όταν περιέχουν κάποιο λοιμογόνο ή τοξικό παράγοντα, εκείνα που περιέχουν ουσίες που παρεμβαίνουν στο γενετικό υλικό ή δύναται να προκαλέσουν μεταλλάξεις, αυτά που περιέχουν ραδιενεργές ουσίες και τα αιχμηρά αντικείμενα (βελόνες, νυστέρια κ.λπ.). Οι κίνδυνοι που προκύπτουν από τα παραπάνω απόβλητα συνοψίζονται στον κίνδυνο μόλυνσης με τον ιό της ηπατίτιδας Β και C, όπως και με τον ιό του AIDS, τις λοιμώξεις του γαστρεντερικού και του αναπνευστικού συστήματος, τις λοιμώξεις του δέρματος, τις διαταρα-

χές του ανοσοποιητικού και τις δηλητηριάσεις.

Οι κίνδυνοι αυτοί αφορούν κυρίως το υγειονομικό προσωπικό του νοσοκομείου και τους εργαζομένους στη διαχείριση των αποβλήτων εντός και εκτός της υγειονομικής μονάδας. Σε μικρότερο αλλά σημαντικό βαθμό οι κίνδυνοι αυτοί αφορούν τους ασθενείς και τους επισκέπτες, καθώς και το προσωπικό που ανήκει στις υποστηρικτικές εργασίες του νοσοκομείου.

Δεν θα πρέπει να παραβλέψουμε τον κίνδυνο που διατρέχουν η Δημόσια υγεία και το περιβάλλον, κυρίως, από την κακή διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Οι τρόποι με τους οποίους οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορούν να μολύνουν είναι, με απορρόφ-

ση του παθογόνου από ένα ανοικτό τραύμα ή με τρύπημα, με απορρόφηση από τους βλεννογόνους και με την εισπνοή ή την κατάποση. Η επαφή του δέρματος με κάποιο τοξικό παράγοντα είναι άλλος τρόπος με τον οποίο κάποιος μπορεί να κινδυνεύσει από τη τοξική υπόσταση των αποβλήτων.

Αξίζει να σημειωθεί πως σύμφωνα με πειραματικές μελέτες, πολλά εκ των αντινεοπλασματικών φαρμάκων πέραν των ερεθισμών του δέρματος και των ματιών, της ζάλης και των κεφαλαλγιών που μπορούν να επιφέρουν στο προσωπικό που ασχολείται με αυτά, έχουν ενοχοποιηθεί ως μεταλλαξιογόνα και καρκινογόνα. Από τους προαναφερθέντες κινδύνους προκύπτει η ανάγκη λήψης μέτρων πρόληψης.

Παραδείγματα μολύνσεων που προκαλούνται από την έκθεση στα ιατρικά απόβλητα, μολυσματικοί παράγοντες και μέσα μετάδοσης

Τύπος μόλυνσης	Μολυσματικοί Παράγοντες	Μέσα μετάδοσης
Μολύνσεις του Γαστρεντερικού Συστήματος	Εντεροβακτηριδία όπως Salmonella, Shigella spp, Vibrio cholerae, helminths	Κόπρανα ή/και έμετος
Μολύνσεις του Αναπνευστικού Συστήματος	Mycobacterium tuberculosis, measles virus, Streptococcus pneumoniae	Εισπνεόμενες εκκρίσεις, σάλιο
Οφθαλμικές Μολύνσεις	Herpesvirus	Οφθαλμικές εκκρίσεις
Μολύνσεις των γεννητικών οργάνων	Neisseria gonorrhoeae, herpesvirus	Γεννητικές εκκρίσεις
Δερματικές μολύνσεις	Streptococcus spp	Πύο
Άνθραξ	Bacillus anthracis	Δερματικές εκκρίσεις
Μηνιγγίτιδα	Neisseria meningitidis	Εγκεφαλονωτιαίο υγρό
Σύνδρομο Επίκτητης Ανοσοανεπάρκειας (AIDS)	Ιός HIV	Αίμα, Σεξουαλικές εκκρίσεις (κολπικά υγρά, σπέρμα)
Αιμοραγικοί Πυρετοί	Junin, Lassa, Ebola και Marburg viruses	Όλα τα παράγωγα του αίματος και εκκρίσεις
Σηψαιμία	Staphylococcus spp	Αίμα
Βακτηραιμία	Coagulase-negative, Staphylococcus spp, Staphylococcus aureus, Enterobacter, Enterococcus, Klebsiella και Streptococcus spp.	Αίμα
Καντινταιμία	Candida albicans	Αίμα
Ηπατίτιδα Α	Hepatitis A virus	Κόπρανα
Ηπατίτιδες Β και C	Hepatitis B και C viruses	Αίμα και υγρά σώματος

