



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ, ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

«Επίδραση της περιβαλλοντικής έκθεσης σε βαρέα μέταλλα (συμπεριλαμβανομένου του χρωμίου) στην
θησιμότητα του γενικού πληθυσμού της περιοχής των Οινοφύτων.»

ΕΛΕΝΗ Π. ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΙΔΟΥ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ



Η παρούσα έρευνα έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) – Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: Ηράκλειτος ΙΙ . Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου.

ΑΘΗΝΑ 2014



στους αγαπημένους μου γονείς Παναγιώτη και Μαρία...

«Ποταμῷ οὐκ ἔστιν ἐμβῆναι δις τῷ αὐτῷ.»

Ἡράκλειτος

Η Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:

Λινού-Παπαδημητρίου Αθηνά, Καθηγήτρια Ιατρικής Σχολής Αθηνών (επιβλέπουσα)

Χατζησταύρου Κωνσταντίνος, Αναπλ. Καθηγητής Ιατρικής Σχολής Αθηνών

Kales N. Stefanos, Associate Professor Harvard Medical School

Η Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Λινού-Παπαδημητρίου Αθηνά, Καθηγήτρια, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Χατζησταύρου Κωνσταντίνος, Αναπλ. Καθηγητής, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Kales N. Stefanos, Associate Professor, Harvard Medical School

Δημόπουλος Αθανάσιος-Μελέτιος, Καθηγητής, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Υφαντόπουλος Ιωάννης, Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικής Επιστήμης και Δημόσιας Διοίκησης ΕΚΠΑ

Δεληβελιώτης Χαράλαμπος, Καθηγητής, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Ψαλτοπούλου Θεοδώρα, Επικ. Καθηγήτρια, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Ορισμός Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής: 10-04-2009

Δήλωση Θέματος: 10-04-2009

1^η Έκθεση Προόδου: 1782 (9-10-2009)

2^η Έκθεση Προόδου: 1299 (20-12-2011)

3^η Έκθεση Προόδου: 1320 (18-7-2012)

4^η Έκθεση Προόδου: 1331 (27-12-2012)

5^η Έκθεση Προόδου: 1340 (28-6-2013)

6^η Έκθεση Προόδου: 1347 (18-11-2013)



Η παρούσα έρευνα έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) – Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: Ηράκλειτος ΙΙ . Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου.

Ιπποκράτειος Όρκος

ΟΜΝΥΜΙ ΑΠΟΛΛΩΝΑ ΙΗΤΡΟΝ ΚΑΙ ΑΣΚΛΗΠΙΟΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΝ ΚΑΙ ΠΑΝΑΚΕΙΑΝ ΚΑΙ ΘΕΟΥΣ ΠΑΝΤΑΣ ΤΕ ΚΑΙ ΠΑΣΑΣ ΙΣΤΟΡΑΣ ΠΟΙΟΥΜΕΝΟΣ, ΕΠΙΤΕΛΕΑ ΠΟΙΗΣΕΙΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ ΟΡΚΟΝ ΤΟΝΔΕ.

ΗΓΗΣΕΣΘΑΙ ΜΕΝ ΤΟΝ ΔΙΔΑΞΑΝΤΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ ΙΣΑ ΓΕΝΕΤΗΣΙΝ ΕΜΟΙΣΙ, ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΟΙΝΩΣΕΣΘΑΙ ΚΑΙ ΧΡΕΩΝ ΧΡΗΖΟΝΤΙ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΕΣΘΑΙ ΚΑΙ ΓΕΝΟΣ ΤΟ ΕΞ ΑΥΤΟΥ ΑΔΕΛΦΕΟΙΣ ΙΣΟΝ ΕΠΙΚΡΙΝΕΕΙΝ ΑΡΡΕΣΙ, ΚΑΙ ΔΙΔΑΞΕΙΝ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ, ΗΝ ΧΡΗΖΩΣΙ ΜΑΝΘΑΝΕΙΝ, ΑΝΕΥ ΜΙΣΘΟΥ ΚΑΙ ΞΥΤΤΡΑΦΗΣ.

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΗΣ ΤΕ ΚΑΙ ΑΚΡΟΗΣΙΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΟΙΠΗΣ ΑΠΑΣΗΣ ΜΑΘΗΣΙΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΕΣΘΑΙ ΥΙΟΙΣΙ ΤΕ ΕΜΟΙΣΙ ΚΙΑ ΤΟΙΣΙ ΤΟΥ ΕΜΕ ΔΙΔΑΞΑΝΤΟΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΑΙΣΙ ΣΥΓΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟΙΣΙ ΤΕ ΚΑΙ ΩΡΚΙΣΜΕΝΟΙΣ ΝΟΜΩ ΙΗΤΡΙΚΩ ΑΛΛΩ ΔΕ ΟΥΔΕΝΙ.

ΔΙΑΙΤΗΜΑΣΙ ΤΕ ΧΡΗΖΟΜΑΙ ΕΠ'ΩΦΕΛΕΙΗ ΚΑΜΝΟΝΤΩΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ, ΕΠΙ ΔΗΛΗΣΕΙ ΔΕ ΚΑΙ ΑΔΙΚΗ ΕΙΡΞΕΙΝ.

ΟΥ ΔΩΣΩ ΔΕ ΟΥΔΕ ΦΑΡΜΑΚΟΝ ΟΥΔΕΝΙ ΑΙΤΗΘΕΙΣ ΘΑΝΑΣΙΜΟΝ, ΟΥΔΕ ΥΦΗΓΗΣΟΜΑΙ ΞΥΜΒΟΥΛΙΗΝ ΤΟΙΗΝ ΔΕ ΟΜΟΙΩΣ ΔΕ ΟΥΔΕ ΓΥΝΑΙΚΙ ΠΕΣΣΟΝ ΦΘΟΡΙΟΝ ΔΩΣΩ.

ΑΓΝΩΣ ΔΕ ΚΑΙ ΟΣΙΩΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΩ ΒΙΟΝ ΤΟΝ ΕΜΟΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΝ ΤΗΝ ΕΜΗΝ.

ΟΥ ΤΕΜΕΩ ΔΕ ΟΥΔΕ ΜΗΝ ΛΙΘΙΩΝΤΑΣ, ΕΚΧΩΡΗΣΩ ΔΕ ΕΡΓΑΤΗΣΙΝ ΑΔΡΑΣΙΝ ΠΡΗΞΙΟΣ ΤΗΣΔΕ.

ΕΣ ΟΙΚΙΑΣ ΔΕ ΟΚΟΣΑΣ ΑΝ ΕΣΙΩ, ΕΞΕΛΕΥΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΩΦΕΛΕΙΗ ΚΑΜΝΟΝΤΩΝ, ΕΚΤΟΣ ΕΩΝ ΠΑΣΗΣ ΑΔΙΚΗΣ ΕΚΟΥΣΙΗΣ ΚΑΙ ΦΘΟΡΙΗΣ ΤΗΣ ΤΕ ΑΛΛΗΣ ΚΑΙ ΑΦΡΟΔΙΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΙ ΤΕ ΓΥΝΑΙΚΕΙΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΔΡΕΙΩΝ, ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΤΕ ΚΑΙ ΔΟΥΛΩΝ.

Α Δ'ΑΝ ΕΝ ΘΕΡΑΠΕΙΗ Η ΙΔΩ Η ΑΚΟΥΣΩ, Η ΚΑΙ ΑΝΕΥ ΘΕΡΑΠΕΙΗΣ ΚΑΤΑ ΒΙΟΝ ΑΝΘΡΩΠΩΝ, Α ΜΗ ΧΡΗΠΟΤΕ ΕΓΚΑΛΕΣΘΑΙ ΕΞΩ, ΣΙΓΗΣΟΜΑΙ, ΑΡΡΗΤΑ ΗΓΕΥΜΕΝΟΣ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΤΟΙΑΥΤΑ.

ΟΡΚΟΝ ΕΝ ΟΥΝ ΜΟΙ ΤΟΝΔΕ ΕΠΙΤΕΛΕΑ ΠΟΙΕΟΝΤΙ ΚΑΙ ΜΗ ΞΥΓΧΕΟΝΤΙ ΕΙΗ ΕΠΑΥΡΑΣΘΑΙ ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ, ΔΟΞΑΖΟΜΕΝΩ ΠΑΡΑ ΠΑΣΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙΣ ΕΣ ΤΟΝ ΑΙΕΙ ΧΡΟΝΟΝ, ΠΑΡΑΒΑΙΝΟΝΤΙ ΔΕ ΚΑΙ ΕΠΙΟΡΚΕΟΝΤΙ, ΤΑΝΑΝΤΙΑ ΤΟΥΤΕΩΝ.

Μετάφραση:

Ορκίζομαι στον Απόλλωνα τον Ιατρό και τον Ασκληπιό και στην Υγεία και στην Πανάκεια και σε όλους τους Θεούς επικαλούμενος τη μαρτυρία τους, να τηρήσω πιστά κατά τη δύναμη και την κρίση μου αυτό τον όρκο και το συμβόλαιό μου αυτό.

Να θεωρώ αυτόν που μου δίδαξε αυτήν την τέχνη ίσο με τους γονείς μου και να μοιραστώ μαζί του τα υπάρχοντά μου και τα χρήματά μου αν έχει ανάγκη φροντίδας, να θεωρώ τους απογόνους του ίσους με τα αδέρφια μου και να τους διδάξω την τέχνη αυτή αν θέλουν να τη μάθουν, χωρίς αμοιβή και συμβόλαιο

και να μεταδώσω με παραγγελιές, οδηγίες και συμβουλές όλη την υπόλοιπη γνώση μου και στα παιδιά μου και στα παιδιά εκείνου που με δίδαξε και στους άλλους μαθητές που έχουν κάνει γραπτή συμφωνία μαζί μου και σε αυτούς που έχουν ορκιστεί στον ιατρικό νόμο και σε κανέναν άλλο

και να θεραπεύω τους πάσχοντες κατά τη δύναμή μου και κατά την κρίση μου χωρίς ποτέ, εκουσίως, να τους βλάψω ή να τους αδικήσω.

και να μη δώσω ποτέ σε κανένα, έστω και αν μου το ζητήσει, θανατηφόρο φάρμακο, ούτε να δώσω ποτέ τέτοια συμβουλή, ομοίως, να μη δώσω ποτέ σε γυναίκα φάρμακο για να αποβάλει, να διατηρήσω δε τη ζωή μου καθαρή και αγνή, και να μη χειρουργήσω πάσχοντες από λίθους, αλλά να αφήσω την πράξη αυτή για τους ειδικούς

και σε όποια σπίτια κι αν μπω, να μπω για την ωφέλεια των πασχόντων αποφεύγοντας κάθε εκούσια αδικία και βλάβη και κάθε γενετήσια πράξη και με γυναίκες και με άνδρες, ελεύθερους και δούλους.

Και ότι δω ή ακούσω κατά την άσκηση του επαγγέλματός μου, ή κι εκτός, για τη ζωή των ανθρώπων, που δεν πρέπει ποτέ να κοινοποιηθεί, να σιωπήσω και να το κρατήσω μυστικό.

Αν τον όρκο μου αυτό τηρήσω πιστά και δεν τον αθετήσω, είτε να απολαύσω για πάντα την εκτίμηση όλων των ανθρώπων για τη ζωή μου και για την τέχνη μου, αν όμως παραβώ και αθετήσω τον όρκο μου να υποστώ τα αντίθετα από αυτά.

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της παρούσας διδακτορικής διατριβή με συντρόφευσε τα τελευταία τέσσερα χρόνια και είμαι ευτυχής που η πορεία αυτή δεν ήταν πάντα μοναχική. Συμπορεύτηκαν μαζί μου μια σειρά προσώπων, που το καθένα πρόσφερε στήριξη σημαντική. Το ελάχιστο που μπορώ να εκφράσω στα πρόσωπα αυτά είναι η ευγνωμοσύνη που νιώθω.

Δεν μπορώ παρά να ξεκινήσω από τους καθηγητές μου, την κα Αθηνά Λινού, που πέραν της εποπτείας της διατριβής για την οποία και της είμαι ευγνώμων, μου προσέφερε στήριξη και την ευκαιρία να αναπτύξω δίπλα της την σκέψη και κριτική μου αντίληψη στον τομέα της Επιδημιολογίας και ειδικότερα της Περιβαλλοντικής Υγείας. Της οφείλω την επιστημονική μου ενηλικίωση. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω ιδιαίτερος για την ηθική και επιστημονική συνδρομή, αλλά και την άψογη συνεργασία, τους καθηγητές μου κ. Κωνσταντίνο Χατζησταύρου και κ. Στέφανο Ν. Κάλη. Ευχαριστίες οφείλω επίσης στην κα Μελίνα Στολτίδη, project manager της Επιδημιολογικής Μελέτης στον Δήμο Οινοφύτων, την Δρ Αναστασία Καστανιά και την Δρ Έλενα Ριζά για τις πολύτιμες υποδείξεις τους, καθώς και την Δρ Αναστασία Λύκου για την συμβολή της στην ολοκλήρωση της στατιστικής ανάλυσης. Η συνδρομή όλων υπήρξε καίρια για την βελτίωση της διατριβής μου. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τις κυρίες Ελένη Παπαδημητρίου, Παρασκευή Κουρουτού και Αργυρώ Καρακώστα που η ερευνητική τους εργασία στο πλαίσιο της Επιδημιολογικής Μελέτης στον Δήμο Οινοφύτων συνέδραμε μεταξύ άλλων και στην συλλογή μέρους των δεδομένων της διδακτορική αυτής εργασίας.

Πέραν των καθηγητών και επιστημονικών συνεργατών, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Υπουργείο Παιδείας που με στήριξε με συνέπεια με την υποτροφία Ηράκλειτος ΙΙ, καθώς χωρίς αυτήν η ολοκλήρωση της διατριβής αυτής θα ήταν εξαιρετικά δύσκολη, όπως και το Οικοτροφείο Θηλέων Αμαλίου για την στήριξη που μου προσέφερε και η οποία ξεπερνά την απλή φιλοξενία. Ιδιαίτερα ευχαριστώ την Διευθύντρια του Αμαλίου κα Αθηνά Μουμουλίδη που με την καλοσύνη και κατανόησή της διευκόλυνε την προσπάθειά μου πέραν των προσδοκιών μου. Ιδιαίτερη θέση στις ευχαριστίες μου έχουν οι κυρίες Ιωάννα Μπαρμπέρη και Μαρία Χελάκη για την ηθική «προϊκα» που μου κληροδότησαν με την στάση ζωή τους και το παράδειγμά τους. Η στήριξή τους στάθηκε θαυμαστή στην ζωή μου.

Ευχαριστίες θα ήθελα ακόμη να απευθύνω στους συγγενείς των θανόντων αλλά και τους ζώντες μάρτυρες για τον χρόνο και την υπομονή τους να απαντήσουν στις πολυάριθμες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου της έρευνας αλλά και όσους στην περιοχή των Οινοφύτων (τοπικούς άρχοντες, δημοτικούς υπάλληλους, εφημέριους, ιατρούς και κατοίκους) τόσο πρόθυμα συνέβαλαν στην εύρεση των πλησιέστερων συγγενών των θανόντων, διαδικασία ιδιαίτερα επίπονη.

Ξέχωρη θέση στις ευχαριστίες μου έχουν και οι φίλοι μου: Ελένη, Κατερίνα, Μαριάννα, Ελπίδα, Κλεοπάτρα, Άννα, Ρία, Νίκη, Μαρίνα, Νάσια, Νάντια, Σίλβα, Σοφία, Ρένα, Δήμητρα και Βούλα. Τους ευχαριστώ από καρδιάς για την χαρά και ασφάλεια που προσφέρουν στην ζωή μου και που είναι σταθερά δίπλα μου.

Πάνω από όλα, όμως, ευγνωμοσύνη οφείλω στα πρόσωπα που ακούραστα και αδιάλειπτα με στηρίζουν στην κάθε μου προσπάθεια και αυτά είναι τα μέλη της οικογένειάς μου. Αρχικά, ευχαριστώ ολόψυχα τους αγαπημένους μου γονείς, Μαρία και Παναγιώτη, η στάση ζωής των οποίων στάθηκε για εμένα εφόδιο ζωής και πηγή συνεχούς έμπνευσης. Τους ευχαριστώ και τους δύο για την εμπιστοσύνη, ενθάρρυνση και στήριξη. Στην μητέρα μου οφείλω την αγάπη μου για μάθηση, την ευχαριστώ για τις πολύωρες συζητήσεις μας και την πνευματικότητα που προσδίδει στην ζωή μου. Η παρουσία του πατέρα μου, αν και σύντομη στην ζωή μου, στάθηκε αρκετή για να θυμάμαι πάντα ότι η μέριμνα του γονιού είναι δυνατό να είναι διαρκής ακόμη και όταν αυτός «απουσιάζει». Ευχαριστώ ολόκαρδα τα πολυαγαπημένα μου αδέρφια, Μιλτιάδη και Δανάη, διαρκείς πηγές δύναμης και χαράς όλα τα χρόνια. Σε ότι καλό προκύψει από τη διδακτορική αυτή διατριβή, είναι όλοι τους δικαιωματικά μέτοχοι.

Βιογραφικό Σημείωμα

Η Ελένη Π. Χριστοφορίδου γεννήθηκε στην Θεσσαλονίκη το 1980 από τους Παναγιώτη και Μαρία Χριστοφορίδη.

Εκπαίδευση:

1998: Αποφοίτηση από το Λύκειο Ωραιοκάστρου, Θεσσαλονίκης με βαθμό απολυτηρίου 18 & 7/11.

2005: Πτυχίο στην Τεχνολογία Ιατρικών Εργαστηρίων από το τμήμα Τεχνολογίας Ιατρικών Εργαστηρίων της Σχολής Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης με βαθμό πτυχίου 7,32 (ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ) και θέμα πτυχιακής εργασίας: «Εφαρμογές της Μοριακής Βιολογίας στον προ- και περιγεννητικό έλεγχο».

2006: Απόκτηση υποτροφίας για πραγματοποίηση μεταπτυχιακών σπουδών από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (Ι.Κ.Υ.) στην ειδικότητα «Αγωγή και προαγωγή της υγείας»

2007-2009: Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επαγγελματική και Περιβαλλοντική Υγεία – Διαχείριση και Οικονομική Αποτίμηση» της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών με σύμπραξη του Τμήματος Πολιτικής Επιστήμης και Δημόσιας Διοίκησης του ίδιου πανεπιστημίου και του Τμήματος Κοινωνικής Εργασίας του ΤΕΙ Κρήτης με τον βαθμό πτυχίου 8,67 (ΑΡΙΣΤΑ) και θέμα μεταπτυχιακής διατριβής «Η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων, επιπτώσεις στην δημόσια υγεία, τους επαγγελματίες υγείας και το περιβάλλον».

2009: Απόκτηση υποτροφίας Ηράκλειτος ΙΙ για εκπόνηση διδακτορικής διατριβής (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) – Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: Ηράκλειτος ΙΙ. Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου).

2009-2014: Διδακτορικής διατριβής με τίτλο «Επίδραση της περιβαλλοντικής έκθεσης σε βαρέα μέταλλα (συμπεριλαμβανομένου του χρωμίου) στην θνησιμότητα του γενικού πληθυσμού της περιοχής των Οиноφύτων.»

Ερευνητικό έργο:

Ανακοινώσεις σε Συνέδρια:

29-30/8/2010 ISES-ISEE Joint Conference of International Society of Exposure Science & International Society for Environmental Epidemiology “Hexavalent Chromium and Cancer Mortality in an Industrial Area of Greece”

29/11/2010 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Υγεία και την Ασφάλεια της Εργασίας - Η πρόληψη συμφέρει όλους, ΕΛΙΝΥΑΕ, Hilton, Αθήνα, Θέμα: «Οι επιπτώσεις της πλημμελούς διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων στην υγεία των επαγγελματιών υγείας και των λοιπών εργαζομένων στις ΥΜ και οι δυσκολίες εφαρμογής της κείμενης νομοθεσίας στην διαχείριση των Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων στην Ελλάδα.»

Δημοσιεύσεις:

- Linos A., Petralias A., Christophi C.A., Christoforidou E. et al. Oral ingestion of hexavalent chromium through drinking water and cancer mortality in an industrial area of Greece - an ecological study. Environ Health 2011,10: p.50–57 (citations: 9)
- Χριστοφορίδου Ε.Π. και συν, Η περιοχή των Οινοφύτων και η ρύπανση των πηγών πόσιμου νερού από βαρέα μέταλλα, Ιατρική 2011, 100(5-6): σ. 281-287
- Χριστοφορίδου Ε.Π. και συν, Επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα Υγιεινή και ασφάλεια της εργασίας και ελλείψεις στην νομοθεσία, Ιατρική 2013, 101(4): σ. 263-279
- Χριστοφορίδου Ε.Π. και συν, Οι επιπτώσεις των ΧΥΤΑ στην δημόσια υγεία και το αντίστοιχο νομοθετικό πλαίσιο, Ιατρική 2013, 102(1): σ. 16-23
- Χριστοφορίδου Ε.Π. και συν, Καρκίνος και χρώμιο στο πόσιμο νερό μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, Ιατρική 2013, 102(2): σ.
- Χριστοφορίδου Ε.Π. και συν, Καρκίνος ήπατος και αρσενικό στο πόσιμο νερό: μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, Ιατρική 2013, 102(3): σ.206-223
- Eleni P. Christoforidou et al. Bladder Cancer and Arsenic Through Drinking Water A Systematic Review of Epidemiologic Evidence. Journal of Environmental Science and Health, Part A: Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering, 48(14): p.1764-1775

- Stefanos Sampatakakis, Athena Linos, Eleni Papadimitriou, Athanasios Petralias, Archontoula Dalma, Eirini Saranti Papasaranti, Eleni Christoforidou, Melina Stoltidis. Respiratory disease related mortality and morbidity in an island of Greece exposed to perlite and bentonite mining dust. International Journal of Environmental Research and Public Health 2013, 10(10): p. 4982-4995
- Συμμετοχή σε τιμητικό τόμο για τον καθηγητή κ. Α. Κωστάκη με άρθρο "Καρκίνος ουροδόχου κύστεως και αρσενικό στο πόσιμο νερό: μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας".
- Χριστοφορίδου Ε.Π. και συν, Συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) και βαρέα μέταλλα στο πόσιμο νερό Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, Ιατρική 2014, 102(5-6): σ.

Ερευνητική Δραστηριότητα:

- Ερευνητική υποστήριξη για το διάστημα 01/03/2008 έως 31/05/2008 στην χρηματοδοτούμενη από την Ε.Ε. επιστημονική έρευνα με τίτλο 'Information network on good practice in health care for migrants and minorities (MIGHEALTHNET) – Δίκτυο πληροφόρησης για καλές πρακτικές που αφορούν στην παροχή υπηρεσιών υγείας σε μετανάστες και μειονότητες στην Ευρώπη' με σκοπό την δημιουργία διαδραστική ιστοσελίδας (wiki).
- Ερευνητική υποστήριξη για το διάστημα 01/01/2010 έως και σήμερα στην επιστημονική μελέτη με τίτλο «Εκπόνηση Επιδημιολογικής Μελέτης στον Δήμο Οινοφύτων», Εργαστήριο Υγιεινής, Επιδημιολογίας και Ιατρικής Στατιστικής, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
- Ερευνητική υποστήριξη για το διάστημα 01/01/2011 έως και σήμερα στην επιστημονική μελέτη με τίτλο «Εκπόνηση Επιδημιολογικής Μελέτης στην Μήλο», Εργαστήριο Υγιεινής, Επιδημιολογίας και Ιατρικής Στατιστικής, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
- Συμμετοχή στο πρόγραμμα «Πρόγραμμα Σίτισης και Προώθησης Υγιεινής Διατροφής» του Ινστιτούτου Προληπτικής Περιβαλλοντικής και Εργασιακής Ιατρικής, Prolepsis (ακαδ.έτη: 2011-2012 & 2012-2013)

Περιεχόμενα

A) Γενικό Μέρος	21
1. Εισαγωγή	22
1.1 Δείκτες θνησιμότητας	22
1.2 Περιβαλλοντική ρύπανση από βαρέα μέταλλα και καρκινογένεση	25
1.3 Η περιοχή των Οиноφύτων της Περιφερειακής Ενότητας Βοιωτίας	26
1.3.1 Πηγές εκπομπής-παραγωγής βαρέων μετάλλων στην περιοχή των Οиноφύτων	26
1.3.2 Καταγραφή ήδη υφιστάμενων μετρήσεων βαρέων μετάλλων στο πόσιμο νερό στην περιοχή των Οиноφύτων.....	33
2. Καρκίνος Ουροδόχου κύστεως και αρσενικό στο πόσιμο νερό	37
2.1 Το αρσενικό γενικά	42
2.2 Η κατανομή του αρσενικού στο πόσιμο νερό παγκοσμίως	42
2.3 Όρια έκθεσης και κανονισμοί σχετικά με το αρσενικό στο πόσιμο νερό	43
2.4 Επιπτώσεις της χρόνιας και οξείας έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού	44
2.5 Η επίδραση της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού στην επιδημιολογία του καρκίνου.....	45
2.6 Αναζήτηση σχετικών μελετών	46
2.7 Επιλογή σχετικών μελετών	46
2.8 Χαρακτηριστικά μελετών	49
2.8.1 Οικολογικές μελέτες	49
2.8.2 Μελέτες κοορτής και ασθενών-μαρτύρων	49
2.8.3 Μετα-αναλύσεις	52
2.8.4 Αξιολόγηση ποιότητας μελετών	52
2.9 Συσχετισμοί μεταξύ της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και καρκίνου της ουροδόχου κύστεως	52
2.9.1 Οικολογικές μελέτες	52
2.9.2 Μελέτες κοορτής	55

2.9.3 Μελέτες ασθενών-μαρτύρων	57
2.9.4 Μετα-αναλύσεις	59
2.10 Συμπεράσματα	60
3. Καρκίνος ήπατος και αρσενικό στο πόσιμο νερό	62
3.1 Αναζήτηση σχετικών μελετών	65
3.2 Επιλογή σχετικών μελετών	66
3.3 Χαρακτηριστικά μελετών	67
3.3.1 Οικολογικές μελέτες	67
3.3.2 Μελέτες κοορτής και ασθενών-μαρτύρων	68
3.3.3 Αξιολόγηση ποιότητας μελετών	70
3.4 Συσχετισμοί μεταξύ της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και καρκίνου ήπατος	70
3.4.1 Οικολογικές μελέτες	71
3.4.2 Μελέτες κοορτής	73
3.4.3 Μελέτες ασθενών-μαρτύρων	73
3.5 Συμπεράσματα.....	74
4. Καρκίνος και χρώμιο στο πόσιμο νερό	76
4.1 Το χρώμιο γενικά	76
4.2 Η κατανομή του χρωμίου στο πόσιμο νερό παγκοσμίως	76
4.3 Όρια έκθεσης και κανονισμοί σχετικά με το χρώμιο στο πόσιμο νερό	77
4.4 Επιπτώσεις της χρόνιας και οξείας έκθεσης στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού	77
4.5 Η επίδραση της έκθεσης στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού στην επιδημιολογία του καρκίνου	78
4.6 Αναζήτηση σχετικών μελετών	78
4.7 Επιλογή σχετικών μελετών	79
4.8 Χαρακτηριστικά μελετών	80
4.8.1 Οικολογικές μελέτες	80

4.8.2 Μετα-αναλύσεις	81
4.8.3 Αξιολόγηση ποιότητας μελετών	81
4.9 Συσχετισμοί μεταξύ της έκθεσης στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού και καρκίνου	82
4.9.1 Οικολογικές μελέτες	82
4.9.2 Μετα-αναλύσεις	86
4.10 Συμπεράσματα	87
B) Ειδικό Μέρος	89
1. Σκοπός της Μελέτης	90
2. Υλικό και Μέθοδος	90
3. Στατιστική ανάλυση	99
4. Αποτελέσματα	100
4.1 Απλή περιγραφική ανάλυση.....	100
4.2 Μονοπαραγοντική ανάλυση.....	124
4.3 Πολυπαραγοντική ανάλυση.....	133
5. Συζήτηση.....	142
6. Συμπεράσματα	150
Περίληψη.....	151
Abstract	153
Γ) Βιβλιογραφία.....	155
Δ) Παράρτημα	172

Πίνακας Συντομογραφιών

IGME	Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών	TWA	Time Weighted Average
EKPA	Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστημίου Αθηνών	HBV	Hepatitis B Virus
TEE	Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος	HCV	Hepatitis C Virus
EYEP	Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Περιβάλλοντος	NASH	Non-alcoholic Steatohepatitis
ΣΕΥΥΠ	Σώμα Επιθεωρητών Υπηρεσιών Υγείας & Πρόνοιας	SIR	Standardized Incidence Ratio
ΔΔ	Δημοτικό Διαμέρισμα	IRR	Incidence Relative Risk
ΒΠΠΕ	Βιομηχανική Ζώνη	As	Arsenic
ΥΥΚΑ	Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης	Cr	Chromium
ΠΟΥ	Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας	Hg	Mercury
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση	Pb	Lead
ΛΣΠ	Λόγος Σχετικών Πιθανοτήτων	Cd	Cadmium
IARC	International Agency for Research on Cancer	Ni	Nickel
EPA	Environmental Protection Agency	Al	Aluminium
JOEM	Journal of Occupational and Environmental Medicine	Cu	Copper
ICD	International Classification of Diseases	Mn	Magnesium
MCL	Maximum Contaminant Level	B	Boron
RR	Relative Risk	Fe	Iron
OR	Odds Ratio	Sb	Antimony
SMR	Standardized Mortality Ratio	Se	Selenium
CI	Confidence Interval	Zn	Zinc

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Τίτλος	Σελ.
Διάγραμμα 1. Διάγραμμα διαδικασίας επιλογής μελετών σχετικά με την έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως	48
Διάγραμμα 2. Οι τύποι καρκίνου του πρωτοπαθούς ήπατος βάσει των κυττάρων προέλευσης	63
Διάγραμμα 3. Διάγραμμα διαδικασίας επιλογής μελετών σχετικά με την έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και τον καρκίνο του ήπατος	67
Διάγραμμα 4. Διάγραμμα διαδικασίας επιλογής μελετών σχετικά με την έκθεση στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού και τον καρκίνο	80
Διάγραμμα 5. Καρκινοπαθείς-θανόντες που συμπεριλήφθησαν στην στατιστική ανάλυση της 2 ^{ης} φάσης της μελέτης	94
Διάγραμμα 6. Χρονοδιάγραμμα μελέτης	98

Κατάλογος Πινάκων

Τίτλος	Σελ.
Πίνακας 1. Οι τιμές του As και του Pb σε γεωτρήσεις της περιοχής των Οиноφύτων (μελέτη ΙΓΜΕ).	35
Πίνακας 2. Συνοπτικά οι διαθέσιμες μετρήσεις (από τρεις φορείς) βαρέων μετάλλων (Cr ⁺⁶ , Cr, As, Ni, Hg, Cd, Pb, Zn) σε δείγματα νερού στην ευρύτερη περιοχή των Οиноφύτων.	35
Πίνακας 3. Περιοχές παγκοσμίως με αυξημένες (με φυσικό τρόπο) συγκεντρώσεις του αρσενικού στα υπόγεια ύδατα.	43
Πίνακας 4. Συγκεντρώσεις του αρσενικού στα υπόγεια ύδατα και πληθυσμοί σε κίνδυνο παγκοσμίως.	44
Πίνακας 5. Τα ευρήματα των πρωτογενών μελετών με μετρήσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό (μg/l) συγκεντρωτικά.	61
Πίνακας 6. Τα ευρήματα των πρωτογενών μελετών με μετρήσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό (μg/l) συγκεντρωτικά.	75
Πίνακας 7. Χαρακτηριστικά όσων μαρτύρων αφαιρέθηκαν από το δείγμα.	93
Πίνακας 8. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με το φύλο, τον τρόπο συνέντευξης, την ημερομηνία και τον τόπο γέννησης και θανάτου.	102
Πίνακας 9. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την διαμονή του πλησιέστερου συγγενούς με τον θανόντα/μάρτυρα, την οικογενειακή κατάσταση, τον αριθμό των τέκνων και τα χρόνια εκπαίδευσης.	103
Πίνακας 10. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την περιοχή μόνιμης κατοικίας και τα χρόνια παραμονής στα Οινόφυτα.	103
Πίνακας 11. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την ύπαρξη χρόνιου προβλήματος υγείας, την νοσηλεία, το ασφαλιστικό ταμείο, την ύπαρξη άλλου συγγενούς πάσχοντος ή θανόντος από καρκίνο.	104
Πίνακας 12. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την ύπαρξη κάποιου νοσήματος σύμφωνα με την αναφορά του συγγενούς.	105
Πίνακας 13. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με τον θάνατο από κάποιο τύπο καρκίνου σύμφωνα με την αναφορά του συγγενούς.	106
Πίνακας 14. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με τον θάνατο από κάποιο τύπο καρκίνου σύμφωνα με τα πιστοποιητικά θανάτου.	107
Πίνακας 15. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με το κάπνισμα όπως τα τσιγάρα ανά ημέρα, το είδος τους, τα χρόνια καπνίσματος και το παθητικό κάπνισμα.	109
Πίνακας 16. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με το επαγγελματικό ιστορικό όπως το ωράριο και την ασχολία με γεωργικές ή κτηνοτροφικές εργασίες.	110
Πίνακας 17. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την χρήση πρόσθετων (φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων κ.α.) στην καλλιέργεια.	111
Πίνακας 18. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με το σύνολο των χρόνων διαμονής στην κατοικία και την απόστασή της από τις βιομηχανίες.	112
Πίνακας 19. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με τον τύπο της κατοικίας, την ιδιοκτησία, τον αριθμό των διαμενόντων και δωματίων, τον αριθμό των ατόμων στο ίδιο δωμάτιο και τον όροφο των υπνοδωματίων.	113
Πίνακας 20. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με το είδος θέρμανσης, φωτισμού και συσκευής μαγειρέματος, την ύπαρξη μολύβδου στις σωληνώσεις της οικίας και οσμών στην περιοχή.	114

