

# Νοσοκομειακά Απόβλητα

Πραγματικός κίνδυνος ή απλά σκουπίδια ??

*Λουκία Ζέρβα*

*Εργαστήριο Κλινικής Μικροβιολογίας  
Αττικό Νοσοκομείο, Πανεπιστήμιο Αθηνών*

# Νοσοκομειακά Απόβλητα

## Πραγματικός κίνδυνος ή απλά σκουπίδια ??

1. Σκάνδαλο ιατρικών αποβλήτων, ΗΠΑ
2. Οδηγίες, “Blue Book”, WHO
3. Οδηγίες για το εργαστήριο, CLSI
4. Ατύχημα σε Μονάδα Επεξεργασίας Αποβλήτων
5. Ενημέρωση για την κατάσταση παγκοσμίως
6. Ποιότητα του νερού ενός ποταμού, Γαλλία

## Σκάνδαλο: καλοκαίρι 1988 , ΗΠΑ

### Εμφάνιση Ιατρικών Αποβλήτων στις ανατολικές ακτές

- φόβος κοινού για πιθανή μόλυνση (HIV, HBV)
- κλείσιμο ακτών
- κάμψη τουριστικής βιομηχανίας
- ← μη ορθή «διαχείριση» στερεών αποβλήτων, Ν. Υόρκη και αλλού

### Λήψη Μέτρων → Medical Waste Tracking Act, MWTA (1.11.1988)

- ❖ Αυστηρή νομοθετική ρύθμιση της διαχείρισης των Ιατρικών Αποβλήτων, ιδιαίτερα αναφορικά με τα μολυσματικά
  - Μειονεκτήματα

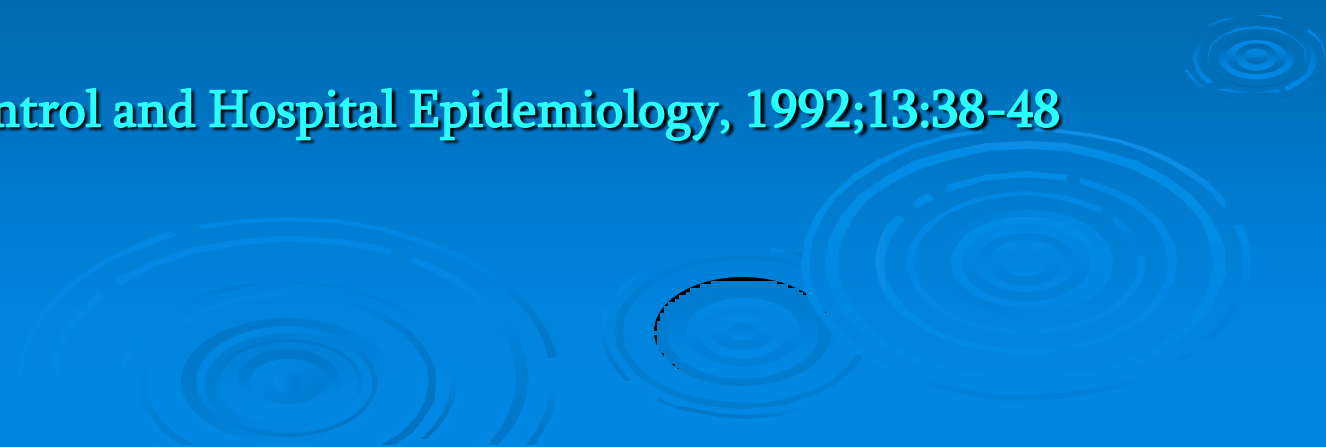
SHEA Position Paper

# Medical Waste

William A. Rutala, Glen C. Mayhall

The Society for Hospital Epidemiology of America

Infection Control and Hospital Epidemiology, 1992;13:38-48





# Medical Waste

Rutala WA, Mayhall GC, Infection Control and Hospital Epidemiology, 1992;13:38-48  
SHEA Position Paper

## συμπεραίνεται

- (1) Τα Ιατρικά Απόβλητα μπορούν να απορριφθούν με ασφάλεια σε χώρους υγειονομικής ταφής
  - υπό την προϋπόθεση ότι οι εργαζόμενοι λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης
  - δεδομένης της αποδεδειγμένης ασφάλειας των χώρων υγειον. ταφής
- (2) Μόνο δύο είδη Ιατρικών Αποβλήτων χρειάζονται ειδική διαχείριση:
  - τα αιχμηρά
  - τα απόβλητα του Μικροβιολογικού Εργαστηρίου

# Medical Waste

Rutala WA, Mayhall GC, Infection Control and Hospital Epidemiology, 1992;13:38-48  
SHEA Position Paper

## - ΟΡΙΣΜΟΙ -

### “Hospital Waste” (or solid waste): Νοσοκομειακά Απόβλητα

- όλα τα απόβλητα (βιολογικά ή μη βιολογικά) που απορρίπτονται στο νοσοκομείο δεδομένου ότι δεν έχουμε πλέον την πρόθεση να τα χρησιμοποιήσουμε

### “Medical Waste”: Ιατρικά Απόβλητα

- τα υλικά που δημιουργούνται ως αποτέλεσμα της διάγνωσης ή θεραπείας ή τον εμβολιασμό ανθρώπων ή ζώων

### “Infectious Waste”: Μολυσματικά Απόβλητα

- εκείνα από τα Ιατρικά Απόβλητα που θα μπορούσαν να μεταδώσουν λοιμώδες νόσημα

### “Regulated Medical Waste”: ρυθμιζόμενα Ιατρικά Απόβλητα

- τα Απόβλητα των οποίων η απόρριψη ρυθμίζεται από τον νόμο

# Medical Waste

Rutala WA, Mayhall GC, Infection Control and Hospital Epidemiology, 1992;13:38-48  
SHEA Position Paper

(Εστιασμός στα Μολυσματικά)

**Τα Ιατρικά Απόβλητα δεν είναι επικίνδυνα για το ευρύ κοινό**  
(εξαίρεση: αιχμηρά + Μικροβιολογικό Εργ.)

- ◇ Προηγούμενες μελέτες μικροβιολογικών αναλύσεων
  - ◇ Οικιακά Απόβλητα είναι παρόμοια με τα Ιατρικά Απόβλητα
- ◇ Έλλειψη επιστημονικών αποδείξεων μετάδοσης λοίμωξης
  - ◇ Πλην των αιχμηρών και μάλιστα, σχεδόν αποκλειστικά εντός της ΥΜ
- ◇ Θεωρητικά, η μετάδοση λοίμωξης σε ευαίσθητο ξενιστή είναι εξαιρετικά απίθανη
  - ◇ Απαιτούνται: παρουσία και παθογονικότητα μ.ο. σε ικανή συγκέντρωση, ευαίσθητος ξενιστής, ΚΑΙ πύλη εισόδου

