

# ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

---

## Ορισμός:

Ως βαρέα μέταλλα αναφέρονται συνήθως εκείνα που έχουν πυκνότητα μεγαλύτερη από  $5,0 \text{ g/cm}^3$ , είναι δηλαδή σχετικά πυκνά όπως το κάδμιο, ο κασσίτερος, το κοβάλτιο, ο μόλυβδος, ο χαλκός, ο χρυσός, ο ψευδάργυρος, κ.ά. Τα βαρέα μέταλλα έχουν φυσική γεωλογική προέλευση ή είναι αποτέλεσμα βιομηχανικής δραστηριότητας και ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Επίσης η έννοια επεκτείνεται και σε μεταλλοειδή όπως το αρσενικό και το αντιμόνιο. Έχουν προταθεί αρκετοί εξειδικευμένοι ορισμοί, ωστόσο κανείς δεν έχει λάβει ευρεία αποδοχή. Ορισμένα βαρέα μέταλλα έχουν εξειδικευμένες χρήσεις ή είναι ιδιαίτερα τοξικά και άλλα είναι απαραίτητα ως ιχνοστοιχεία για τον ανθρώπινο οργανισμό.

## Ποια είναι:

Στο περιβάλλον έχουν ανιχνευθεί άνω των 40 στοιχεία που ανήκουν στην κατηγορία των μετάλλων. Επικίνδυνα είναι τα αποκαλούμενα βαρέα μέταλλα όπως βηρύλλιο, κάδμιο, μόλυβδος, υδράργυρος, νικέλιο κ.α. Τα πολύτιμα μέταλλα (άργυρος, χρυσός) ανακτώνται από τα υγρά απόβλητα λόγω της τιμής τους και έτσι δεν είναι πρακτικά ρύποι. Θεωρούνται τοξικά όσα

μέταλλα έχουν δυσμενή επίδραση στους οργανισμούς ακόμη και όταν βρίσκονται σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις. Η κυριότερη πηγή μετάλλων στο περιβάλλον είναι το έδαφος της γης όπου βρίσκονται όλα σχεδόν τα μέταλλα και τα οποία με διάφορους γεωχημικούς κύκλους και ανθρωπογενείς επεμβάσεις ανακατανέμονται στα διάφορα περιβαλλοντικά διαμερίσματα. Η βιομηχανική, τεχνολογική και γεωργική δραστηριότητα αποτελούν σημαντικούς παράγοντες ρύπανσης από μέταλλα, από την απόρριψη βιομηχανικών αποβλήτων, μεταλλευτικές εκμεταλλεύσεις, εμπλουτισμό και παραγωγή μεταλλικών αντικειμένων, χρήση λιπασμάτων, κλπ. Η καύση στερεών καυσίμων είναι μία άλλη πηγή εκπομπής μετάλλων στην ατμόσφαιρα που τελικά εναποτίθενται στο έδαφος και τα νερά.

Τα μέταλλα δεν αφομοιώνονται, λόγω αδυναμίας των οργανισμών να τα «αναγνωρίσουν», ούτε όμως αποβάλλονται από το σύστημα των οργανισμών, κατά συνέπεια συσσωρεύονται και μάλιστα εκλεκτικά σε ορισμένους ιστούς (συκώτι, νεφρά) εμφανίζοντας έτσι υψηλές συγκεντρώσεις. Οι κυριότερες δράσεις τους είναι και καρκινογόνες. Η καρκινογόνος δράση των μετάλλων έχει μελετηθεί με μεγάλο αριθμό τοξικολογικών ερευνών και έχει βρεθεί ότι ο μηχανισμός της άμεσης προσθήκης σε κυτταρικό DNA (που προκαλεί μεταλλάξεις) είναι δευτερεύουσας σημασίας, σε σχέση με τη δράση μέσω οξειδωτικών βλαβών στο DNA που προκαλούνται από την παραγωγή ελευθέρων ριζών.

**Στον πίνακα 1 δίνονται τα όρια τοξικότητας των μετάλλων στη θάλασσα ενώ στον πίνακα 2 οι βιομηχανικές πηγές απόθεσης των μετάλλων στο περιβάλλον.**

Μέταλλο	mg/l στη θάλασσα	Μέταλλο	mg/l στη θάλασσα
Mg	1.35x10 <sup>3</sup>	Cu	0.003
Ca	400	U	0.003
K	380	Mn	0.002
Se	8.10	Co	2.7x10 <sup>-4</sup>
Li	0.18	Cd	1.1x10 <sup>-4</sup>
Al	0.01	Cr	5x10 <sup>-5</sup>
Fe	0.01	Hg	3x10 <sup>-5</sup>
Zn	0.01	Pb	3x10 <sup>-5</sup>
Ni	0.0054		