Πίνακας 21. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την ύπαρξη σταθμού τάσης, οικόσιτων πουλερικών και ζώων, την καλλιέργεια φρούτων και λαχανικών στον κήπο της οικίας, την χρήση κεραμικών σκευών στο μαγείρεμα και κρυστάλλινων ποτηριών για οινοποίηση και την περιοχή μπάνιου στην θάλασσα.	115
Πίνακας 22. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την προέλευση νερού για πόση, μαγείρεμα, ατομική υγιεινή, το πλύσιμο των ρούχων και των οικιακών σκευών και τις οικιακές εργασίες, τον αριθμό των ποτηριών ανά ημέρα και την χρήση συσκευής καθαρισμού-φιλτραρίσματος του νερού.	116
Πίνακας 23. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης κόκκινου κρέατος, γαλακτοκομικών, αυγών, λαχανικών, φρούτων, όσπριων και κοτόπουλου.	119
Πίνακας 24. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης γαλοπούλας, ψαριών, ελαιόλαδου, οστρακοειδών, σπορέλαιου, μαγειρικού λίπους, σπορέλαιου και φρέσκου βουτύρου.	120
Πίνακας 25. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης ζυμαρικών, ρυζιού, πατατών, ψωμιού, ξηρών καρπών, γλυκών και αναψυκτικών.	121
Πίνακας 26. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης τηγανητών, καπνιστών, παστών και διαφόρων αλκοολούχων ποτών.	122
Πίνακας 27. Κατανομή ασθενών του συνόλου των υπό μελέτη καρκίνων και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – και συσχετισμός ανάλογα με την περιοχή κατοικίας, τα χρόνια παραμονής στα Οινόφυτα, την ύπαρξη μολύβδου, την προέλευση του νερού για πόση, μαγείρεμα, τα ποτήρια ανά ημέρα, το κάπνισμα, την ασχολία με γεωργικές/κτηνοτροφικές εργασίες και την χρήση ζιζανιοκτόνων.	125
Πίνακας 28. Κατανομή ασθενών καρκίνου του πνεύμονα και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – και συσχετισμός ανάλογα με το έτος γέννησης, την περιοχή κατοικίας, την ύπαρξη μολύβδου, την χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα, την προέλευση του νερού για πόση, μαγείρεμα, τα ποτήρια ανά ημέρα και το κάπνισμα.	126
Πίνακας 29. Κατανομή ασθενών του συνόλου των υπό μελέτη καρκίνων και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός, ποσοστό και ΛΣΠ (OR) – ανάλογα με την προέλευση του νερού για πόση, μαγείρεμα, το κάπνισμα και την χρήση ζιζανιοκτόνων.	127
Πίνακας 30. Κατανομή ασθενών καρκίνου του πνεύμονα και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός, ποσοστό και ΛΣΠ (OR) – ανάλογα με την χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα, την προέλευση του νερού για πόση και μαγείρεμα και το κάπνισμα.	128
Πίνακας 31. Κατανομή ασθενών καρκίνου του ήπατος και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός, ποσοστό και ΛΣΠ (OR) – ανάλογα με την προέλευση του νερού για πόση, μαγείρεμα, το πλύσιμο των σκευών και των οικιακών εργασιών, το μπάνιο στην θάλασσα, το κάπνισμα και την χρήση μυκητοκτόνων και ζιζανιοκτόνων.	129
Πίνακας 32. Κατανομή ασθενών καρκίνου ουροδόχου κύστεως και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός, ποσοστό και ΛΣΠ (OR) – ανάλογα με την χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα, την προέλευση του νερού για πόση, μαγείρεμα, το μπάνιο στην θάλασσα, το κάπνισμα και την χρήση τρωκτικοκτόνων και ζιζανιοκτόνων.	130
Πίνακας 33. Σύγκριση της μέσης τιμής των χρόνων παραμονής στα Οινόφυτα μετά το 1980 ή το 1990 και μέχρι το 2009 και του κινδύνου μεταξύ των θανόντων από καρκίνο ήπατος ή ουροδόχου κύστεως και των μαρτύρων σχετικά με την κατανάλωση πόσιμου νερού από διάφορες πηγές.	131

Πίνακας 34. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από κάποιο τύπο των υπό μελέτη καρκίνων και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και τον Δείκτη έκθεσης.	133
Πίνακας 35. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από κάποιο τύπο των υπό μελέτη καρκίνων και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και την παρουσία σταθμού τάσης.	135
Πίνακας 36. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από κάποιο τύπο των υπό μελέτη καρκίνων και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και το Αλκοόλ.	136
Πίνακας 37. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από κάποιο τύπο των υπό μελέτη καρκίνων και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και την εβδομαδιαία συχνότητα πλύσιμου των ρούχων με νερό από βρύση ή πηγάδι.	137
Πίνακας 38. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από κάποιο τύπο των υπό μελέτη καρκίνων και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και την εβδομαδιαία συχνότητα χρήσης νερού από βρύση ή πηγάδι για την υγιεινή.	138
Πίνακας 39. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από καρκίνο του πνεύμονα και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και τον Δείκτη έκθεσης.	139
Πίνακας 40. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από καρκίνο του πνεύμονα και ανεξάρτητες μεταβλητές τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και την εβδομαδιαία συχνότητα πλύσιμου των ρούχων με νερό από βρύση ή πηγάδι.	140
Πίνακας 41. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από καρκίνο του ήπατος ή της ουροδόχου κύστεως και ανεξάρτητες μεταβλητές τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και τον Δείκτη έκθεσης.	142

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η περιβαλλοντική έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού βάσει μεγάλου αριθμού επιδημιολογικών μελετών συνδέεται με την καρκινογένεση στον άνθρωπο και πιο συγκεκριμένα με την ανάπτυξη καρκίνου του δέρματος, της ουροδόχου κύστεως, του ήπατος, των νεφρών, του πνεύμονα, του εντέρου και του προστάτη. Υπάρχουν επίσης μελέτες που την συνδέουν με τον παιδικό καρκίνο - και ειδικότερα την ανάπτυξη καρκίνου του ήπατος. Μικρότερος αριθμός μελετών έχει πραγματοποιηθεί για την περιβαλλοντική έκθεση στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού, η πλειοψηφία των οποίων είναι οικολογικές και σχετίζουν την έκθεση με την ανάπτυξη καρκίνου του πνεύμονα και του στομάχου. Η περιβαλλοντική έκθεση (δια της καταπόσεως) σε άλλα βαρέα μέταλλα όπως το κάδμιο και το νικέλιο έχουν συνδεθεί στην παγκόσμια βιβλιογραφία με την ανάπτυξη καρκίνου του πνεύμονα και προστάτου.

Η περιοχή των Οινοφύτων φιλοξενεί βιομηχανική ζώνη με πλήθος βιομηχανικών μονάδων που χρησιμοποιούν τα εν λόγω μέταλλα κατά την παραγωγική τους διαδικασία (μεταλλοβιομηχανίες, βυρσοδεψία και βιομηχανίες παραγωγής χρωμάτων). Σε μετρήσεις πηγών του πόσιμου νερού τόσο από το ΙΓΜΕ, το τμήμα Γεωλογίας του ΕΚΠΑ όσο και τον Δήμο Οινοφύτων κατά τα έτη 2001-2010 εντοπίστηκαν υπερβάσεις των ανώτατων επιτρεπτών ορίων για το χρώμιο, το αρσενικό και τον μόλυβδο.

Πρόσφατα δημοσιεύθηκε επιδημιολογική μελέτη που πραγματοποιήθηκε από την Ιατρική Σχολή Αθηνών στην περιοχή των Οινοφύτων, η οποία υπολόγισε για τους μόνιμους κατοίκους της περιοχής την περίοδο 1999–2009 σε σύγκριση με την περιφέρεια της Βοιωτίας αυξημένο προτυπωμένο ηλικίο θνησιμότητας (SMR) για ορισμένους τύπους καρκίνου όπως ο πρωτοπαθής καρκίνος ήπατος, ο καρκίνος του πνεύμονα για τους άντρες και τις γυναίκες και ο καρκίνος του νεφρού και άλλων οργάνων του ουροποιογεννητικού για τις γυναίκες. Η αυξημένη θνησιμότητα (όπως αυτή εκτιμήθηκε για συγκεκριμένους καρκίνους για την περίοδο 1999–2009) στην περιοχή αποτελεί αφορμή της παρούσας μελέτης φωλεάς και σημαντική ένδειξη της καρκινογένεσης των βαρέων μετάλλων μέσω του πόσιμου νερού όπως το αρσενικό και το χρώμιο. Η παρούσα μελέτη επιδιώκει να καταδείξει ότι η ρύπανση των πηγών πόσιμου νερού από βαρέα μέταλλα επέδρασε σημαντικά στην αύξηση της θνησιμότητας του γενικού πληθυσμού της περιοχής των Οινοφύτων από τους συγκεκριμένους τύπους καρκίνου.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Εισαγωγή

1.1 Δείκτες θνησιμότητας

Η θνησιμότητα διεθνώς μετράται και αποτυπώνεται με την βοήθεια συγκεκριμένων δεικτών – δείκτες θνησιμότητας, οι οποίοι αποτελούν ουσιαστικά δείκτες επίπτωσης του γεγονότος του θανάτου.

Ο **αδρός ή γενικός δείκτης θνησιμότητας** (crude mortality rate) είναι ετήσιος δείκτης και αποτυπώνει τον συνολικό αριθμό των θανάτων από κάθε αιτία που σημειώθηκαν κατά ένα έτος σε μια χώρα, περιοχή ή ομάδα πληθυσμού ανά 1000 ανθρώπους.

$$\text{Αδρός δείκτης θνησιμότητας} = \frac{\text{Θάνατοι από κάθε αιτία το συγκεκριμένο έτος}}{\text{Ενδιάμεσος πληθυσμός το συγκεκριμένο έτος}} \times 1000$$

Ο **ειδικός δείκτης θνησιμότητας** (cause-specific mortality) από συγκεκριμένη αιτία θανάτου είναι επίσης ετήσιος δείκτης και αποτυπώνει τον συνολικό αριθμό των θανάτων από συγκεκριμένη αιτία που σημειώθηκαν κατά ένα έτος σε μια χώρα, περιοχή ή ομάδα πληθυσμού ανά 100.000 ανθρώπους.

$$\text{Ειδικός δείκτης θνησιμότητας} = \frac{\text{Θάνατοι από συγκεκριμένη αιτία το συγκεκριμένο έτος}}{\text{Ενδιάμεσος πληθυσμός το συγκεκριμένο έτος}} \times 100.000$$

Ο **ειδικός δείκτης θνησιμότητας για συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα** (age-specific mortality) είναι ετήσιος δείκτης και αποτυπώνει τον συνολικό αριθμό των θανάτων από κάθε αιτία που αφορούν την ορισμένη ηλικιακή ομάδα και σημειώθηκαν κατά ένα έτος σε μια χώρα, περιοχή ή ομάδα πληθυσμού ανά 1000 ανθρώπους.

$$\text{Ειδικός δείκτης θνησιμότητας ορισμένης ηλικιακής ομάδας} = \frac{\text{Θάνατοι από κάθε αιτία σε άτομα ορισμένης ηλικιακής ομάδας το συγκεκριμένο έτος}}{\text{Ενδιάμεσος πληθυσμός το συγκεκριμένο έτος ατόμων ορισμένης ηλικιακής ομάδας}} \times 1000$$

Ο **ειδικός δείκτης θνησιμότητας από συγκεκριμένη αιτία θανάτου και για συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα και φύλο** (age, sex and cause-specific mortality) είναι ετήσιος δείκτης και αποτυπώνει τον συνολικό αριθμό των θανάτων από συγκεκριμένη αιτία που αφορούν την ορισμένη ηλικιακή ομάδα και φύλο και σημειώθηκαν κατά ένα έτος σε μια χώρα, περιοχή ή ομάδα πληθυσμού ανά 100.000 ανθρώπους.

Θάνατοι από κάθε αιτία σε άτομα
ορισμένης ηλικιακής ομάδας και φύλου
το συγκεκριμένο έτος

$$\text{Ειδικός δείκτης θνησιμότητας} = \frac{\text{Ενδιάμεσος πληθυσμός το συγκεκριμένο έτος}}{\text{ορισμένης ηλικιακής ομάδας, φύλου και αιτία θανάτου}} \times 100.000$$

Ενδιάμεσος πληθυσμός είναι ο πληθυσμός κατά την 30^η Ιουνίου, την «ενδιάμεση» δηλαδή μέρα του έτους και χρησιμοποιείται ως παρονομαστής στον υπολογισμό των διαφόρων ετήσιων δεικτών θνησιμότητας εφόσον δεν αναφέρεται χρονικός προσδιορισμός και τα στοιχεία των θανάτων αφορούν ολόκληρο ημερολογιακό έτος.

Σχετικά με την βρεφική θνησιμότητα οι δείκτες που χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθοι.

Ο **δείκτης βρεφικής θνησιμότητας** (infant mortality) είναι ετήσιος δείκτης και αποτυπώνει τον αριθμό των θανάτων βρεφών ηλικίας κάτω του 1 έτους κατά την διάρκεια συγκεκριμένου έτους ανά 1000 γεννημένα βρέφη.

Θάνατοι βρεφών το συγκεκριμένο έτος
(ηλικίας κάτω του 1 έτους)

$$\text{Δείκτης βρεφικής θνησιμότητας} = \frac{\text{Γεννημένα ζωντανά το συγκεκριμένο έτος}}{\text{Γεννημένα ζωντανά το συγκεκριμένο έτος}} \times 1000$$

Η βρεφική θνησιμότητα επιμερίζεται σε *νεογνική* (θάνατοι στις 4 πρώτες εβδομάδες της ζωής- neonatal mortality) και την *όψιμη βρεφική θνησιμότητα* (θάνατοι κατά το υπόλοιπο του πρώτου έτους της ζωής- post-neonatal mortality). Συνεπώς, για τον ίδιο πληθυσμό και την ίδια χρονική περίοδο το άθροισμα της νεογνικής και της όψιμης βρεφικής θνησιμότητας δίνουν την βρεφική θνησιμότητα.

Θάνατοι νεογνών το συγκεκριμένο έτος
(ηλικίας μέχρι 27 ημερών)

$$\text{Δείκτης νεογνικής θνησιμότητας} = \frac{\text{Γεννημένα ζωντανά το συγκεκριμένο έτος}}{\text{Γεννημένα ζωντανά το συγκεκριμένο έτος}} \times 1000$$

Θάνατοι βρεφών το συγκεκριμένο έτος
(ηλικίας 28-364 ημερών)

$$\text{Δείκτης όψιμης βρεφικής θνησιμότητας} = \frac{\text{Γεννημένα ζωντανά το συγκεκριμένο έτος}}{\text{Γεννημένα ζωντανά το συγκεκριμένο έτος}} \times 1000$$

Από την άλλη, ο **δείκτης όψιμης εμβρυϊκής θνησιμότητας** (late fetal mortality) δίνει την συχνότητα των εμβρυϊκών θανάτων μετά την 28^η εβδομάδα της εγκυμοσύνης.

$$\text{Δείκτης όψιμης εμβρυϊκής θνησιμότητας} = \frac{\text{Γεννημένα νεκρά το συγκεκριμένο έτος (εμβρυϊκοί θάνατοι μετά την 28^η εβδ.)}}{\text{Γεννημένα ζωντανά και νεκρά το συγκεκριμένο έτος}} \times 1000$$

Ο δείκτης περιγεννητικής θνησιμότητας (perinatal mortality) συνεκτιμά την όψιμη εμβρυϊκή και νεογνική θνησιμότητα καθώς συχνά παρατηρείται σύγχυση ως προς την ταξινόμηση των θανάτων αυτών λόγω κοινής αιτιολογίας τις περισσότερες φορές.

$$\text{Δείκτης περιγεννητικής θνησιμότητας} = \frac{\text{Γεννημένα νεκρά και θάνατοι νεογνών το συγκεκριμένο έτος}}{\text{Γεννημένα ζωντανά και νεκρά το συγκεκριμένο έτος}} \times 1000$$

Επιπλέον, ο δείκτης μητρικής θνησιμότητας (maternal mortality) αποτυπώνει τον αριθμό των θανάτων γυναικών στην εγκυμοσύνη, τον τοκετό και τη λοχεία κατά την διάρκεια συγκεκριμένου έτους ανά 100.000 γεννήσεις.

$$\text{Δείκτης μητρικής θνησιμότητας} = \frac{\text{Θάνατοι γυναικών στην εγκυμοσύνη, τον τοκετό και τη λοχεία το συγκεκριμένο έτος}}{\text{Γεννημένα ζωντανά (και νεκρά) το συγκεκριμένο έτος}} \times 100.000$$

Αναφορικά με την παιδική θνησιμότητα, αυτή υπολογίζεται από τον δείκτη παιδικής θνησιμότητας (child mortality rate) ο οποίος αντικατοπτρίζει τον συνολικό αριθμό των θανάτων παιδιών ηλικίας κάτω των 5 ετών κατά την διάρκεια συγκεκριμένου έτους και περιοχής ή χώρας ανά 1000 γεννημένα παιδιά.

$$\text{Δείκτης παιδικής θνησιμότητας} = \frac{\text{Θάνατοι παιδιών (κάτω των 5 ετών) το συγκεκριμένο έτος}}{\text{Γεννημένα ζωντανά το συγκεκριμένο έτος}} \times 1000$$

Τέλος, το προτυπωμένο πηλίκο θνησιμότητας (Standardized mortality ratio – SMR) είναι το πηλίκο των θανάτων που παρατηρήθηκαν (observed) προς τους θανάτους που αναμενόταν (expected). Όταν το SMR είναι ίσο με 1 οι παρατηρούμενοι θάνατοι ισούνται με τους αναμενόμενους, ενώ όταν είναι μεγαλύτερο της μονάδας οι παρατηρούμενοι θάνατοι ξεπερνούν τους αναμενόμενους. Το

προτυπωμένο πηλίκιο θνησιμότητας χρησιμοποιείται εκτενώς σε επιδημιολογικές μελέτες (κοορτής, ασθενών-μαρτύρων και οικολογικές) που εκτιμούν την θνησιμότητα πληθυσμών που εκτίθενται σε επιβαρυντικούς παράγοντες (πχ. έκθεση σε βαρέα μέταλλα μέσω του πόσιμου νερού) συγκριτικά με ομάδες αναφοράς [1,2].

Οι μελέτες θνησιμότητας αποτελούν το κύριο μέσο εντοπισμού καρκινογόνων ουσιών - μέσω επαγγελματικής ή και περιβαλλοντικής έκθεσης - στην επιδημιολογία. Παρέχουν ισχυρά μέτρα του σχετικού κινδύνου, ακόμη και για τους καρκίνους με σχετικά καλή επιβίωση. Η στατιστική ισχύς των μελετών θνησιμότητας μειώνεται για τους καρκίνους με υψηλά ποσοστά επιβίωσης.

1.2 Περιβαλλοντική ρύπανση από βαρέα μέταλλα και καρκινογένεση

Η περιβαλλοντική έκθεση στο **αρσενικό** (δια της καταπόσεως) συνδέεται με την καρκινογένεση στον άνθρωπο μετά από μεγάλο αριθμό επιδημιολογικών μελετών. Η έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού συνδέεται με την ανάπτυξη καρκίνου του δέρματος (multiple squamous cell carcinomas, basal cell carcinomas, melanoma), καθώς επίσης και με την ανάπτυξη καρκίνου της ουροδόχου κύστεως, του ήπατος, των νεφρών, του πνεύμονα, του εντέρου και του προστάτη [3-6]. Υπάρχουν επίσης μελέτες που συνδέουν τον παιδικό καρκίνο (και ειδικότερα την ανάπτυξη καρκίνου του ήπατος) με την έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού [6]. Σύμφωνα με την ταξινόμηση της IARC το αρσενικό ανήκει στις «Καρκινογόνες ουσίες για τον άνθρωπο» (Group 1: Carcinogenic to humans) [4].

Μικρότερος αριθμός μελετών έχει πραγματοποιηθεί σχετικά με την περιβαλλοντική έκθεση στο **χρώμιο** μέσω του πόσιμου νερού ή πλειοψηφία των οποίων είναι οικολογικές. Η περιβαλλοντική έκθεση στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού σχετίζεται με την ανάπτυξη καρκίνου του πνεύμονα και του στομάχου [6,7]. Σύμφωνα με την ταξινόμηση της IARC το χρώμιο ανήκει στις «Καρκινογόνες ουσίες για τον άνθρωπο» (Group 1: Carcinogenic to humans) [7].

Σχετικά με την περιβαλλοντική έκθεση στο **κάδμιο** έχουν πραγματοποιηθεί πολύ λίγες μελέτες. Υπάρχει ένδειξη ότι η έκθεση στο κάδμιο δια της καταπόσεως (κυρίως μέσω της τροφής πχ. ρύζι) σχετίζεται με την ανάπτυξη καρκίνου του προστάτη και του πνεύμονα. Σύμφωνα με την ταξινόμηση της IARC το 1993 το κάδμιο ανήκει στις «Καρκινογόνες ουσίες για τον άνθρωπο» (Group 1: Carcinogenic to humans) [8,9].

Η περιβαλλοντική έκθεση στον **μόλυβδο** είναι παγκοσμίως εκτεταμένη τόσο μέσω της τροφής όσο και διαμέσου του πόσιμου νερού και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε αναπτυσσόμενες αλλά και αναπτυγμένες χώρες [10]. Ελάχιστες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί με σκοπό την σύνδεση της περιβαλλοντικής έκθεσης στον μόλυβδο και την ανάπτυξη της καρκινογένεσης στον άνθρωπο. Δεν έχει βρεθεί κάποιος συσχετισμός στατιστικά σημαντικός. Σύμφωνα με την ταξινόμηση της IARC το 2006 ο μόλυβδος ανήκει στις «πιθανώς μη καρκινογόνες για τον άνθρωπο» (Group 3: Not classifiable as to its carcinogenicity to humans) [11,12].

Η περιβαλλοντική έκθεση στον **υδράργυρο** έχει συνδεθεί σε παλιότερες μελέτες με την ανάπτυξη λευχαιμίας σε αγρο-κτηνοτρόφους που έρχονταν σε επαφή με μυκητοκτόνα και σπόρους που περιείχαν υδράργυρο. Σύμφωνα με την ταξινόμηση της IARC το 2006 ο υδράργυρος ανήκει στις «πιθανώς μη καρκινογόνες για τον άνθρωπο» (Group 3: Not classifiable as to its carcinogenicity to humans) [13].

Η περιβαλλοντική έκθεση στο **νικέλιο** διαμέσου του πόσιμου νερού και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης συνδέεται στην βιβλιογραφία με την ανάπτυξη καρκίνου του πνεύμονα. Σύμφωνα με την ταξινόμηση της IARC το 1990 το νικέλιο ανήκει στις «Καρκινογόνες ουσίες για τον άνθρωπο» (Group 1: Carcinogenic to humans), ενώ το μεταλλικό νικέλιο είναι πιθανό καρκινογόνο για τον άνθρωπο (Group 2B) [14-17].

1.3 Η περιοχή των Οινοφύτων της Περιφερειακής Ενότητας Βοιωτίας

1.3.1 Πηγές εκπομπής-παραγωγής βαρέων μετάλλων στην περιοχή των Οινοφύτων

Ο Δήμος των Οινοφύτων (ο οποίος με την εφαρμογή του Επιχειρησιακού Προγράμματος Καλλικράτης [18] ενώθηκε με τους Δήμους Δερβενοχωρίων, Τανάγρας και Σχηματαρίου και δημιουργήθηκε ο Δήμος Τανάγρας με έδρα το Σχηματάρι) βρίσκεται 50 χλμ βόρεια της Αθήνας και αποτελούνταν από 3 δημοτικά διαμερίσματα (Δ.Δ.): το Δ.Δ. των Οινοφύτων, του Αγίου Θωμά και του Κλειδιού. Στο Δ.Δ. των Οινοφύτων ανήκε και μέρος της περιοχής του Δήλεσι. Η υπόλοιπη περιοχή του Δήλεσι υπαγόταν στον Δήμο του Σχηματαρίου (πριν την εφαρμογή του Επιχειρησιακού Προγράμματος Καλλικράτης). (Χάρτης 1 & 2)

Η περιοχή των Οινοφύτων ήταν αρχικά αγροτική περιοχή. Μετά την έκδοση διυπουργικής απόφασης το 1969 [19] που επέτρεπε την διάθεση βιομηχανικών αποβλήτων-λυμάτων στον Ασωπό ποταμό, μετατράπηκε σε βιομηχανική περιοχή. Ο ποταμός Ασωπός που διέρχεται από το Συκάμινο,

τον Ωρωπό, το Σχηματάρι και τα Οινόφυτα καταλήγει στον Νότιο Ευβοϊκό Κόλπο. Το 1979 νέα απόφαση [20] επέτρεψε την ελεύθερη διάθεση κατεργασμένων υγρών αποβλήτων στον Ασωπό ποταμό. Πιο συγκεκριμένα, η εν λόγω Απόφαση αναφέρει: «...επιτρέπεται η διάθεση υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων, κατόπιν πλήρους επεξεργασίας τούτων... ...στο χειμάρρο Ασωπό Βοιωτίας, που εκβάλλει στην ακτή Χαλκουτσίου της Ανατ. Αττικής, για τη διάθεση, κατόπιν πλήρους επεξεργασίας, υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων, από βιομηχανικές και λοιπές εγκαταστάσεις περιοχής Βοιωτίας. Αποκλείεται η περίπτωση διαθέσεως εντός της κοίτης του, λυμάτων ή υγρών αποβλήτων διά βυτιοφόρων αυτοκινήτων. Για τη συντήρηση της κοίτης του χειμάρρου Ασωπού, αρμόδιος είναι ο σύνδεσμος κοινοτήτων Ασωπού, σύμφωνα με τη Γ1/1806/7.3.1969 κοινή υπουργική απόφαση, σε συνδυασμό με το άρθρο 13 παρ. 3 της ΕΙβ/221/65 Υγειον. Διατάξεως, όπως τροποποιήθηκε.»

Η Βιομηχανική Ζώνη των Οινόφυτων τοποθετείται εντός του νομού της Βοιωτίας και στα όρια της περιφέρειας της Αττικής. Αφενός η γειτνίαση με τον νομό Αττικής και αφετέρου το Προεδρικό Διάταγμα που εκδόθηκε το 1984 [21] και επέβαλε περιορισμούς στην εγκατάσταση των διαφόρων βιομηχανιών στην Αττική οδήγησε στην απότομη αύξηση των βιομηχανιών στην περιοχή των Οινόφυτων. Σύμφωνα με το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΤΕΕ) [22] το 2009 στην περιοχή των Οινόφυτων δραστηριοποιούνταν 700 βιομηχανίες από τις οποίες 500 παράγουν υγρά βιομηχανικά απόβλητα (ημερήσιος παραγόμενος όγκος υγρών αποβλήτων 0,3-3000 m³/d). Οι βιομηχανίες που κυρίως παράγουν υγρά απόβλητα είναι κλωστοϋφαντουργεία, βαφεία, φινιριστήρια, μεταλλουργικές, χημικές και κτηνοτροφικές μονάδες και βιομηχανίες τροφίμων [22]. Ήδη από την αρχή της δεκαετίας του 1990 οι κάτοικοι της περιοχής διαμαρτύρονταν σχετικά με τον αποχρωματισμό και την θολερότητα του πόσιμου νερού. Τον Μάρτιο του 2007 εκδόθηκε από τον Γενικό Επιθεωρητή Δημόσιας Διοίκησης [23] έκθεση ελέγχου μετά από αυτεπάγγελτη έρευνα με αντικείμενο ελέγχου την νομιμότητα και πληρότητα των δικαιολογητικών των αδειών διάθεσης υγρών αποβλήτων 19 εταιρειών που βρίσκονται και δραστηριοποιούνται στην περιοχή του Ασωπού ποταμού. Στο Μικτό Κλιμάκιο Ελέγχου, εκτός του Ειδικού Επιθεωρητή του Γραφείου του Γενικού Επιθεωρητού, συμμετείχαν ένας Επιθεωρητής της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Περιβάλλοντος (Ε.Υ.Ε.Π.) και ένας του Σώματος Επιθεωρητών Υπηρεσιών Υγείας & Πρόνοιας (Σ.Ε.Υ.Υ.Π.). Στα συμπεράσματα της εν λόγω έκθεσης μεταξύ άλλων σημειώνεται ότι ορισμένες εταιρείες έχουν λάβει Άδεια Λειτουργίας χωρίς να έχουν λάβει την

απαιτούμενη Άδεια Διάθεσης των λυμάτων-υγρών αποβλήτων τους ή και εγκεκριμένη μελέτη επεξεργασίας και διάθεσης των λυμάτων-υγρών αποβλήτων. Επιπλέον, μετά από τις αυτοψίες των Επιθεωρητών της Ε.Υ.Ε.Π., βρέθηκαν σε απορροφητικούς βόθρους κάποιων βιομηχανιών, οι οποίες χρησιμοποιούσαν χρώμιο ή ενώσεις αυτού στην παραγωγική τους διαδικασία, πολύ υψηλές συγκεντρώσεις Cr⁺⁶. Οι βιομηχανίες αυτές προέβαιναν σε υπεδάφια διάθεση των αποβλήτων τους, ενώ τους είχε δοθεί άδεια λειτουργίας παραβλέποντας την εφαρμογή συγκεκριμένων διατάξεων. Το 2007 το τότε Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων επέβαλε σε βιομηχανίες πρόστιμο για την παράνομη διάθεση βιομηχανικών λυμάτων με υψηλή συγκέντρωση σε Cr⁺⁶ στον Ασωπό ποταμό [24]. Ο Συνήγορος του Πολίτη [25,26] πραγματοποίησε αυτοψία 2 φορές (29/9/2009 και 18/3/2010) στην Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων και Βοθρολυμάτων των Δήμων Οινοφύτων και Σχηματαρίου. Και στις δύο εκθέσεις αυτοψίας σημειώνονται σειρά ελλείψεων στα στάδια επεξεργασίας και τον Η/Μ εξοπλισμό της εγκατάστασης με αποτέλεσμα να προκαλούνται κίνδυνοι για την δημόσια υγεία (προβληματική λειτουργία της μονάδας και υπερχειλίση των λυμάτων στο κεντρικό αντλιοστάσιο του Δήμου Οινοφύτων). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα επεξεργασμένα λύματα διατίθενται στον ποταμό Θερμιδώνα ο οποίος εκβάλλει στον ποταμό Ασωπό. Επιπλέον, αυτοψία διενεργήθηκε (18/2/2010) από τον Συνήγορο του Πολίτη στο διωλιστήριο νερού του Δ.Δ. Οινοφύτων και του Δ.Δ. Αγίου Θωμά [27]. Στην έκθεση της εν λόγω αυτοψίας σημειώνονται επίσης σειρά παραλείψεων σχετικά με την λειτουργία των δύο διωλιστηρίων. Το 2010 εκδόθηκε Κοινή Υπουργική Απόφαση [28] *«με σκοπό την προστασία, αναβάθμιση και αποκατάσταση της καλής κατάστασης, οικολογικής και χημικής των υδάτων του ποταμού Ασωπού, των παραποτάμων του και των ρεμάτων που βρίσκονται στην υδρογεωλογική λεκάνη του Ασωπού ποταμού, ώστε η ποιότητα των υδάτων να είναι κατάλληλη για κάθε χρήση πλην της παραγωγής νερού για πόση και κολύμβηση.»* καθορίζοντας ποιοτικά περιβαλλοντικά πρότυπα στον ποταμό Ασωπό και τις οριακές τιμές εκπομπών υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στη λεκάνη απορροής του Ασωπού.

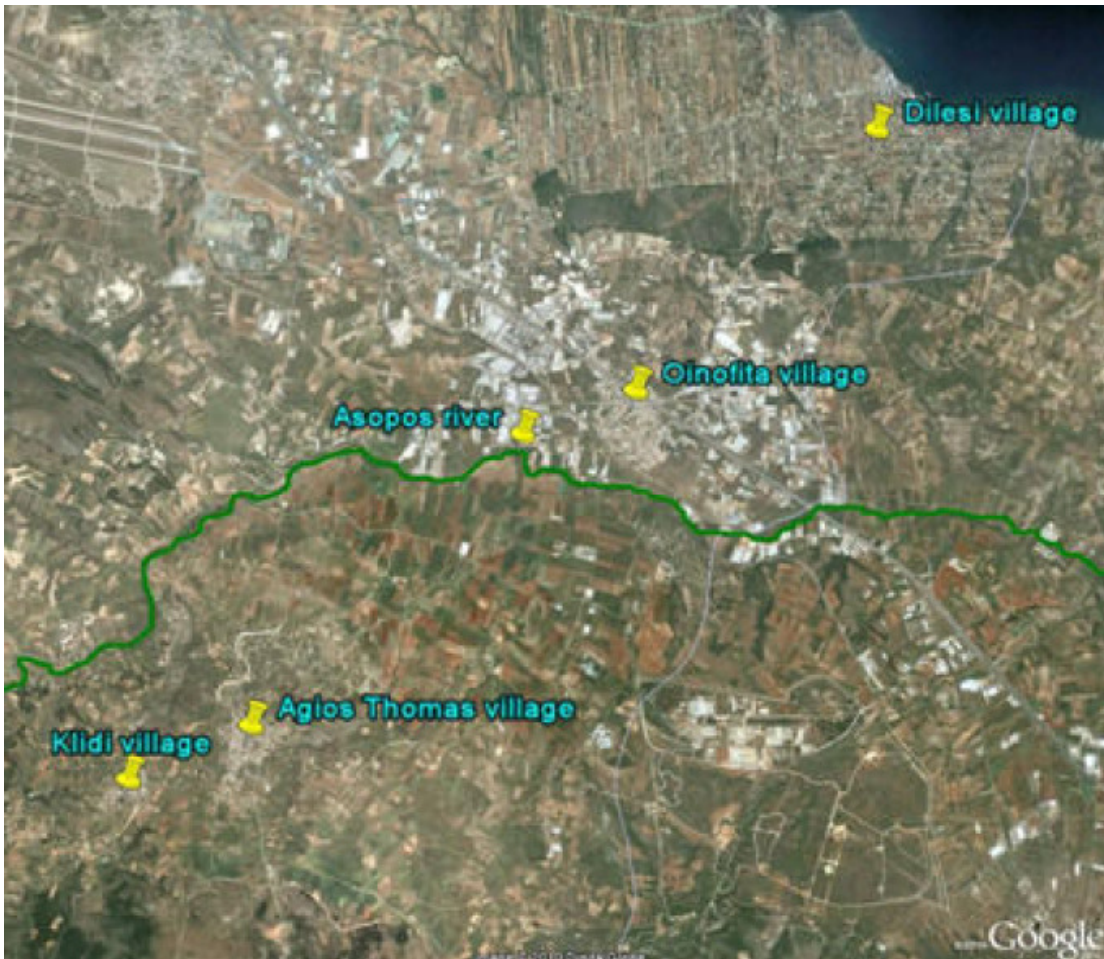
Στο πλαίσιο της επιτόπιας έρευνας που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή των Οινοφύτων αποτυπώθηκε στον χάρτη της περιοχής (Χάρτης 3) η συντριπτική πλειοψηφία των βιομηχανικών μονάδων της Βιομηχανικής Ζώνης (αριθμημένες). Στον εν λόγω χάρτη φαίνονται ευκρινώς η Εθνική οδός Αθηνών-Θεσ/νίκης, η σιδηροδρομική γραμμή, ο ποταμός Ασωπός και το Δ.Δ. των Οινοφύτων το

οποίο περικλείεται από τις βιομηχανίες. Στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος καταγράφονται αναλυτικά οι βιομηχανίες που χαρτογραφήθηκαν.