# Medical Waste

Rutala WA, Mayhall GC, Infection Control and Hospital Epidemiology, 1992;13:38-48  
SHEA Position Paper

(Εστιασμός στα Μολυσματικά)

- ❖ Επομένως, έχουμε ένα **Αισθητικό και Οικονομικό Πρόβλημα** και **ΟΧΙ** ένα **Πρόβλημα Δημ. Υγείας ή Ρύπανσης Περιβάλλοντος**
  - Είτε αφορά παραλίες, είτε χώρους υγειονομικής ταφής, είτε κοινότητα
  - Υπολογισμός μετάδοσης HIV (Ιατρικά Απόβλητα σε παραλία):  $15 \times 10^{-9}$ – $390 \times 10^{-12}$
- ❖ Αντίληψη κοινού: η επιδίωξη της απόλυτης ασφάλειας  
→ ενημέρωση και εκπαίδευση του κοινού
- ❖ **Κανένα Οφέλος, αντίθετα Μεγάλη ↑ Κόστους**
  - ανάλογο του αριθμού αποβλήτων που κατηγοριοποιούνται ως Μολυσματικά
  - σε συγκεκριμένα τμήματα → μη δυνατός ο διαχωρισμός (ΤΕΠ, Χειρουργεία)
  - υπερδιαλογή αποβλήτων, λόγω των σοβαρών κυρώσεων
  - μη σαφής περιγραφή Ρυθμιζόμενων Μολυσματικών Αποβλήτων → πιθανώς μη ορθή αναγνώριση παραβάσεων από Επιθεωρητές ??

# The New York Times

## A Brooklyn Company Is Indicted In the Dumping of Medical Waste

*published: May 18, 1989*

A Brooklyn medical laboratory and its vice president were indicted yesterday on Federal charges of illegally dumping **51 glass vials, five of them contaminated with the Hepatitis B virus** off Staten Island. **Plaza Health Laboratories Inc.** and its vice president, **Geronimo Villegas**, were accused of knowingly endangering public health between April 1 and May 26, 1988, by dumping blood vials into the Hudson River and New York Bay without a permit - a direct violation of the Federal Clean Water Act.

## Doctor Charged With Dumping Waste Illegally

*published: September 9, 1988*

A Manhattan dermatologist and instructor at New York University was arrested yesterday and charged with illegally disposing of medical waste that was found on the Madison Avenue Bridge last month. The **dermatologist, Dr. Michael J. Albom**, 44 years old, who lives at 530 First Avenue and has an office at 33 East 70th Street, was charged with **failing to destroy hypodermic needles and syringes and improperly disposing of infectious waste.**

## Head of Lab Charged in Illegal Disposal

*published: August 27, 1988*

The head of a diagnostic laboratory in Brooklyn was arrested yesterday and charged with **illegally disposing of medical waste, including two blood vials containing the Hepatitis B virus.** He was also charged with creating a risk of serious injury to others. The arrested man, who faces 21 misdemeanor charges, was **Marvin Numeroff**, 58 years old, of 81 Wooster Street in Manhattan.



# **Safe management of wastes from health-care activities**

Second edition

Edited by Annette Prüss-Ustun, Jorge Emmanuel,  
Philip Rushbrook, Raki Zghondi, Ruth Stringer, Ute Pieper,  
William King Townend, Susan Wilburn and Yves Chartier

# Health-Care Waste

«Απόβλητα που παράγονται κατά τις διαδικασίες  
παροχής υπηρεσιών υγείας»

- απόβλητα που παράγονται σε χώρους παροχής υγείας, ερευνητικά κέντρα και εργαστήρια στα οποία διενεργούνται ιατρικές διαδικασίες
- επίσης, προέρχονται από μικρότερα κέντρα (συμπεριλαμβανόμενης της κατ' οίκον νοσηλείας, όπως αυτο-χορήγηση ινσουλίνης)

## ❖ Μη Επικίνδυνα Απόβλητα (75%-90%)

Παρόμοια με τα Οικιακά Απόβλητα

Προέλευση: κυρίως από διοικητικές υπηρεσίες, τροφοδοσία, επιστάσια και τεχνική υπηρεσία

## ❖ Επικίνδυνα Απόβλητα (10%-25%)

Μπορεί να αποτελούν ποικίλους κινδύνους για το Περιβάλλον και την Υγεία

## Κατηγορίες Επικίνδυνων Αποβλήτων

- (1) Απόβλητα Αιχμηρών ( $\Rightarrow$  Sharps)
- (2) Μολυσματικά Απόβλητα ( $\Rightarrow$  Infectious)
- (3) Παθολογοανατομικά Απόβλητα ( $\Rightarrow$  Pathological)
- (4) Φαρμακευτικά ( $\Rightarrow$  Pharmaceutical)
- (5) Χημικά Απόβλητα ( $\Rightarrow$  Chemical)
- (6) Ραδιενεργά Απόβλητα ( $\Rightarrow$  Radioactive)



## Κίνδυνοι που σχετίζονται με τα Νοσοκομειακά Απόβλητα

### ❖ Είδη Κινδύνου

- ❖ Παρουσία μολυσματικών παραγόντων
- ❖ Παρουσία χρησιμοποιημένων αιχμηρών
- ❖ Παρουσία γενοτοξικών ή κυτταροστατικών
- ❖ Παρουσία τοξικών ή επικίνδυνων χημικών ουσιών, ή παρουσία «βιολογικά επιθετικών» φαρμακευτικών ουσιών
- ❖ Κίνδυνοι από τις Μεθόδους Επεξεργασίας των Ιατρικών Αποβλήτων

Κίνδυνοι που σχετίζονται με τα Απόβλητα

## Ατομα που εκτίθενται σε κίνδυνο

- Ατομα που εργάζονται σε ΥΜ και παράγουν Απόβλητα, άτομα που διαχειρίζονται Απόβλητα, ή άτομα που έρχονται σε επαφή με Απόβλητα ως συνέπεια της μη ενδεδειγμένης διαχείρισης των τελευταίων
- Κυρίως, άτομα που ανήκουν σε:
  - Ιατρονοσηλευτικό προσωπικό
  - Ασθενείς που νοσηλεύονται και επισκέπτες ΥΜ
  - Εργάτες σε υποστηρικτικές εργασίες της ΥΜ (καθαριότητα, ιματισμός)
  - Εργάτες που μεταφέρουν τα Απόβλητα σε Μονάδες Επεξεργασίας
  - Εργάτες σε Μονάδες Επεξεργασίας
  - Απορριματοσυλλέκτες
- Και ο γενικός πληθυσμός σε περίπτωση που η διαχείριση των επικίνδυνων Αποβλήτων γίνεται με μη ενδεδειγμένο τρόπο