Μέταλλο ενδιαφέροντος	Βιομηχανική δραστηριότητα
Άρσενικό	Χρωστικές και χρώματα, εντομοκτόνα/ζιζανιοκτόνα, μεταλλουργική επεξεργασία μετάλλων, γυαλί και κεραμικά, βυρσοδεψία
Χρώμιο και ενώσεις του	Ανοδίωση, τσιμέντο, χρωστικές, χρώματα, επιμεταλλώσεις, βυρσοδεψία
Κοβάλτιο και ενώσεις του	Καταλύτες, ίνες, χρώματα, χαρτί και χαρτοπολτός
Χαλκός και ενώσεις του	Επιμεταλλώσεις, ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά, επεξεργασία επιφανειών, εντομοκτόνα, απόσταξη άνθρακα, οξείδωση κυανιούχων, πλαστικά
Σίδηρος και ενώσεις του	Αλουμίνιο, επιμεταλλώσεις, χρωστικές, ηλεκτρονικά, διοξείδιο του τιτανίου
Μόλυβδος και ενώσεις του	Μπαταρίες, τυπογραφία, εξάτμιση αυτοκινήτων, εκρηκτικά, πυροτεχνήματα, εντομοκτόνα, χρώματα, διυλιστήρια, πετροχημικά
Μαγγάνιο και ενώσεις του	Καταλύτες, μπαταρίες, γυαλί, χρώματα, πυροτεχνήματα
Υδράργυρος: οργανικός	Βακτηριακή δραστηριότητα από ανόργανο, εντομοκτόνα
Υδράργυρος: ανόργανος	Ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά, εντομοκτόνα, μπαταρίες, φωτογραφικά, επιστημονικά όργανα, χλωράλκαλι, χρώματα, φαρμακευτικά, χαρτί /χαρτοπολτός, καταλύτες, τσιμέντο, καύση άνθρακα/πετρελαίου
Κασσίτερος και ενώσεις	Επιμεταλλώσεις
Ψευδάργυρος και ενώσεις	Συνθετικές ίνες, επιμεταλλώσεις, χαρτί/χαρτοπολτός, επεξεργασία ελαστικού
Βηρύλλιο και ενώσεις του	Πυρηνική βιομηχανία, σιδηρούχα και μη κράματα αεροναυπηγικής
Νικέλιο και ενώσεις του	Επιμεταλλώσεις, συσσωρευτές, καταλύτες
Κάδμιο και ενώσεις του	Χρωστικές, χρώματα, επιμεταλλώσεις, πολυμερή



## Θνησιμότητα/νοσηρότητα

Όπως σημειώθηκε προηγουμένως, οι τοξικότητες βαρέων μετάλλων είναι σχετικά ασυνήθιστες. Εντούτοις, η αποτυχία ως προς την αναγνώριση και αντιμετώπισή τους, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα.

Η εγκεφαλοπάθεια είναι μία κύρια αιτία θνησιμότητας σε ασθενείς προσβεβλημένους από τοξικότητα βαρέων μετάλλων.

**Φυλή:** Μια υψηλότερη συχνότητα της τοξικότητας βαρέων μετάλλων εμφανίζεται στον Αφρικανικό-Αμερικανικό πληθυσμό, λόγω των καθυστερήσεων στην αφαίρεση των πηγών μολύβδου από τις χαμηλότερες κοινωνικοοικονομικές περιοχές.

**Φύλο:** Υπάρχει ελάχιστη, ή καμία διαφορά στην επικράτηση.

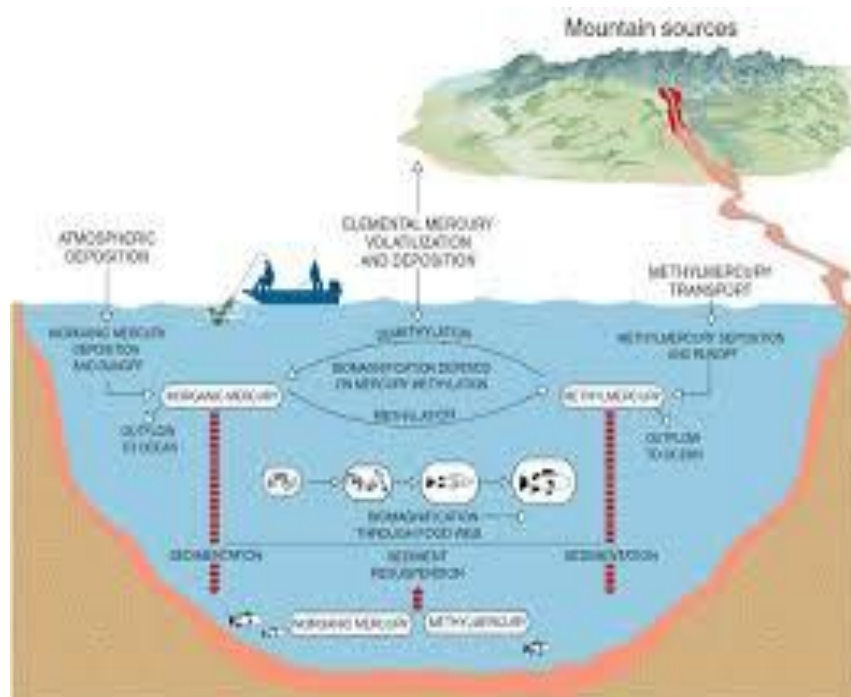
Τα επαγγέλματα που υποχρεώνουν τον απασχολούμενο να τεθεί σε χρόνια έκθεση σε συγκεκριμένα βαρέα μέταλλα και απασχολούν κυρίως άτομα ενός ιδιαίτερου

φύλου συνδέονται με τα υψηλότερα ποσοστά έκθεσης σε εκείνο το φύλο.

**Ηλικία:** Διάφορα είναι τα σημεία ανησυχίας στην τοξικότητα βαρέων μετάλλων όσον αφορά την ηλικία. Γενικά, τα παιδιά είναι πιο ευαίσθητα στην τοξικότητα των βαρέων μετάλλων και περισσότερο επιρρεπείς σε τυχαίες εκθέσεις.

Τα ανόργανα άλατα μολύβδου εισέρχονται στον οργανισμό μέσω της κατάποσης ή της εισπνοής. Στους ενήλικες μόνο το 10% της ληφθείσας δόσης μπορεί να απορροφηθεί. Αντίθετα, στα παιδιά απορροφάται τουλάχιστον το 50% μίας δόσης.

Η ανεπάρκεια σιδήρου, ασβεστίου και ψευδάργυρου αυξάνει το ποσοστό απορρόφησης μολύβδου.



Κουνελάκης Σέργιος Φάλας Γουλιέλμος