Το **εξασθενές χρώμιο** (Cr^{+6}) έχει πολλές χρήσεις στην βιομηχανία. Στις μεταλλοβιομηχανίες χρησιμοποιούνται πολλές ενώσεις του Cr^{+6} ως επιστρώσεις προστασίας μεταλλικών επιφανειών από τη διάβρωση (anti-corrosion and conversion coatings). Η διεργασία επίστρωσης με χρωμικά εφαρμόζεται για την παθητικοποίηση μεταλλικών επιφανειών αλουμινίου, ψευδαργύρου, καδμίου, χαλκού, αργύρου, μαγνησίου, κασσιτέρου και κραμάτων τους. Επίσης, οι ενώσεις του Cr^{+6} χρησιμοποιούνται σε βαφές υφασμάτων και δέρματος, σε χρώματα και μελάνια. Εκτεταμένη χρήση των αλάτων του Cr^{+6} (κυρίως του χρωμικού νατρίου και αμμωνίου) γίνεται στη βυρσοδεψία. Το **αρσενικό** (As) χρησιμοποιείται για την εξόρυξη, την τήξη μη σιδηρούχων μετάλλων, και την καύση ορυκτών καυσίμων. Επιπλέον, στο παρελθόν περιέχονταν στα φυτοφάρμακα, τα ζιζανιοκτόνα, τα εντομοκτόνα, καθώς επίσης και ως συντηρητικό της ξυλείας και στα πρόσθετα των ζωοτροφών. Το **κάδμιο** (Cd) χρησιμοποιείται ευρύτατα σε κράματα (επικαδμίωση μετάλλων), στις μπαταρίες (ηλεκτρόδια καδμίου). Το **νικέλιο** (Ni) χρησιμοποιείται στην βιομηχανία κυρίως ως συστατικό σιδηρούχων και μη σιδηρούχων κραμάτων. Επιπλέον, χρησιμοποιείται στην κατασκευή των ηλεκτροδίων των μπαταριών ως αντιδιαβρωτικό και θερμοάντοχο υλικό. Τέλος, σε βιομηχανικές μονάδες για την υδρογόνωση των φυτικών ελαίων, τη μεταρρύθμιση των υδρογονανθράκων, καθώς και την παραγωγή λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και μυκητοκτόνων.

Συμπερασματικά, στην ΒΙ.ΠΕ Ζώνη των Οινοφύτων υπάρχουν βιομηχανικές μονάδες (μεταλλουργίες, βαφεία, φινιριστήρια, παραγωγής χρωμάτων και μπαταριών κ.α.) που χρησιμοποιούν βαρέα μέταλλα κατά την παραγωγική διαδικασία. (Παράρτημα, Πίνακας 1)

Χάρτης 1. Χάρτης ευρύτερης περιοχής Οινοφύτων



Χάρτης 2. Χάρτης Βοιωτίας, Αττικής και Εύβοιας



Χάρτης 3. Αριθμημένες βιομηχανικές μονάδες στην ΒΙ.ΠΕ. Οινοφύτων



1.3.2 Καταγραφή ήδη υφιστάμενων μετρήσεων βαρέων μετάλλων στο πόσιμο νερό

Κατά το χρονικό διάστημα 1/6/2011 - 31/8/2011 πραγματοποιήθηκε αναζήτηση των διαθέσιμων μετρήσεων (στην βιβλιογραφία και σε οργανισμούς ή εκπαιδευτικά ιδρύματα) βαρέων μετάλλων που έχουν πραγματοποιηθεί στην περιοχή σε δείγματα νερού, ατμοσφαιρικού αέρα ή/και εδάφους. Μετρήσεις εντοπίστηκαν μόνο για το πόσιμο νερό. Η πραγματοποίηση μετρήσεων σε δείγματα νερού του ποταμού Ασωπού εξ αφορμής της εκπόνησης της υποφαινόμενης διατριβής δεν κρίθηκε αναγκαία εφόσον οι υφιστάμενες μετρήσεις θεωρήθηκαν επαρκείς και αξιόπιστες.

Εντοπίστηκαν και μελετήθηκαν μελέτες (ΙΓΜΕ και του τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών) οι οποίες επίσης περιέχουν μετρήσεις σε βαρέα μέταλλα εντός της περιοχής των Οινοφύτων.

Αξίζει να σημειωθεί ότι γενικά μετρήσεις για το εξασθενές χρώμιο είναι διαθέσιμες μόνο μετά το 2007 για την περιοχή των Οινοφύτων στο πόσιμο νερό.

Στους Πίνακες 2-4 του Παραρτήματος καταγράφονται:

1. μετρήσεις που αποκτήθηκαν μετά από αίτηση στην αρμόδια Δ/ση του ΥΥΚΑ και τον Δήμο Οινοφύτων και αφορούν τα έτη 2001-2010, σε συγκεκριμένα σημεία μετρήσεων εντός του Δήμου Οινοφύτων και τις εξής παραμέτρους: Al (Αλουμίνιο), As (Αρσενικό), B (Βόριο), Cd (Κάδμιο), Cr (Ολικό χρώμιο), Cr⁺⁶ (Εξασθενές χρώμιο), Cu (Χαλκός), Fe (Σίδηρος), Hg (Υδράργυρος), Mn (Μαγνήσιο), Ni (Νικέλιο), Pb (Μόλυβδος), Sb (Αντιμόνιο), Se (Σελήνιο). Το 1996 μετρήθηκε από τον Δήμο Οινοφύτων συγκέντρωση Cr⁺⁶ ίση με 54 μg/l σε παροχή πόσιμου νερού. Κατά την χρονική περίοδο Ιούλιος 2007 έως Ιούλιος 2010 πραγματοποιήθηκαν επαναλαμβανόμενες μετρήσεις σε δείγματα πόσιμου νερού εντός του Δήμου Οινοφύτων. Μεταξύ των μετρήσεων αυτών υπήρξαν 13 μετρήσεις με τιμές ανώτερες των 10 μg/l και ανώτατη τιμή 51 μg/l για το Cr⁺⁶. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε 16 μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν το 2007 και το 2008 καταγράφηκαν τιμές για το Cr⁺⁶ ανώτερες των 8 μg/l. Όπως αναφέρθηκε από την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου Οινοφύτων στις αρχές του 2009 ο Δήμος Οινοφύτων υδρεύεται πλέον από την λίμνη του Μόρνου η οποία αποτελεί μέρος του δικτύου παροχής πόσιμου νερού και για την πόλη της Αθήνας. Πιο πρόσφατες μετρήσεις (Ιούνιος 2009 έως Ιούλιος 2010) καταγράφουν μικρότερες σχετικά συγκεντρώσεις Cr⁺⁶ με εύρος <0,01-1,53

μg/l. Σχετικά με τις μετρήσεις του Cr, οι συγκεντρώσεις που κατεγράφησαν κυμαίνονταν από 0,1 έως 54,9 μg/l. Το 2003 σημειώθηκαν 4 μετρήσεις (50,3 έως 54,9 μg/l) με τιμές ανώτερες του ανώτατου επιτρεπτού ορίου στο πόσιμο νερό (50 μg/l). Οι τιμές του Ni κυμαίνονταν από <1 έως 18,3 μg/l, του Hg από <0,3 έως <0,2 μg/l και του Cd ήταν <0,015 μg/l χωρίς να σημειώνονται υπερβάσεις των ανώτατων επιτρεπτών ορίων. Τέλος, οι τιμές του Pb κυμαίνονταν από <0,1 έως 17,8 μg/l και του As από 0,6 έως 22,3 μg/l. Υπερβάσεις του ανώτατου επιτρεπτού ορίου όσον αφορά το As (10 μg/l) σημειώθηκαν κατά τα έτη 2004 και 2008, ενώ όσον αφορά τον Pb (10 μg/l) το 2003. (Παράρτημα, Πίνακας 2)

- μετρήσεις από μελέτη του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Μελετών (ΙΓΜΕ) [29] για την περίοδο Νοέμβριος 2007 έως Φεβρουάριος 2008. Στο πλαίσιο της μελέτης αυτής πραγματοποιήθηκαν χημικές αναλύσεις που αφορούσαν στα εξής ιχνοστοιχεία: Cr, Cr⁺⁶, Fe, Al, Ni, Mn, Cu, Zn, Ba, Cd, Pb, As, Co, Hg, Li, Sr, Ag, Mo, Sb, Se, Be, V, Tl, PO₄, B, SiO₂ και Ολικού Οργανικού Άνθρακα ή TOC. Σε 35 δείγματα (από τα 87 που συλλέχτηκαν από πηγάδια της περιοχής των Οινοφύτων) ανιχνεύθηκε Cr⁺⁶ σε συγκεντρώσεις ανώτερες των 10 μg/l και ανώτερη τιμή συγκέντρωσης 156 μg/l (σε γεώτρηση πλησίον της κοίτης του Ασωπού βόρεια του Αγίου Θωμά). Υψηλή τιμή επίσης κατεγράφη και σε δεύτερη γεώτρηση πλησίον της κοίτης του Ασωπού 104 μg/l (Γ89). Εκτιμάται με βεβαιότητα από την εν λόγω μελέτη ότι οι αυξημένες συγκεντρώσεις Cr⁺⁶ είναι αποτέλεσμα βιομηχανικής ρύπανσης της περιοχής. Υψηλές τιμές Cr εντοπίζονται σε περιοχές εκατέρωθεν του ποταμού Ασωπού και στην γεώτρηση Γ107 πλησίον της κοίτης του ποταμού βόρεια του Αγίου Θωμά. 163 μg/l. Σχετικά με τις τιμές άλλων βαρέων μετάλλων, αυξημένες τιμές Ni παρατηρήθηκαν σε θέσεις εκατέρωθεν την κοίτης του Ασωπού ποταμού και νοτιοδυτικά της περιοχής Οινόης (μεταξύ Οινοφύτων και Σχηματαρίου) οι οποίες επίσης αποδίδονται στην βιομηχανική ρύπανση της περιοχής. Τέλος, αυξημένες συγκεντρώσεις As και Pb παρατηρήθηκαν σε ορισμένες περιοχές κοντά στον ποταμό Ασωπό και σε περιοχές Οινοφύτων, Σχηματαρίου και Αυλώνας. Στον Πίνακα 1 φαίνονται αναλυτικά οι τιμές του As και του Pb σε γεωτρήσεις της περιοχής. Η πλειοψηφία και των περιπτώσεων αυτών εκτιμάται από την μελέτη ότι οφείλονται σε σημειακές ή και διάχυτες εστίες ρύπανσης βιομηχανικής προελεύσεως. (Παράρτημα, Πίνακας 3)

Πίνακας 1. Οι τιμές του As και του Pb σε γεωτρήσεις της περιοχής των Οινοφύτων (μελέτη ΙΓΜΕ)

As		Pb	
Θέση	μg/l	Θέση	μg/l
Γ8	17	Γ17	13
Γ38	10	Γ87	12
Γ39	50	Γ92	17
Γ81	10		
Γ94	12		

3. μετρήσεις από την μελέτη που διεξήχθη από το τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών [30] κατά το χρονικό διάστημα Σεπτέμβριος 2008 έως και τον Δεκέμβριο 2008. Στην ευρύτερη περιοχή των Οινοφύτων έγινε υδατοληψία 4 δειγμάτων: 2 στον Δήμο Οινοφύτων (υπόγεια ύδατα) και 2 στον Ασωπό ποταμό (επιφανειακά ύδατα). Μετρήθηκαν οι εξής παράμετροι: Cr, Cr⁺⁶, Ca, Mg, Fe, Al, As, B, Ba, Cu, K, Li, Mn, Na, Ni, P, S, Se, Si, V, Zn, pH, Eh, CND, TDS. Οι τιμές του Cr στα 4 δείγματα κυμαίνονταν από 5 έως 53 μg/l (ανώτατο επιτρεπτό όριο: 50 μg/l), οι τιμές του Cr⁺⁶ από 4 έως 53 μg/l, οι τιμές του As από 2 έως 15 μg/l (ανώτατο επιτρεπτό όριο: 10 μg/l), του Ni από 3 έως 11 μg/l (ανώτατο επιτρεπτό όριο: 20 μg/l) και του ψευδαργύρου (Zn) από 0,7 έως 15 μg/l (ανώτατο επιτρεπτό όριο: 3000 μg/l). (Παράρτημα, Πίνακας 4)

Στον Πίνακα 2 καταγράφονται συνοπτικά οι διαθέσιμες μετρήσεις των βαρέων μετάλλων (Cr⁺⁶, Cr, As, Ni, Hg, Cd, Pb, Zn) σε δείγματα νερού στην ευρύτερη περιοχή των Οινοφύτων όπως περιγράφηκαν παραπάνω.

Πίνακας 2. Συνοπτικά οι διαθέσιμες μετρήσεις (από τρεις φορείς) βαρέων μετάλλων (Cr⁺⁶, Cr, As, Ni, Hg, Cd, Pb, Zn) σε δείγματα νερού στην ευρύτερη περιοχή των Οινοφύτων

	Cr ⁺⁶	Cr	As	Ni	Hg	Cd	Pb	Zn
Ανώτατο επιτρεπτό όριο (μg/l)	0,06 EPA Δεν έχει ορισθεί στην ΕΕ	50	10	20	1	5	10	3000
Δήμος Οινοφύτων & ΥΥΚΑ	0,01-51	0,1-54	0,6-22,3	<1-18,3	<0,2-0,3	<0,015	<0,1-17,8	ΜΔ
ΙΓΜΕ	<10-156	<5-180	<5-50	<5-38	<1	<1	<5-17	<5-4500
Τμήμα Γεωλογίας & Γεωπεριβάλλοντος του Παν/μίου Αθηνών	4-53	5-53	2-15	3-11	ΜΔ	ΜΔ	ΜΔ	0,7-15

ΜΔ: μη διαθέσιμες

Στο σύνολο των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν από τον Δήμο Οινοφύτων, το ΙΓΜΕ και το Τμήμα Γεωλογίας & Γεωπεριβάλλοντος του Παν/μίου Αθηνών για το εξασθενές χρώμιο πραγματοποιήθηκαν 169 μετρήσεις. Στο 98,8% αυτών υπήρξε υπέρβαση του ορίου των 0,06 μg/l (ΕΡΑ), ενώ για την μέγιστη τιμή των 156 μg/l η υπέρβαση υπολογίζεται ίση με $260 \times 10^3\%$. Για το ολικό χρώμιο πραγματοποιήθηκαν 227 μετρήσεις και στο 8% των οποίων παρατηρείται υπέρβαση του ανώτατου επιτρεπτού ορίου στο πόσιμο νερό των 50 μg/l. Για την μέγιστη τιμή που μετρήθηκε 180 μg/l η υπέρβαση υπολογίζεται ίση με 360%. Τέλος, για το αρσενικό πραγματοποιήθηκαν συνολικά 192 μετρήσεις στο 7,8% των οποίων υπήρξε υπέρβαση του ορίου των 10 μg/l και για την μέγιστη τιμή των 50 μg/l η υπέρβαση υπολογίζεται ίση με 500%.

2. Καρκίνος Ουροδόχου κύστεως και αρσενικό στο πόσιμο νερό

Ο καρκίνος της ουροδόχου κύστεως είναι ο 7^{ος} σε συχνότητα εμφάνισης καρκίνος για τους άνδρες και 18^{ος} για τις γυναίκες. Σύμφωνα με στοιχεία του 2008 της IARC [31,32], στην Ευρώπη παρατηρήθηκαν 110.529 (age-standardized rate:15,6) περιπτώσεις [άνδρες: 86.336 (28,3), γυναίκες: 24.193 (5,8)] καρκίνου της ουροδόχου κύστεως. Παγκοσμίως, το 2008 παρατηρήθηκαν 382.660 (5,3) περιπτώσεις [άνδρες: 294.345 (8,9), γυναίκες: 88.315 (2,2)] καρκίνου της ουροδόχου κύστεως. Αναφορικά με την θνησιμότητα από τον εν λόγω καρκίνο, στην Ευρώπη προκλήθηκαν 38.278 (age-standardized rate: 4,8) θάνατοι [άνδρες: 28.334 (8,8), γυναίκες: 9.944 (2,0)]. Παγκοσμίως, το 2008 προκλήθηκαν 150.282 (2,0) θάνατοι [άνδρες: 112.308 (3,3), γυναίκες: 37.974 (0,9)] λόγω του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως. Η Ελλάδα, αναφορικά με την συχνότητα εμφάνισης του εν λόγω καρκίνου βρίσκεται στην 19^η θέση στην Ευρώπη και στην 7^η θέση όσο αφορά την θνησιμότητα [31,32].

Σήμερα ο καρκίνος της ουροδόχου κύστεως διακρίνεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Η διάκριση αυτή σχετίζεται τόσο με την εντόπιση του καρκίνου όσο την θεραπεία και την πρόγνωση.

1. Επιφανειακός (εντοπίζεται στον βλεννογόνο, στάδιο Ta, Tis, or T1)
2. Διηθητικός (εισχωρεί στο μυϊκό τοίχωμα και μπορεί να επεκταθεί και έξω από αυτό).

Οι 4 πρωτοπαθείς παθολογοανατομικοί τύποι όγκων της ουροδόχου κύστης είναι:

- i. *Ουροθηλιακό καρκίνωμα* (urothelial carcinoma)– Είναι ο συχνότερος τύπος και αποτελεί στις χώρες του δυτικού κόσμου περισσότερο από το 90% όλων των όγκων της κύστης στην Ευρώπη, την Βόρεια Αμερική και την Αυστραλία. Σε άλλες περιοχές όπως η Νότια Αμερική, η Αφρική και η Ασία το ποσοστό εμφάνισης του τύπου αυτού καρκίνου της ουροδόχου κύστεως είναι χαμηλότερο. Είναι επίσης γνωστό και σαν καρκίνωμα μεταβατικών κυττάρων (transitional cell carcinoma) γιατί προέρχεται από τα κύτταρα του μεταβατικού επιθηλίου ή ουροθηλίου, που καλύπτει το εσωτερικό τοίχωμα της ουροδόχου κύστης.
- ii. *Καρκίνωμα από πλακώδη κύτταρα* (squamous cell carcinoma) – Αντιπροσωπεύει το 4% μόνο όλων των όγκων της κύστης (στην Ευρώπη 1,4% για τους άνδρες και 3,6% για τις γυναίκες) και σχετίζεται συνήθως με τον χρόνια ερεθισμό αυτής είτε λόγω μακροχρόνιας παρουσίας μόνιμου καθετήρα είτε λίθου στην κύστη. Επίσης έχει συσχετισθεί και με την σχιστοσωμίαση, μία τροπική

παρασιτική νόσο που προκαλείται από τριματοειδή σκουλήκια ενδημική στην Αφρική και Μέση Ανατολή. Σχεδόν όλα τα καρκινώματα από πλακώδη κύτταρα είναι διηθητικά.

- iii. *Αδενοκαρκίνωμα* (Adenocarcinoma of the bladder) – Εξαιρετικά σπάνια (λιγότερο από το 1%) μορφή καρκίνου της ουροδόχου κύστης (στην Ευρώπη 1,6 % για τους άνδρες και 2,3% για τις γυναίκες). Εμφανίζεται επί εδάφους φλεγμονών και παρουσίας αδενικών στοιχείων στην ουροδόχο κύστη. Τα αδενοκαρκινώματα του θόλου της ουροδόχου κύστης οφείλονται σε εμβρυολογικά κατάλοιπα αδενικών κυττάρων που παραμένουν μετά την φυσιολογική εξαφάνιση του ουραχού (χορδή που συνδέει την κύστη με τον ομφαλό). Παρουσιάζεται συνήθως σε ασθενείς νεαρής ηλικίας. Σχεδόν όλα τα αδενοκαρκινώματα είναι διηθητικά.
- iv. *Μικροκυτταρικό καρκίνωμα* – Είναι εξαιρετικά σπάνιο, αντιπροσωπεύοντας λιγότερο από το 1% όλων των όγκων της κύστης.
- v. *Άλλοι όγκοι* – επιθηλιακής (καρκινοσάρκωμα, μελάνωμα, καρκινοειδείς όγκοι, κτλ) ή μη προέλευσης (φαιοχρωμοκύτωμα, πρωτοπαθές λέμφωμα κτλ) [33].

Υπάρχουν αρκετοί γνωστοί και πιθανοί παράγοντες κινδύνου σχετικά με την ανάπτυξη καρκίνου της ουροδόχου κύστεως όπως:

1. το κάπνισμα

Το κάπνισμα είναι ο κυριότερος επιβαρυντικός παράγοντας για το καρκίνο της ουροδόχου κύστεως. Ο κίνδυνος εμφάνισης παγκοσμίως του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως που αποδίδεται στο κάπνισμα εκτιμάται ότι είναι ίσος με 66% για τους άνδρες και 30% για τις γυναίκες συγκριτικά με τους «κάποτε καπνιστές» και ίσος με 32% για τους άνδρες και 18% για τις γυναίκες συγκριτικά με τους τρέχοντες καπνιστές. Ο κίνδυνος εμφάνισης του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως είναι 2-6πλάσιος στους καπνιστές σε σύγκριση με τους μη-καπνιστές. Τόσο η αύξηση της διάρκειας (έτη) και η αύξηση της έντασης του καπνίσματος (τσιγάρα/ημέρα) σχετίζονται με την αύξηση του κινδύνου εμφάνισης του καρκίνου και στα δύο φύλλα. Επιπλέον, ο κίνδυνος εμφάνισης του καρκίνου μειώνεται με την διακοπή του καπνίσματος και εξισώνεται με αυτόν των μη-καπνιστών μετά από 15 χρόνια διακοπής και στα δύο φύλλα [33].

2. η επαγγελματική έκθεση

Έχουν εντοπιστεί συγκεκριμένα βιομηχανικά χημικά συνδέονται με τον καρκίνο της ουροδόχου κύστης. Τέτοια χημικά είναι οι αρωματικές αμίνες και ιδιαιτέρως η βενζιδίνη και η βήτα-ναφθυλαμίνη που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία των χρωμάτων και ενδέχεται να προκαλέσουν καρκίνο της ουροδόχου κύστεως. Οι εργάτες άλλων βιομηχανιών που χρησιμοποιούν συγκεκριμένα οργανικά χημικά βρίσκονται επίσης σε αυξημένο κίνδυνο για καρκίνο της κύστεως εφόσον δεν τηρούνται οι κανόνες ασφαλείας στους χώρους εργασίας. Οι βιομηχανίες με το μεγαλύτερο κίνδυνο είναι εκείνες που παρασκευάζουν ή επεξεργάζονται πλαστικά, δέρμα, υφάσματα, χρώματα, λάστιχα, αλουμίνιο και εκτυπωτικά. Άλλοι εργάτες με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου στη ουροδόχο κύστη είναι οι βαφείς, κομμωτές, τυπογράφοι, μηχανικοί και οδηγοί νταλίκας λόγω έκθεσης σε καυσαέρια των ντίζελ κινητήρων. Το κάπνισμα των τσιγάρων και η επαγγελματική έκθεση μπορεί να δράσουν συνεργικά στην ανάπτυξη καρκίνου στη ουροδόχο κύστη [33].

3. η φυλή

Οι Καυκάσιοι έχουν διπλάσιο κίνδυνο ν' αναπτύξουν καρκίνο της ουροδόχου κύστεως σε σύγκριση με τους Αφροαμερικανούς ή τους πληθυσμούς της Λατινικής Αμερικής. Οι κάτοικοι της Ασίας έχουν την χαμηλότερη συχνότητα εμφάνισης της νόσου [33].

4. η ηλικία

Ο κίνδυνος καρκίνου της ουροδόχου κύστης αυξάνει με την ηλικία. Περισσότεροι από 70% των ασθενών με καρκίνο στη ουροδόχο κύστη είναι μεγαλύτεροι από 65 ετών [33].

5. το φύλο

Η συχνότητα εμφάνισης της νόσου στους άνδρες είναι 4πλάσια συγκριτικά με τις γυναίκες. [33]

6. η μόλυνση από *Schistosoma haematobium*

Στις περιοχές όπως η Βόρεια Αφρική με υψηλό επιπολασμό της μόλυνσης από *Schistosoma haematobium* παρατηρείται αυξημένη επίπτωση του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως ιδιαίτερα του καρκινώματος από πλακώδη κύτταρα [33].

7. η υψηλή κατανάλωση phenacetin

Η υψηλή κατανάλωση phenacetin (περιέχεται στα αναλγητικά) ίσως σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου της ουροδόχου κύστεως [33].

8. η χρόνια φλεγμονή της ουροδόχου κύστεως

Οι ουρολοιμώξεις, λίθοι στον νεφρό και την κύστη αλλά και άλλες αιτίες χρόνιου ερεθισμού της ουροδόχου κύστης έχουν συνδεθεί με τον καρκίνο της ουροδόχου κύστης και ιδιαίτερα με το καρκίνωμα από πλακώδη κύτταρα [33].

9. γενετικές ανωμαλίες της ουροδόχου κύστεως

Εάν ένα τμήμα του ουραχού (σύνδεση ανάμεσα στον ομφαλό και την ουροδόχο κύστη κατά την κύηση) παραμένει μετά την γέννηση αυτό μπορεί να μετασχηματισθεί σε καρκίνο. Καρκίνοι που ξεκινούν από τον ουραχό προέρχονται από κακοήθη καρκινικά κύτταρα των αδένων και γι' αυτό ονομάζονται αδενοκαρκινώματα.

Επίσης, σε αδενοκαρκίνωμα ενδέχεται να οδηγήσει και η εκτροφή της ουροδόχου κύστεως [33].

10. κληρονομικοί παράγοντες

Οι απόγονοι των ασθενών με καρκίνο της ουροδόχου κύστης έχουν 70-80% υψηλότερο κίνδυνο να αναπτύξουν καρκίνο της ουροδόχου κύστης σε σύγκριση με τον γενικό πληθυσμό. Μια αιτιολογία μπορεί να είναι ότι τα μέλη αυτά των οικογενειών εκτίθενται στους ίδιους επιβαρυντικούς παράγοντες. Άλλη αιτία μπορεί να είναι η καθυστερημένη ταχύτητα μεταβολισμού και αδρανοποίησης καρκινογόνων ουσιών και η ικανότητα καθορίζεται από την κληρονομικότητα διαφόρων γονιδίων [33].

11. η χημειοθεραπεία

Η λήψη υψηλών δόσεων του χημειοθεραπευτικού φαρμάκου της κυκλοφωσφαμίδης (Cytoxan) και ενός παρόμοιου της ιφωσφαμίδης (Ifex) αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστης [33].

12. η ακτινοβολία

Γυναίκες που ακτινοβολήθηκαν στην κάτω κοιλιά για γυναικολογικούς όγκους έχουν 4πλάσια πιθανότητα να αναπτύξουν καρκίνο της ουροδόχου κύστεως σε σύγκριση με τον υπόλοιπο πληθυσμό. Επίσης, αυξημένο κίνδυνο διατρέχουν και οι άνδρες που υποβλήθηκαν σε εξωτερική ακτινοβολία ή βραχυθεραπεία στο πλαίσιο θεραπείας καρκίνου του προστάτη [33].

13. η κατανάλωση καφέ

Αν και δεν υπάρχει σαφής ένδειξη της καρκινογόνου επίδρασης του καφέ και της καφεΐνης σε πειραματόζωα, κάποιες επιδημιολογικές μελέτες σε ανθρώπους δείχνουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως σε άτομα που καταναλώνουν καφέ συγκριτικά με άλλα που δεν καταναλώνουν. Σε μελέτη των Hartge et al το 1983 το μέγεθος της επιβάρυνσης αυτής εκτιμήθηκε ίσο με 40%. Άλλες μελέτες δείχνουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως σε άτομα που δεν έχουν καπνίσει ποτέ αλλά καταναλώνουν καφέ συγκριτικά με άτομα που κάποτε κάπνιζαν [33].

14. η κατανάλωση νερού-υγρών

Η χαμηλή κατανάλωση νερού-υγρών αυξάνει τον κίνδυνο καρκίνου της ουροδόχου κύστεως. Η κατανάλωση μεγάλης ποσότητας νερού-υγρών την ημέρα μειώνει τον κίνδυνο. Ενδεχομένως τούτο οφείλεται στην αυξημένη συχνότητα κένωσης της κύστης με αποτέλεσμα οι επιβαρυντικοί χημικοί παράγοντες να είναι αφενός πιο αραιωμένοι εντός της κύστης και να παραμένουν για μικρότερο χρονικό διάστημα μέσα σ' αυτήν οπότε και περιορίζεται η καρκινογόνος δράση τους στο επιθήλιο της κύστης [33].

15. το αρσενικό στο πόσιμο νερό

Η παρουσία του αρσενικού στο πόσιμο νερό έχει συνδεθεί από σειρά επιδημιολογικών μελετών την τελευταία 20ετία με τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως [33].

2.1 Το αρσενικό γενικά

Το ανόργανο αρσενικό απαντάται στην φύση ως μεταλλικό στοιχείο ευρέως διαδεδομένο στον φλοιό της γης [3]. Το αρσενικό καταλήγει στο πόσιμο νερό μέσω τόσο φυσικών όσο και ανθρωπογενών πηγών. Βρίσκεται στην φύση σε πετρώματα, το χώμα και τα ιζήματα. Η περιεκτικότητα των πηγών αυτών σε αρσενικό καθορίζει την συγκέντρωσή του στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα της εκάστοτε περιοχής [34]. Το αρσενικό εισάγεται στις πηγές πόσιμου νερού κυρίως διαμέσου της διάλυσης αυτοφυών μετάλλων. Το αρσενικό εισάγεται στις πηγές του πόσιμου νερού πρωτίστως μέσω της διάλυσης των ορυκτών και των μεταλλευμάτων [35]. Η εξόρυξη, η τήξη μη σιδηρούχων μετάλλων και η καύση ορυκτών καυσίμων αποτελούν τις κύριες βιομηχανικές διαδικασίες που συμβάλλουν στην ανθρωπογενή ρύπανση του αέρα, του νερού και του εδάφους με αρσενικό. Στο παρελθόν η χρήση αρσενικούχων φυτοφαρμάκων, ζιζανιοκτόνων, εντομοκτόνων, αποφυλλωτικών και αποστειρωτικών παραγόντων του έδαφος έχει οδηγήσει σε εκτεταμένη ρύπανση του εδάφους. Η χρήση του αρσενικού ως συντηρητικό της ξυλείας αλλά και ως πρόσθετο των ζωοτροφών συνέβαλε επίσης στην ρύπανση του περιβάλλοντος [34-36]. Το αρσενικό επίσης απαντάται ως συστατικό φυτικών ιατρικών προϊόντων [37, 38].

2.2 Η κατανομή του αρσενικού στο πόσιμο νερό παγκοσμίως

Η παρουσία του αρσενικού σε υψηλές συγκεντρώσεις στο πόσιμο νερό έχει αναγνωριστεί, κατά τα τελευταία 30 χρόνια, ως μεγάλο ζήτημα δημόσιας υγείας σε διάφορες περιοχές παγκοσμίως [4, 39,40]. Παγκοσμίως, περισσότεροι από 100 εκατομμύρια άνθρωποι εκτίθενται μέσω του πόσιμου νερού στο αρσενικό σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες των 50 $\mu\text{g/l}$ [41], επίπεδα ιδιαίτερα επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία. Ενώ η έκθεση σε τόσο υψηλές συγκεντρώσεις εντοπίζονται σε συγκεκριμένες περιοχές [4] (Πίνακας 3), η έκθεση σε χαμηλότερες αλλά επίσης επιβλαβείς είναι πολύ πιο διαδεδομένη [4, 42]. Η Αργεντινή, το Μπαγκλαντές, η Ινδία, το Πακιστάν, το Μεξικό, η Μογγολία, η Γερμανία, η Ταϊλάνδη, η Κίνα, η Χιλή, οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, η Ουγγαρία, η Ρουμανία, το Βιετνάμ, το Νεπάλ, η Μιανμάρ και η Καμπότζη ανήκουν στις χώρες όπου το αρσενικό υπάρχει σε διάφορες συγκεντρώσεις στα υπόγεια ύδατα [4, 43-45].

Πίνακας 3. Περιοχές παγκοσμίως με αυξημένες (με φυσικό τρόπο) συγκεντρώσεις του αρσενικού στα υπόγεια ύδατα

Χώρα/Περιοχή	Δυναμικά εκτεθειμένος πληθυσμός	Συγκέντρωση As (μg/l)
Μπαγκλαντές	$\sim 3 \times 10^7$	< 0,5–2.500
Ινδία/Δυτική Βενγκάλη	6×10^6	< 10–3.200
Βιετνάμ		
Κίνα/ Ταϊβάν	$\sim 10^5$	10–1.820
Κίνα/ Xinjiang, Shanxi	~ 500	40–750
Ταϊλάνδη	$1,5 \times 10^4$	1–< 5.000
Μογγολία	$\sim 10^5$	< 1–2.400
Αργεντινή/ Πεδιάδα Chaco-Pampean	2×10^6	< 1–7.550
Βόρεια Χίλη / Αντοφαγάστα	5×10^5	100–1.000
Βολιβία	5×10^4	
Μεξικό	4×10^5	8–620
Γερμανία/ Βαυαρία		< 10–150
Ουγγαρία, Ρουμανία/ Λεκάνη αποροής του Δούναβη	4×10^5	
Ισπανία	$> 5 \times 10^4$	< 1–100
Ελλάδα	$1,5 \times 10^5$	
Γκάνα	$< 1 \times 10^5$	< 1–175
Καναδάς/ Λίμνη Μοϊρα, Οντάριο		50–3.000
Καναδάς/ Βρετανική Κολομβία		0,5–580
ΗΠΑ / Αριζόνα		< 1300
ΗΠΑ / Καλιφόρνια		< 1–2.600
ΗΠΑ / Νεβάδα		< 2.600

Πηγή: IARC, 2004

2.3 Όρια έκθεσης και κανονισμοί σχετικά με το αρσενικό στο πόσιμο νερό

Η θέσπιση κανονισμών σχετικά με τις συγκεντρώσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό αποτελεί αμφιλεγόμενο ζήτημα [46]. Ακόμη και όταν η συγκέντρωσή του στο πόσιμο νερό μειώνεται στα 10 μg/l σύμφωνα με την σύσταση της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας [50], ο πιθανός κίνδυνος καρκίνου παραμένει υψηλός [47]. Χρειάζεται να γίνει με ιδιαίτερη μέριμνα στον καθορισμό των προδιαγραφών αναφορικά στο πόσιμο νερό στις αναπτυσσόμενες χώρες και την έκθεση στο αρσενικό μέσω αυτού. Οι Οδηγίες της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (ΠΟΥ) συνιστούν την συγκέντρωση των 10 μg/l [48]. Παρόλ' αυτά, πολλές αναπτυσσόμενες χώρες θέτουν ακόμη το επιτρεπτό όριο έκθεσης στα 50 μg/l. Έχει γίνει γενικά αποδεκτό ότι συγκέντρωση του αρσενικού στο πόσιμο νερό υψηλότερη των 50 μg/l δεν αποτελεί προστατευτικό παράγοντα για την δημόσια υγεία [49]. Σύμφωνα με την Οδηγία του Συμβουλίου της ΕΕ 98/83/EC το επιτρεπτό όριο για το αρσενικό στο πόσιμο νερό έχει τεθεί στα 10 μg/l [51]. Το 2001, η κυβέρνηση των ΗΠΑ μείωσε το ανώτατο επιτρεπτό όριο (maximum contaminant level – MCL) από τα 50 στα 10 μg/l. Στον Πίνακα 4 φαίνονται οι αυξημένες συγκεντρώσεις του αρσενικού στο

πόσιμο νερό σε περιοχές ενδημικές σχετικά με το αρσενικό, καθώς επίσης και το ισχύον όριο για το αρσενικό στο πόσιμο νερό [4, 52].