# Κατηγοριοποίηση

- ❖ Σε απουσία σαφών νόμων και οδηγιών, ο καθορισμός της ορθής κατηγοριοποίησης των αντικειμένων προς απόρριψη, πρέπει να βασίζεται στις αρχές μετάδοσης της νόσου και της έκθεσης σε επικίνδυνα χημικά.
- ❖ Ο υπεύθυνος για τον Έλεγχο των Λοιμώξεων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις διαδικασίες αυτές

διαφορετικές χώρες



ίδιο αντικείμενο/απόβλητο  
διαφορετική διαχείριση

**Παράδειγμα: Απόβλητο που «φέρει» αποξηραμένο αίμα**

Ορισμένες χώρες: χαρακτηρισμός ως μη μολυσματικό απόβλητο

- ❖ Ικανοποιητικά προγράμματα επαγγελματικής ασφάλειας, επαρκώς σχεδιασμένα συστήματα συλλογής, μεταφοράς και τελικής διαχείρισης/διάθεσης

Άλλες χώρες: χαρακτηρισμός ως μολυσματικό απόβλητο

- ❖ Δεν υπάρχουν κατάλληλοι υποδοχείς αποβλήτων, οι εργάτες δεν φέρουν μέτρα ατομικής προστασίας, τα απόβλητα απορρίπτονται σε ανοιχτά χωματερές προσβάσιμες στο κοινό

## (1) Απόβλητα Αιχμηρών

- ❖ είτε «μολυσμένα» (=χρησιμοποιημένα), είτε όχι  
→ τα αντικείμενα αυτά συνήθως θεωρούνται υψηλής επικινδυνότητας και πρέπει να τα διαχειριζόμαστε ως δυνητικά μολυσμένα

### Παραδείγματα

- ❖ Βελόνες, υποδερμικές βελόνες, νυστέρια, λεπίδες, μαχαίρια, σετ έγχυσης, πριόνια, σπασμένο γυαλί και πιπέτες

## (2) Μολυσματικά Απόβλητα

- ❖ Απόβλητα για τα οποία υπάρχει **η υπόνοια** ότι περιέχουν παθογόνα (βακτήρια, ιούς, παράσιτα ή μύκητες) σε ικανή συγκέντρωση ή ποσότητα ώστε να προκαλέσουν νόσο σε ευαίσθητο ξενιστή.
- ❖ Απόβλητα επιμολυσμένα με αίμα ή άλλα σωματικά υγρά
- ❖ Καλλιέργειες μολυσματικών παραγόντων στο εργαστήριο
- ❖ Απόβλητα μολυσμένων ασθενών που νοσηλεύονται σε μόνωση



Κίνδυνοι που σχετίζονται με τα Απόβλητα

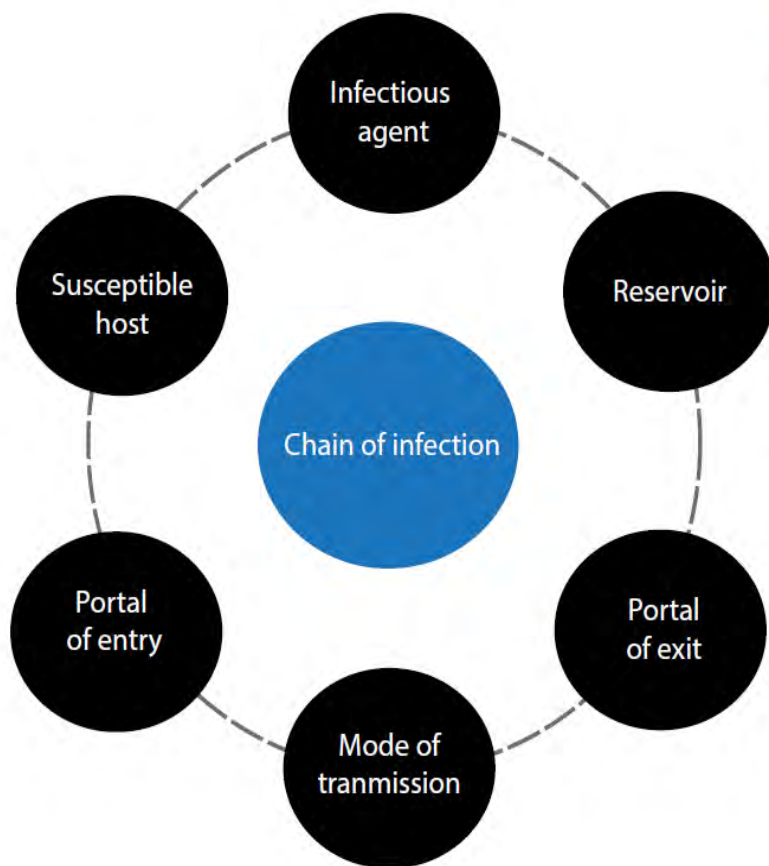
## Κίνδυνοι από Μολυσματικά Απόβλητα και Αιχμηρά

- Τα Μολυσματικά Απόβλητα πρέπει να θεωρούνται πάντοτε ότι δυνητικά περιέχουν μία ποικιλία από παθογόνους μικρο-οργανισμούς

Διότι,

- Η παρουσία ή απουσία παθογόνων δεν μπορεί να εξακριβωθεί κατά τη χρονική στιγμή που τα Απόβλητα παράγονται και απορρίπτονται
- “Δεν υπάρχουν εξετάσεις με τις οποίες να αναγνωρίζονται αντικειμενικά τα Απόβλητα που είναι Μολυσματικά”

(Rutala WA, Mayhall GC, Infect Control Hosp Epidemiol, 1992;13:38-48)



### Box 3.1 Chain of infection

Infectious agent: a microorganism that can cause disease

Reservoir: a place where microorganisms can thrive and reproduce (e.g. in humans, animals, inanimate objects)

Portal of exit: a means for a microorganism to leave the reservoir (e.g. respiratory, genitourinary and gastrointestinal tracts; skin and mucous membranes; and the placenta)

Mode of transmission: how the microorganism moves from one place to another (e.g. contact, droplets, airborne)

Portal of entry: an opening allowing the microorganism to invade a new host

Susceptible host: a person susceptible to the disease, lacking immunity or physical resistance to prevent infection