Επιπτώσεις για το Περιβάλλον

Τα κυριότερα και πιο βλαβερά απόβλητα είναι τα τοξικά επειδή είναι τα πιο επικίνδυνα, το πρόβλημα έγκειται ότι αυξάνονται συνέχεια και ο τρόπος διάθεσης τους δεν είναι πάντοτε ο καλύτερος. Ακόμα και στους χώρους ελεγχόμενης εναπόθεσης τοξικών αποβλήτων παρατηρείται σήμερα αυξημένη ρύπανση του εδάφους και των υπόγειων νερών. Οι κίνδυνοι που δημιουργούνται από τη διάθεση αυτή των τοξικών αποβλήτων γίνονται όλο και πιο μεγάλοι για την υγεία και το περιβάλλον.



Ανεξέλεγκτη ρίψη νοσοκομειακών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ.

Επιπτώσεις για τους απλούς πολίτες

Οι επιπτώσεις στους απλούς πολίτες είναι εξίσου σημαντικές και επικίνδυνες με αυτές του νοσοκομειακού προσωπικού και του προσωπικού καθαριότητας, διότι είναι πολύ εύκολο να έρθουν σε επαφή με νοσοκομειακά απόβλητα είτε με επίσκεψη σε Νοσοκομειακή Μονάδα είτε εμμέσως, μέσω των επιπτώσεων που υπάρχουν στο περιβάλλον, οι κίνδυνοι για μολύνσεις και διάφορες παθήσεις είναι οι ίδιοι και πρέπει να τηρούνται ανάλογα μέτρα προφύλαξης και προστασίας.



Σύμμεκτα νοσοκομειακά απόβλητα.

Επιπτώσεις στους εργαζόμενους στα Νοσοκομεία - Καθαριότητα

Οι γιατροί, το νοσηλευτικό, παραϊατρικό και τεχνικό προσωπικό, καθώς και οι εργαζόμενοι στον τομέα της καθαριότητας, εκτίθενται σημαντικά στον κίνδυνο μόλυνσης από τα ΕΙΑ, ο κυριότερος κίνδυνος προκύπτει από τους τραυματισμούς με αιχμηρά αντικείμενα. Σύμφωνα με στοιχεία που δίνει ο Π.Ο.Υ. το 2000 είχαμε, μόνο, από τρυπήματα με βελόνες: 21 εκατομμύρια νέες μολύνσεις, επαγγελματιών υγείας, από ηπατίτιδα Β, (το 32% των νέων μολύνσεων), 2 εκατομμύρια νέες μολύνσεις από ηπατίτιδα C (το 40% των νέων μολύνσεων), 260.000 χιλιάδες μολύνσεις από HIV (το 4% των νέων μολύνσεων). Κίνδυνο επίσης διατρέχουν, εκτός από τους εργαζόμενους στα νοσοκομεία και οι εργαζόμενοι στην καθαριότητα και τις

εγκαταστάσεις επεξεργασίας-διάθεσης των αποβλήτων καθώς έρχονται και αυτοί σε επαφή με ΕΙΑ.

Βασικό μέτρο πρόληψης θεωρείται η εκπαίδευση - ενημέρωση όλου του προσωπικού υγείας σχετικά με όλες τις παραμέτρους της διαχείρισης των αποβλήτων και τους κινδύνους που προκύπτουν από αυτήν. Επιπλέον θεωρείται αυτονόητος ο εμβολιασμός (ηπατίτιδα Β) του προσωπικού και η παροχή όλων των προσωπικών μέσων προφύλαξης, όπως γάντια, στολές, γυαλιά. Επίσης κρίνεται απαραίτητη η κατάρτιση, από το αρμόδιο ενδονοσοκομειακό όργανο, ενός σχεδίου έκτακτου ανάγκης που θα αντιμετωπίζει καταστάσεις όπως τα ατυχήματα με μολυσμένα αιχμηρά αντικείμενα, των διασκορπισμό αποβλήτων στους χώρους του νοσοκομείου και την περίπτωση πυρκαγιάς.

Προτάσεις

Παρά τη σημαντική πρόοδο που έχει σημειωθεί στη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων τα τελευταία χρόνια, εξακολουθούν και υπάρχουν προβλήματα, η λύση των οποίων βρίσκεται κυρίως στον έλεγχο και στη βελτίωση των μέτρων και των συνθηκών διαχείρισης των αποβλήτων και λιγότερο στην κατασκευή νέων υποδομών.

Θεωρείται πως ότι χρήσιμο υλικό μπαίνει στο νοσοκομείο τελικά καταλήγει να βγαίνει ως απόβλητο. Οπότε και η παραγωγή των επικίνδυνων και μη αποβλήτων, ούτε μπορεί ούτε θα μπορέσει εύκολα, στο μέλλον να μειωθεί δραστικά. Καθίσταται λοιπόν σαφές πως η λύση στο πρόβλημα των αποβλήτων συνίσταται στον σχεδιασμό και την εφαρμογή συστημάτων διαχείρισης επικίνδυνων νοσοκομειακών αποβλήτων, που να εξασφαλίζουν την ασφάλεια τόσο για το προσωπικό που εμπλέκεται στη διαχείριση, όσο και για τη Δημόσια Υγεία και το Περιβάλλον.