Πίνακας 4. Συγκεντρώσεις του αρσενικού στα υπόγεια ύδατα και πληθυσμοί σε κίνδυνο παγκοσμίως

Χώρα/Περιοχή	Πληθυσμός σε κίνδυνο	Συγκεντρώσεις υπόγειων υδάτων (μg/l)	Οδηγίες (μg/l)
Αργεντινή	2×10^6	100–1.000	50
Μπαγκλαντές	5×10^7	<1–4.700	50
Βολιβία	2×10^4		50
Κίνα	$4,37 \times 10^5$	900–1.040	50
Κίνα, Εσωτερική Μογγολία	6×10^5	1–2.400	50
Κίνα/ Περιφέρεια Xinjiang, Shanxi	1×10^5	1–8.000	50
Ουγγαρία	$2,2 \times 10^5$	10–176	10
Ινδία, Δυτική Βεγγάλη	1×10^6	<10–3.900	50
Μεξικό	4×10^5	10–4.100	50
Νεπάλ	Άγνωστο	Άνω των 456	50
Περού	$2,5 \times 10^5$	500	50
Ρουμανία	$0,36 \times 10^5$	10–176	10
Ταϊβάν	2×10^5	10–1.820	10
Ταϊλάνδη, Ronpibool	1×10^3	1–5.000	50
ΗΠΑ	Άγνωστο	10–48.000	10
Βιετνάμ	Εκατομμύρια	1–3.050	10
Καναδάς			25
Αυστραλία			7
Λάος			10
Βραζιλία			50
Φιλιππίνες και Ινδονησία			50
Σρι Λάνκα και την Ζιμπάμπουε			50
Μπαχρέιν, Αίγυπτος, Ομάν και Σαουδική Αραβία			50
Ιορδανία και Συρία			10
Ιαπωνία			10
ΕΕ	Άγνωστο		10

(Πηγή: Ng et al, 2003; IARC, 2004)

2.4 Επιπτώσεις της χρόνιας και οξείας έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού

Η έκθεση σε αρσενικό διά της καταπόσεως είναι δυνατό να συμβεί λόγω βιομηχανικής ρύπανσης, μέσω των φαρμάκων ή του φαγητού. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος έκθεσης είναι μέσω της κατανάλωσης υπόγειων υδάτων που φυσικά περιέχουν αρσενικό. Οξείες επιπτώσεις της κατάποσης των ανόργανων ενώσεων του αρσενικού είναι γαστρεντερικές βλάβες, με αποτέλεσμα σοβαρή ναυτία, έμετο και διάρροια, μυϊκές κράμπες, οίδημα στο πρόσωπο και καρδιακές ανωμαλίες. Σοκ μπορεί να αναπτυχθεί γρήγορα ως αποτέλεσμα της αφυδάτωσης [4]. Οξεία έκθεση σε υψηλή δόση αρσενικού είναι δυνατό να

οδηγήσει σε εγκεφαλοπάθεια και περιφερική νευροπάθεια [3]. Η χρόνια έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού έχει συσχετιστεί με την ανάπτυξη της ασθένειας Blackfoot (μια σοβαρή μορφή περιφερικής αγγειακής νόσου), υπέρτασης [53, 54], καρδιαγγειακών παθήσεων, εγκεφαλικής αγγειακής νόσου [55, 56], σακχαρώδους διαβήτη, αναπνευστικής νόσου, με επιπτώσεις στην αναπαραγωγή και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στο νευρικό σύστημα όπως περιφερική νευροπάθεια [3, 4, 36, 47, 57-60]. Η χρόνια έκθεση των ανθρώπων στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού έχει επίσης σχετιστεί με αυξημένη επίπτωση αποβολών, θνησιγένειας, πρόωρων γεννήσεων και ελλιποβαρών νεογνών [3]. Μακροπρόθεσμη έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού έχει αιτιολογικά σχετιστεί με τον αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του δέρματος, του πνεύμονα, του ήπατος, του προστάτου, της ουροδόχου κύστεως και των νεφρών, καθώς επίσης και με την υπερκεράτωση και τον αποχρωματισμό του δέρματος [4, 36, 47, 57]. Οι ανόργανες ενώσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό κατηγοριοποιούνται από την International Agency for Research on Cancer (IARC) στην Ομάδα 1 «καρκινογόνες ουσίες για τον άνθρωπο» (Group 1 carcinogen to humans) [4, 35, 61].

2.5 Η επίδραση της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού στην επιδημιολογία του καρκίνου

Το 2008 έχει υπολογιστεί ότι οι καινούργιες περιπτώσεις καρκίνου ανέρχονταν στα 12,7 εκατομμύρια και οι θάνατοι από καρκίνο στα 7,6 εκατομμύρια παγκοσμίως. Ο καρκίνος του μαστού αποτελεί τον πιο συχνά διαγνωσμένο καρκίνο αλλά και την κύρια αιτία θανάτου μεταξύ των γυναικών, ενώ ο καρκίνος του πνεύμονα είναι η κύρια αιτία θανάτου μεταξύ των ανδρών [62]. Ο καρκίνος του ήπατος, του προστάτου, της ουροδόχου κύστεως, το μελάνωμα και άλλοι καρκίνοι του δέρματος ανήκουν στους πιο συχνούς καρκίνους στους άνδρες. Ενώ, για τις γυναίκες όπως αυτό εκτιμήθηκε από τον ΠΟΥ για το 2004 είναι ο καρκίνος του ήπατος, του πνεύμονα, της ουροδόχου κύστεως, το μελάνωμα και άλλοι καρκίνοι του δέρματος [63]. Δεδομένης της επιβάρυνσης που προκύπτει από τους καρκίνους αυτούς παγκοσμίως, μεγάλος αριθμός επιδημιολογικών μελετών έχει διεξαχθεί με σκοπό τον εντοπισμό πιθανών αιτιολογικών παραγόντων. Μεταξύ των πολλών παραγόντων που έχουν διερευνηθεί είναι και η έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού η οποία συνεπάγεται αυξημένο κίνδυνο για ορισμένους τύπους καρκίνου [64]. Σημαντικές επιδημιολογικές μελέτες σχετικά με τον καρκίνο και την έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού είναι κυρίως οικολογικές μελέτες και λιγότερο μελέτες ασθενών-μαρτύρων και

κοορτής. Πολλές συστηματικές μελέτες έχουν διεξαχθεί σε διάφορα μέρη του κόσμου (Ταϊβάν, Ιαπωνία, Αργεντινή, Χιλή, Μεξικό, ΗΠΑ, Ευρώπη, Αυστραλία) αναφορικά στην έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και τον αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως και των νεφρών [65-86], του ήπατος [65-68, 71, 73-76, 79, 82-84, 87], του πνεύμονα [65-68, 71, 73-76, 79, 80, 82-84, 87, 88] και του καρκίνου του δέρματος [4, 65-68, 70, 71, 73, 74, 79, 89-100]. Σχετικά με τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως, ειδικότερα, τα τελευταία 11 χρόνια έχουν διεξαχθεί σειρά επιδημιολογικών μελετών [50, 81, 101-118].

2.6 Αναζήτηση σχετικών μελετών

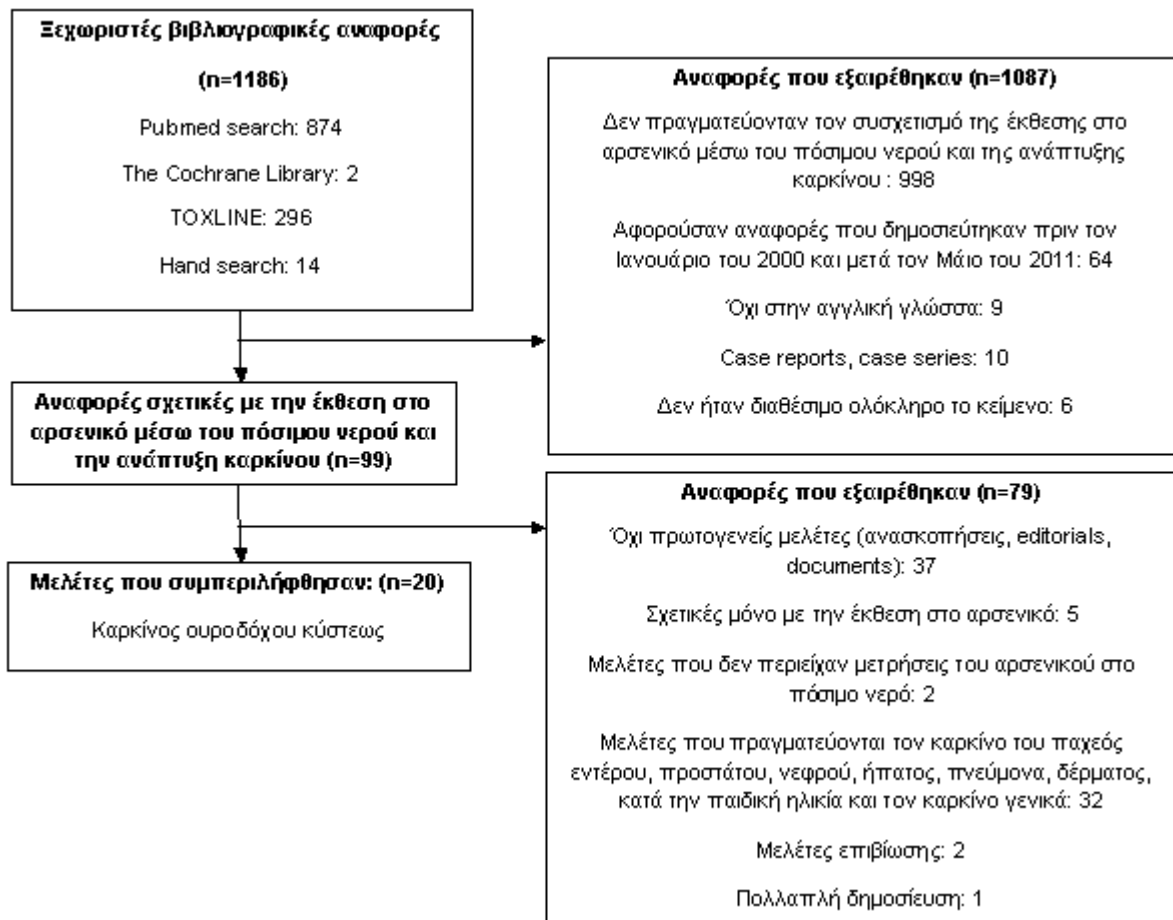
Με σκοπό τον εντοπισμό όλων των περιγραφικών μελετών και μελετών παρατήρησης που αξιολογούν τον συσχετισμό μεταξύ της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως και χρησιμοποιώντας λέξεις κλειδιά και ελεύθερο κείμενο (όπως heavy metals, arsenic, drinking water, ingested water, potable water, water ingestion, cancer, mortality, cohort study, case-control study, ecological study), πραγματοποιήθηκε έρευνα στις ακόλουθες μηχανές αναζήτησης βιβλιογραφίας: PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>), The Cochrane Library (<http://www.thecochranelibrary.com/view/0/index.html>) και TOXLINE (<http://toxnet.nlm.nih.gov/>) κατά τον Μάιο του 2011. Επιπλέον, εξετάστηκαν όλες οι λίστες βιβλιογραφικών αναφορών από σχετικές πρωτότυπες, ερευνητικές εργασίες, ανασκοπήσεις, μετα-ανασκοπήσεις και έγγραφα οργανισμών όπως η ΠΟΥ και η IARC (hand search). Συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση όλες οι μελέτες που δημοσιεύθηκαν μέχρι και τον Μάιο του 2011.

2.7 Επιλογή σχετικών μελετών

Τα ακόλουθα κριτήρια εξαιρέσης (exclusion criteria) εφαρμόστηκαν στις περιλήψεις (abstracts) που εντοπίστηκαν στην έρευνα της βιβλιογραφίας: (1) μη πρωτότυπες-πρωτογενείς εργασίες (reviews, editorials); (2) μελέτες που δεν αναφέρονται στον συσχετισμό καρκίνου ουροδόχου κύστεως (επίπτωση/θνησιμότητα) και αρσενικό στο πόσιμο νερό; (3) μελέτες όχι σε ανθρώπους; (4) όχι στην αγγλική γλώσσα; (5) μελέτες που δημοσιεύτηκαν πριν τον Ιανουάριο του 2000 και μετά τον Μάιο του 2011 (6) μελέτες που δεν περιείχαν μετρήσεις αρσενικού στο πόσιμο νερό και (7) case series και case reports. Τα ίδια κριτήρια εφαρμόστηκαν και στα άρθρα που επιλέχθησαν (πλήρη κείμενα άρθρων). Τα άρθρα που επιλέχθησαν και εξετάστηκαν αφορούν μελέτες παρατήρησης (μελέτες κοορτής και ασθενών-

μαρτύρων), περιγραφικές μελέτες (οικολογικές) και μετα-αναλύσεις αναφορικά στον συσχετισμό κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου ουροδόχου κύστεως και έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού. Συμπεριλήφθησαν τόσο αρνητικές όσο και θετικές μελέτες. Σε περίπτωση εντοπισμού διαφορετικών αναφορών της ίδιας μελέτης, η αναφορά με τις πιο επικαιροποιημένες πληροφορίες συμπεριλήφθηκε. Επιπλέον, σε περίπτωση διπλής ή πολλαπλής δημοσίευσης της ίδιας μελέτης, μόνο η μια δημοσίευση συμπεριλήφθηκε. Η διαδικασία επιλογής των μελετών φαίνεται στο Διάγραμμα 1. Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας απέδωσε 1186 άρθρα από τα οποία τα 1087 εξαιρέθηκαν μετά την μελέτη των περιλήψεων, καθώς δεν αφορούσαν τον συσχετισμό καρκίνου και αρσενικού στο πόσιμο νερό ή αφορούσαν case reports ή case series, ήταν άρθρα δημοσιευμένα πριν τον Ιανουάριο του 2000 ή μετά τον Μάιο του 2011, όχι στην αγγλική ή δίχως ολόκληρο το κείμενο διαθέσιμο. Από τα 99 άρθρα των οποίων το πλήρες κείμενο μελετήθηκε, τα 74 αφορούσαν την έκθεση στο αρσενικό και τον καρκίνο. Αποκλείστηκαν 37 άρθρα καθώς αποτελούσαν ανασκοπήσεις, editorials και έγγραφα οργανισμών όπως η ΠΟΥ και η IARC. 5 άρθρα επίσης εξαιρέθηκαν διότι αναφέρονταν μόνο στην έκθεση στο αρσενικό και άλλες 2 επειδή δεν περιείχαν μετρήσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό. 32 μελέτες επίσης εξαιρέθηκαν εφόσον αναφέρονταν στον καρκίνο του παχέους εντέρου, του προστάτου, των νεφρών, του ήπατος, του πνεύμονα, του δέρματος, κατά την παιδική ηλικία και τον καρκίνο γενικά. Τέλος, ένα άρθρο εξαιρέθηκε λόγω διπλής δημοσίευσης της ίδιας μελέτης και 2 επειδή ήταν μελέτες επιβίωσης. Τούτο οδήγησε σε 18 πρωτογενείς μελέτες σε γενικούς πληθυσμούς και 2 μετα-αναλύσεις οι οποίες συμφωνούσαν με όλα τα κριτήρια αποδοχής μελετών που τέθηκαν αρχικά (inclusion criteria).

Διάγραμμα 1. Διάγραμμα διαδικασίας επιλογής μελετών σχετικά με την έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως



2.8 Χαρακτηριστικά μελετών

Με σκοπό την αξιολόγηση της ποιότητας των μελετών, τα κριτήρια των Longnecker et al., 1988 [119] προσαρμόστηκαν και εφαρμόστηκαν στις μελέτες παρατήρησης χαρακτηρίζοντας τις συμπεριληφθείσες μελέτες σύμφωνα με τα κριτήρια ποιότητας [119] (Παράρτημα, Πίνακας 5).

2.8.1 Οικολογικές μελέτες

Οκτώ από τις είκοσι μελέτες που συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας ήταν οικολογικές (Παράρτημα, Πίνακας 6). Από αυτές, οι τέσσερις διεξήχθησαν σε περιοχές με υψηλές συγκεντρώσεις αρσενικού στις ΗΠΑ [101, 102, 104, 112], δύο στην Ταϊβάν [50, 118], μία στην Χιλή [105] και μια στην Αργεντινή [103]. Όλες οι μελέτες αφορούσαν τόσο άνδρες όσο και γυναίκες. Η έκθεση στο αρσενικό εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας είτε ομαδικές μετρήσεις συγκέντρωσης του αρσενικού είτε οικολογικές σε πόσιμο νερό (βρύση- tap ή αρτεσιανό - artesian well). Όλες οι οικολογικές μελέτες, εκτός τριών, έκαναν σύγκριση δεικτών θνησιμότητας λόγω καρκίνου της ουροδόχου κύστεως προτυπωμένων ως προς την ηλικία (age standardized bladder cancer mortality rates) μεταξύ γεωγραφικών περιοχών ή κατά την διάρκεια του χρόνου. Οι Yueh-Ying Han et al., 2009 [104] υπολόγισαν την επίπτωση σταθμισμένη ως προς την ηλικία (age-adjusted incidence rate) για τους καρκίνους της ουροδόχου κύστεως, των νεφρών και της νεφρικής πυέλου, του ήπατος και του χοληφόρου πόρου, του πνεύμονα και των βρόγχων, του λεμφώματος μη-Hodgkin και άλλων κακοηθών νεοπλασιών. Οι Nieder et al., 2009 [102] υπολόγισαν τον λόγο των συμπληρωματικών πιθανοτήτων OR (95% CI) για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως λαμβάνοντας υπόψη την απόσταση της έκθεσης στο αρσενικό μέσω νερού από πηγάδι. Τέλος, οι Pou et al., 2011 [103] υπολόγισαν δείκτες θνησιμότητας (σταθμισμένους ως προς την ηλικία) για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως αναφορικά με την χαμηλή, μέτρια και υψηλή έκθεση στο αρσενικό. (Παράρτημα, Πίνακας 6)

2.8.2 Μελέτες κοορτής και ασθενών-μαρτύρων

Δέκα από τις είκοσι μελέτες που συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας ήταν μελέτες κοορτής (4) ή ασθενών-μαρτύρων (6). (Παράρτημα, Πίνακας 6) Από τις 6 μελέτες ασθενών-μαρτύρων, οι 3 διεξήχθησαν στις ΗΠΑ [106, 108, 116], μια στην Αργεντινή [107], μια στην Φιλανδία [117] και μια στο Πακιστάν [109]. Από τις 4 μελέτες κοορτής, οι δύο διεξήχθησαν στην Ταϊβάν, [81, 110], μία στην Δανία [111] και μια στο Μπαγκλαντές [113]. Όλες οι μελέτες ασθενών-

μαρτύρων είχαν περισσότερες από 100 περιπτώσεις καρκίνου [106-109, 116]. Όλες οι μελέτες ασθενών-μαρτύρων εκτίμησαν την επίπτωση του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως τόσο για τους άνδρες όσο και τις γυναίκες [106-108, 116], εκτός από την μελέτη των Wadhwa et al., 2011 [109] η οποία σύγκρινε την περιεκτικότητα του αρσενικού σε δείγματα ολικού αίματος και τριχών του τριχωτού της κεφαλής εκτεθειμένων ανδρών ασθενών με καρκίνο και υγιών μαρτύρων με μη εκτεθειμένων ανδρών ασθενών με καρκίνο και υγιών μαρτύρων και την μελέτη που διεξήχθη των Michaud et al., 2004 [117] στην Φιλανδία η οποία εκτίμησε τον κίνδυνο του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως βασισμένη στο επίπεδο του αρσενικού στα νύχια (toenail) μεταξύ ανδρών καπνιστών. Όλες οι μελέτες ασθενών-μαρτύρων χρησιμοποίησαν μάρτυρες με βάση την κοινότητα. Τρεις από τις τέσσερις μελέτες κοορτής [81, 110, 111] εκτίμησαν την επίπτωση του καρκίνου του ουροποιητικού (συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως), εκτός της μελέτης των Chen et al., 2004 [113] η οποία μέτρησε τον κίνδυνο της θνησιμότητας κατά την διάρκεια της ζωής (lifetime mortality risk) από τον καρκίνο του ήπατος, της ουροδόχου κύστεως και του πνεύμονα. Από όλες τις μελέτες που εντοπίστηκαν μόνο τρεις [109, 116, 117] εκτίμησαν την έκθεση στο αρσενικό χρησιμοποιώντας βιοδείκτη, όπως αίμα, τρίχιες από το τριχωτό της κεφαλής ή νύχια.

Η καταγραφή της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού βασίστηκε σε γεωγραφικές ή οικολογικές ή ομαδικές μετρήσεις νερού στις περισσότερες μελέτες. Η μελέτη που διεξήχθη στο Michigan [108] υπολόγισε την έκθεση στο αρσενικό συλλέγοντας δείγματα νερού από πηγές που χρησιμοποιούνται για πόση (συμπεριλαμβανομένης και της παρασκευής του καφέ) και μαγείρεμα, καθώς επίσης και μη επεξεργασμένο νερό από πηγάδια στις τρέχουσες κατοικίες των συμμετεχόντων και χρησιμοποίησε ένα γεωστατιστικό μοντέλο για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων του αρσενικού σε ιδιωτικά πηγάδια παρελθοντικών κατοικιών. Οι Steinmaus et al., 2003 [106] προσδιόρισαν την έκθεση στο αρσενικό για τον κάθε συμμετέχοντα συνδέοντας την κατοικία του εντός της περιοχής της μελέτης με μία μέτρηση του αρσενικού σε νερό αυτής της κατοικίας. Με τον τρόπο αυτό, μια μέτρηση συγκέντρωσης του αρσενικού αντιστοιχεί σε κάθε χρόνο της ζωής κάθε συμμετέχοντα εντός της περιοχής της μελέτης. Στην μελέτη των Bates et al., 2004 [107] δείγματα νερού συλλέχτηκαν από τις τρέχουσες κατοικίες των συμμετεχόντων και όσο το δυνατόν περισσότερα δείγματα από πηγές νερού (ειδικότερα από πηγάδια) από κατοικίες των συμμετεχόντων κατά τα τελευταία 40 χρόνια. Αρχεία με μετρήσεις

αρσενικού σε πηγές νερού της κοινότητας επίσης αποκτήθηκαν. Τέλος, αναφορικά με τις μελέτες ασθενών-μαρτύρων, στην μελέτη που διεξήχθη στο Πακιστάν [109] οι ασθενείς και εκτεθειμένοι ανήκαν σε χωριά του νοτιοδυτικού Πακιστάν που χρησιμοποιούσαν για πολλά χρόνια επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα με υψηλή συγκέντρωση σε αρσενικό, ενώ οι μάρτυρες (μη εκτεθειμένοι) ανήκαν σε μεγάλες πόλεις και έπιναν δημοτικό επεξεργασμένο νερό με χαμηλά επίπεδα σε αρσενικό (<10 µg/l) και κάπνιζαν μάρκες τσιγάρων με χαμηλά επίσης επίπεδα αρσενικού. Από τις μελέτες κοορτής, στην μελέτη των Chen et al, 2010 [110] που διεξήχθη στην βορειοανατολική Ταϊβάν, οι συγκεντρώσεις του αρσενικού εκτιμήθηκαν χρησιμοποιώντας δείγματα νερού που συλλέχτηκαν από το 85,1% των νοικοκυριών. Ομοίως, στην δεύτερη μελέτη που διεξήχθη στην βορειοανατολική Ταϊβάν [50] δείγματα νερού από πηγάδια επίσης συλλέχτηκαν από το 85,1% των νοικοκυριών κατά την διάρκεια της συνέντευξης στο κάθε νοικοκυριό. Από την άλλη πλευρά, οι συγκεντρώσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό της Δανίας [111] εξήχθησαν από βάση δεδομένων που προέκυψε από την έρευνα ‘Geological Survey of Denmark and Greenland’ [120] και περιείχε μεταξύ άλλων και τα αποτελέσματα από χημικές μετρήσεις στις υπηρεσίες παροχής νερού της Δανίας. Μέχρι το 2001 ήταν υποχρεωτικό για τις υπηρεσίες παροχής νερού να κάνουν μετρήσεις για το αρσενικό στο πόσιμο νερό και να αναφέρουν τα αποτελέσματα στην εν λόγω βάση δεδομένων. Τέλος, στην μελέτη Chen et al., 2004 [113] δείγματα νερού από 5.966 πηγάδια με χειροκίνητη άντληση νερού - εντός πολύ καλά οριοθετημένης περιοχής του Μπαγκλαντές (Araihazar) - συλλέχθηκαν και εξετάστηκαν για αρσενικό το 2000.

Τρεις από τις τέσσερις μελέτες κοορτής και όλες οι μελέτες ασθενών-μαρτύρων βασίστηκαν στην εμφάνιση περιπτώσεων καρκίνου ουροδόχου κύστεως [81, 106-111, 116, 116]. Μόνο η μελέτη των Chen et al., 2004 [113] πραγματοποίησε εκτίμηση του κινδύνου θανάτου (excess lifetime risks of death) από καρκίνο της ουροδόχου κύστεως κατά την διάρκεια της ζωής χρησιμοποιώντας στοιχεία σχετικά με την κατανομή της έκθεσης, πιθανότητες θανάτου και δείκτες θνησιμότητας από καρκίνο στο Μπαγκλαντές και εκτιμήσεις του σχετικού κινδύνου σε συγκεκριμένες δόσεις (του αρσενικού) στην Ταϊβάν. Σε όλες τις μελέτες ασθενών-μαρτύρων [106-109, 116, 117] υπήρξε ιστολογική επιβεβαίωση των περιπτώσεων καρκίνου. Σε όλες τις μελέτες κοορτής και ασθενών-μαρτύρων υπήρξε τουλάχιστον στάθμιση κατά την ηλικία. Υπήρξαν και άλλοι παράγοντες στάθμισης όπως το φύλο σε 8 μελέτες [81, 106-108, 110, 113, 116, 117], το κάπνισμα σε 7 μελέτες [81, 106-108, 110, 111, 116], η φυλή σε 2 μελέτες [106, 108], το

επίπεδο εκπαίδευσης σε 5 μελέτες. [106-108, 110, 111], το εισόδημα σε μια μελέτη [106], η κατανάλωση αλκοόλ σε 2 μελέτες [110, 111] και η επαγγελματική έκθεση στο αρσενικό σε 3 μελέτες [106, 108, 111].

2.8.3 Μετα-αναλύσεις

Στην μετα-ανάλυση των Chu and Crawford-Brown, 2006 [114] εκτιμήθηκε η σχέση δόσης-αποτελέσματος μεταξύ της πιθανότητας ανάπτυξης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως και της πρόσληψης αρσενικού μέσω του πόσιμου νερού συνδυάζοντας δεδομένα από 7 επιδημιολογικές μελέτες από διάφορες χώρες όπως η Ταϊβάν, οι ΗΠΑ, η Αργεντινή, η Χιλή και η Φιλανδία (μελέτες κοορτής και ασθενών-μαρτύρων) [77, 78, 80, 81, 106, 107, 121] ο πληθυσμός των οποίων εκτίθονταν λίγο έως πολύ στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού [114].

Η μετα-ανάλυση των Mink et al., 2008 [115] βασίστηκε σε 8 επιδημιολογικές μελέτες πληθυσμών από διάφορες περιοχές όπως οι ΗΠΑ, η Αργεντινή, η Φιλανδία και η βόρειο-ανατολική Ταϊβάν (μελέτες κοορτής και ασθενών-μαρτύρων) οι οποίοι εκτίθονταν σε χαμηλά επίπεδα αρσενικού (<100–200 µg/l) μέσω του πόσιμου νερού [77, 78, 81, 83, 106, 107, 116, 117] και αξιολόγησε τον συσχετισμό μεταξύ του κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως και της έκθεσης σε χαμηλή συγκέντρωση αρσενικού μέσω του πόσιμου νερού [115].

2.8.4 Αξιολόγηση ποιότητας μελετών

Χρησιμοποιώντας κριτήρια ποιότητας, η συνολική ποιότητα των μελετών κρίνεται υψηλή. Οι μισές μελέτες εκτίμησαν την έκθεση στο αρσενικό σε ατομικό επίπεδο [81, 102, 106-108, 110, 111, 113, 116, 117]. Πέντε από τις οκτώ οικολογικές μελέτες χρησιμοποίησαν σταθμίσεις και για άλλους πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες εκτός της ηλικίας [102-105, 118]. Όλες οι μελέτες κοορτής και ασθενών-μαρτύρων στάθμισαν ως προς το κάπνισμα. Από όλες τις μελέτες που εντοπίστηκαν και συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας, μόνο τρεις [109, 116, 117] εκτίμησαν την έκθεση χρησιμοποιώντας βιοδείκτη, όπως αίμα, τρίχιες από το τριχωτό της κεφαλής ή νύχια (biomarker).

2.9 Συσχετισμοί μεταξύ της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως

2.9.1 Οικολογικές μελέτες

Στην μελέτη των Lamm et al., 2004 [101] πραγματοποιήθηκε στρωματοποιημένη ανάλυση και ανάλυση παλινδρόμησης (και οι δύο σταθμισμένες και μη κατά τον πληθυσμό της επαρχίας και χρησιμοποιώντας το μέσο και το διάμεσο της συγκέντρωσης του αρσενικού στο νερό) με δεδομένα θνησιμότητας σχετικά τους λευκούς της επαρχίας για τα έτη 1950 έως και 1979 και αιτία θανάτου τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως, καθώς επίσης και δεδομένα αναφορικά με τις συγκεντρώσεις του αρσενικού σε υπόγεια ύδατα που αποκτήθηκαν για 133 επαρχίες των οποίων είναι γνωστό ότι η δημόσια παροχή πόσιμου νερού στηρίζεται αποκλειστικά στα υπόγεια ύδατα. Συμπερασματικά, δεν βρέθηκε αύξηση της θνησιμότητας από τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως που να συνδέεται με την έκθεση στο αρσενικό σε επίπεδο 3- 60 μg/l.

Στην μελέτη που διεξήχθη στην Φλόριντα από τους Nieder et al., 2009 [102] ομάδες αυξημένων περιπτώσεων καρκίνου της ουροδόχου κύστεως είχαν αυξημένη πιθανότητα να βρίσκονται κοντά σε γνωστά ρυπασμένα από αρσενικό πηγάδια. Αναφορικά στους ασθενείς σε τελευταίο στάδιο καρκίνου ουροδόχου κύστεως το OR υπολογίστηκε ίσο με 1,4 (95% CI: 1,1-1,8) για όσους διέμεναν σε απόσταση μεταξύ 3 και 5 μιλίων από πηγάδι και ίσο με 2,0 (95% CI: 1,7-2,5) για όσους διέμεναν σε απόσταση μικρότερη των 3 μιλίων από πηγάδι ρυπασμένο με αρσενικό.

Με σκοπό να εξεταστεί η πιθανότητα μείωσης της θνησιμότητας από τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως μετά από την εγκατάσταση συστήματος παροχής νερού-βρύσης η οποία οδήγησε στην παύση της έκθεσης στο αρσενικό μέσω αρτεσιανού νερού πηγαδιών οι Yang et al., 2005 [118] πραγματοποίησαν ανάλυση προτυπομένου πηλίκου θνησιμότητας για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως που αφορούσε στην ενδημική περιοχή της ασθένειας Blackfoot στην Βορειοδυτική Ταϊβάν και τα έτη 1971-2000. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η θνησιμότητα από τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως μειώθηκε προοδευτικά αμέσως μετά την εγκατάσταση συστήματος παροχής νερού-βρύσης και την παύση της έκθεσης στο αρσενικό από αρτεσιανό νερό πηγαδιών. Αυτό ενισχύει την πιθανότητα ότι η παρατηρηθείσα συσχέτιση ανάμεσα στην έκθεση αρσενικού και την ανάπτυξη καρκίνου της ουροδόχου κύστεως είναι αιτιώδης.

Συνεπώς στα ευρήματα προηγούμενης μελέτης που διεξήχθη στην Κόρδοβα, όπου το προτυπομένο πηλίκου θνησιμότητας για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως ήταν σταθερά υψηλότερο στις επαρχίες με καταγεγραμμένη έκθεση στο αρσενικό (Hopenhayn-Rich et al., 1996a), Pou et al., 2011

[103] βρήκαν ότι οι δείκτες θνησιμότητας για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως είχαν αυξητική τάση με την ηλικία (πιο ισχυρά και απότομα στους άνδρες), από 0,88 (95% CI 0,3-2,4) μέχρι 91,1 (95% CI: 71,6- 115,9) για τους άνδρες και 0,36 (95% CI: 0,08-1,72) μέχρι 31,6 (95% CI: 20,7-48,2) για τις γυναίκες. Ο συσχετισμός μεταξύ καρκίνου ουροδόχου κύστεως και ηλικίας, καπνίσματος, φύλου και έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού επιβεβαιώθηκε (με αλληλεπίδραση μεταξύ υψηλής έκθεσης στο αρσενικό και γυναικών RR=1,22, και έκθεσης στο αρσενικό γενικά και ανδρών, RR=3,14 για τους άνδρες με χαμηλό επίπεδο έκθεσης, RR=4,03 για τους άνδρες με μέτριο επίπεδο έκθεσης, RR=4,71 για τους άνδρες με υψηλό επίπεδο έκθεσης σε σύγκριση με τις γυναίκες που εκτίθενται σε χαμηλά επίπεδα αρσενικού). Δεδομένου του μεγέθους των Σχετικών Κινδύνων (RR) και της ακρίβειας των εκτιμήσεων, ο συσχετισμός μεταξύ της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και της αύξησης της θνησιμότητας λόγω του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως είναι απίθανο να οφείλεται σε συγχυτικούς παράγοντες.

Στην μελέτη που διεξήχθη στο Idaho από τους Yueh-Ying Han et al., 2009 [104] η συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως στις γυναίκες ήταν υψηλότερος στις επαρχίες με μέτρια επίπεδα αρσενικού στο πόσιμο νερό συγκριτικά με εκείνες που είχαν χαμηλά επίπεδα αρσενικού. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν σχέση δόσης-αποτελέσματος μεταξύ του επιπέδου του αρσενικού στα υπόγεια ύδατα και της επίπτωσης του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως. Εντούτοις, η ανάλυση πολυπαραγοντικής παλινδρόμησης έδειξε ότι η επίπτωση του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως δεν σχετιζόταν με τα επίπεδα του αρσενικού στα υπόγεια ύδατα σταθμίζοντας κατά φυλή, φύλο, πυκνότητα πληθυσμού, το κάπνισμα και τον δείκτη μάζας σώματος (BMI). Οι επαρχίες με υψηλότερο πληθυσμό καπνιστών είχαν υψηλότερη επίπτωση καρκίνου της ουροδόχου κύστεως ($\beta = 0,52$, $P = 0,024$). Για τις γυναίκες ο δείκτης επίπτωσης είναι υψηλότερος όταν συγκρίνονταν επαρχίες με μέτριες συγκεντρώσεις σε αρσενικό με εκείνες με χαμηλές.