**“ Good health-care waste management can be viewed as an infection-control procedure ”**

# Δυνητικές Λοιμώξεις, Παθογόνα και Μέσα Μετάδοσης

| Είδος Λοίμωξης       | Παθογόνα                                                                                       | Μέσο μετάδοσης                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Γαστρεντερικού       | <i>Salmonella, Shigella, Vibrio cholerae, Clostridium difficile, helminths</i>                 | Κόπρανα, έμετοι                     |
| Αναπνευστικού        | <i>M. tuberculosis, S. pneumoniae, measles virus, SARS</i>                                     | Εισπνεόμενες εκκρίσεις, σάλιο       |
| Οφθαλμικές           | Herpes virus                                                                                   | Οφθαλμικές εκκρίσεις                |
| Γεννητικού           | <i>N. gonorrhoeae, herpes virus</i>                                                            | Εκκρίσεις γεννητικού                |
| Ανθρακας             | <i>B. anthracis</i>                                                                            | Επαφή με βλάβη                      |
| Μηνιγγίτιδα          | <i>N. meningitidis</i>                                                                         | ΕΝΥ                                 |
| Βακτηριαίμια         | <i>S. aureus, Co-Neg Staphylococcus, Enterobacter, Enterococcus, Klebsiella, Streptococcus</i> | Ρινικές εκκρίσεις, επαφή δέρματος   |
| AIDS                 | Human Immunodeficiency virus                                                                   | Αίμα, υγρά, εκκρίσεις γεννητικού    |
| Ηπατίτιδα Α          | Hepatitis A virus                                                                              | Κόπρανα                             |
| Ηπατίτιδα Β και C    | Hepatitis B and C virus                                                                        | Αίμα και υγρά                       |
| Αιμορραγικοί πυρετοί | Junin, Lassa, Ebola, Marburg viruses                                                           | Παράγωγα αίματος, όλες οι εκκρίσεις |
| Avian Influenza      | H5N1 virus                                                                                     | Αίμα, εκκρίσεις αναπνευστικού       |

### (3) Παθολογοανατομικά Απόβλητα

- Υποκατηγορία των Μολυσματικών Αποβλήτων

- ❖ Ιστοί, όργανα, μέρη σώματος, αίμα, σωματικά υγρά, και άλλα απόβλητα από το χειρουργείο και από νεκροψίες σε ασθενείς με λοιμώδη νοσήματα, ανθρώπινα έμβρυα και πτώματα μολυσμένων ζώων.
- ❖ **Ανατομικά Απόβλητα (υποκατηγορία):** αναγνωρίσιμα μέρη σώματος ανθρώπων ή ζώων
- ❖ Υγιή μέρη σώματος που αφαιρέθηκαν κατά τη διάρκεια ιατρικής διαδικασίας ή παράχθησαν κατά την ιατρική έρευνα

## (4) Φαρμακευτικά Απόβλητα (συμπεριλαμβανόμενων των γενοτοξικών)

- ❖ Ληγμένα, μη χρησιμοποιημένα, διασκορπισμένα και μολυσμένα φαρμακευτικά προϊόντα, συνταγογραφημένα φάρμακα, εμβόλια και οροί που δεν χρειάζονται πλέον, και οι οποίοι λόγω των χημικών ή βιολογικών χαρακτηριστικών τους πρέπει να απορριφθούν με προσοχή
- ❖ Απορριφθέντα αντικείμενα που επιμολύνθηκαν εκτεταμένως κατά τον χειρισμό των φαρμακευτικών ουσιών, όπως φιάλες, φιαλίδια, κουτιά που περιέχουν φαρμακευτικά υπολείματα, γάντια, μάσκες και συσκευές έγχυσης

### Γενοτοξικά Απόβλητα: εξαιρετικά επικίνδυνα

- Περιλαμβάνουν : εκτός από τα κυτταροστατικά φάρμακα, έμετους, ούρα και κόπρανα των αντίστοιχων ασθενών για τουλάχιστον 48 ώρες, έως 1 εβδομάδα μετά τη χορήγησή τους



## (5) Χημικά Απόβλητα

- Απορριφθέντα στερεά, υγρά και αέρια χημικά προϊόντα
- Προέρχονται από διαγνωστικές και ερευνητικές εργασίες, και διαδικασίες καθαρισμού και απολύμανσης
- **Θεωρούνται επικίνδυνα**, εάν διαθέτουν τουλάχιστον μία από τις παρακάτω ιδιότητες:
  - Τοξικά
  - Διαβρωτικά
  - Εύφλεκτα
  - Αντιδραστικά
  - Οξειδωτικά
- ❖ **Μη επικίνδυνα χημικά**, για παράδειγμα, σάκχαρα, αμινοξέα, ορισμένα οργανικά και ανόργανα άλατα που χρησιμοποιούνται ευρέως στα υγρά έγχυσης



# Table 2.3 Examples of health-care waste from different sources

|                              | Αιχμηρά                                                                                                        | Μολυσματικά ,<br>Παθολογοανατομικά                                                                                                                                                       | Χημικά,<br>Φαρμακευτικά,<br>Κυτταροτοξικά                                                                        | Μη Επικίνδυνα                                                                                                                                            |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Παθολογικό<br/>Τμήμα</b>  | Υποδερμικές<br>βελόνες, βελόνες<br>ενδοφλέβιων σετ,<br>σπασμένες φιάλες<br>και αμπούλες                        | Επιθέματα, επίδεσμοι, γάζα,<br>βαμβάκι, γάντια και μάσκες<br>επιμολυσμένα με αίμα ή άλλα<br>σωματικά υγρά                                                                                | Σπασμένα θερμόμετρα<br>και πιεσόμετρα,<br>διασκορπισμένα<br>φάρμακα,<br>χρησιμοποιημένα<br>απολυμαντικά          | Συσκευασίες,<br>αποφάγια, χαρτί,<br>λουλούδια, άδειες<br>φιάλες NaCl, μη-<br>αιματηρές πάνες, μη<br>αιματηρές ενδοφλέβιες<br>συσκευές ορού και<br>φιάλες |
| <b>Χειρουργείο</b>           | Βελόνες,<br>ενδοφλέβια σετ,<br>λεπίδες, νυστέρια,<br>πριόνια                                                   | Αίμα, άλλα σωματικά υγρά,<br>συστήματα αναρρόφησης, ποδιές,<br>γάντια, μάσκες γάζες και άλλο<br>υλικό επιμολυσμένο με αίμα ή<br>σωματικά υγρά, ιστοί, όργανα,<br>έμβρυα, τμήματα σώματος | χρησιμοποιημένα<br>απολυμαντικά,<br>απόβλητα αναισθητικών<br>αερίων                                              | Συσκευασίες, μη<br>επιμολυσμένα γάντια,<br>ποδιές, μάσκες,<br>σκούφοι και ποδονάρια                                                                      |
| <b>Εργαστήριο</b>            | Βελόνες, σπασμένο<br>γυαλί, τρυβλίο Petri,<br>αντικειμενοφόρες<br>πλάκες,<br>καλυπτρίδες,<br>σπασμένες πιπέτες | Αίμα και σωματικά υγρά,<br>καλλιέργειες, ιστοί, μολυσμένα<br>πτώματα ζώων, σωληνάρια και<br>υποδοχείς μολυσμένα με αίμα ή<br>σωματικά υγρά                                               | Φορμαλίνη, ξυλένιο,<br>τολουένιο, μεθανόλη,<br>χλωρίδιο μεθυλενίου και<br>άλλοι διαλύτες,<br>σπασμένα θερμόμετρα | Συσκευασίες, χαρτί,<br>πλαστικοί υποδοχείς                                                                                                               |
| <b>Εξωτερικό<br/>Ιατρείο</b> | Βελόνες και<br>σύριγγες,<br>σπασμένες φιάλες<br>και αμπούλες                                                   | Βαμβάκι, γάζες, επιθέματα ,<br>γάντια, μάσκες και άλλα υλικά<br>επιμολυσμένα με αίμα ή άλλα<br>σωματικά υγρά                                                                             | Σπασμένα θερμόμετρα<br>και πιεσόμετρα, ληγμένα<br>φάρμακα,<br>χρησιμοποιημένα<br>απολυμαντικά                    | Συσκευασίες, χαρτί<br>γραφείου, εφημερίδες,<br>περιοδικά, μη<br>επιμολυσμένα γάντια<br>και μάσκες                                                        |