Κρίνεται απαραίτητο να επικαιροποιηθεί το νομοθετικό πλαίσιο επικεντρώνοντας στη διεύρυνση των επιτρεπτών μεθόδων τελικής επεξεργασίας μολυσματικών αποβλήτων, σήμερα το νομοθετικό πλαίσιο προδιαγράφει την εφαρμογή δύο μεθόδων,

της αποτέφρωσης και της αποστείρωσης με ατμό. Η προσθήκη και άλλων μεθόδων τελικής επεξεργασίας, που είτε έχουν χαμηλότερα κόστη λειτουργίας ή επένδυσης είτε εξειδικεύονται σε ορισμένα είδη αποβλήτων, μπορεί να επηρεάσει θετικά τη μείωση του κόστους επεξεργασίας.

Επίσης και στη Διεύρυνση των κατηγοριών των μολυσματικών αποβλήτων Όπως συστήνει και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, ιδιαίτερης διαχείρισης χρήζουν τα αιχμηρά και τα ανατομικά απόβλητα, που συμπεριλαμβάνονται στη γενική κατηγορία των μολυσματικών αποβλήτων. Αναφορικά με τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων εντός των υγειονομικών μονάδων κρίνεται ότι περισσότερη σημασία πρέπει να δοθεί στη βελτίωση του βαθμού διαχωρισμού των αποβλήτων που μπορεί να γίνει με την εκπαίδευση του εμπλεκόμενου προσωπικού και με τη μεγαλύτερη δέσμευση της διοίκησης. Παράλληλα θα πρέπει να επιδιωχθεί από τις υγειονομικές μονάδες τόσο η βελτίωση των συνθηκών αποθήκευσης είτε αυτό σημαίνει κατασκευή κατάλληλων χώρων είτε συχνότερες αποκομιδές, όσο και η ένταση των ελέγχων των συσκευασιών των αποβλήτων. Κατά τη συσκευασία των

αποβλήτων είναι που το εμπλεκόμενο προσωπικό έχει την μεγαλύτερη πιθανότητα να εκτεθεί στα απόβλητα.

Σε σχέση με τις υφιστάμενες υποδομές επεξεργασίας, κρίνεται ότι για τα μολυσματικά απόβλητα λύσεις υπάρχουν, οι οποίες βέβαια πρέπει, όπως όλες οι διεργασίες επεξεργασίας αποβλήτων, να ελέγχονται ως προς την αποτελεσματικότητά τους ειδικά για τα απόβλητα για τα οποία δεν ενδείκνυται πάντα (πχ αποστείρωση με ατμό των μολυσματικών αποβλήτων).

Στο υφιστάμενο πλαίσιο προβλέπεται και περιγράφεται ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας της αποστείρωσης από το φορέα επεξεργασίας και από τον τελικό αποδέκτη (είτε στο χώρο επεξεργασίας είτε στο χώρο υποδοχής). Επειδή ενδέχεται ο τελικός αποδέκτης να μη διαθέτει εκπαιδευμένο προσωπικό, θα μπορούσαν οι έλεγχοι αυτοί να γίνονται δειγματοληπτικά από ανεξάρτητα πιστοποιημένα εργαστήρια για λογαριασμό του αποδέκτη Αναφορικά με τα μολυσματικά-τοξικά απόβλητα, η διάθεσή τους πλέον μπορεί να γίνεται νόμιμα στη μονάδα αποτέφρωσης του ΕΣΔΚΝΑ στην Αττική.



Απορριφθείσες νοσοκομειακές σύριγγες σε χωματερή.



ΠΑΚΟΕ

ΠΑΚΟΕ 37 ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Μετά από τόσα χρόνια λειτουργίας το ΠΑΚΟΕ διαθέτει πρότυπα και πιστοποιημένα χημικά και μικροβιολογικά εργαστήρια. Έτσι έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει μετρήσεις για:

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

(Σε επαγγελματικούς αλλά και βιομηχανικούς χώρους)

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

(Ιδιαίτερα της ηλεκτομαγνητικής ακτινοβολίας από ηλεκτρονικούς υπολογιστές, κεραίες τηλεόρασης και κεραίες κινητης τηλεφωνίας)

Νικολάου Φλώρου 8, 115 24 Αθήνα

Τηλ: 210 810 0804-805, 210 723 0505-Fax 210 810 1609

Email: pakoe@pakoe.gr, www.pakoe.gr