Διερευνώντας την θνησιμότητα από τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως αλλά και του πνεύμονα για τα έτη 1950 έως και 2000 στην περιοχή II της Χιλής, οι Marshall et al., 2007 [105] συνέκριναν την περιοχή II με την περιοχή V. Στην περιοχή V το πόσιμο νερό ήταν απαλλαγμένο από το αρσενικό. Αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας έγιναν εμφανή περίπου 10 χρόνια μετά την αύξηση της έκθεσης στο αρσενικό με ανώτερη τιμή γύρω στο 1990 και συνέχισαν να είναι αυξημένα μέχρι και το 2000. Η

ανώτερη τιμή του Σχετικού Κινδύνου (RR) για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως υπολογίστηκε για τους άνδρες ίση με 6,10 (95% CI: 3,97-9,39) και τις γυναίκες 13,8 (95% CI: 7,74-24,5). Τα μοντέλα του χρόνου έκθεσης που φαίνονται στην εν λόγω μελέτη θνησιμότητας ενισχύουν επιπλέον την σχέση αιτιότητας μεταξύ του αρσενικού στο νερό και της αυξημένης συχνότητας του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως καθώς η αυξημένη συχνότητα του συγκεκριμένου τύπου καρκίνου ακολούθησε χρονικά την αύξηση της έκθεσης στο αρσενικό με τρόπο λογικό.

Στην μελέτη που διεξήχθη από τους Meliker et al., 2007 [112] η σχέση μεταξύ μέτριων επιπέδων του αρσενικού στο πόσιμο νερό και αποτελεσμάτων επιλεγμένων νόσων (όπως διάφοροι τύποι καρκίνου, συμπεριλαμβανομένου αυτού της ουροδόχου κύστεως, νόσοι του κυκλοφορικού και του αναπνευστικού, ο σακχαρώδης διαβήτης, ηπατικοί και νεφρικοί νόσοι) αξιολογήθηκε με την πραγματοποίηση ανάλυσης προτυπομένου πηλίκου θνησιμότητας σε 6 επαρχίες του νοτιοδυτικού Michigan για την περίοδο 1979-1997. Για το σύνολο των 6 επαρχιών το μέσο και το διάμεσο της συγκέντρωσης του αρσενικού (σταθμισμένο ως προς τον πληθυσμό) ήταν 11,00 $\mu\text{g/l}$ και 7,58 $\mu\text{g/l}$ αντίστοιχα. Αναφορικά στον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως οι Meliker et al., 2007 δεν βρήκαν αυξημένους δείκτες θνησιμότητας. Το προτυπομένο πηλίκο θνησιμότητας για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως (SMR) υπολογίστηκε ίσο με 0,94 (95% CI 0,82-1,08) για τους άνδρες και 0,98 (95% CI 0,80-1,19) για τις γυναίκες.

Τέλος, στην Ταϊβάν, οι Morales et al., 2000 [50] δεν βρήκαν αύξηση στην θνησιμότητα από τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως σε επίπεδο έκθεσης στο αρσενικό κάτω από 400 $\mu\text{g/l}$. Η εκτίμηση του κινδύνου θνησιμότητας από τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως, του πνεύμονα και του ήπατος βασίστηκε σε επαν-ανάλυση των δεδομένων που αναφέρθηκαν από τους Chen et al., 1985.

2.9.2 Μελέτες κοορτής

Σε μια προσπάθεια να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ του καρκίνου του ουροποιητικού και της κατανάλωσης αρσενικού (δια καταπόσεως μέσω του πόσιμου νερού) σε ομάδες ανθρώπων που εκτίθενται σε χαμηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού, καθώς και να αξιολογηθεί η επίδραση της διάρκειας και του πρόσφατου της έκθεσης στο αρσενικό που περιέχεται σε πόσιμο νερό από πηγάδι, οι Chen et al., 2010 [110] πραγματοποίησαν μελέτη κοορτής σε 8.086 κατοίκους σε περιοχή της βορειοανατολικής Ταϊβάν για 12 έτη. Συνολικά, παρατηρήθηκαν 45 περιπτώσεις καρκίνου του ουροποιητικού συμπεριλαμβανομένων 23 περιπτώσεων καρκίνου της ουροδόχου κύστεως. Η αύξηση του

κινδύνου του καρκίνου του ουροποιητικού βρέθηκε να σχετίζεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του αρσενικού μονοτονικά ($p < 0,001$). Ο Σχετικός Κίνδυνος RR (95% CI) σταθμισμένος κατά ηλικία και φύλο υπολογίστηκε ίσος με 7,73 (2,69-22,3) όταν η έκθεση σε ≥ 300 $\mu\text{g/l}$ συγκρίθηκε με την έκθεση σε < 10 $\mu\text{g/l}$. Για εκείνους που εκτίθονταν σε υψηλές συγκεντρώσεις αρσενικού (> 100 $\mu\text{g/l}$), ο σχετικός κίνδυνος ήταν παραπάνω από 5-πλάσιος. Ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου δεν αυξήθηκε σημαντικά στις χαμηλές συγκεντρώσεις (< 10 $\mu\text{g/l}$). Επιπλέον, σε σύγκριση με τις χαμηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού (< 10 $\mu\text{g/l}$), εκείνοι που έπιναν νερό από πηγάδι με υψηλή συγκέντρωση σε αρσενικό από την γέννησή τους (RR, 3,69; 95% CI: 1,31-10,4), εκείνοι που ακόμη έπιναν νερό από πηγάδι -κατά την ένταξή τους στην μελέτη- (RR, 3,50; 95% CI: 1,33-9,22) και εκείνοι που έπιναν για περισσότερα από 50 χρόνια (RR, 4,12; 95% CI: 1,48-11,5) είχαν σημαντικά αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του ουροποιητικού.

Ομοίως, υπήρξε σημαντική αύξηση στην επίπτωση του καρκίνου του ουροποιητικού (συμπεριλαμβανομένων 10 περιπτώσεων του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως) για τον υπό μελέτη πληθυσμό της μελέτης των Chiou et al., 2001 [81] (με έκθεση μόνο ανώτερη των 100 $\mu\text{g/l}$ και τους μισούς κατοίκους να εκτίθενται σε συγκέντρωση ανώτερη των 300 $\mu\text{g/l}$) όταν αυτός συγκρίθηκε με τον γενικό πληθυσμό της Ταϊβάν (προτυπομένο ποσοστό επίπτωσης/ standardized incidence ratio = 2,05; 95% CI: 1,22-3,24). Το προτυπομένο ποσοστό επίπτωσης για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως ήταν 1,96 (95% CI: 0,94-3,61).

Με σκοπό να προσδιοριστεί αν ο αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως σχετίζεται με την έκθεση σε χαμηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού μέσω του πόσιμου νερού στην Δανία οι Bastrup et al., 2008 [111] διεξήγαγαν προοπτική μελέτη κοορτής 57.053 ατόμων (214 περιπτώσεις καρκίνου ουροδόχου κύστεως) στις περιοχές της Κοπεγχάγης και του Άρχους. Δεν βρέθηκε σημαντικός συσχετισμός μεταξύ της έκθεσης στο αρσενικό και του κινδύνου εμφάνισης του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως. Πιο συγκεκριμένα, προσαρμοσμένος στις μεταβλητές: κάπνισμα, διάρκεια καπνίσματος, ένταση καπνίσματος, μορφωτικό επίπεδο και επάγγελμα, ο Σχετικός Κίνδυνος Επίπτωσης (Incidence Relative Risk) για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως βρέθηκε ίσος με 1,0 (95% CI: 0,93-1,11) για χρονικά σταθμισμένο μέσο όρο έκθεσης (time-weighted average exposure- $\mu\text{g/l}$, MO= 0,7 $\mu\text{g/l}$) και 1,0 (95% CI: 0,98-1,04) για συσσωρευμένη έκθεση (cumulated exposure, 5 mg).

Τέλος, με σκοπό την εκτίμηση του κινδύνου θνησιμότητας κατά την διάρκεια της ζωής από καρκίνο του ήπατος, της ουροδόχου κύστεως και του πνεύμονα οι Chen et al., 2004 [113] χρησιμοποίησαν κατανομή της έκθεσης, πιθανότητες θανάτου και ποσοστά θνησιμότητας από καρκίνο στο Μπανγκλαντές και εκτιμήσεις του σχετικού κινδύνου αναφορικά με την δόση έκθεσης στην Ταϊβάν. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο κίνδυνος θνησιμότητας κατά τη διάρκεια της ζωής στο Μπαγκλαντές από καρκίνο του ήπατος, της ουροδόχου κύστεως και του πνεύμονα τουλάχιστον διπλασιάστηκε (229,6 έναντι 103,5 ανά 100.000 πληθυσμό) εξαιτίας του αρσενικού στο πόσιμο νερό. Ο κίνδυνος θνησιμότητας κατά την διάρκεια της ζωής (lifetime excess mortality risk per 100.000 population) από καρκίνο της ουροδόχου κύστεως στο Μπανγκλαντές υπολογίστηκε ίσος με 5,43 και 0,28 για άνδρες και γυναίκες αντίστοιχα που εκτίθονταν σε αρσενικό με εύρος συγκέντρωσης <math><50\mu\text{g/l}</math> και $\geq 599 \mu\text{g/l}$.

2.9.3 Μελέτες ασθενών-μαρτύρων

Στην μελέτη ασθενών-μαρτύρων των Steinmaus et al., 2003 [106] σε 7 πολιτείες των δυτικών ΗΠΑ (με 181 περιπτώσεις ασθενών που διαγνώστηκαν κατά την περίοδο 1994 έως 2000 και 328 μάρτυρες σε αντιστοιχία με τους ασθενείς κατά ηλικία ανά 5 έτη και φύλο) δεν παρατηρήθηκε αυξημένος κίνδυνος για πρόσληψη αρσενικού ανώτερη των 80 $\mu\text{g}/\text{ημέρα}$ (OR = 0,94; 95% CI: 0,56-1,57). Εντούτοις, όταν η ανάλυση επικεντρώθηκε σε όσους εκτίθονταν πριν από 40 χρόνια και περισσότερο, το OR βρέθηκε ίσο με 3,67 (95% CI: 1,43-9,42) για πρόσληψη αρσενικού ανώτερη των 80 $\mu\text{g}/\text{ημέρα}$ (διάμεσο πρόσληψης: 177 $\mu\text{g}/\text{day}$) στους καπνιστές. Τούτο είναι ενδεικτικό του ότι οι καπνιστές που προσλαμβάνουν αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού σε συγκέντρωση κοντά στα 200 $\mu\text{g}/\text{ημέρα}$ ίσως είναι σε αυξημένο κίνδυνο να εμφανίσουν καρκίνο της ουροδόχου κύστεως συγκρινόμενοι με καπνιστές με μικρότερη έκθεση.

Στην μελέτη των Bates et al., 2004 [107] που διεξήχθη σε δύο επαρχίες της Κόρδοβα της Αργεντινής κατά την χρονική περίοδο 1996-2000 (114 ζεύγη ασθενών-μαρτύρων ταιριασμένα κατά ηλικία, φύλο και επαρχία) δεν βρέθηκε κάποιος συσχετισμός μεταξύ της επίπτωσης του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως και των εκτιμήσεων της έκθεσης στο αρσενικό βάσει συγκεντρώσεων του στο πόσιμο νερό. Όταν όμως μόνο η κατανάλωση νερού από πηγάδι χρησιμοποιήθηκε ως μέτρο της έκθεσης, η ανάλυση (time-window analyses) έδειξε ότι η χρήση νερού από πηγάδι για επιπλέον των 50 χρόνων πριν την συνέντευξη σχετιζόταν με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως. Το

συμπέρασμα αυτό περιοριζόταν στους καπνιστές (OR=2,5; 95% CI: 1,1-5,5 για 51–70 χρόνια έκθεσης πριν την συνέντευξη), δίχως να μπορεί να αποκλειστεί η πιθανότητα αυτό να είναι τυχαίο.

Στην μελέτη ασθενών-μαρτύρων που διεξήχθη από τους Wadhwa et al., 2011 [109] στο Πακιστάν η σύγκριση δειγμάτων ολικού αίματος και τριχών της κεφαλής ως προς την περιεκτικότητά τους σε αρσενικό μεταξύ εκτεθειμένων ανδρών ασθενών με καρκίνο πνεύμονα ή ουροδόχου κύστεως και μαρτύρων με μη-εκτεθειμένους άνδρες ασθενείς με καρκίνο πνεύμονα ή ουροδόχου κύστεως και μάρτυρες έδειξε ότι οι συγκεντρώσεις του αρσενικού στα βιολογικά δείγματα ήταν σαφώς αυξημένες στους εκτεθειμένους άνδρες ασθενείς με καρκίνο (πνεύμονα ή ουροδόχου κύστεως) οι οποίοι κατανάλωναν πόσιμο νερό με υψηλή συγκέντρωση αρσενικού σε σύγκριση με τους μη-εκτεθειμένους που κατανάλωναν επεξεργασμένο δημοτικό νερό με χαμηλή συγκέντρωση σε αρσενικό και τους ασθενείς συγκριτικά με τους μάρτυρες γενικά.

Στην μελέτη ασθενών-μαρτύρων που διεξήχθη από τους Meliker et al., 2010 [108] στο νοτιοανατολικό Michigan των ΗΠΑ για την χρονική περίοδο 2000-2004 σκοπός ήταν να αξιολογηθεί η σχέση μεταξύ καρκίνου της ουροδόχου κύστεως και έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού σε εύρος συγκέντρωσης 10-100 $\mu\text{g/l}$. Το χαμηλό επίπεδο συγκέντρωσης (TWA-time weighted average) του αρσενικού στο πόσιμο νερό και η πρόσληψη αρσενικού δεν σχετίζονται με την εμφάνιση καρκίνου της ουροδόχου κύστης όταν η σύγκριση πραγματοποιούταν με ομάδα μαρτύρων που εκτίθονταν σε αρσενικό συγκέντρωσης $<1 \mu\text{g/l}$ (OR = 1,10; 95% CI: 0,65-1,86). Ακόμη και μεταξύ των καπνιστών, ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως για εκείνους που εκτίθονταν σε αρσενικό συγκέντρωσης ανώτερης των 10 $\mu\text{g/l}$ δεν ήταν αυξημένος όταν συγκρίνονταν με ομάδα μαρτύρων που εκτίθονταν σε αρσενικό συγκέντρωσης $<1 \mu\text{g/l}$ (OR = 0,94; 95% CI: 0,50-1,78).

Ομοίως, με σκοπό να εξεταστεί η επίδραση της έκθεσης σε χαμηλά έως μέτρια επίπεδα αρσενικού μέσω του πόσιμου νερού στην επίπτωση του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως στο New Hampshire των ΗΠΑ οι Karagas et al., 2004 [116] διεξήγαγαν μελέτη ασθενών-μαρτύρων κατά την χρονική περίοδο Ιούλιος 1994 έως Ιούνιος 1998. Το επίπεδο του αρσενικού στο νερό ιδιωτικών πηγαδιών βρέθηκε να είναι ανώτερο των 10 $\mu\text{g/l}$. Η έκθεση στο αρσενικό εκτιμήθηκε σε ατομικό επίπεδο χρησιμοποιώντας βιοδείκτη και πιο συγκεκριμένα νύχια ποδιών (toenail clippings). Αυξημένο OR για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως βρέθηκε όταν καπνιστές με περιεκτικότητα αρσενικού στα νύχια τους ανώτερη των

0,330 mcg/g συγκρίθηκαν με καπνιστές που είχαν περιεκτικότητα αρσενικού στα νύχια τους κατώτερη των 0,06 mcg/g (OR: 2,17, 95% CI: 0,92-5,11). Δεν παρατηρήθηκε συσχετισμός μεταξύ της συγκέντρωσης του αρσενικού στα νύχια των ποδιών και του κινδύνου εμφάνισης του καρκίνου ουροδόχου κύστεως μεταξύ των ποτέ καπνιστών.

Με σκοπό να αξιολογηθεί η σχέση μεταξύ της έκθεσης σε χαμηλά επίπεδα αρσενικού (<100 µg/l) μέσω του πόσιμου νερού σε ατομικό επίπεδο και του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου ουροδόχου κύστεως οι Michaud et al., 2004 [117] χρησιμοποίησαν επίσης νύχια ποδιών (toenail clippings) ως βιοδείκτη στο πλαίσιο μελέτης φωλεάς ασθενών-μαρτύρων. Η μελέτη συμπεριλάμβανε 280 περιπτώσεις ασθενών με καρκίνο ουροδόχου κύστεως και 293 μάρτυρες και ήταν όλοι άνδρες καπνιστές ηλικίας 50-69 και συμμετέχοντες στην μελέτη Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study, μια μελέτη κοορτής που διεξήχθη στην Φιλανδία για 14 χρόνια. Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης για τον υπολογισμό των OR. Δεν παρατηρήθηκε συσχετισμός μεταξύ κινδύνου ανάπτυξης του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως και έκθεσης στο αρσενικό όταν άνδρες με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις αρσενικού στα νύχια τους συγκρίθηκαν με εκείνους που είχαν την χαμηλότερη. Πιο συγκεκριμένα, το OR υπολογίστηκε ίσο με 1,13 (95% CI: 0,70-1,81) για το υψηλότερο τεταρτημόριο έναντι του χαμηλότερου και ίσο με 1,14 (95% CI: 0,52-2,51) για το υψηλότερο εκατοστημόριο έναντι του χαμηλότερου.

2.9.4 Μετα-αναλύσεις

Με την υπόθεση μιας γραμμικής σχέσης δόσεως-αποτελέσματος σε όλα τα επίπεδα της έκθεσης στο αρσενικό οι Chu et al., 2006 [114] εφάρμοσαν μοντέλα σταθερού και τυχαίου αποτελέσματος (fixed-effect and random-effect models) για να εκτιμήσουν τον μέσο όρο συντελεστή μοντέλου γραμμικής λογιστικής παλινδρόμησης. Πραγματοποιήθηκε επίσης έλεγχος ομογένειας. Λαμβάνοντας υπόψη ως μέγιστο επίπεδο ρύπων (maximum contaminant level) το 10µg/l η πιθανότητα του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως (σε αυτό το επίπεδο ρύπων) υπολογίστηκε ίση με $2,29 \times 10^{-5}$. Παρήχθη συγκεντρωτικό μοντέλο δόσης-αποτελέσματος με βέλτιστη εκτίμηση του συντελεστή κλίσης ίση με $3,0 \times 10^{-5}$ (μονάδα πιθανότητας ανά µg/kg/μέρα και ανώτερο όριο στα $1,27 \times 10^{-4}$).

Χρησιμοποιώντας στρωματοποιημένη ανάλυση ως προς το κάπνισμα και υπολογίζοντας περιλήψεις των εκτιμήσεων του σχετικού κινδύνου οι Mink et al., 2008 [115] αξιολόγησαν την σχέση

μεταξύ της έκθεσης σε χαμηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού μέσω του πόσιμου νερού και του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως. Επίσης, εξέτασαν την ανομοιογένεια, τον σχεδιασμό και το μέγεθος του δείγματος των συμπεριληφθεισών μελετών στην μετα-ανάλυση και βελτίωσαν την ακρίβεια των εκτιμήσεων. Συμπέραναν ότι η έκθεση σε χαμηλές συγκεντρώσεις από μόνη της δεν αποτελεί ικανό ανεξάρτητο επιβαρυντικό παράγοντα για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως.

2.10 Συμπεράσματα

Με βάση μια πλήρη ανασκόπηση των διεθνών επιδημιολογικών ευρημάτων στο θέμα και ακολουθώντας ένα συστηματικό πρωτόκολλο ανασκόπησης της βιβλιογραφία, το παρόν κεφάλαιο καταλήγει στο συμπέρασμα ότι αν και ο συσχετισμός μεταξύ της έκθεσης σε υψηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού μέσω του πόσιμου νερού και του κινδύνου εμφάνισης ή θανάτου από καρκίνο της ουροδόχου κύστεως είναι ξεκάθαρος. Αβεβαιότητα παραμένει σχετικά με το τι συμβαίνει όταν η έκθεση αφορά σε μικρές συγκεντρώσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό. Αναφορικά με τις μελέτες ασθενών-μαρτύρων, αξίζει να σημειωθεί ότι μόνο μεταξύ των καπνιστών που εκτίθονταν σε αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού παρατηρήθηκε αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου ουροδόχου κύστεως. Στον Πίνακα 5 φαίνονται συγκεντρωτικά τα ευρήματα των πρωτογενών μελετών με μετρήσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό (μg/l) αναφορικά στο επίπεδο έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού. Γίνεται σαφές ότι θετικό εύρημα τόσο σχετικά με τον κίνδυνο εμφάνισης όσο και θανάτου από καρκίνο της ουροδόχου κύστεως αναφορικά στο επίπεδο έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού καταδεικνύουν πολύ περισσότερες μελέτες ιδιαίτερα σε επίπεδο συγκέντρωσης ανώτερο των 50 μg/l. Παρά σχετικά λίγους μεθοδολογικούς περιορισμούς, η συνεχής παρατήρηση ισχυρών και στατιστικά σημαντικών συσχετισμών από την πλειοψηφία των μελετών, που διεξήχθησαν σε διάφορες περιοχές με ποικίλα σχεδιασμού, καταδεικνύει την ύπαρξη σχέσης αιτιότητας μεταξύ της έκθεσης σε υψηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού δια της καταπόσεως και της εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως. Ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστεως σε χαμηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό επιδέχεται περαιτέρω διερευνήσεως λαμβάνοντας υπόψη και άλλους πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες εκτός του καπνίσματος και της ηλικίας όπως το φύλλο, η επαγγελματική έκθεση ή η φυλή.

Πίνακας 5. Τα ευρήματα των πρωτογενών μελετών με μετρήσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό

($\mu\text{g/l}$) συγκεντρωτικά.

Συγκέντρωση αρσενικού στο πόσιμο νερό ($\mu\text{g/l}$)	Αριθμός μελετών με θετικό εύρημα	Αριθμός μελετών με αρνητικό εύρημα
ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	SMR ή Lifetime mortality risk >1	SMR ή Lifetime mortality risk <1
≤ 10	1	3
11-50	2	2
51-100	3	2
101-250	2	2
251-500	2	1
>500	2	1
Lamm et al., 2005; Pou et al., 2011; Morales et al, 2000; Meliker et al., 2007; Chen et al., 2004		
ΕΠΙΠΤΩΣΗ	RR ή OR>1	RR ή OR<1
≤ 10		4
11-50	1	3
51-100	2	1
101-250	1	1
251-500	1	1
>500		
Yueh-Ying Han et al.,2009; Bates et al., 2004; Meliker et al., 2010; Chen et al., 2010; Chiou et al., 2001; Bastrup et al., 2008		

3. Καρκίνος ήπατος και αρσενικό στο πόσιμο νερό

Ο καρκίνος του ήπατος είναι ο 5^{ος} σε συχνότητα εμφάνισης καρκίνος για τους άνδρες και 7ος για τις γυναίκες. Σύμφωνα με στοιχεία του 2008 της IARC, στην Ευρώπη παρατηρήθηκαν 60.200 περιπτώσεις (39.200 άνδρες, 21.000 γυναίκες) καρκίνου του ήπατος, ενώ παγκοσμίως, το 2008 παρατηρήθηκαν 748.000 περιπτώσεις (522.000 άνδρες, 226.000 γυναίκες). Αναφορικά στην θνησιμότητα από τον εν λόγω καρκίνο, στην Ευρώπη προκλήθηκαν το 2008, 60.100 θάνατοι (38.400 άνδρες, 21.700 γυναίκες) και παγκοσμίως 696.000 (478.000 άνδρες, 218.000 γυναίκες). Ο καρκίνος του ήπατος είναι η 3^η αιτία θνησιμότητας παγκοσμίως από καρκίνο (η αναλογία θνησιμότητας προς επίπτωση είναι ίση με 0,93). Η Ελλάδα, αναφορικά με την συχνότητα εμφάνισής του βρίσκεται στην 21^η θέση για τους άνδρες και την 19^η για τις γυναίκες στην Ευρώπη και στην 9^η και 11^η θέση για τους άνδρες και γυναίκες αντίστοιχα όσο αφορά την θνησιμότητα [31,32,122].

Το ήπαρ αποτελεί το μεγαλύτερο εσωτερικό όργανο στο ανθρώπινο σώμα. Ως εκ τούτου, εκτελεί ποικιλία ζωτικών λειτουργιών για τις οποίες διαφορετικοί τύποι κυττάρων είναι υπεύθυνοι. Τα βασικά κύτταρα του ήπατος (γνωστά ως ηπατοκύτταρα) παράγουν τους παράγοντες πήξης του αίματος, συνθέτουν τη χολή, συμμετέχουν στον μεταβολισμό των πρωτεϊνών και την απομάκρυνση των τοξινών από το αίμα. Το ήπαρ έχει ένα πλούσιο δίκτυο αιμοφόρων αγγείων που μεταφέρουν θρεπτικές ουσίες και τοξίνες από το έντερο στο ήπαρ και πάλι στην κυκλοφορία. Το ήπαρ έχει επίσης ένα σύστημα χοληφόρων οδών που μεταφέρουν τη χολή από το ήπαρ και τη χοληδόχο κύστη στο έντερο. Οι όγκοι είναι δυνατό να προκύψουν από οποιοδήποτε από αυτούς τους τύπους των κυττάρων και έτσι υπάρχει μεγάλη ποικιλία σε τύπους πρωτοπαθούς καρκίνου του ήπατος.

Στο Διάγραμμα 2 φαίνονται παραστατικά οι τύποι του πρωτοπαθούς καρκίνου του ήπατος βάσει των κυττάρων προέλευσης.

Διάγραμμα 2. Οι τύποι καρκίνου του πρωτοπαθούς ήπατος βάσει των κυττάρων προέλευσης

Καλοήθεις όγκοι	Κακοήθεις όγκοι
Ηπατοκύτταρα - Αδένωμα (Adenoma) - Εστιακή οζώδης υπερπλασία (Focal nodular hyperplasia)	Ηπατοκύτταρα - Ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα/ηπάτωμα (Hepatocellular carcinoma/Hepatoma) - Ηπατοβλάστωμα (Hepatoblastoma) - Ινοπεταλιώδες καρκίνωμα ήπατος (Fibrolamellar carcinoma)
Αίμα - Αιμαγγείωμα (Hemangioma)	Αίμα - Αγγειοσάρκωμα (Angiosarcoma)
Χοληδόχος πόρος - Αδένωμα (Adenoma) - Αμάρτωμα (Hamartoma Von Myenberg Complex)	Χοληδόχος πόρος - Χολαγγειοκαρκίνωμα /καρκίνος χοληδόχου πόρου (Cholangiocarcinoma/bile duct cancer)

Το ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα αποτελεί το 84% των περιπτώσεων, το χολαγγειοκαρκίνωμα το 15% και το ινοπεταλιώδες καρκίνωμα ήπατος μόλις το 1%. Το ηπατοβλάστωμα εμφανίζεται στα νήπια και τα παιδιά, ενώ το αιμαγγείωμα ή το αγγειοσάρκωμα εξελίσσεται με ταχύ ρυθμό.

Υπάρχουν αρκετοί γνωστοί και πιθανοί παράγοντες κινδύνου σχετικά με την ανάπτυξη καρκίνου του ήπατος όπως [123-127]:

1. το φύλο

Το ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα εμφανίζεται συχνότερα στους άνδρες από τις γυναίκες. Το ινοπεταλιώδες καρκίνωμα ήπατος εμφανίζεται με την ίδια συχνότητα και στα δύο φύλα.

2. η ηλικία

Στην Βόρεια Αμερική, την Ευρώπη και τη Αυστραλία ο καρκίνος του ήπατος εμφανίζεται συχνότερα σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας, ενώ στις αναπτυσσόμενες χώρες της Ασίας και της Αφρικής η διάγνωση του εν λόγω καρκίνου τείνει να συμβαίνει σε μικρότερη ηλικία, μεταξύ 20 και 50 ετών.

3. η χρόνια λοίμωξη από τον ιό της ηπατίτιδας Β ή C

Η χρόνια λοίμωξη από τον ιό της ηπατίτιδας Β (HBV) ή C (HCV) αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του ήπατος. Οι λοιμώξεις αυτές οδηγούν σε κίρρωση του ήπατος και συνιστούν την βασική αιτία που ο καρκίνος του ήπατος είναι ο πιο συχνά εμφανιζόμενος καρκίνος σε πολλά μέρη παγκοσμίως. Στις ΗΠΑ η λοίμωξη από τον ιό της ηπατίτιδας C είναι η βασικότερη αιτία του ηπατοκυτταρικού

καρκινώματος. Άτομα μολυσμένα και από τους 2 ιούς έχουν πολύ υψηλό κίνδυνο να αναπτύξουν χρόνια ηπατίτιδα, κίρρωση και καρκίνο ήπατος [123-127].

4. η κίρρωση

Τα άτομα που νοσούν από κίρρωση έχουν αυξημένο κίνδυνο να αναπτύξουν καρκίνο του ήπατος. Οι περισσότεροι (αλλά όχι όλοι) που αναπτύσσουν καρκίνο του ήπατος έχουν ήδη κάποιες ενδείξεις κίρρωσης. Υπάρχουν διάφορες πιθανές αιτίες πρόκλησης της κίρρωσης του ήπατος. Στις περισσότερες περιπτώσεις στις ΗΠΑ η κίρρωση εμφανίζεται σε άτομα που κάνουν κατάχρηση του αλκοόλ ή έχουν μολυνθεί από τον ιό της ηπατίτιδας Β (HBV) ή C (HCV). Η κίρρωση είναι δυνατό να προκληθεί και σε άτομα με μη-αλκοολική λιπώδης νόσος (non-alcoholic steatohepatitis-NASH). Τέλος, κάποιοι τύποι κληρονομικών μεταβολικών νοσημάτων, καθώς και ορισμένοι τύποι αυτοάνοσων νοσημάτων είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε κίρρωση [123-127].

5. ορισμένα κληρονομικά μεταβολικά νοσήματα

Ορισμένα κληρονομικά μεταβολικά νοσήματα είναι δυνατό να οδηγήσουν σε κίρρωση του ήπατος. Η αιμοχρωμάτωση είναι ένα από τα νοσήματα αυτά. Άλλα πιο σπάνια νοσήματα είναι: η ασθένεια του Wilson, η τυροσιναιμία, η ανεπάρκεια α1-αντιθρυψίνης, η δερματική πορφύρα και ασθένειες αποθήκευσης γλυκογόνου.

6. ο διαβήτης

Ο διαβήτης μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του ήπατος, συνήθως σε ασθενείς με υψηλή κατανάλωση αλκοόλ ή/και χρόνια ιογενής ηπατίτιδα.

7. η έκθεση σε αφλατοξίνες

Η έκθεση σε αφλατοξίνες (aflatoxins) αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του ήπατος. Οι αφλατοξίνες απαντώνται στα φυστίκια, το σιτάρι, τη σόγια, το καλαμπόκι και το ρύζι. Ο κίνδυνος αυξάνει ακόμη περισσότερο σε ανθρώπους με λοίμωξη από ηπατίτιδα Β ή C.

8. η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ

Η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ είναι η κύρια αιτία πρόκλησης κίρρωσης του ήπατος ή οποία με την σειρά της συνδέεται με τον αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του ήπατος.

9. η παχυσαρκία

Η παχυσαρκία είναι δυνατό να αυξήσει τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του ήπατος, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε μη-αλκοολική λιπώδη νόσο του ήπατος και κίρρωση.

10. η φυλή

Τα υψηλότερα ποσοστά εμφάνισης του καρκίνου του ήπατος εντοπίζονται στην Ασία και την Αφρική [123-127].

11. το βινυλογλωρίδιο και το διοξειδιο του θορίου

Η έκθεση στο το βινυλογλωρίδιο και το διοξειδιο του θορίου αυξάνουν τον κίνδυνο ανάπτυξης αγγειοσαρκώματος, καθώς και χολαγγειοκαρκινώματος και ηπατοκυτταρικού καρκινώματος αλλά σε μικρότερο βαθμό.

12. τα αναβολικά στεροειδή

Η μακροχρόνια χρήση αναβολικών στεροειδών είναι δυνατό να αυξήσουν τον κίνδυνο ανάπτυξης ηπατοκυτταρικού καρκινώματος.

13. το αρσενικό

Η έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού αυξάνει τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του ήπατος. Οι πληθυσμοί της ανατολικής Ασίας αλλά και κάποιων περιοχών των ΗΠΑ είναι οι περισσότερο επιβαρυνόμενοι.

14. το κάπνισμα

Υπάρχουν μελέτες που συνδέουν το κάπνισμα και τον καρκίνο του ήπατος. Ο συσχετισμός αυτός φαίνεται να ενισχύεται μεταξύ ανθρώπων με ιογενή ηπατίτιδα ή που καταναλώνουν σε υπερβολικό βαθμό αλκόολ.

15. τα αντισυλληπτικά

Σε σπάνιες περιπτώσεις η χρήση των αντισυλληπτικών έχει συνδεθεί με την ανάπτυξη καλοηθών όγκων (ηπατικό αδένωμα). Δεν είναι γνωστό αν αυξάνεται ο κίνδυνος ανάπτυξης του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος [123-127].

3.1 Αναζήτηση σχετικών μελετών

Με σκοπό τον εντοπισμό όλων των περιγραφικών μελετών και μελετών παρατήρησης που αξιολογούν τον συσχετισμό μεταξύ της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και του καρκίνου του ήπατος και χρησιμοποιώντας λέξεις κλειδιά και ελεύθερο κείμενο (όπως heavy metals, arsenic, drinking water, ingested water, potable water, water ingestion, cancer, liver, hepatic, mortality, cohort study, case-control study, ecological study, hepatocellular carcinoma, hepatoblastoma, fibrolamellar carcinoma, angiosarcoma, cholangiocarcinoma) πραγματοποιήθηκε έρευνα στις ακόλουθες μηχανές αναζήτησης βιβλιογραφίας: PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>), The

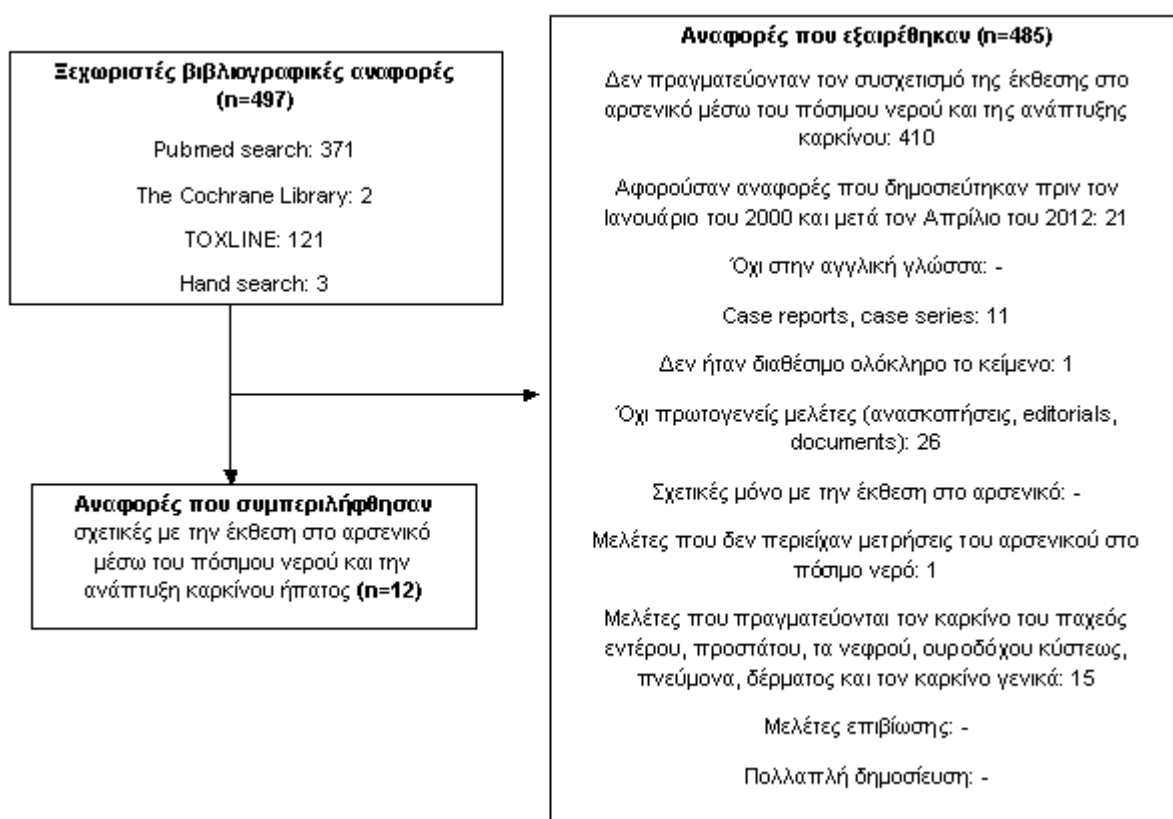
(<http://toxnet.nlm.nih.gov/>) κατά τον Απρίλιο του 2012. Επιπλέον, εξετάστηκαν όλες οι λίστες βιβλιογραφικών αναφορών από σχετικές πρωτότυπες, ερευνητικές εργασίες, ανασκοπήσεις, μετα-ανασκοπήσεις και έγγραφα οργανισμών όπως η ΠΟΥ και η IARC (hand search). Συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση όλες οι μελέτες που δημοσιεύθηκαν μέχρι και τον Απρίλιο του 2012.