# Clinical Laboratory Waste Management; Approved Guideline – Third Edition, GP05-A3, 2011

Based on US regulations, this document provides guidance on the safe handling and disposal of chemical, infectious, radioactive and multihazardous wastes generated in the clinical laboratory. Although this document is a valuable resource for a wider audience, it is intended for use primarily in the United States.

## Infectious Waste

- Πιθανά προβλήματα Δημόσιας Υγείας και φροντίδα για το Περιβάλλον

### Φροντίδα για το Περιβάλλον

- Αντίληψη του κοινού αναφορικά με τον κίνδυνο της υγείας του
- Η ικανότητα της χρησιμοποίησης ιατρικών αντικειμένων
- Ανάγκη ελαχιστοποίησης του όγκου των αποβλήτων
- Πρόληψη δευτερογενούς ρύπανσης, όπως η παραγωγή διοξινών από την αποτέφρωση των ιατρικών αποβλήτων

### Προβλήματα Δημόσιας Υγείας

- Στα μεμονωμένα περιστατικά έκθεσης του κοινού σε ιατρικά απόβλητα , δεν καταγράφηκε μετάδοση νόσου
- Ως πρόβλημα Υγείας, τα Μολυσματικά Απόβλητα αποτελούν επαγγελματικό κίνδυνο
- Ο κίνδυνος μετάδοσης της νόσου είναι υψηλότερος στο σημείο απόρριψης, αλλά διατηρείται σε όλη την αλυσίδα της διαχείρισης των αποβλήτων

# 1986 Environmental Protection Agency Guide for Infectious Waste Management

Table 6. Categories of Infectious Waste

| Category                                                                | Examples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) Cultures and stocks of infectious agents and associated biologicals | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specimens from medical and pathology laboratories</li> <li>• Cultures and stocks of infectious agents from clinical, research, and industrial laboratories; disposable culture dishes; and devices used to transfer, inoculate, and mix cultures</li> <li>• Discarded live and attenuated vaccines</li> </ul> |
| (2) Pathological waste                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wet tissues, organs, body parts, blood, and body fluids removed during surgery, autopsy, and biopsy</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |
| (3) Human blood and blood products                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waste blood, serum, plasma, and other blood components</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             |
| (4) Contaminated sharps                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminated hypodermic needles, syringes, scalpel blades, Pasteur pipettes, broken glass, used cover slips, and used glass slides</li> </ul>                                                                                                                                                                 |
| (5) Contaminated animal waste                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminated animal carcasses, body parts, and bedding of animals known to have been exposed to infectious agents</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |
| (6) Isolation wastes                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blood, excretion, exudates, and secretions from patients with highly communicable diseases</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |

Η Επιτροπή Ελέγχου Λοιμώξεων καθορίζει την διαχείριση των Μολυσματικών στο Εργαστήριο σε συμφωνία με τους πολιειακούς και τοπικούς νόμους

# Όλα τα Αιχμηρά = Επιμολυσμένα Αιχμηρά

⇒ Αντικείμενα που διαπερνούν εύκολα μία πλαστική σακούλα

## Τα Αιχμηρά ορίζονται :

- ✓ Υποδερμικές βελόνες
- ✓ Σύριγγες ± βελόνες
- ✓ Βελόνες πολλαπλών δειγμάτων
- ✓ Σετ συλλογής αίματος
- ✓ Στατό σωληναρίων
- ✓ Σπασμένα γυαλικά
- ✓ Λεπίδες
- ✓ Νυστέρια
- ✓ Τριχοειδή σωληνάκια
- ✓ Μικροπιπέτες
- ✓ Αντικειμενοφόρες πλάκες
- ✓ Καλυπτρίδες
- ✓ Εύλινο ραβδί

Βελόνες και σύριγγες → θεωρούνται πάντα μολυσμένες

Ορισμένες Πολιτείες → επιλεγμένα αιχμηρά (σπασμένο γυαλί και χονδρό πλαστικό) που ΔΕΝ έχουν έρθει σε επαφή με μολυσματικά δείγματα → απορρίπτονται ως μη μολυσματικά απόβλητα (ειδική συσκευασία)



# Ιδιαιτερότητες (1)

## Αποστείρωση στο Εργαστήριο Μικροβιολογίας

- ❖ Οι καλλιέργειες πρέπει να αποστειρωθούν πριν απομακρυνθούν από το εργαστήριο

Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories  
5<sup>th</sup> edition, 2009, CDC, NIH

## ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- Επιβάλλεται η αλλαγή της «εμφάνισης» των αποβλήτων: δεν πρέπει να μοιάζουν με ιατρικά απόβλητα → **εντύπωση στο γενικό κοινό**
- **Ενδεχόμενη άρνηση** ορισμένων μεταφορέων και τελικών διαχειριστών να παραλάβουν τέτοιου είδους απόβλητα (προς υγειονομική ταφή)
- **Προσοχή στη διάκριση** μεταξύ αποστειρωμένων και μη αποστειρωμένων σάκων



## Ιδιαιτερότητες (2)

### Απόρριψη Υγρών Αποβλήτων σε sanitary sewer

- Εάν επιτρέπεται από τις αντίστοιχες αρχές → απόρριψη ορισμένων μολυσματικών αποβλήτων στον ειδικό νεροχύτη
- Δηλαδή: αίμα, σωματικά υγρά και άλλα υγρά μολυσματικά απόβλητα (ΠΟΤΕ ενοφθαλμισμένα υγρά καλλιεργητικά υλικά)
- Λήψη ειδικών μέτρων προστασίας προσωπικού



# Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* From Medical Waste

*Johnson KM et al, JAMA 2000, 284:1683-88*

- Κομητεία της Πολιτείας Washington
- Μάιος-Σεπτέμβρης 1997 → διάγνωση 3 περιστατικών TB
  - \*\*\* ίδιο επάγγελμα, ίδιος εργοδότης
  - \*\*\* εργάτες μονάδας επεξεργασίας Μολυσματικών Αποβλήτων
- Μη τήρηση συνθηκών ασφάλειας και μέτρων προστασίας στην εγκατάσταση
- Η εταιρία ΔΕΝ απαιτούσε την αδρανοποίηση των Αποβλήτων πριν την παραλαβή τους από τις ΥΜ (Oregon, Idaho, British Columbia, Washington)

Transmission of *Mycobacterium tuberculosis*  
From Medical Waste  
*Johnson KM et al, JAMA 2000, 284:1683-88*

## Simultaneous Infection with Multiple Strains of *Mycobacterium tuberculosis*

*Braden CR, et al. Clin Infect Dis 2001, 33:e42-47*

### Τρείς ασθενείς με 5 διαφορετικά στελέχη *M. tuberculosis*

Ασθενής Α: στέλεχος *M. tuberculosis*, INH-R  
στέλεχος *M. tuberculosis*, πανευαίσθητο

Ασθενής Β: στέλεχος *M. tuberculosis*, πανευαίσθητο

Ασθενής Γ: στέλεχος *M. tuberculosis*, INH-R, RIF-R, STM-R  
στέλεχος *M. tuberculosis*, πανευαίσθητο

## Health care waste management: a neglected and growing public health problem worldwide

Michael O. Harhay<sup>1</sup>, Scott D. Halpern<sup>2</sup>, Jason S. Harhay<sup>3</sup> and Piero L. Olliaro<sup>4,5</sup>

- **Ανασκόπηση βιβλιογραφίας, 40 χώρες χαμηλού/μέσου εισοδήματος**
  - ιατρονοσηλευτικό προσωπικό: έλλειψη εκπαίδευσης, ενημέρωσης, περιορισμένη πρόσβαση σε συστήματα διαχωρισμού
  - ελαττωματικοί, απαρχαιωμένοι αποτεφρωτήρες
  - απόρριψη ιατρικών με οικιακού τύπου απόβλητα, ή επιτόπου ανοιχτή καύση, ή ταφή
  - υποχρηματοδότηση, σύγχυση υπευθυνοτήτων
  - αύξηση όγκου αποβλήτων
- **50 % παγκόσμιου πληθυσμού → κίνδυνος Δημόσιας Υγείας, καθώς και περιβαλλοντικός και επαγγελματικός κίνδυνος**

## Trade in medical waste causes deaths in India

A burgeoning trade in used medical equipment has caused a deadly outbreak of hepatitis B in India, highlighting a major problem for the health-care sector. Kristin Elisabeth Solberg reports.

- Επιδημία ηπατίτιδας Β στην Πολιτεία Gujarat
- μόλυνση 240 ατόμων → 60 θάνατοι
- Ανακύκλωση μολυσμένων βελονών/συριγγών ως παράνομο εμπόριο
- Ινδία: 3-6 δισ. ενέσεις ετησίως → περισσότερες από 30% γίνονται με χρησιμοποιημένα υλικά



## Environmental Contamination with Vancomycin-Resistant Enterococci from Hospital Sewage in Portugal

Carla Novais,<sup>1</sup> Teresa M. Coque,<sup>2</sup> Helena Ferreira,<sup>1</sup> João Carlos Sousa,<sup>3</sup> and Luisa Peixe<sup>1\*</sup>

*REQUIMTE Laboratório de Microbiologia, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, Portugal<sup>1</sup>;  
Servicio de Microbiología, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, Spain<sup>2</sup>; and Microbiologia,  
Faculdade Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal<sup>3</sup>*

OPEN ACCESS Freely available online



## Tracking Down Antibiotic-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* Isolates in a Wastewater Network

Céline Slekovec<sup>1,2</sup>, Julie Plantin<sup>1,2</sup>, Pascal Cholley<sup>1,2</sup>, Michelle Thouverez<sup>1,2</sup>, Daniel Talon<sup>1,2</sup>,  
Xavier Bertrand<sup>1,2</sup>, Didier Hocquet<sup>1,2\*</sup>

*<sup>1</sup>Service d'Hygiène Hospitalière, Centre Hospitalier Universitaire, Besançon, France, <sup>2</sup>Unité Mixte de Recherche 6249 Chrono-environnement, Université de Franche-Comté, Besançon, France*

PLOS ONE | www.plosone.org

1

December 2012 | Volume 7 | Issue 12 | e49300

## Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Detected at Four U.S. Wastewater Treatment Plants

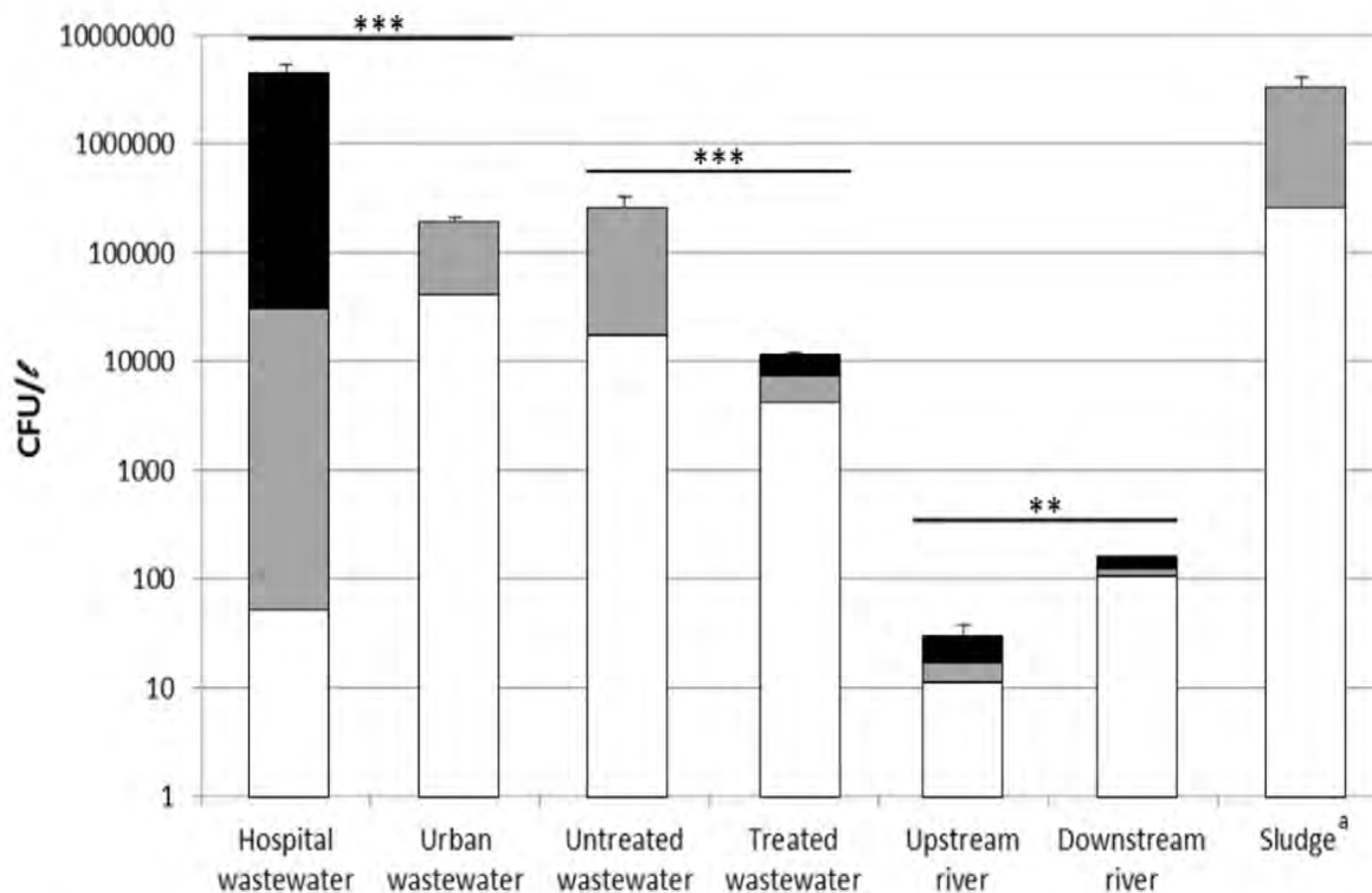
Rachel E. Rosenberg Goldstein,<sup>1</sup> Shirley A. Micallef,<sup>1,2</sup> Shawn G. Gibbs,<sup>3</sup> Johnnie A. Davis,<sup>4</sup> Xin He,<sup>5</sup>  
Ashish George,<sup>1</sup> Lara M. Kleinfelter,<sup>1</sup> Nicole A. Schreiber,<sup>1</sup> Sampa Mukherjee,<sup>4</sup> Amir Sapkota,<sup>1</sup> Sam W. Joseph,<sup>1,6</sup>  
and Amy R. Sapkota<sup>1</sup>