3.2 Επιλογή σχετικών μελετών

Τα ακόλουθα κριτήρια εξαίρεσης (exclusion criteria) εφαρμόστηκαν στις περιλήψεις (abstracts) που εντοπίστηκαν στην έρευνα της βιβλιογραφίας: (1) μη πρωτότυπες-πρωτογενείς εργασίες (reviews, editorials); (2) μελέτες που δεν αναφέρονται στον συσχετισμό καρκίνου ήπατος (επίπτωση/επιπολασμός /θνησιμότητα) και αρσενικό στο πόσιμο νερό; (3) μελέτες όχι σε ανθρώπους; (4) όχι στην αγγλική γλώσσα; (5) μελέτες που δημοσιεύθηκαν πριν τον Ιανουάριο του 2000 και μετά τον Απρίλιο του 2012 (6) μελέτες που δεν περιείχαν μετρήσεις αρσενικού στο πόσιμο νερό και (7) case series και case reports. Τα ίδια κριτήρια εφαρμόστηκαν και στα άρθρα που επιλέχθηκαν (πλήρη κείμενα άρθρων). Τα άρθρα που επιλέχθηκαν και εξετάστηκαν αφορούν μελέτες παρατήρησης (μελέτες κοορτής και ασθενών-μαρτύρων) και περιγραφικές μελέτες (οικολογικές) αναφορικά στον συσχετισμό κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου του ήπατος και έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού. Συμπεριλήφθησαν τόσο αρνητικές όσο και θετικές μελέτες. Σε περίπτωση εντοπισμού διαφορετικών αναφορών της ίδιας μελέτης, η αναφορά με τις πιο επικαιροποιημένες πληροφορίες συμπεριλήφθηκε. Η διαδικασία επιλογής των μελετών φαίνεται στο Διάγραμμα 3. Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας απέδωσε 497 άρθρα από τα οποία τα 443 εξαιρέθηκαν μετά την μελέτη των περιλήψεων, καθώς δεν αφορούσαν τον συσχετισμό καρκίνου και αρσενικού στο πόσιμο νερό ή επρόκειτο για case reports ή case series, άρθρα δημοσιευμένα πριν τον Ιανουάριο του 2000 ή μετά τον Απρίλιο του 2012 ή δίχως ολόκληρο το κείμενο διαθέσιμο. Τα 54 άρθρα των οποίων το πλήρες κείμενο μελετήθηκε αφορούσαν την έκθεση στο αρσενικό και τον καρκίνο. Αποκλείστηκαν 26 άρθρα καθώς αποτελούσαν ανασκοπήσεις, editorials και έγγραφα οργανισμών όπως η ΠΟΥ και η IARC. Ένα άρθρο επίσης εξαιρέθηκε διότι δεν περιείχε μετρήσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό και 15 μελέτες εφόσον αναφέρονταν στον καρκίνο του παχέος εντέρου, του προστάτου, των νεφρών, της ουροδόχου κύστεως, του πνεύμονα, του δέρματος και τον καρκίνο γενικά. Τέλος, δεν εξαιρέθηκαν άρθρα λόγω διπλής δημοσίευσης της ίδιας μελέτης ή επειδή ήταν μελέτες επιβίωσης, δεν ήταν διαθέσιμο

ολόκληρο το κείμενο ή ήταν σε άλλη γλώσσα γραμμένα πέραν της αγγλικής. Τούτο οδήγησε σε 12 πρωτογενείς μελέτες σε γενικούς πληθυσμούς οι οποίες συμφωνούσαν με όλα τα κριτήρια αποδοχής μελετών που τέθηκαν αρχικά (inclusion criteria). Δεν εντοπίστηκαν σχετικές μετα-αναλύσεις. Σχετικές μελέτες που δημοσιεύτηκαν πριν το 2000 δεν συμπεριλήφθησαν στην παρούσα ανάλυση όπως ορίστηκε αρχικά από τα κριτήρια αποδοχής των μελετών.[65,67,68,71,73, 75,76,79,80,82-84,128-135] Το ζήτημα της συσχέτισης της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και τον καρκίνο του ήπατος απασχολεί την επιστημονική κοινότητα έντονα τα τελευταία χρόνια [136].

Διάγραμμα 3. Διάγραμμα διαδικασίας επιλογής μελετών σχετικά με την έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και τον καρκίνο του ήπατος



3.3 Χαρακτηριστικά μελετών

Με σκοπό την αξιολόγηση της ποιότητας των μελετών, τα κριτήρια των Longnecker et al. (1988) [119] προσαρμόστηκαν και εφαρμόστηκαν στις συμπεριληφθείσες μελέτες παρατήρησης [50, 87, 104, 111-113, 137-142] χαρακτηρίζοντας τες σύμφωνα με τα κριτήρια ποιότητας (Παράρτημα, Πίνακας 7).

3.3.1 Οικολογικές μελέτες

Επτά από τις δώδεκα μελέτες [50, 104, 112, 137-140] που συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας ήταν οικολογικές (Παράρτημα, Πίνακας 8). Από αυτές, οι τρεις

διεξήχθησαν σε περιοχές με υψηλές συγκεντρώσεις αρσενικού στις ΗΠΑ [104, 112, 137], τρεις στην Ταϊβάν [50, 138, 140] και μία στην Χιλή [139]. Όλες οι μελέτες αφορούσαν τόσο άνδρες όσο και γυναίκες. Η έκθεση στο αρσενικό εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας είτε ομαδικές μετρήσεις συγκέντρωσης του αρσενικού είτε οικολογικές σε πόσιμο νερό (βρύσης- tap ή αρτεσιανό - artesian well). Τέσσερις από τις επτά οικολογικές μελέτες [50, 112, 138,139] ήταν μελέτες θνησιμότητας. Σύγκριση δεικτών θνησιμότητας λόγω καρκίνου του ήπατος προτυπωμένων ως προς την ηλικία (age standardized bladder cancer mortality rates) μεταξύ γεωγραφικών περιοχών ή κατά την διάρκεια του χρόνου έκαναν οι τρεις [50, 112, 138], ενώ στην μελέτη των Liaw et al., 2008 [139] εκτιμήθηκε ο σχετικός κίνδυνος (RR) αναφορικά στην παιδική θνησιμότητα από καρκίνο του ήπατος και την χρονολογία γέννησης (αν αυτή εντοπιζόνταν πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά το χρονικό διάστημα της υψηλής έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού). Οι υπόλοιπες τρεις οικολογικές μελέτες ήταν μελέτες επίπτωσης [104,137,140]. Οι Yueh-Ying Han et al., 2009 [104] υπολόγισαν την επίπτωση σταθμισμένη ως προς την ηλικία (age-adjusted incidence rate) για τους καρκίνους της ουροδόχου κύστεως, των νεφρών και της νεφρικής πυέλου, του ήπατος και του χοληφόρου πόρου, του πνεύμονα και των βρόγχων, του λεμφώματος μη-Hodgkin και άλλων κακοηθών νεοπλασιών. Οι Moore et al., 2002 [137] υπολόγισαν το ποσοστό επίπτωσης προτυπωμένο ως προς την ηλικία (SIR-standardized incidence ratio) αναφορικά στην παιδική θνησιμότητα από διάφορους τύπους καρκίνου (συμπεριλαμβανομένου και του ήπατος) για τις 17 επαρχίες της Νεβάδα συγκρίνοντας μεταξύ τους τις επαρχίες με χαμηλή (<10 µg/l), μέτρια (10-25 µg/l) και υψηλή έκθεση (35-90 µg/l) σε αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού, ενώ ο Guo, 2003 [140] μελέτησε αν η κατανομή του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος και του χολαγγειοκαρκινώματος παρουσίασε διαφορά μεταξύ της ενδημικής περιοχής και των υπολοίπων περιοχών (στην Ταϊβάν) με την χαμηλή έκθεση σε αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού.

3.3.2 Μελέτες κοορτής και ασθενών-μαρτύρων

Πέντε από τις δώδεκα μελέτες που συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας ήταν (2) μελέτες κοορτής [111, 113] ή (3) ασθενών-μαρτύρων [87, 141, 142] (Παράρτημα, Πίνακας 8). Από τις 3 μελέτες ασθενών-μαρτύρων, μια διεξήχθη στην Ταϊβάν [141], μια στο Πακιστάν [142] και μια στην Ιαπωνία [87]. Από τις μελέτες κοορτής, μια διεξήχθη στην Δανία [111] και μια στο Μπαγκλαντές [113]. Από τις μελέτες ασθενών-μαρτύρων μόνο η μελέτη των Wadhwa et al.,

2011 [142] είχε περισσότερες από 100 περιπτώσεις καρκίνου. Οι μελέτες ασθενών-μαρτύρων των Lu et al., 2002 [141] και των Nakadaira et al., 2002 [87] εκτίμησαν τον επιπολασμό και την επίπτωση αντίστοιχα του καρκίνου του ήπατος τόσο για τους άνδρες όσο και τις γυναίκες, ενώ η μελέτη των Wadhwa et al., 2011 [142] σύγκρινε την περιεκτικότητα του αρσενικού σε δείγματα ολικού αίματος και τριχών του τριχωτού της κεφαλής εκτεθειμένων ανδρών ασθενών με καρκίνο του ήπατος και υγιών μαρτύρων με μη εκτεθειμένων ανδρών ασθενών με καρκίνο και υγιών μαρτύρων. Όλες οι μελέτες ασθενών-μαρτύρων χρησιμοποίησαν μάρτυρες με βάση την κοινότητα. Η μελέτη κοορτής των Baastrup et al., 2008 [111] εκτίμησε την επίπτωση διαφόρων τύπου καρκίνου συμπεριλαμβανομένου και του καρκίνου του ήπατος, ενώ η μελέτη των Chen et al., 2004 [113] μέτρησε τον κίνδυνο της θνησιμότητας κατά την διάρκεια της ζωής (lifetime mortality risk) από τον καρκίνο του ήπατος, της ουροδόχου κύστεως και του πνεύμονα. Από όλες τις μελέτες που εντοπίστηκαν και συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας, μια μόνο [142] εκτίμησε την έκθεση χρησιμοποιώντας βιοδείκτη, όπως αίμα, τρίχιες από το τριχωτό της κεφαλής ή νύχια (biomarker).

Η καταγραφή της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού βασίστηκε σε γεωγραφικές ή οικολογικές ή ομαδικές μετρήσεις νερού στις περισσότερες μελέτες. Στην μελέτη των Lu et al., 2004 [141] πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ της ενδημικής περιοχής στην Ταϊβάν (Blackfoot disease region) με υψηλή έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού (σταδιακά μειούμενη από το 1955 έως και το 2001 μετά την εγκατάσταση συστήματος παροχής νερού-βρύσης και την παύση της έκθεσης στο αρσενικό από αρτεσιανό νερού πηγαδιών) και μη-ενδημικής περιοχής. Στην μελέτη των Wadhwa et al., 2011 [142] που διεξήχθη στο Πακιστάν οι ασθενείς και εκτεθειμένοι ανήκαν σε χωριά του νοτιοδυτικού Πακιστάν που χρησιμοποιούσαν για πολλά χρόνια επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα με υψηλή συγκέντρωση σε αρσενικό (3-15πλάσια >10 μg/l) δίχως να έχουν εναλλακτικές (π.χ. εμφιαλωμένο νερό), ενώ οι μάρτυρες (μη εκτεθειμένοι) ανήκαν σε μεγάλες πόλεις και έπιναν εμφιαλωμένο ή δημοτικό, επεξεργασμένο νερό με χαμηλά επίπεδα σε αρσενικό (<10 μg/l) και κάπνιζαν μάρκες τσιγάρων με χαμηλά επίσης επίπεδα αρσενικού. Στην μελέτη θνησιμότητας των Nakadaira et al., 2002 [87] η συγκέντρωση του αρσενικού στο πόσιμο νερό σταδιακά μειώνεται από το 1954 μέχρι και το 1959 (με μέγιστη τιμή τα 3000 μg/l), όταν άλλαξε η πηγή παροχής πόσιμου νερού. Από την άλλη πλευρά, οι συγκεντρώσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό της Δανίας [111] εξήχθησαν από βάση δεδομένων που

προέκυψε από την έρευνα ‘Geological Survey of Denmark and Greenland’ [120] και περιείχε μεταξύ άλλων και τα αποτελέσματα από χημικές μετρήσεις στις υπηρεσίες παροχής νερού της Δανίας. Μέχρι το 2001 ήταν υποχρεωτικό για τις υπηρεσίες παροχής νερού να κάνουν μετρήσεις για το αρσενικό στο πόσιμο νερό και να αναφέρουν τα αποτελέσματα στην εν λόγω βάση δεδομένων. Τέλος, στην μελέτη Chen et al., 2004 [113] δείγματα νερού από 5.966 πηγάδια με χειροκίνητη άντληση νερού - εντός πολύ καλά οριοθετημένης περιοχής του Μπαγκλαντές (Araihazar) - συλλέχθηκαν και εξετάστηκαν για αρσενικό το 2000.

Η μελέτη κοορτής των Baastrup et al., 2008 [111] και όλες οι μελέτες ασθενών-μαρτύρων βασίστηκαν στην εμφάνιση περιπτώσεων καρκίνου του ήπατος [87, 141-142]. Μόνο η μελέτη των Chen et al., 2004 [113] πραγματοποίησε εκτίμηση του κινδύνου θανάτου (excess lifetime risks of death) από καρκίνο του ήπατος κατά την διάρκεια της ζωής χρησιμοποιώντας στοιχεία σχετικά με την κατανομή της έκθεσης, πιθανότητες θανάτου και δείκτες θνησιμότητας από καρκίνο στο Μπαγκλαντές και εκτιμήσεις του σχετικού κινδύνου σε συγκεκριμένες δόσεις (του αρσενικού) στην Ταϊβάν. Σε όλες τις μελέτες ασθενών-μαρτύρων [87, 141, 142] υπήρξε ιστολογική επιβεβαίωση των περιπτώσεων καρκίνου. Σε όλες τις μελέτες κοορτής [111,113] και ασθενών-μαρτύρων [87, 141, 142] υπήρξε τουλάχιστον στάθμιση κατά την ηλικία. Υπήρξαν και άλλοι παράγοντες στάθμισης όπως το φύλο σε 5 μελέτες [87, 111, 113, 141, 142], το κάπνισμα σε 5 μελέτες [87, 111, 113, 141, 142], το επίπεδο εκπαίδευσης σε μια μελέτη [111] και η κατανάλωση αλκοόλ στην ίδια μελέτη [111].

3.3.3 Αξιολόγηση ποιότητας μελετών

Χρησιμοποιώντας κριτήρια ποιότητας, η συνολική ποιότητα των μελετών κρίνεται υψηλή. Δύο μελέτες εκτίμησαν την έκθεση στο αρσενικό σε ατομικό επίπεδο [111, 113]. Εννέα από τις δώδεκα μελέτες χρησιμοποίησαν σταθμίσεις και για άλλους πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες εκτός της ηλικίας [87, 104, 111-113, 138-142]. Όλες οι μελέτες κοορτής και ασθενών-μαρτύρων στάθμισαν ως προς το κάπνισμα [87, 111, 113, 141, 142]. Από όλες τις μελέτες που εντοπίστηκαν και συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας, μια μόνο [142] εκτίμησε την έκθεση χρησιμοποιώντας βιοδείκτη, όπως αίμα και τρίχιες από το τριχωτό της κεφαλής (biomarker).

3.4 Συσχετισμοί μεταξύ της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και καρκίνου ήπατος

3.4.1 Οικολογικές μελέτες

Στην μελέτη που διεξήχθη από τους Meliker et al., 2007 [112] η σχέση μεταξύ μέτριων επιπέδων του αρσενικού στο πόσιμο νερό και αποτελεσμάτων επιλεγμένων νόσων (όπως διάφοροι τύποι καρκίνου, συμπεριλαμβανομένου αυτού του ήπατος, νόσοι του κυκλοφορικού και του αναπνευστικού, ο σακχαρώδης διαβήτης, ηπατικοί και νεφρικοί νόσοι) αξιολογήθηκε με την πραγματοποίηση ανάλυσης προτυπωμένου ηλικιακού θνησιμότητας (SMR) σε 6 επαρχίες του νοτιοδυτικού Michigan για την περίοδο 1979-1997. Για το σύνολο των 6 επαρχιών το μέσο και το διάμεσο της συγκέντρωσης του αρσενικού (σταθμισμένο ως προς τον πληθυσμό) ήταν 11,00 µg/l και 7,58 µg/l αντίστοιχα. Αναφορικά στον καρκίνο του ήπατος οι Meliker et al., 2007 δεν βρήκαν αυξημένους δείκτες θνησιμότητας. Το προτυπομένο ηλικιακό θνησιμότητας για τον καρκίνο του ήπατος (SMR) υπολογίστηκε ίσο με 0,85 (95% CI 0,72-1,00) για τους άνδρες και 1,04 (95% CI 0,89-1,20) για τις γυναίκες.

Στην μελέτη που διεξήχθη στο Idaho από τους Yueh-Ying Han et al., 2009 [104] η συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου του ήπατος ήταν υψηλότερη για τις γυναίκες από επαρχίες με μέτρια έκθεση (2-9 µg/l) σε σύγκριση με χαμηλής έκθεσης επαρχίες (<2 µg/l) και τους άντρες όταν συγκρίνεται η υψηλή (≥ 10 µg/l) με την χαμηλή έκθεση. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν σχέση δόσης-αποτελέσματος μεταξύ του επιπέδου του αρσενικού στα υπόγεια ύδατα και της επίπτωσης του καρκίνου του ήπατος ($\beta = -0,08$, $p = 0,611$). Εντούτοις, η ανάλυση πολυπαραγοντικής παλινδρόμησης έδειξε ότι η επίπτωση του καρκίνου του ήπατος και χοληδόχου πόρου δεν σχετιζόταν με τα επίπεδα του αρσενικού στα υπόγεια ύδατα σταθμίζοντας κατά φυλή, φύλο, πυκνότητα πληθυσμού, το κάπνισμα και τον δείκτη μάζας σώματος (BMI). Οι επαρχίες με υψηλότερο ποσοστό ανδρών ($\beta = 0,11$, $p = 0,035$) και μεγάλο πληθυσμό ($\beta = 0,01$, $p = 0,130$) είχαν υψηλότερη επίπτωση καρκίνου του ήπατος.

Στην μελέτη των Moore et al., 2002 [137] υπολογίστηκε το ποσοστό επίπτωσης προτυπωμένο ως προς την ηλικία (SIR-standardized incidence ratio) αναφορικά στην παιδική θνησιμότητα από διάφορους τύπους καρκίνου (συμπεριλαμβανομένου και του ήπατος) για τις 17 επαρχίες της Νεβάδα και το χρονικό διάστημα 1979-1999 συγκρίνοντας μεταξύ τους τις επαρχίες με χαμηλή (<10 µg/l), μέτρια (10-25 µg/l) και υψηλή έκθεση (35-90 µg/l) σε αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού. Συνολικά την χρονική αυτή περίοδο παρατηρήθηκαν 20 θάνατοι από καρκίνο του ήπατος σε παιδιά ηλικίας 0-19 έτη. Στην ηλικιακή ομάδα 10-14 έτη παρατηρήθηκε 1 θάνατος από καρκίνο ήπατος ενώ αναμένονταν 0,1.

Η μελέτη θνησιμότητας των Chiou et al., 2004 [138] στόχο είχε την διερεύνηση της ενδεχόμενης μείωσης της θνησιμότητας από καρκίνο του ήπατος μετά την διακοπή κατανάλωσης νερού με υψηλή συγκέντρωση σε αρσενικό. Η συγκέντρωση του αρσενικού στο πόσιμο νερό σταδιακά μειώθηκε από το 1965 έως το 2000. Στις αρχές της δεκαετίας του 1960 το εύρος των μετρήσεων για την συγκέντρωση του αρσενικού ήταν: 350-1140 $\mu\text{g/l}$. Η θνησιμότητα από καρκίνο του ήπατος στις γυναίκες σταδιακά μειώθηκε 9 χρόνια μετά την διακοπή κατανάλωσης νερού με υψηλή συγκέντρωση σε αρσενικό (SMR:113,7-257,4). Αντίστοιχα στους άνδρες παρατηρήθηκαν διακυμάνσεις (SMR:124,2-203,3).

Στην μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην βόρεια Χιλή από τους Liaw et al., 2008 [139] εκτιμήθηκε ο σχετικός κίνδυνος (RR) αναφορικά στην παιδική θνησιμότητα από καρκίνο του ήπατος, την χρονολογία γέννησης (αν αυτή εντοπίζονταν πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά το χρονικό διάστημα της υψηλής έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού) και τον τόπο διαμονής (ενδημική περιοχή II και μη ενδημική περιοχή VI) για το χρονικό διάστημα 1950-2000. Για την χρονική αυτή περίοδο το εύρος των μετρήσεων του αρσενικού στο πόσιμο νερό είναι 90-870 $\mu\text{g/l}$ με μέγιστη κατά μέσο όρο τιμή τα 870 $\mu\text{g/l}$ την περίοδο υψηλής έκθεσης 1958-1970. Για όσους είχαν εκτεθεί κατά την νεαρή ηλικία, η θνησιμότητα από καρκίνο του ήπατος στις ηλικίες 0 έως 19 έτη ήταν ιδιαίτερα υψηλή: ο σχετικός κίνδυνος (RR) για τους άνδρες που γεννήθηκαν κατά την περίοδο 1958-1970 στην περιοχή II είναι ίσος με 8,9 (95% CI: 1,7-45,8) και για τις γυναίκες ίσος με 14,1 (95% CI: 1,6-126) συγκριτικά με αυτούς που γεννήθηκαν στην περιοχή VI. Η έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού ίσως οδήγησε στην αύξηση θνησιμότητας από καρκίνο ήπατος σε αυτούς που είχαν εκτεθεί κατά την παιδική ηλικία (0-19 ετών).

Στην μελέτη των Morales et al., 2000 [50] η θνησιμότητα από καρκίνο του ήπατος βρέθηκε γενικά υψηλότερη από την αναμενόμενη αλλά δίχως ισχυρή σχέση δόσεως-αποτελέσματος με την έκθεση στο αρσενικό. Η εκτίμηση του κινδύνου θνησιμότητας από τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως, του πνεύμονα και του ήπατος βασίστηκε σε επαν-ανάλυση των δεδομένων που αναφέρθηκαν από τους Chen et al., 1985.

Τέλος, ο Guo, 2003 [140] μελέτησε (στην Ταϊβάν) αν η κατανομή του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος και του χολαγγειοκαρκινώματος παρουσίασε διαφορά μεταξύ της ενδημικής περιοχής με κατά μέσο όρο συγκέντρωση του αρσενικού στο πόσιμο νερό ίση με 220 $\mu\text{g/l}$ και των υπολοίπων περιοχών ίση με 20 $\mu\text{g/l}$. Η κατανομή του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος και του χολαγγειοκαρκινώματος δεν

παρουσίασε διαφορά μεταξύ της ενδημικής περιοχής και των υπολοίπων περιοχών με την χαμηλή έκθεση τόσο στους άνδρες όσο και τις γυναίκες.

3.4.2 Μελέτες κοορτής

Με σκοπό να προσδιοριστεί αν ο αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης του καρκίνου του ήπατος σχετίζεται με την έκθεση σε χαμηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού μέσω του πόσιμου νερού στην Δανία οι Baastrup et al., 2008 [111] διεξήγαγαν προοπτική μελέτη κοορτής 57.053 ατόμων (35 περιπτώσεις καρκίνου του ήπατος) στις περιοχές της Κοπεγχάγης και του Άρχους. Δεν βρέθηκε σημαντικός συσχετισμός μεταξύ της έκθεσης στο αρσενικό και του κινδύνου εμφάνισης του καρκίνου του ήπατος. Πιο συγκεκριμένα, σταθμισμένος ως προς τις μεταβλητές: κάπνισμα, διάρκεια καπνίσματος, ένταση καπνίσματος, μορφωτικό επίπεδο, καθημερινή κατανάλωση αλκοόλ και επάγγελμα, ο Σχετικός Κίνδυνος Επίπτωσης (IRR-Incidence Relative Risk) για τον καρκίνο του ήπατος βρέθηκε ίσος με 1,05 (95% CI: 0,88-1,25) για χρονικά σταθμισμένο μέσο όρο έκθεσης (time-weighted average exposure, MO= 0,7μg/l) και 0,99 (95% CI: 0,89-1,02) για συσσωρευμένη έκθεση (cumulated exposure, 5 mg).

Τέλος, με σκοπό την εκτίμηση του κινδύνου θνησιμότητας κατά την διάρκεια της ζωής από καρκίνο του ήπατος, της ουροδόχου κύστεως και του πνεύμονα οι Chen et al., 2004 [113] χρησιμοποίησαν κατανομή της έκθεσης, πιθανότητες θανάτου και ποσοστά θνησιμότητας από καρκίνο στο Μπανγκλαντές και εκτιμήσεις του σχετικού κινδύνου αναφορικά με την δόση έκθεσης στην Ταϊβάν. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο κίνδυνος θνησιμότητας κατά τη διάρκεια της ζωής στο Μπαγκλαντές από καρκίνο του ήπατος, της ουροδόχου κύστεως και του πνεύμονα τουλάχιστον διπλασιάστηκε (229,6 έναντι 103,5 ανά 100.000 πληθυσμό) εξαιτίας του αρσενικού στο πόσιμο νερό. Ο κίνδυνος θνησιμότητας κατά την διάρκεια της ζωής (lifetime excess mortality risk per 100.000 population) από καρκίνο του ήπατος στο Μπανγκλαντές υπολογίστηκε ίσος με 0,90 και 3,42 για άνδρες και γυναίκες αντίστοιχα που εκτίθονταν σε αρσενικό με εύρος συγκέντρωσης <50μg/l και ≥599 μg/l.

3.4.3 Μελέτες ασθενών-μαρτύρων

Στην μελέτη των Lu et al., 2004 [141] πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ 65 εκτεθειμένων και 130 μη εκτεθειμένων (σε αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού) ασθενών με ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα αναφορικά σε ιστολογικά ευρήματα όπως η σαφής κυτταρική διαφοροποίηση, ο αριθμός των όγκων, η μέγιστη διάμετρος του και η παρουσία παράξενων κυττάρων ή κίρρωσης. Χαρακτηριστικά που

ελήφθησαν υπόψη στην ανάλυση είναι η ενδεχόμενη ιογενής ηπατική λοίμωξη, η ηπατική δραστηριότητα, τα ιστοπαθολογικά ευρήματα, τα χαρακτηριστικά της αξονικής τομογραφίας και η επιβίωση του ασθενούς. Δεν παρατηρήθηκαν κλινικές διαφορές μεταξύ των ασθενών με ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα της ενδημικής και μη ενδημικής περιοχής.

Στην μελέτη των Nakadaira et al., 2002 [87] μελετήθηκαν τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα σύντομης έκθεσης σε υψηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού μέσω του πόσιμου νερού. Συμπεριλήφθησαν συνολικά για την περίοδο της μελέτης 1959-1992, 86 ασθενείς (με διάφορους τύπους κακοηθών νεοπλασιών συμπεριλαμβανομένου και του καρκίνου του ήπατος και άλλες ασθένειες όπως του καρδιαγγειακού συστήματος) και δύο ομάδες μαρτύρων ($n_A=728$ και $n_B=552$) από την ίδια περιοχή αλλά με απόσταση 1 και 1,3 χλμ απόσταση αντίστοιχα από την ρυπασμένη περιοχή Nakajo της Ιαπωνίας. Η συγκέντρωση του αρσενικού στο πόσιμο νερό ήταν υψηλή κατά την 5-ετία 1954-1959 (με μέγιστη τιμή τα 3000 $\mu\text{g/l}$) και έκτοτε σταδιακά μειώθηκε. Αναφορικά στον καρκίνο του ήπατος, τόσο στους ασθενείς όσο και τις δύο ομάδες των μαρτύρων δεν παρατηρήθηκαν περισσότερες περιπτώσεις καρκίνου του ήπατος από τις αναμενόμενες. Συμπερασματικά, δεν παρατηρήθηκε συσχετισμός μεταξύ της έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού και του καρκίνου του ήπατος.

Τέλος, στην μελέτη ασθενών-μαρτύρων που διεξήχθη από τους Wadhwa et al., 2011 [142] στο Πακιστάν η σύγκριση δειγμάτων ολικού αίματος και τριχών της κεφαλής ως προς την περιεκτικότητά τους σε αρσενικό μεταξύ εκτεθειμένων ανδρών ασθενών με καρκίνο ήπατος και μαρτύρων (μη ασθενείς) με μη-εκτεθειμένους άνδρες ασθενείς με καρκίνο ήπατος και μάρτυρες έδειξε ότι οι συγκεντρώσεις του αρσενικού στα βιολογικά δείγματα ήταν σαφώς αυξημένες στους εκτεθειμένους άνδρες ασθενείς με καρκίνο (ήπατος) οι οποίοι κατανάλωναν πόσιμο νερό με υψηλή συγκέντρωση αρσενικού σε σύγκριση με τους μη-εκτεθειμένους ασθενείς που κατανάλωναν επεξεργασμένο δημοτικό νερό με χαμηλή συγκέντρωση σε αρσενικό και τους ασθενείς συγκριτικά με τους μάρτυρες γενικά.

3.5 Συμπεράσματα

Με βάση μια πλήρη ανασκόπηση των διεθνών επιδημιολογικών ευρημάτων στο θέμα και ακολουθώντας ένα συστηματικό πρωτόκολλο ανασκόπησης της βιβλιογραφία, το παρόν κεφάλαιο καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ο συσχετισμός μεταξύ της έκθεσης σε υψηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού μέσω του πόσιμου νερού και του κινδύνου εμφάνισης ή θανάτου από καρκίνο του ήπατος δεν

είναι απόλυτα ξεκάθαρος. Αβεβαιότητα παραμένει σχετικά με το τι συμβαίνει όταν η έκθεση αφορά σε μικρές συγκεντρώσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό και για σύντομες περιόδους έκθεσης. Στον Πίνακα 6 φαίνονται συγκεντρωτικά τα ευρήματα των πρωτογενών μελετών με μετρήσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό (μg/l) αναφορικά στο επίπεδο έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού. Γίνεται σαφές ότι θετικό εύρημα τόσο σχετικά με τον κίνδυνο εμφάνισης όσο και θανάτου από καρκίνο του ήπατος αναφορικά στο επίπεδο έκθεσης στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού εμφανίζουν περισσότερες μελέτες ιδιαίτερα σε επίπεδο συγκέντρωσης ανώτερο των 50 μg/l. Παρά ορισμένους μεθοδολογικούς περιορισμούς, η παρατήρηση θετικών συσχετισμών από την πλειοψηφία των μελετών, που διεξήχθησαν σε διάφορες περιοχές με ποικίλα σχεδιασμού, καταδεικνύει την ύπαρξη σχέσης αιτιότητας μεταξύ της έκθεσης σε υψηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού δια της καταπόσεως και της εμφάνισης καρκίνου του ήπατος. Ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου του ήπατος σε χαμηλές συγκεντρώσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό και για σύντομη περίοδο έκθεσης επιδέχεται περαιτέρω διερευνήσεως λαμβάνοντας υπόψη και άλλους πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες εκτός του καπνίσματος και της ηλικίας όπως το φύλλο, η επαγγελματική έκθεση ή και η φυλή.

Πίνακας 6. Τα ευρήματα των πρωτογενών μελετών με μετρήσεις του αρσενικού στο πόσιμο νερό (μg/l) συγκεντρωτικά.

Συγκέντρωση αρσενικού στο πόσιμο νερό (μg/l)	Αριθμός μελετών με θετικό εύρημα	Αριθμός μελετών με αρνητικό εύρημα
ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	SMR ή Lifetime mortality risk >1	SMR ή Lifetime mortality risk <1
≤10	1	1
11-50	2	2
51-100		2
101-250	2	
251-500	2	1
>500	2	1
Meliker et al., 2007; Chiu et al., 2004; Morales et al., 2000; Chen et al., 2004		
ΕΠΙΠΤΩΣΗ	RR ή OR>1	RR ή OR<1
≤10	2	
11-50	1	
51-100		
101-250		
251-500		
>500		
Yueh -Ying Han et al., 2009; Baastrup et al., 2008		

4. Καρκίνος και χρώμιο στο πόσιμο νερό

4.1 Το χρώμιο γενικά

Το χρώμιο (Cr) είναι φυσικό στοιχείο και απαντάται στην φύση σε διάφορες μορφές, τα σθένη των οποίων κυμαίνονται από -2 έως $+6$. Συνηθέστερες μορφές του είναι το τρισθενές $[Cr^{+3}]$ και το εξασθενές χρώμιο $[Cr^{+6}]$ [143]. Το Cr^{+3} εμφανίζεται στους βράχους, το χώμα, το νερό, τον αέρα, την ηφαιστειακή σκόνη, τα φυτά και τα ζώα και αποτελεί την πιο σταθερή κατάσταση σθένους του Cr [143,144]. Το Cr^{+3} είναι απαραίτητο ιχνοστοιχείο για τον μεταβολισμό της γλυκόζης, του λίπους και των πρωτεϊνών, με συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη από 50 έως 200 $\mu\text{g/d}$ για τους ανθρώπους [145], ενώ η National Academy of Sciences πρόσφατα έθεσε ως μέση επαρκή πρόσληψη τα 35 $\mu\text{g/d}$ για τους άνδρες και τα 25 $\mu\text{g/d}$ για τις γυναίκες [146]. Το Cr^{+3} εμφανίζει εξαιρετικά χαμηλή έως και μηδενική τοξικότητα μέσω όλων των οδών έκθεσης και δεν έχει καρκινογόνο δράση [147-150]. Αντιθέτως, το Cr^{+6} , η περισσότερο οξειδωμένη μορφή του Cr, παράγεται πρωτίστως στην βιομηχανία και ανθρωπογενώς (πχ. προϊόν καύσης). Αποτελεί σημαντικό μέταλλο σε ποικιλία βιομηχανιών όπως στην παραγωγή χρωστικών ουσιών και κονιαμάτων, μεταλλικών ελασμάτων, στην επεξεργασία του ξύλου και την βυρσοδεψία, την μεταλλουργία, την υαλουργία και την παραγωγή πυρίμαχων υλικών όπως πυρότουβλα [144, 149,151-160]. Οι ενώσεις του Cr^{+6} είναι ισχυρά οξειδωτικές και διαβρωτικές [154].

4.2 Η κατανομή του χρωμίου στο πόσιμο νερό παγκοσμίως

Η παρουσία του Cr σε υψηλές συγκεντρώσεις στο πόσιμο νερό έχει αναγνωριστεί, κατά τα τελευταία 30 χρόνια, ως μεγάλο ζήτημα δημόσιας υγείας σε διάφορες περιοχές παγκοσμίως [7-9]. Παγκοσμίως, έχει καταγραφεί έκθεση μέσω του πόσιμου νερού στο Cr σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες των 50 $\mu\text{g/l}$ για το ολικό Cr (συμπεριλαμβανομένου και του Cr^{+6}) [10], επίπεδα ιδιαίτερα επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία. Η έκθεση σε τόσο υψηλές συγκεντρώσεις εντοπίζονται σε συγκεκριμένες περιοχές, στην Liaoning της Κίνας και στην Valley of Leon στο Μεξικό [7], ενώ η έκθεση σε χαμηλότερες αλλά επίσης επιβλαβείς είναι πολύ πιο διαδεδομένη [7, 11]. Η Ολλανδία ($0,7-5$ $\mu\text{g/l}$), οι ΗΠΑ (μέχρι και 50 $\mu\text{g/l}$), η Ινδία (<2 $\mu\text{g/l}$) και ο Καναδάς ανήκουν στις χώρες όπου το Cr υπάρχει σε διάφορες συγκεντρώσεις στα υπόγεια ύδατα [7, 12-14]. Περίπου το 18% και $<0,1\%$ του γενικού πληθυσμού των ΗΠΑ εκτίθενται μέσω του πόσιμου νερού σε επίπεδα Cr της τάξεως των $2-60$ $\mu\text{g/l}$ και των $60-120$ $\mu\text{g/l}$ αντίστοιχα. Στην Ολλανδία η συγκέντρωση του Cr στο 76% και 98% των παροχών πόσιμου νερού ήταν

αντίστοιχα κάτω των 1 και 2 $\mu\text{g/l}$, ενώ σε σχετική έρευνα στον Καναδά υπολογίστηκε μέση συγκέντρωση της τάξεως των 2 $\mu\text{g/l}$, με μέγιστο τα 14 $\mu\text{g/l}$ σε ακατέργαστο και τα 9 $\mu\text{g/l}$ σε επεξεργασμένο νερό. [7, 12-14].

4.3 Όρια έκθεσης και κανονισμοί σχετικά με το χρώμιο στο πόσιμο νερό

Σύμφωνα με την U.S. Environmental Protection Agency (EPA) [151,162] το όριο έκθεσης για το Cr μέσω του πόσιμου νερού είναι τα 100 $\mu\text{g/l}$ (Maximum Contaminant Level-MCL), ενώ σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) [158] και την Διεθνή Υπηρεσία Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) [149] είναι τα 50 $\mu\text{g/l}$. Επιπλέον, τόσο η ευρωπαϊκή νομοθεσία όσο και η εθνική [51,163] τοποθετούν το εν λόγω όριο στα 50 $\mu\text{g/l}$. Τέλος, όπως αναφέρεται και σε δελτίο τύπου του ΥΠΕΚΑ που αναφέρεται στα κύρια συμπεράσματα της Συνδιάσκεψης για το Εξασθενές Χρώμιο στο Νερό που πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα τον Φεβρουάριο του 2011, αναγκαία κρίνεται η αναθεώρηση της νομοθεσίας για το πόσιμο νερό και η θέσπιση αυτόνομων ορίων για το Cr^{+6} , καθώς τα υπάρχοντα διεθνή όρια για το ολικό Cr δεν είναι βέβαιο ότι εγγυώνται την προστασία της δημόσιας υγείας [164]. Το 2009 η EPA για το Cr^{+6} στο πόσιμο νερό έθεσε το όριο των 0,06 $\mu\text{g/l}$ [165].

4.4 Επιπτώσεις της χρόνιας και οξείας έκθεσης στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού

Οι επιπτώσεις της οξείας έκθεσης στο Cr^{+6} μέσω του πόσιμου νερού συμπεριλαμβάνουν κοιλιακό άλγος, έμετο, ναυτία, αιματέμεση και αιμορραγική διάρροια, εγκαύματα στη στοματική κοιλότητα, τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι και το δωδεκαδάκτυλο και αιμορραγία στο γαστρεντερολογικό γενικά. Επίσης, μπορεί να προκληθεί αναιμία, μειωμένη αρτηριακή αιμοσφαιρίνη, ανώμαλα ερυθροκύτταρα και ενδαγγειακή αιμόλυση, ηπατοτοξικότητα (ηπατομεγαλία, ίκτερος, αυξημένα χολερυθρίνη αίματος και ηπατικά ένζυμα), νεφρική ανεπάρκεια (ολιγουρία και ανουρία), κυάνωση και μεταβολική οξέωση, υπόταση και καταπληξία ακόμη και θάνατος. Με βάση τα εκτιμώμενα ποσά του Cr^{+6} που καταναλώνονται, το εύρος των θανατηφόρων δόσεων για το Cr^{+6} στον άνθρωπο είναι περίπου μεταξύ 4,1 και 357 mg ανά κιλό σωματικού βάρους. Η χρόνια έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις Cr^{+6} έχει συνδεθεί με προβλήματα στο ήπαρ, τα νεφρά, το γαστρεντερολογικό και ανοσοποιητικό σύστημα, καθώς και αιματολογικά προβλήματα. Τέλος, η χρόνια έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις του Cr^{+6} μέσω του πόσιμου νερού έχουν σχετιστεί με την ανάπτυξη καρκίνου του ήπατος και του στομάχου, καθώς και την νόσο του Hodgkin [150,153,157,165].

4.5 Η επίδραση της έκθεσης στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού στην επιδημιολογία του καρκίνου

Το 2008 έχει υπολογιστεί ότι οι καινούργιες περιπτώσεις καρκίνου ανέρχονταν στα 12,7 εκατομμύρια και οι θάνατοι από καρκίνο στα 7,6 εκατομμύρια παγκοσμίως. Ο καρκίνος του μαστού αποτελεί τον πιο συχνά διαγνωσμένο καρκίνο αλλά και την κύρια αιτία θανάτου μεταξύ των γυναικών, ενώ ο καρκίνος του πνεύμονα είναι η κύρια αιτία θανάτου μεταξύ των ανδρών [31]. Ο καρκίνος του στομάχου, της στοματικής κοιλότητας, του οισοφάγου, του ήπατος, του πνεύμονα, της ουροδόχου κύστεως, το μελάνωμα και άλλοι καρκίνοι του δέρματος, όπως αυτό εκτιμήθηκε από τον ΠΟΥ για το 2004, ανήκουν στους πιο συχνούς καρκίνους τόσο στους άνδρες όσο και τις γυναίκες [32]. Δεδομένης της επιβάρυνσης που προκύπτει από τους καρκίνους αυτούς παγκοσμίως, μεγάλος αριθμός επιδημιολογικών μελετών έχει διεξαχθεί με σκοπό τον εντοπισμό πιθανών αιτιολογικών παραγόντων. Μεταξύ των πολλών παραγόντων που έχουν διερευνηθεί είναι και η έκθεση στο εξασθενές χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού η οποία συνεπάγεται αυξημένο κίνδυνο για ορισμένους τύπους καρκίνου. Σημαντικές επιδημιολογικές μελέτες σχετικά με τον καρκίνο και την έκθεση στο εξασθενές χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού είναι κυρίως οικολογικές μελέτες. Συστηματικές μελέτες έχουν διεξαχθεί σε διάφορα μέρη του κόσμου όπως η Κίνα, το Μεξικό και οι ΗΠΑ (Καλιφόρνια και Νεμπράσκα) αναφορικά στην έκθεση στο εξασθενές χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού και τον αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου [166,167-176].

4.6 Αναζήτηση σχετικών μελετών

Με σκοπό τον εντοπισμό όλων των περιγραφικών μελετών και μελετών παρατήρησης που αξιολογούν τον συσχετισμό μεταξύ της έκθεσης στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού και του καρκίνου και χρησιμοποιώντας λέξεις κλειδιά και ελεύθερο κείμενο (όπως heavy metals, chromium, drinking water, ingested water, potable water, water ingestion, cancer, mortality, cohort study, case-control study, ecological study) πραγματοποιήθηκε έρευνα στις ακόλουθες μηχανές αναζήτησης βιβλιογραφίας: PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>), The Cochrane Library (<http://www.thecochranelibrary.com/view/0/index.html>) και TOXLINE (<http://toxnet.nlm.nih.gov/>) κατά τον Μάιο του 2012. Επιπλέον, εξετάστηκαν όλες οι λίστες βιβλιογραφικών αναφορών από σχετικές πρωτότυπες, ερευνητικές εργασίες, ανασκοπήσεις, μετα-αναλύσεις και έγγραφα οργανισμών όπως η

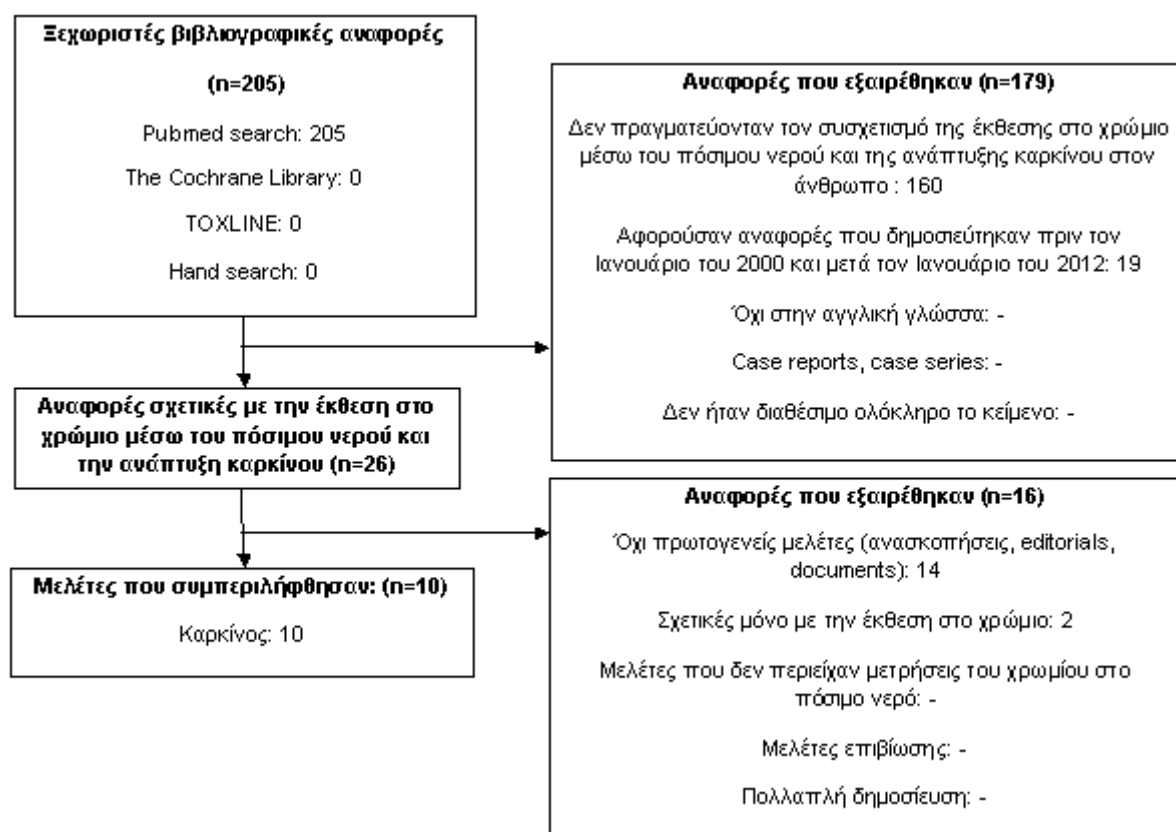
ΠΟΥ και η IARC (hand search). Συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση όλες οι μελέτες που δημοσιεύθηκαν μέχρι και τον Μάιο του 2012.

4.7 Επιλογή σχετικών μελετών

Τα ακόλουθα κριτήρια εξαίρεσης (exclusion criteria) εφαρμόστηκαν στις περιλήψεις (abstracts) που εντοπίστηκαν στην έρευνα της βιβλιογραφίας: (1) μη πρωτότυπες-πρωτογενείς εργασίες (reviews, editorials), (2) μελέτες που δεν αναφέρονται στον συσχετισμό καρκίνου (επίπτωση/επιπολασμός /θνησιμότητα) και χρώμιο στο πόσιμο νερό, (3) μελέτες όχι σε ανθρώπους, (4) όχι στην αγγλική γλώσσα, (5) μελέτες που δημοσιεύτηκαν πριν τον Ιανουάριο του 2000 και μετά τον Μάιο του 2012 (6) μελέτες που δεν περιείχαν μετρήσεις χρωμίου στο πόσιμο νερό και (7) case series και case reports. Τα ίδια κριτήρια εφαρμόστηκαν και στα άρθρα που επιλέχθησαν (πλήρη κείμενα άρθρων). Τα άρθρα που επιλέχθησαν και εξετάστηκαν αφορούν κυρίως οικολογικές μελέτες (περιγραφικές μελέτες) αναφορικά στον συσχετισμό κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου και έκθεσης στο Cr μέσω του πόσιμου νερού. Συμπεριλήφθησαν τόσο αρνητικές όσο και θετικές μελέτες. Σε περίπτωση εντοπισμού διαφορετικών αναφορών της ίδιας μελέτης, η αναφορά με τις πιο επικαιροποιημένες πληροφορίες συμπεριλήφθηκε. Η διαδικασία επιλογής των μελετών φαίνεται στο Διάγραμμα 4. Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας απέδωσε 205 άρθρα από τα οποία τα 179 εξαιρέθηκαν μετά την μελέτη των περιλήψεων, καθώς δεν αφορούσαν τον συσχετισμό καρκίνου και Cr στο πόσιμο νερό ή ήταν άρθρα δημοσιευμένα πριν τον Ιανουάριο του 2000 ή μετά τον Μάιο του 2012. Τα 26 άρθρα των οποίων το πλήρες κείμενο μελετήθηκε αφορούσαν την έκθεση στο χρώμιο και τον καρκίνο. Αποκλείστηκαν 16 άρθρα καθώς αποτελούσαν ανασκοπήσεις, editorials και έγγραφα οργανισμών όπως η ΠΟΥ και η IARC. Δύο άρθρα επίσης εξαιρέθηκαν διότι αφορούσαν μόνο την έκθεση στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού. Τέλος, δεν εξαιρέθηκαν άρθρα λόγω διπλής δημοσίευσης της ίδιας μελέτης ή επειδή ήταν μελέτες επιβίωσης, επρόκειτο για case reports ή case series, δεν ήταν διαθέσιμο ολόκληρο το κείμενο ή ήταν σε άλλη γλώσσα γραμμένα πέραν της αγγλικής. Τούτο οδήγησε σε 9 πρωτογενείς μελέτες σε γενικούς πληθυσμούς οι οποίες συμφωνούσαν με όλα τα κριτήρια αποδοχής μελετών που τέθηκαν αρχικά (inclusion criteria). Εντοπίστηκε και μια σχετική μετα-ανάλυση. Σχετικές μελέτες που δημοσιεύτηκαν πριν το 2000 δεν συμπεριλήφθησαν στην παρούσα ανάλυση όπως ορίστηκε αρχικά από τα κριτήρια αποδοχής των μελετών, εκτός των μελετών που αφορούν την περιοχή Liaoning της Κίνας και τη Νεμπράσκα και το Μεξικό, καθώς πρόκειται για μελέτες

σταθμούς αναφορικά στο ζήτημα αυτό [166,167,169,170,172,173]. Το ζήτημα της συσχέτισης της έκθεσης στο Cr μέσω του πόσιμου νερού και τον καρκίνο απασχολεί την επιστημονική κοινότητα έντονα τα τελευταία χρόνια [6,161, 165, 177-180].

Διάγραμμα 4. Διάγραμμα διαδικασίας επιλογής μελετών σχετικά με την έκθεση στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού και τον καρκίνο



4.8 Χαρακτηριστικά μελετών

4.8.1 Οικολογικές μελέτες

Όλες οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας ήταν οικολογικές (Παράρτημα, Πίνακας 10) [166-176]. Από αυτές, οι τέσσερις διεξήχθησαν σε περιοχές με υψηλές συγκεντρώσεις Cr στην περιοχή JinZhou της επαρχίας LiaoNing της Κίνας [70, 71, 73, 81], μια στο Μεξικό [19, 87] και μία στην Νεμπράσκα των ΗΠΑ [74]. Όλες οι μελέτες αφορούσαν τόσο άνδρες όσο και γυναίκες. Η έκθεση στο Cr εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας είτε ομαδικές μετρήσεις συγκέντρωσης του χρωμίου είτε οικολογικές σε πόσιμο νερό (βρύσης- tap ή αρτεσιανό - artesian well). Έξι από τις εννέα οικολογικές μελέτες [166, 167, 169-171, 175] ήταν μελέτες θνησιμότητας. Σύγκριση δεικτών θνησιμότητας λόγω καρκίνου προτυπωμένων ως προς την ηλικία (age standardized cancer mortality rates) μεταξύ γεωγραφικών περιοχών ή κατά την διάρκεια του χρόνου έκαναν οι μελέτες των Beaumont

J. et al, 2008, [169] Kerger B. et al, 2009 [170] και Linos A. et al, 2011 [175]. Οι υπόλοιπες 3 οικολογικές μελέτες ήταν μελέτες επίπτωσης [172-174], μια εκ των οποίων αφορούσε την ανάπτυξη λευχαιμίας κατά την παιδική ηλικία [174].

4.8.2 Μετα-αναλύσεις

Στην μετα-ανάλυση των Cole P. και Rodu B., 2005 [176] χρησιμοποιήθηκαν 49 επιδημιολογικές μελέτες βασισμένες σε 84 δημοσιεύσεις από το 1950 σχετικά με την (επαγγελματική ή περιβαλλοντική) έκθεση σε χημικές ουσίες του Cr⁺⁶ και 10 συγκεκριμένες αιτίες θανάτου (καρκίνος πνεύμονα, στομάχου, προστάτου, νεφρού, ΚΝΣ, λευχαιμία, νόσος του Hodgkin και άλλων κακοηθών νεοπλασιών του λεμφοαιμοποιητικού συστήματος, όλοι οι καρκίνοι, όλες οι αιτίες θανάτου). Η εν λόγω μετα-ανάλυση βασίστηκε στην ομαδοποίηση των συμπεριλαμβανομένων μελετών ανάλογα με την ποιότητά τους και την παρουσία ή απουσία συγκεκριμένων συγχυτικών παραγόντων, του καπνίσματος και του οικονομικού επιπέδου. Ειδικότερα, αναφορικά στην περιβαλλοντική έκθεση στο Cr μέσω του πόσιμου νερού εντοπίστηκαν 3 μελέτες, των Armienta-Hernandez και Rodriguez-Castillo (1995), των Bednar και Kies (1991) και των Zhang και Li (1997). Συμπεριλήφθηκε μόνο η τελευταία, καθώς οι πρώτες δύο παρουσίαζαν σημαντικούς περιορισμούς. Συμπερασματικά το όριο των 100 ppb (100 µg/lit) για το ολικό Cr στο πόσιμο νερό στις ΗΠΑ δεν βρέθηκε να σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης του καρκίνου του στομάχου [176].

4.8.3 Αξιολόγηση ποιότητας μελετών

Χρησιμοποιώντας κριτήρια ποιότητας (Παράρτημα, Πίνακας 9), η συνολική ποιότητα των μελετών κρίνεται αρκετά υψηλή. Δύο από τις εννέα οικολογικές μελέτες χρησιμοποίησαν σταθμίσεις και για άλλους πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες εκτός της ηλικίας [71-74, 87]. Έξι από τις εννέα οικολογικές μελέτες στηρίχθηκαν σε αντικειμενικές δοκιμασίες σε >90% των συμμετεχόντων στην μελέτη (όπως ιστολογική επιβεβαίωση του θανάτου ή της παρουσίας νόσου) [166, 167, 169-171, 174, 175]. Σε τέσσερις [169-172] από τις εννέα μελέτες παρουσιάστηκαν εσωτερικές συγκρίσεις μεταξύ των συμμετεχόντων στην μελέτη. Από όλες τις μελέτες που εντοπίστηκαν και συμπεριλήφθησαν στην ανασκόπηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας, μόνο τρεις [78, 85, 86] εκτίμησαν την έκθεση χρησιμοποιώντας βιοδείκτη, όπως τα ούρα (biomarker). Καμία από τις μελέτες δεν εκτίμησε την έκθεση στο Cr μέσω του πόσιμου νερού σε ατομικό επίπεδο.

4.9 Συσχετισμοί μεταξύ της έκθεσης στο χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού και καρκίνου

4.9.1 Οικολογικές μελέτες

Η περιοχή JinZhou της επαρχίας LiaoNing της Κίνας

Το 1959 ξεκίνησε η παραγωγή σιδηροχρωμίου (ferrochromium) στο εργοστάσιο παραγωγής χάλυβα, Alloy Plant, της πόλης Zinzhou στην επαρχία Liaoning της νοτιοανατολικής Κίνας [161,169,171]. Το 1964, αναφέρθηκε από διαμένοντες κοντά στο εργοστάσιο ότι το νερό κοντινών πηγαδιών είχε χρώμα κίτρινο. Η ρύπανση των υπόγειων υδάτων προχώρησε με ταχύ ρυθμό και μέχρι το τέλος του 1965 είχε εξαπλωθεί περίπου στο 41% των πηγαδιών του πλησιέστερου χωριού και στο 96% των πηγαδιών του δεύτερου κοντινότερου χωριού. Cr⁺⁶ εντοπίστηκε σε υψηλές συγκεντρώσεις (>500 μg/l) [177], οπότε εργασίες αποκατάστασης ξεκίνησαν και ήδη από το 1967 σημειώθηκε μείωση της συγκέντρωσης του Cr. Είκοσι χρόνια αργότερα, το 1987, οι Zhang & Li [166] δημοσίευσαν μελέτη στο περιοδικό Chinese Journal of Preventive Medicine αναφέροντας αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας από καρκίνο του στομάχου και πνεύμονα στα χωριά που είχαν εκτεθεί έναντι της συνολικής επαρχίας [166]. Πιο συγκεκριμένα, το ποσοστό θνησιμότητας από κακοήθεις νεοπλασίες ήταν 71,87-92,66/100.000 έναντι του 65,40/100.000 κατοίκους στην περιοχή Taihe για την ίδια χρονική περίοδο. Αναφορικά στον καρκίνο του πνεύμονα το αντίστοιχο ποσοστό κυμαινόταν από 13,17 έως 21,39/100.000 έναντι του 11,21/100.000 κατοίκους για ολόκληρη την περιοχή. Το ίδιο παρατηρήθηκε και για το ποσοστό θνησιμότητας από καρκίνο του στομάχου (27,68-55,17/100.000) [166]. Μια σειρά γεγονότων ακολούθησαν που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και ως ατυχή. Το 1997 στο Journal of Occupational and Environmental Medicine (JOEM) οι ίδιοι συγγραφείς φέρονται να δημοσίευσαν στα αγγλικά αυτή την φορά περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων της προαναφερθείσας μελέτης αναφέροντας ότι δεν βρέθηκε συσχετισμός μεταξύ της θνησιμότητας από καρκίνο και της έκθεσης στο Cr⁺⁶ μέσω του πόσιμου νερού στην εν λόγω περιοχή [167]. Ειδικότερα, το ποσοστό θνησιμότητας από καρκίνο ανά 100.000 κατοίκους βρέθηκαν για τις ρυπασμένες περιοχές ίσο με 45,9-68,8, στις μη ρυπασμένες περιοχές ίσο με 65,4 και σε όλη την επαρχία Liaoning ίσο με 66,1 [167]. Στην συνέχεια αποδείχτηκε ότι στην εν λόγω δημοσίευση εμπλέκονταν εταιρία συμβούλων, η ChemRisk, που είχαν προσληφθεί από βιομηχανία που ευθυνόταν για αντίστοιχη ρύπανση στις ΗΠΑ [181]. Το 2006, εννέα χρόνια μετά την δημοσίευση, ο

εκδότης του JOEM απέσυρε το άρθρο αναφέροντας ότι «οικονομικές και πνευματικές παρεμβάσεις από εξωτερικούς παράγοντες στην δημοσιευμένη μελέτη δεν είχαν γνωστοποιηθεί» [168].

Η πρόσφατη δημοσίευση των Beaumont et al., 2008 [169] παρουσιάζει αποτελέσματα από τον ίδιο εκτεθειμένο στο Cr (μέσω του πόσιμου νερού) πληθυσμό της Κίνας. Βρέθηκε ότι το ποσοστό θνησιμότητας από καρκίνο του στομάχου στην εκτεθειμένη περιοχή ήταν αυξημένο συγκριτικά με περιοχές δίχως ρυπασμένο νερό (RR = 1,82; 95% CI 1,11–2,91), καθώς και με ολόκληρη την επαρχία (RR = 1,69; 95% CI 1,12–2,44). Το αντίστοιχο ποσοστό για τον καρκίνο του πνεύμονα δεν ήταν πολύ αυξημένο σε σύγκριση με τις μη εκτεθειμένες περιοχές (RR = 1,15; 95% CI 0,62–2,07) αλλά ήταν αυξημένο όταν η σύγκριση γινόταν με ολόκληρη την επαρχία (RR = 1,78; 95% CI 1,03–2,87) [169]. Η μελέτη παρουσίαζε ορισμένους σημαντικούς περιορισμούς που επισημάνθηκαν από τους συγγραφείς και αφορούσαν στην έλλειψη πληροφόρησης σχετικά με τους θανάτους κάθε έτους ξεχωριστά, καθώς και αν οι αρχικοί συγγραφείς Zhang & Li είχαν εντοπίσει την κατοικία των θανόντων [169]. Ενδεχομένως, η σημαντικότερη αδυναμία της μελέτης αφορούσε στην σύντομη περίοδο μεταξύ της έναρξης της έκθεσης και της παρατήρησης των αυξημένων ποσοστών θνησιμότητας [161]. Η έκθεση να ξεκίνησε το 1960 αλλά η θνησιμότητα εκτιμήθηκε για την περίοδο 1970-1978, μόλις 10-18 χρόνια μετά την έναρξη της έκθεσης. Ωστόσο, τα ευρήματα σχετικά με τον καρκίνο του στομάχου φαίνονται να συνάδουν με την ένδειξη αυξημένου κινδύνου. Η μελέτη αυτή είναι πολύ σημαντική καθώς είναι απίθανο να ξαναβρεθεί για μελέτη τόσο μεγάλος πληθυσμός (100.000 ανθρωπο-έτη) εκτεθειμένος σε τόσο υψηλές συγκεντρώσεις Cr⁺⁶ μέσω του πόσιμου νερού. Παρέχει αποδείξεις αλλά με σοβαρούς περιορισμούς [161].

Η ακόμη πιο πρόσφατη μελέτη των Kerger B. et al., 2009 [170] πραγματοποιεί και πάλι ανάλυση των δεδομένων της μελέτης των Zhang και Li (1987) εφαρμόζοντας συγκρίσεις μεταξύ της βιομηχανικής περιοχής TagHezi (Group A), έδρας του εργοστασίου Alloy Plant της JinZhou, δίχως Cr⁺⁶ στο νερό με δύο γειτονικές αγροτικές περιοχές στις οποίες η μία μόνο (Group C), που αποτελούνταν από 5 χωριά, είχε ρύπανση Cr⁺⁶ στο νερό. Η δεύτερη αγροτική περιοχή (Group B) δίχως ρύπανση Cr⁺⁶ αποτελούνταν από 3 χωριά. Τα ποσοστά θνησιμότητας από καρκίνο δεν διέφεραν πολύ μεταξύ των ρυπασμένων και μη περιοχών. Δεν βρέθηκε συσχετισμός μεταξύ της έκθεσης στο Cr⁺⁶ και την θνησιμότητα από καρκίνο. Συγκρίνοντας το ποσοστό θνησιμότητας της βιομηχανικής περιοχής με τις δύο αγροτικές προκύπτει ότι η

βιομηχανική περιοχή είναι λιγότερο επιβαρυνόμενη (Group B/Group A: RR=1,70, p=0,05; Group C/ Group A: RR=2,07, p=0,005) [170].

Η Νότια Καλιφόρνια των ΗΠΑ

Επί τρεις δεκαετίες (1950-1980) Cr⁺⁶ χρησιμοποιούνταν ως πρόσθετο στους ψύκτες νερού σε εγκαταστάσεις συμπίεσης φυσικού αερίου στην νότια Καλιφόρνια. Για το χρονικό διάστημα 1989-1998 εξετάστηκαν από τους Fryzek J. et al., 2001 [171] η θνησιμότητα από όλες τις αιτίες θανάτου, όλους τους καρκίνους και ειδικότερα από τον καρκίνο του πνεύμονα (age-adjusted mortality rates). Οι διαφορές στα ποσοστά θνησιμότητας από καρκίνο μεταξύ των ρυπασμένων και μη περιοχών δεν ήταν σημαντικές ούτε στατιστικά σημαντικές. Όταν συγκρίνεται η ρυπασμένη με την μη ρυπασμένη περιοχή ο RR (95%CI) υπολογίζεται για όλους τους καρκίνους ίσος με 0,96 (0,87-1,06) για τους άνδρες και 0,87 (0,78-0,97) τις γυναίκες. Για τον καρκίνο του πνεύμονα ο RR (95%CI) υπολογίζεται ίσος με 0,98 (0,83-1,16) και 1,06 (0,87-1,30) για τους άνδρες και τις γυναίκες αντίστοιχα. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε πιθανώς εκτεθειμένη περιοχή το ποσοστό θνησιμότητας (στατιστικά σημαντικό) από όλους τους καρκίνους για τις γυναίκες βρέθηκε μικρότερο και όχι μεγαλύτερο συγκριτικά με την μη-ρυπασμένη περιοχή [171].

Η περιοχή Valey of Leon του Μεξικό

Η επιδημιολογική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην κοιλάδα Leon του Μεξικό από Armienta-Hernandez και Rodriquez-Castillo [172] με αξιοσημείωτη ρύπανση από Cr χαρακτηρίζεται από περιορισμένη ανάλυση. Ως εκ τούτου δεν μπορεί να καθορίσει επαρκώς τον συσχετισμό μεταξύ καρκίνου και έκθεσης στο Cr μέσω του πόσιμου νερού. Οι συγκεντρώσεις Cr⁺⁶ που εντοπίστηκαν στα υπόγεια ύδατα και το πόσιμο νερό από πηγάδια ανέρχονταν στα 60.000 και 500 μg/l αντίστοιχα. Cr⁺⁶ εντοπίστηκε και στον ατμοσφαιρικό αέρα σε συγκέντρωση 25 μg/m³. Αυξημένες συγκεντρώσεις ολικού Cr βρέθηκαν στα ούρα κατοίκων περιοχής κοντά σε ρυπασμένα υπόγεια ύδατα (27,3 ±28 ng/ml) συγκριτικά με μη εκτεθειμένους μάρτυρες (20 ±8,8 ng/ml), ένδειξη της έκθεσης του υπό εξέταση πληθυσμού σε Cr τόσο μέσω του ατμοσφαιρικού αέρα όσο και του πόσιμου νερού. Ερευνήθηκαν (πόρτα-πόρτα) τα ακόλουθα προβλήματα υγείας: διάτρηση του ρινικού διαφράγματος, καρκίνο του πνεύμονα και γενετικές ανωμαλίες. Δεν παρατηρήθηκαν αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ των ρυπασμένων και μη περιοχών. Με εξαίρεση τον καρκίνο του πνεύμονα, η εν λόγω μελέτη δεν είναι δηλωτική του συσχετισμού της έκθεσης στο Cr⁺⁶ μέσω του πόσιμου νερού και του καρκίνου [172].

H Nebraska των ΗΠΑ

Οι Bednar και Kies [173] σύγκριναν τα επίπεδα διαφόρων χημικών στοιχείων όπως το As, το Cr, ο Hg, ο Pb, το Cd και άλλα στο πόσιμο νερό αναφορικά στα ποσοστά θνησιμότητας σε περιοχές της Νεμπράσκα των ΗΠΑ. Δεδομένα αποκτήθηκαν από το Nebraska Department of Health τόσο για τις συγκεντρώσεις του Cr στο πόσιμο για 453 κοινότητες της Νεμπράσκα και την περίοδο 1986-1987 όσο και τα δεδομένα θνησιμότητας που αφορούσαν το 1986 και κάθε επαρχία της. Η μέση συγκέντρωση για το ολικό Cr ήταν 2 μg/l (εύρος συγκέντρωσης <1–10 μg/l). Δεν αναφέρεται από την μελέτη το σθένος του Cr που μετρήθηκε. Η γραμμική συσχέτιση του Pearson εφαρμόστηκε με σκοπό την εκτίμηση της σχέσης των ποσοστών θνησιμότητας ανά επαρχία και των επιπέδων του Cr στο πόσιμο νερό. Ο συσχετισμός μεταξύ του Cr και εμφάνισης της χρόνιας νόσου των πνευμόνων βρέθηκε αρνητικός (-0,101, $p=0,0314$). Δεν βρέθηκε συσχετισμός μεταξύ του Cr και του καρκίνου του πνεύμονα [173].

H περιοχή Woburn της Massachusetts των ΗΠΑ

Κατά το χρονικό διάστημα 1966 –1986 τα ποσοστά παιδικής λευχαιμίας στην περιοχή Woburn της Massachusetts των ΗΠΑ ήταν 4 φορές υψηλότερο από τον εθνικό μέσο όρο [174]. Συγκεκριμένα, αναμένονταν 6 περιπτώσεις παιδικής λευχαιμίας και παρατηρήθηκαν 28. Οι κάτοικοι της περιοχής είναι πιθανό να είχαν εκτεθεί μέσω του πόσιμου νερού σε Cr συγκέντρωσης 240 μg/l και αρσενικό 70 μg/l. Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε δεν βρέθηκε συσχετισμός μεταξύ της αυξημένης επίπτωσης της παιδικής λευχαιμίας στην περιοχή και της έκθεσης στο Cr μέσω του πόσιμου νερού.