## Tracking Down Antibiotic-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* Isolates in a Wastewater Network

Céline Slekovec<sup>1,2</sup>, Julie Plantin<sup>1,2</sup>, Pascal Cholley<sup>1,2</sup>, Michelle Thouverez<sup>1,2</sup>, Daniel Talon<sup>1,2</sup>, Xavier Bertrand<sup>1,2</sup>, Didier Hocquet<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Service d'Hygiène Hospitalière, Centre Hospitalier Universitaire, Besançon, France, <sup>2</sup>Unité Mixte de Recherche 6249 Chrono-environnement, Université de Franche-Comté, Besançon, France



**Figure 2.** *P. aeruginosa* load of the water and sludge at the various sampling points. The proportion of the isolates with each resistance profile (white: wild-type; gray: resistant; black: multidrug-resistant) is shown. <sup>a</sup> The bacterial load in the sludge is expressed in CFU per kg. doi:10.1371/journal.pone.0049300.g002

# Νοσοκομειακά Απόβλητα

## Ο Κίνδυνος είναι Πραγματικός

- Δεν υπάρχουν εξετάσεις με τις οποίες να αναγνωρίζονται αντικειμενικά τα Απόβλητα που είναι Μολυσματικά
- Δεν υπάρχει ανοχή στην «δημόσια έκθεση» ιατρικών αποβλήτων
- Χρειαζόμαστε σαφείς οδηγίες για την κατηγοριοποίηση των αποβλήτων
- Ο διαχωρισμός στην πηγή οφείλει να είναι πρακτικός για το προσωπικό
- Χρειαζόμαστε εκπαίδευση για να εκπαιδεύσουμε
- Το κόστος είναι πολύ σημαντικό, όπως και η ασφάλεια













# MEDICAL WASTE and HUMAN RIGHTS



Submission to the UN Human Rights Council  
Special Rapporteur

September 2011



[www.noharm.org/seasia](http://www.noharm.org/seasia)

# The Philadelphia Inquirer



## Dentist pleads guilty to dumping needles at Shore in 2008

*Posted: Tuesday, March 16, 2010, 2:17 AM*

**Thomas McFarland** will have to pay **\$100,000** for having dumped needles that washed up along the beaches of Avalon, but the Montgomery County dentist won't go to jail.

Yesterday, McFarland, 61, of Wynnewood, pleaded guilty to a fourth-degree charge of dumping medical debris from his practice into the waters near Avalon in summer 2008. The plea deal means McFarland will serve probation and pay the borough \$100,000.

The night of Aug. 22, 2008, according to court documents, McFarland set off in his Boston Whaler from his waterfront home in Middle Township, near Avalon, into Townsends Inlet and **dumped nearly 250 dental needles, capsules used to hold dental filling material, cotton swabs and other debris into the water.** Medical waste began washing up in Avalon the next day, prompting the borough to close the beach for five days. The cleanup cost Avalon \$70, 104.

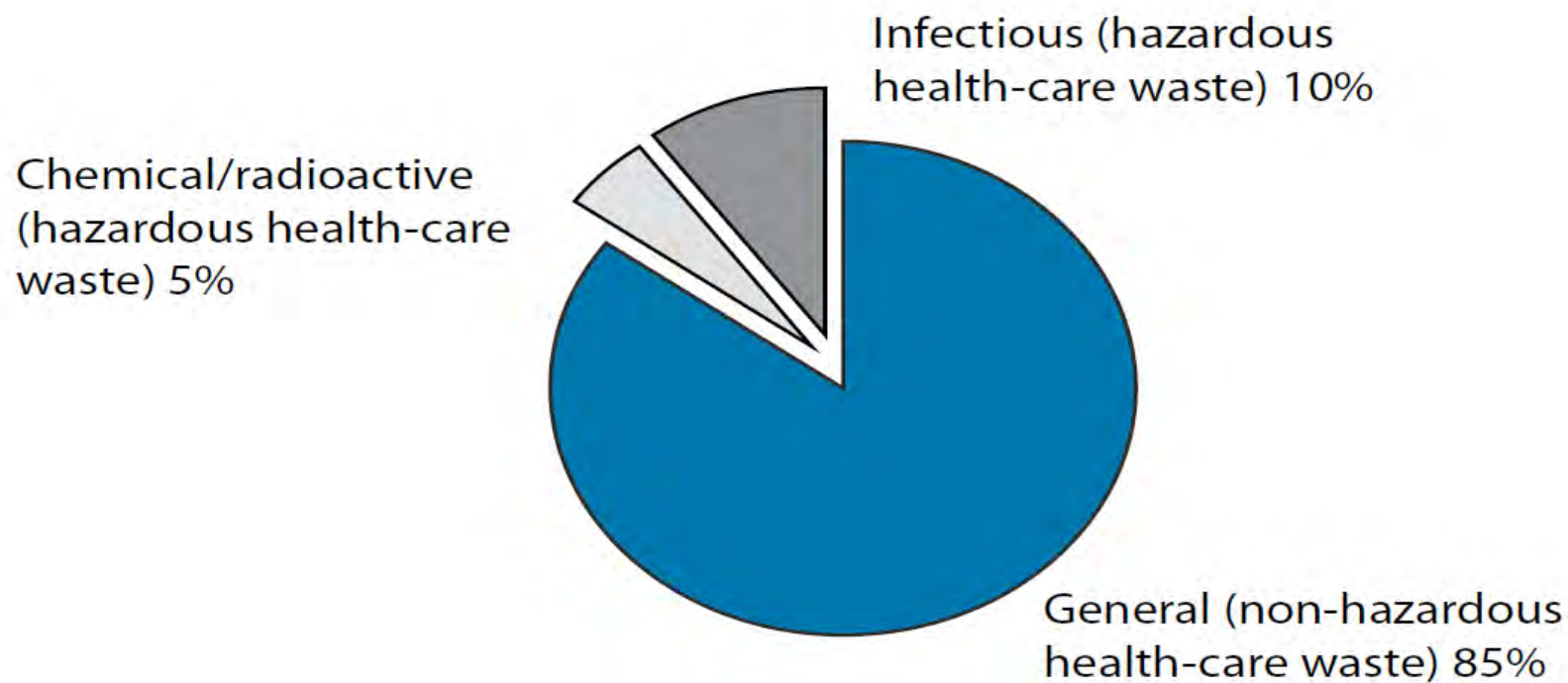


Figure 2.1 Typical waste compositions in health-care facilities



## Πύλη Εισόδου Παθογόνου

- ❖ Σε περίπτωση μη ορθής διαχείρισης, τα παθογόνα που ανευρίσκονται στα Μολυσματικά Απόβλητα μπορούν να εισέλθουν στο ανθρώπινο σώμα μέσω:
  - τραύματος, λύσης συνέχειας δέρματος
  - βλεννογόνων
  - Εισπνοής
  - κατάποσης



## Κίνδυνος Δημόσιας Υγείας και Περιβάλλοντος

- Ιδιαίτερη ανησυχία για λοίμωξη από **HIV, HBV, HCV**
- Ανησυχία για την ύπαρξη **ανθεκτικών βακτηρίων**
- Μετάδοση παθογόνων στο περιβάλλον μέσω φορέων (έντομα, τρωκτικά, πτηνά, άλλα ζώα)
- Κίνδυνος από την παρουσία φαρμακευτικών ουσιών στο νερό, ιδιαίτερα των αντιμικροβιακών παραγόντων
- Ωστόσο, οι παθογόνοι μικροοργανισμοί δεν επιβιώνουν εύκολα στο περιβάλλον
- Το μικροβιακό φορτίο των Νοσοκομειακών Αποβλήτων δεν είναι υψηλό
- Τα Νοσοκομειακά Απόβλητα δεν αποτελούν ευνοϊκά θρεπτικά υλικά για την επιβίωση των παθογόνων (παρουσία αντισηπτικών)

## Ιατρικά ↔ Αστικού Τύπου Απόβλητα Μικροβιολογική Ποιότητα

- “Τα Απόβλητα Οικιακού τύπου περιέχουν περισσότερους μ.ο. με παθογόνο δυναμικό έναντι του ανθρώπου, σε σύγκριση με τα Ιατρικά Απόβλητα” → **x100 περισσότερους**
- Ελάχιστες εργασίες στη διεθνή βιβλιογραφία
- **Ποσοτική σύγκριση:** συγκέντρωση βακτηρίων (οικιακού τύπου απόβλητα έναντι αποβλήτων διαφόρων νοσοκομειακών τμημάτων)
- **Μεθοδολογία:** απόρριψη αποβλήτων σε δοχείο, προσθήκη υγρού, ήπια ομογενοποίηση, ποσοτικές καλλιέργειες σε επιλεγμένα υλικά (CFU/g), ταυτοποίηση ορισμένων από τους μ.ο.

Kalnowski G et al, Microbial contamination of hospital waste.  
*Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg B,1983;178:364-79.*

|                                    | Private Household | Internal Medicine | ICU   | OR    |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|
| No Samples                         | 9                 | 8                 | 6     | 9     |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> | 11.1%             | 0                 | 0     | 0     |
| <i>Citrobacter freundii</i>        | 0                 | 0                 | 16.7% | 0     |
| <i>Enterobacter</i> spp.           | 100.0%            | 25.0%             | 16.7% | 0     |
| <i>Escherichia coli</i>            | 44.4%             | 75.0%             | 50.0% | 33.3% |
| <i>Klebsiella</i> spp.             | 66.7%             | 25.0%             | 0     | 0     |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>      | 44.4%             | 12.5%             | 66.6% | 0     |
| <i>Proteus</i> spp.                | 22.2%             | 12.5%             | 16.7% | 0     |
| <i>Serratia marcescens</i>         | 22.2%             | 12.5%             | 0     | 0     |
| <i>Staphylococcus aureus</i>       | 0                 | 12.5%             | 33.3% | 0     |
| <i>Enterococcus</i>                | 88.9%             | 50%               | 50.0% | 0     |

Althaus et al, Waste from hospitals, health resorts and sanatoria.  
*Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg B*,1983;178:1-29.

Kalnowski G et al, Microbial contamination of hospital waste.  
*Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg B*,1983;178:364-79.

|                       | Bacteria             | Dumps             | OR                | ICU               | Surgical Ward     | Internal Medicine |
|-----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Althaus et al, 1983   | aerobic              | $7.2 \times 10^6$ | $1.1 \times 10^6$ | $5.7 \times 10^5$ | $3.3 \times 10^7$ | -                 |
|                       | coliform             | $8.4 \times 10^5$ | $5.3 \times 10^5$ | $3.7 \times 10^5$ | $4.2 \times 10^5$ | -                 |
|                       | <i>E. coli</i>       | $1.3 \times 10^5$ | $3.3 \times 10^5$ | $3.5 \times 10^4$ | $8.0 \times 10^4$ | -                 |
|                       |                      | Private Household |                   |                   |                   |                   |
| Kalnowski et al, 1983 | aerobic              | $6.1 \times 10^9$ | $2.3 \times 10^4$ | $2.2 \times 10^6$ | -                 | $3.4 \times 10^8$ |
|                       | Gram-negative        | $6.0 \times 10^7$ | $5.8 \times 10^3$ | $7.2 \times 10^4$ | -                 | $2.8 \times 10^7$ |
|                       | group D streptococci | $1.0 \times 10^7$ | -                 | $2.9 \times 10^5$ | -                 | $1.2 \times 10^6$ |
|                       | anaerobes            | $9.6 \times 10^6$ | $1.7 \times 10^3$ | $2.1 \times 10^6$ | -                 | $2.6 \times 10^7$ |