H περιοχή των Οиноφύτων στην Βοιωτία Ελλάδος

Πρόσφατα δημοσιεύθηκε επιδημιολογική μελέτη που πραγματοποιήθηκε από την Ιατρική Σχολή Αθηνών [175] στην περιοχή των Οινόφυτων η οποία υπολόγισε για τους μόνιμους κατοίκους της περιοχής την περίοδο 1999-2009 σε σύγκριση με την περιφέρεια της Βοιωτίας αυξημένο προτυπωμένο πληλίο θνησιμότητας (SMR) για ορισμένους τύπους καρκίνου όπως ο πρωτοπαθής καρκίνος ήπατος (SMR=1104, 95% CI 405-2403, p -value <0,001), ο καρκίνος του πνεύμονα (SMR = 145, 95% CI 100-203, p -value = 0,047) για τους άντρες και τις γυναίκες και ο καρκίνος των νεφρών και άλλων οργάνων του ουροποιογεννητικού (SMR = 368, 95% CI 119-858, p -value = 0,025) για τις γυναίκες. Η αυξημένη θνησιμότητα (όπως αυτή εκτιμήθηκε για συγκεκριμένους καρκίνους για την περίοδο 1999-2009) στην περιοχή των Οινόφυτων αποτελεί αφορμή της παρούσας διατριβής και σημαντική ένδειξη της

καρκινογένεσης των βαρέων μετάλλων μέσω του πόσιμου νερού όπως το As και το Cr για τα οποία έχουν παρατηρηθεί σημαντικές υπερβάσεις των ανώτατων επιτρεπτών ορίων σε μετρήσεις του ΙΓΜΕ, του τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών αλλά και της αρμόδιας Δ/σης του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης (ΥΥΚΑ) και τον Δήμου Οινοφύτων. Αναλυτικά οι μετρήσεις των διαφόρων μετάλλων στην εν λόγω περιοχή περιγράφονται στο Κεφάλαιο 1 (υποκεφάλαιο 1.3) [182]. Αξίζει να σημειωθεί ότι και σε πρόσφατες μελέτες του Πανεπιστημίου Αθηνών [183] και του Πανεπιστημίου Αιγαίου [184] έχει διαπιστωθεί ύπαρξη βαρέων μετάλλων (Cd, Pb, Ni) ανθρωπογενούς προέλευσης (river-transported industrial pollution) στην λεκάνη απορροής του ποταμού Ασωπού στον Νότιο Ευβοϊκό Κόλπο αποδίδοντας όμως τις υψηλές συγκεντρώσεις Cr στα ιζήματα σε γηγενή προέλευση που σχετίζεται με οφιολιθικά πετρώματα (σερπετινίτες), ενώ στο πλαίσιο της μελέτης του Πολυτεχνείου της Κρήτης [185] πραγματοποιήθηκαν υδατοληψίες στο δίκτυο ύδρευσης, γεωτρήσεις και επιφανειακά ύδατα του ποταμού Ασωπού στα όρια του δήμου Ωρωπού αλλά και τρεις ενδεικτικές υδατοληψίες στο δίκτυο ύδρευσης και δύο γεωτρήσεις της περιοχής των Οινοφύτων. Σε όλα τα δείγματα του δικτύου ύδρευσης το Cr βρέθηκε κάτω από το νομοθετημένο όριο των 50 μg/l και οι τιμές του κυμαίνονταν μεταξύ 1 και 2 μg/l, ενώ το Cr⁺⁶ σε όλα τα δείγματα ήταν κάτω από το όριο ανίχνευσης των μεθόδων ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν (26 μg/l). Σε ορισμένες όμως γεωτρήσεις βρέθηκαν αυξημένες μετρήσεις Cr όχι όμως αυτές της περιοχής των Οινοφύτων.

4.9.2 Μετα-αναλύσεις

Στην μετα-ανάλυση των Cole P. και Rodu B., 2005 [176] δεν υπήρχε αυξημένη θνησιμότητα από «όλες τις αιτίες θανάτου» στα εκτεθειμένα στο Cr άτομα. Μια ελάχιστη υπέρβαση παρατηρήθηκε στην θνησιμότητα από «όλους του καρκίνους» (SMR = 112) και αποδίδεται κατά κύριο λόγο στην επιβάρυνση της θνησιμότητας από τον καρκίνο του πνεύμονα (SMR = 141), ενώ το SMR ήταν 112 στο σύνολο των μελετών με την καλύτερη ποιότητα και στάθμιση ως προς το κάπνισμα. Το συνολικό SMR για τον καρκίνο του στομάχου ήταν 113 αλλά 82 στο σύνολο των μελετών με στάθμιση ως προς το οικονομικό επίπεδο. Τα ευρήματα δεν είναι αξιοσημείωτα αναφορικά στους υπόλοιπους 6 καρκίνους: προστάτου, νεφρού, ΚΝΣ, λευχαιμία, νόσος του Hodgkin και άλλες κακοήθειες νεοπλασίες του λεμφο-αιμοποιητικού συστήματος. Στην εν λόγω μετα-ανάλυση φαίνεται ότι η έκθεση στις ουσίες του Cr⁺⁶ συνδέεται ασθενώς με την ανάπτυξη του καρκίνου του πνεύμονα, ενώ δεν φαίνεται να συνδέεται με

καμία από τις υπόλοιπες 7 μορφές καρκίνου που αξιολογήθηκαν. Όπως επισημάνθηκε ήδη αναφορικά στην περιβαλλοντική έκθεση στο Cr μέσω του πόσιμου νερού εντοπίστηκαν από τους συγγραφείς της μετα-ανάλυσης 3 μελέτες, των Armienta-Hernandez και Rodriguez-Castillo (1995), των Bednar και Kies (1991) και των Zhang και Li (1997). Συμπεριλήφθηκε μόνο η τελευταία, καθώς οι πρώτες δύο παρουσίαζαν σημαντικούς περιορισμούς. Το συμπέρασμα σχετικά με την έκθεση στο Cr μέσω του πόσιμου νερού είναι το όριο των 100 ppb (100μg/lit) για το ολικό Cr στο πόσιμο νερό στις ΗΠΑ δεν βρέθηκε να σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης του καρκίνου του στομάχου [176].

4.10 Συμπεράσματα

Με βάση μια πλήρη ανασκόπηση των διεθνών επιδημιολογικών ευρημάτων στο θέμα και ακολουθώντας ένα συστηματικό πρωτόκολλο ανασκόπησης της βιβλιογραφία, το παρόν κεφάλαιο καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ο συσχετισμός μεταξύ της έκθεσης σε υψηλές συγκεντρώσεις του Cr⁺⁶ μέσω του πόσιμου νερού και του κινδύνου εμφάνισης ή θανάτου από καρκίνο γενικά δεν είναι απόλυτα ξεκάθαρος. Αβεβαιότητα παραμένει σχετικά με το τι συμβαίνει όταν η έκθεση αφορά σε μικρές συγκεντρώσεις του Cr⁺⁶ στο πόσιμο νερό και για σύντομες περιόδους έκθεσης. Παρά ορισμένους μεθοδολογικούς περιορισμούς, η παρατήρηση θετικών συσχετισμών από την πλειοψηφία των μελετών, που διεξήχθησαν σε διάφορες περιοχές, αποτελεί ένδειξη για την ύπαρξη σχέσης αιτιότητας μεταξύ της έκθεσης σε υψηλές συγκεντρώσεις του Cr⁺⁶ (ανώτερες του ανώτατου επιτρεπτού ορίου των 50 μg/l) δια της καταπόσεως και της εμφάνισης καρκίνου και πιο συγκεκριμένα καρκίνου στομάχου και πνεύμονα. Ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου για χαμηλές συγκεντρώσεις του Cr⁺⁶ στο πόσιμο νερό και σύντομη περίοδο έκθεσης επιδέχεται περαιτέρω διερευνήσεως λαμβάνοντας υπόψη και άλλους πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες εκτός της ηλικίας όπως το κάπνισμα, το φύλλο, η επαγγελματική έκθεση ή και η φυλή.

Είναι τέλος, αξιοσημείωτο το γεγονός ότι η περιοχή JinZhou της επαρχίας LiaoNing της Κίνας προσομοιάζει ιδιαίτερα στην περιοχή Οινόφυτα της Βοιωτίας στην χώρα μας. Αρχικά, και οι δύο συνδυάζουν τον αγροτικό με τον βιομηχανικό χαρακτήρα, διατρέχονται από ποταμό και εμφάνισαν σημαντική ρύπανση από Cr⁺⁶ στις πηγές πόσιμου νερού η οποία επισημάνθηκε από τους κατοίκους. Φυσικά, η ρύπανση που σημειώθηκε στην JinZhou είναι πρωτοφανής με μέγιστη τιμή Cr⁺⁶ τα 20.000 μg/l, ενώ στα Οινόφυτα τα 156 μg/l (ανώτατο επιτρεπτό όριο τα 0,06 μg/l). Και στις δύο περιοχές η

θνησιμότητα εκτιμήθηκε 10-18 χρόνια μετά την έναρξη της έκθεσης με αναδρομική μελέτη θνησιμότητας [166,167,175]. Μεθοδολογικοί περιορισμοί παρουσιάστηκαν και στις δύο μελέτες όπως η έλλειψη λεπτομερών δεδομένων σχετικά με τις συγκεντρώσεις του Ct^{+6} στις πηγές πόσιμου νερού, παρόλα αυτά όπως επισημαίνεται και από τον Καθηγητή Επιδημιολογίας του Πανεπιστημίου του Berkeley στην Καλιφόρνια Allan H. Smith [161] «είναι προτιμότερη η διεξαγωγή μελετών χαμηλότερης ποιότητας σε πεδίο υψηλών εκθέσεων από την διεξαγωγή μελετών πολύ υψηλής ποιότητας σε πεδίο χαμηλών εκθέσεων.» Ως εκ τούτου, όπως και πάλι σημειώνεται από τον Allan H. Smith «το μέλλον της περιβαλλοντικής επιδημιολογίας βρίσκεται στον αναπτυσσόμενο κόσμο, όπου η διεξαγωγή των μελετών είναι συνήθως δύσκολη» [161].

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Σκοπός της Μελέτης

Σκοπός της μελέτης ήταν η αξιολόγηση της επίδρασης παραμέτρων, που περιλαμβάνουν δημογραφικά χαρακτηριστικά, την διατροφή, το κάπνισμα, την συνύπαρξη οικογενειακού ιστορικού καρκίνου (γενικά και ειδικότερα του πνεύμονα, της ουροδόχου κύστεως και του ήπατος) και κυρίως την έκθεση σε βαρέα μέταλλα μέσω του πόσιμου νερού, στην θνησιμότητα του γενικού πληθυσμού των Οиноφύτων από καρκίνο (γενικά και ειδικότερα της ουροδόχου κύστεως και του ήπατος) κατά την χρονική περίοδο 1999-2009.

Ιδιαίτερη έμφαση εδόθη στο ζήτημα της έκθεσης σε βαρέα μέταλλα μέσω του πόσιμου νερού και ιδιαίτερα το εξασθενές χρώμιο και αρσενικό για τα οποία εντοπίστηκαν και σημαντικές υπερβάσεις στα ανώτατα επιτρεπτά όρια στο πόσιμο νερό [182]. Η μελέτη είχε στόχο προσέγγισης του ακόλουθου κριτικού ερευνητικού ερωτήματος: Η έκθεση σε βαρέα μέταλλα (ιδιαίτερα στο εξασθενές χρώμιο και το αρσενικό) μέσω του πόσιμου νερού επηρέασε την θνησιμότητα του γενικού πληθυσμού των Οиноφύτων από καρκίνο (γενικά και του πνεύμονα, ειδικότερα της ουροδόχου κύστεως και του ήπατος) κατά την χρονική περίοδο 1999-2009;

2. Υλικό και Μέθοδος

Σχεδιασμός μελέτης:

Σχεδιάστηκε αναδρομική μελέτη φωλεάς θανόντων-μαρτύρων (Retrospective case –control study)

Χώρος διεξαγωγής:

Η πληροφορία συλλέχθηκε με την βοήθεια του Ληξιαρχείου και Δημοτολογίου του πρώην Δήμου Οиноφύτων και εν συνεχεία με την πραγματοποίηση συνεντεύξεων (εφαρμόζοντας το κατάλληλα διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο) στον πλησιέστερο συγγενή του θανόντος/θανούσης καρκινοπαθούς και μάρτυρα.

Χρόνος διεξαγωγής:

Η συλλογή των δεδομένων διήρκεσε 18 μήνες (Απρίλιος 2011 – Σεπτέμβριος 2012).

Μελετώμενος πληθυσμός:

Είναι ο γενικός πληθυσμός του Δήμου Οиноφύτων κατά την χρονική περίοδο 1999-2009.

Μέγεθος δείγματος μελέτης:

Η μελέτη βασίστηκε στα αποτελέσματα προγενέστερης μελέτης που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή για την περίοδο 199-2009 [175] στην οποία συλλέχθηκαν με την βοήθεια του Ληξιαρχείου του πρώην Δήμου Οινοφύτων όλα τα πιστοποιητικά και ληξιαρχικές πράξεις θανάτου για την χρονική περίοδο 1/1/1999-31/12/2009. Ταυτόχρονα, ελήφθησαν συγκεκριμένες μεταβλητές από το ηλεκτρονικό αρχείο του δημοτολογίου του εν λόγω δήμου (στοιχεία από το 1855 μέχρι και τον Ιούλιο του 2010) απαραίτητες για τους υπολογισμούς δεικτών θνησιμότητας (SMR). Ολοκληρώθηκε η κωδικοποίηση των αιτιών θανάτου που καταγράφονται στα πιστοποιητικά ή και τις ληξιαρχικές πράξεις θανάτου σύμφωνα με το τετραψήφιο σύστημα κωδικοποίησης ICD-9 και δημιουργήθηκε βάση δεδομένων όπου καταχωρήθηκαν όλες οι πληροφορίες που περιείχαν τα πιστοποιητικά ή και οι ληξιαρχικές πράξεις θανάτου για την περίοδο 1/1/1999-31/12/2009 σε κατάλληλα διαμορφωμένα πεδία. Συνολικά, ο γενικός πληθυσμός που μελετήθηκε αφορούσε σε 5842 άτομα (54.803,1 ανθρωπο-έτη). Παρατηρήθηκαν 474 θάνατοι εκ των οποίων οι 118 αφορούσαν σε θάνατο με κύρια αιτία κάποιον τύπο καρκίνου. Για την περίοδο 1999-2009 σε σύγκριση με την περιφέρεια της Βοιωτίας υπολογίστηκε αυξημένο προτυπωμένο ηλικίο θνησιμότητας (SMR) για ορισμένους τύπους καρκίνου όπως ο πρωτοπαθής καρκίνος ήπατος (SMR=1104, 95% CI 405-2403, p-value <0,001), ο καρκίνος του πνεύμονα (SMR = 145, 95% CI 100-203, p-value = 0,047) για τους άντρες και τις γυναίκες και ο καρκίνος των νεφρών και άλλων οργάνων του ουροποιογεννητικού (SMR = 368, 95% CI 119-858, p-value = 0,025) για τις γυναίκες. Επίσης, αυξημένο προτυπωμένο ηλικίο θνησιμότητας (SMR) υπολογίστηκε και για άλλους τύπους καρκίνου όπως ο καρκίνος των χειλέων, στοματικής κοιλότητας και φάρυγγα (ICD-9: 140-149), του στομάχου (ICD-9: 151), του παχέους εντέρου (ICD-9: 153), της ουροδόχου κύστεως (ICD-9: 188) και η λευχαιμία (ICD-9: 204-208) τόσο σε γυναίκες και άνδρες, του μαστού (ICD-9: 174) στις γυναίκες, του προστάτου (ICD-9: 185) στους άνδρες χωρίς να είναι στατιστικά σημαντικά. [175].

Αναφορικά με την συνολική θνησιμότητα, δεν παρατηρήθηκε κάτι διαφορετικό από αυτό που αναμενόταν με βάση τα στοιχεία της Βοιωτίας. Παρατηρήθηκαν 474 και αναμενόταν 484. Η θνησιμότητα από καρκίνους για την χρονική περίοδο 1999-2009 (11 χρόνια) παρατηρήθηκε κατά μέσο όρο 14% υψηλότερη από το αναμενόμενο και ειδικότερα το 2009 90% υψηλότερη και στατιστικά σημαντική. Πρέπει εντούτοις να σημειωθεί ότι η ακρίβεια του ποσοστού αυτού είναι μικρή λόγω του

μικρού μεγέθους του πληθυσμού. Πιο συγκεκριμένα, σχετικά με την θνησιμότητα από πρωτοπαθή καρκίνο του ήπατος, παρατηρήθηκαν συνολικά 6 ενώ αναμένονταν 0,54 και αναφορικά με τον καρκίνο του νεφρού στις γυναίκες παρατηρήθηκαν 5 ενώ αναμένονταν 1,36. Το βασικό συμπέρασμα από την 1η φάση της μελέτης είναι ότι υπήρξε αύξηση του κινδύνου θανάτου από σπάνιους σχετικά καρκίνους σε μόνιμους κατοίκους- δημότες Οиноφύτων [175].

Ως εκ τούτου, δημιουργήθηκε για την παρούσα διδακτορική διατριβή ξεχωριστή βάση δεδομένων με τα στοιχεία των θανόντων καρκινοπαθών (πιστοποιητικά/ληξιαρχικές πράξεις θανάτου και δημοτολόγιο) από καρκίνο ήπατος (πρωτοπαθής & δευτεροπαθής), νεφρού, ουροδόχου κύστεως, χειλιών και στοματικής κοιλότητας, στομάχου και πνεύμονα (πρωτοπαθής & δευτεροπαθής). Στην βάση συμπεριλήφθησαν και οι θανόντες καρκινοπαθείς τα πιστοποιητικά θανάτου των οποίων όριζαν ως κύρια αιτία θανάτου το «μεταστατικό καρκίνωμα» ή την «γενικευμένη καρκινωμάτωση» ή τον «καρκίνο» γενικά με σκοπό τον εντοπισμό της πρωτοπαθούς αιτίας μέσω της συνέντευξης με τον πλησιέστερο συγγενούς. Στο Διάγραμμα 5 φαίνεται αναλυτικά ο αριθμός των θανόντων καρκινοπαθών που συμπεριλήφθησαν για περαιτέρω διερεύνηση.

Συνολικά, η μελέτη συμπεριέλαβε 72 θανόντες καρκινοπαθείς μόνιμοι κάτοικοι και δημότες του πρώην Δήμου Οиноφύτων (άνδρες και γυναίκες). Με την βοήθεια των στοιχείων του δημοτολογίου, εξήχθησαν 216 μάρτυρες θανόντες ή ζωντανοί, δημότες και μόνιμοι κάτοικοι του πρώην Δήμου Οиноφύτων. Σε κάθε περίπτωση θανόντος καρκινοπαθούς αντιστοιχούσαν 3 μάρτυρες (διαστρωματικά τυχαία επιλογή μαρτύρων από το δημοτολόγιο, εξομοιωμένη για ηλικία και φύλο). Τελικά πραγματοποιήθηκαν 67 συνεντεύξεις σε θανόντες/θανούσες καρκινοπαθείς και 207 σε ζωντανούς ή θανόντες μάρτυρες. Έχοντας εξαντλήσει κάθε πληροφορία από το Δημοτολόγιο, το πιστοποιητικό θανάτου ή και τη ληξιαρχική πράξη θανάτου, τον αναφέρων τον θάνατο, τους εφημέριους και φαρμακοποιούς της περιοχής, τους οίκους τελετών και τον τηλεφωνικό κατάλογο δεν στάθηκε δυνατό να εντοπιστούν οι κοντινοί συγγενείς 5 θανόντων καρκινοπαθών [Αιτίες θανάτου: καρκίνος ήπατος (2), γενικευμένη καρκινωμάτωση (1), καρκίνος πνεύμονα (2)]. Ως εκ τούτου, εξαιρέθηκε από το δείγμα ο αντίστοιχος αριθμός μαρτύρων (συνολικά 15) που ανήκαν στην ίδια ηλικιακή ομάδα και φύλο. Όπως κανείς εύκολα διαπιστώνει, στο τελικό δείγμα υπήρχαν επιπλέον 6 συνεντεύξεις στους μάρτυρες, 3 στην ηλικιακή ομάδα γυναίκες 1930-1939 και 3 στην ηλικιακή ομάδα άνδρες 1940-1949. Έχοντας

ολοκληρώσει το πρώτο στάδιο της ανάλυση (Crosstabulations-Πίνακες διασταυρώσεως) με και χωρίς τα 6 αυτά άτομα και διαπιστώνοντας ότι η αφαίρεσή τους δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης, αφαιρέθηκαν οριστικά από την βάση δεδομένων οι 3 τελευταίες συνεντεύξεις κατά ημερομηνία συνέντευξης από την κάθε κατηγορία (γυναίκες 1930-1939 και άνδρες 1940-1949) ώστε να πραγματοποιηθεί η στατιστική ανάλυση των δεδομένων (Πίνακες διασταυρώσεως και μοντέλα παλινδρόμησης) σε **δείγμα 67 θανόντων καρκινοπαθών** και **201 μαρτύρων** που είναι και αυτό που συμφωνεί με τον αρχικό σχεδιασμό της μελέτης (κάθε θανάων καρκινοπαθής να αντιστοιχεί σε 3 μάρτυρες κατά φύλο και ηλικία). Συνοπτικά τα χαρακτηριστικά όσων αφαιρέθηκαν φαίνονται στον Πίνακα 7:

Πίνακας 7. Χαρακτηριστικά όσων μαρτύρων αφαιρέθηκαν από το δείγμα

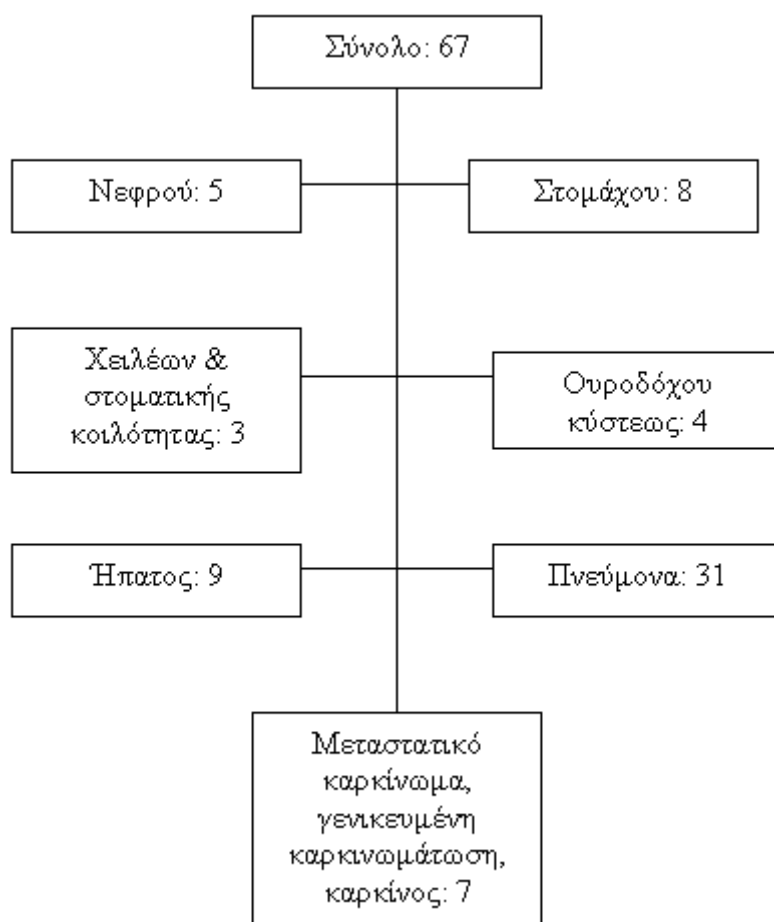
	Τόπος γεν/ης	Ημ/νία γεν/ης	Ημ/νία Θαν/ου	Φύλο	Περιοχή μόνιμης κατοικίας	Χρόνια εκπ/ης	Συνολικά χρόνια διαμονής Οινόφυτα	Αιτία Θανάτου	Πηγή πόσιμου νερού	Ποτήρια/ ημέρα	Κάπνισμα
1 ^{ος}	Αμαλιάδα	1945	-	Άρρεν	Δήλεσι	4	31	-	Εμφιαλωμένο	5	ΝΑΙ
2 ^{ος}	Οινόφυτα	1942	-	Άρρεν	Άγιος Θωμάς	6	68	-	Εμφιαλωμένο	6	ΝΑΙ
3 ^{ος}	Τρίκαλα	1945	-	Άρρεν	Δήλεσι	4	10	-	Εμφιαλωμένο	8	ΝΑΙ
4 ^{ος}	Μαγνησία	1938	-	Θήλυ	Δήλεσι	6	17	-	Εμφιαλωμένο	8	ΌΧΙ
5 ^{ος}	Λούτσα	1938	-	Θήλυ	Άγιος Θωμάς	6	71	-	Βρύση	3	ΌΧΙ
6 ^{ος}	-	1937	-	Θήλυ	Δήλεσι	12	9	-	Εμφιαλωμένο	2	ΌΧΙ

Αξίζει να σχολιαστεί σχετικά με τα χαρακτηριστικά των 6 ατόμων-μαρτύρων που αφαιρέθηκαν από την βάση δεδομένων είναι οι περιοχές κατοικίας αφορούσαν τόσο στην περιοχή του Δήλεσι όσο και του Άγιου Θωμά (δεν προέρχονται αποκλειστικά από μια περιοχή των Οινόφυτων), έχουν παρόμοιο μορφωτικό επίπεδο, ποικιλία ως προς τα συνολικά χρόνια διαμονής στην περιοχή και τον αριθμό ποτηριών νερού που κατανάλωναν καθημερινά. Οι μισοί κάπνιζαν και οι υπόλοιποι όχι, ενώ η πηγή πόσιμου νερού είναι κυρίως το εμφιαλωμένο νερό.

Τέλος, κρίθηκε σκόπιμο να διερευνηθούν και τα πιστοποιητικά θανάτου στα οποία η αιτία θανάτου ήταν το μεταστατικό καρκίνωμα, η γενικευμένη καρκινωμάτωση και ο καρκίνος γενικά δίχως να

αναφέρεται η πρωτοπαθής εστία εμφάνιση του καρκίνου. Σε αρκετές περιπτώσεις οι περαιτέρω πληροφορίες που εδόθησαν από τον πλησιέστερο συγγενή μας διαφώτισαν σχετικά με την πρωτοπαθή εστία εμφάνιση του καρκίνου. Για τον λόγο αυτό σε ορισμένους από τους υπό μελέτη τύπους καρκίνου έχουμε επιπλέον περιπτώσεις συγκριτικά με την προγενέστερη μελέτης.

Διάγραμμα 5. Καρκινοπαθείς-θανόντες που συμπεριλήφθησαν στην στατιστική ανάλυση της μελέτης.



Εργαλεία συλλογής μελέτης:

Δημιουργήθηκε δομημένο ερωτηματολόγιο με βάση την διερεύνηση της βιβλιογραφίας. Τα μέρη του ερωτηματολογίου συνοπτικά είναι τα ακόλουθα:

Τμήμα Α: Δημογραφικά Στοιχεία Πλησιέστερου συγγενούς & θανόντος καρκιν/ούς ή μάρτυρος

Τμήμα Β: Αναλυτικό Ιατρικό Ιστορικό (& Ιστορικό Καρκίνου)

Τμήμα Γ: Περιβαλλοντικό Ερωτηματολόγιο (ανά κατοικία)

Τμήμα Δ: Ερωτηματολόγιο για το Κάπνισμα

Τμήμα Ε: Επαγγελματικό Ερωτηματολόγιο

Τμήμα ΣΤ: Διατροφικό Ερωτηματολόγιο

Τα δημογραφικά στοιχεία του πλησιέστερου συγγενούς και θανόντος καρκινοπαθούς ή μάρτυρος αφορούν σε ερωτήσεις όπως η ημερομηνία και ο τόπος γέννησης, η ημερομηνία και ο τόπος θανάτου, το φύλο, η περιοχή μόνιμης κατοικίας, η οικογενειακή κατάσταση, τα χρόνια εκπαίδευσης, ο αριθμός των τέκνων (αν είχε) και το χρονικό διάστημα παραμονής στην περιοχή των Οινοφύτων.

Το αναλυτικό ιατρικό ιστορικό και ιστορικό καρκίνου περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικά με την παρουσία χρόνιων νοσημάτων, την αιτία θανάτου (αν επρόκειτο για θανάτων), τις υγειονομικές μονάδες όπου νοσηλεύτηκε, το ασφαλιστικό ταμείο, την παρουσία κάποιου νοσήματος του αναπνευστικού, καρδιαγγειακού, γαστρεντερικού, ουρογεννητικού συστήματος ή προβλήματα στο αίμα, το δέρμα, νευρολογικά, ψυχιατρικά, ενδοκρινολογικά, ρευματικά ή και με αλλεργίες. Επίσης, στο ερωτηματολόγιο υπάρχουν ερωτήσεις σχετικά με την εμφάνιση κάποιου τύπου καρκίνου τόσο για τον θανών ή τον μάρτυρα όσο και τους συγγενείς.

Στο περιβαλλοντικό ερωτηματολόγιο περιέχονται ερωτήσεις σχετικές με την περιβαλλοντική έκθεση των θανόντων σε βαρέα μέταλλα μέσω πχ. του πόσιμου νερού, κ.α. ανά κατοικία διαμονής. Πιο αναλυτικά, περιέχονται ερωτήσεις αναφορικά στην περιοχή διαμονής, τον τύπο της κατοικία (μόνιμη ή εξοχική, ιδιόκτητη ή ενοίκιο, μονοκατοικία ή πολυκατοικία), τον αριθμό των δωματίων και των διαμενόντων, τον όροφο της οικίας, το είδος θέρμανσης, του φωτισμού, της συσκευής μαγειρέματος, την παρουσία μολύβδου στις σωληνώσεις και το έτος ανέγερσης της οικίας, όπως και το χρονικό διάστημα παραμονής σε αυτήν. Επίσης, υπάρχουν ερωτήσεις σχετικά με την απόσταση από τις βιομηχανίες, το είδος της βιομηχανίας και το προϊόν αυτής, την παρουσία οσμών στην περιοχή, την απόσταση από σταθμό παραγωγής υψηλής τάσης, την ύπαρξη οικόσιτων πουλερικών ή και ζώων, την καλλιέργεια φρούτων και λαχανικών σε κήπο και την προέλευση του νερού που χρησιμοποιείται για το πότισμα αυτού. Επίσης, ερωτήσεις υπήρχαν αναφορικά με την χρήση κεραμικών σκευών στο μαγείρεμα και κρυστάλλινων ποτηριών για οινοποίηση, καθώς επίσης και ερωτήσεις για την πηγή του πόσιμου νερού, του νερού για το μαγείρεμα, την προσωπική υγιεινή, το πλύσιμο των ρούχων, των οικιακών σκευών και τις λοιπές οικιακές εργασίες. Τέλος, το περιβαλλοντικό ερωτηματολόγιο συμπεριλάμβανε ερωτήσεις σχετικά με τον αριθμό των ποτηριών νερού που καταναλώνονταν καθημερινά, την χρήση συσκευής

καθαρισμού-φιλτραρίσματος νερού και την περιοχή όπου έκανε ο θανών ή ο μάρτυρας μπάνιο στην θάλασσα. Οι ερωτήσεις αυτές πραγματοποιούνταν για τις δύο τελευταίες κατοικίες.

Το ερωτηματολόγιο για το κάπνισμα περιέχει ερωτήσεις για την συνήθεια του καπνίσματος (αν την είχε), τον αριθμό των τσιγάρων ή πακέτων που κάπνιζε ημερησίως, το χρονικό διάστημα και το είδος των τσιγάρων (με φίλτρο, χωρίς φίλτρο, στριφτά, πούρο, πίπα), καθώς και στην έκθεση σε καπνό άλλων ανθρώπων (παθητικό κάπνισμα).

Στο επαγγελματικό ερωτηματολόγιο καταγράφονται τα επαγγέλματα που εφάρμοσε ο θανών ή μάρτυρας καθ' όλη την διάρκεια της ζωής του/της σημειώνοντας επίσης την φύση, την χρονική διάρκεια και τον τόπο της εργασίας. Επιπλέον, υπήρχαν ερωτήσεις που αφορούσαν στην ενασχόλησή του με γεωργικές ή κτηνοτροφικές εργασίες, την περιοχή και την έκταση του αγρού, το χρονικό διάστημα της ενασχόλησης, την απόσταση του αγρού από τις βιομηχανίες, το είδος καλλιέργειας και εκτροφής, καθώς και την χρήση φυτοφαρμάκων, εντομοκτόνων, λιπασμάτων, τρωκτικοκτόνων, ζιζανιοκτόνων και μυκητοκτόνων κατά την καλλιέργεια.

Τέλος, με το διατροφικό ερωτηματολόγιο γίνεται απόπειρα να καταγραφούν οι διατροφικές συνήθειες θανόντων και μαρτύρων, καθώς και η προέλευση των τροφών αυτών.

Το μεγάλο πλήθος των ερωτήσεων σκοπό έχει να αποτυπώσει όλους τους πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες στην προσπάθεια διερεύνησης του βασικού ερευνητικού ερωτήματος.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων της μελέτης:

Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν είτε επιτόπου κατόπιν ραντεβού είτε τηλεφωνικώς με συγγενείς θανόντων καρκινοπαθών ή μαρτύρων.

Θέματα που αφορούν την εγκυρότητα της μελέτης:

Για την διασφάλιση της εγκυρότητας (validity) της μελέτης και τη μείωση της πιθανότητας εισαγωγής συστηματικών σφαλμάτων (biases) σε αυτή έγιναν τα εξής:

α) Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου πραγματοποιούνταν αυστηρά με την βοήθεια του πλησιέστερου συγγενούς του θανόντος/θανούσης καρκινοπαθούς και μάρτυρα (κατά προτεραιότητα συζύγου και τέκνων) που ζούσε μαζί του τουλάχιστον κατά τον χρόνο της μελέτης.

β) Οι ερωτήσεις στο περιβαλλοντικό ερωτηματολόγιο αφορούσαν την κατασκευή των δύο πιο πρόσφατων κατοικιών και την πηγή νερού κατά την διαμονή σε αυτές, ενώ οι ερωτήσεις διατροφής τα τελευταία 5-10 χρόνια.

Πιλοτική μελέτη:

Το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου εφαρμόστηκε σε μιας μικρής κλίμακας πιλοτική μελέτη (pilot study) με περιορισμένο αριθμό ατόμων (10 θανόντες καρκινοπαθείς και 10 μάρτυρες) που επέτρεψε τις τελευταίες τροποποιήσεις αυτού με βάση την εμπειρία.

Πληροφορούμενη συναίνεση και τήρηση του ιατρικού απορρήτου:

Κάθε άτομο ενημερώθηκε πλήρως σχετικά με το περιεχόμενο και το σκοπό της μελέτης και εν συνεχεία ζητήθηκε με κατάλληλο έντυπο συγκατάθεσης η συναίνεσή του για τη συλλογή της πληροφορίας. Σε κάθε περίπτωση κατέστη σαφές στον παράσχων την πληροφορία ότι μπορεί να αρνηθεί ή να διακόψει ανά πάσα στιγμή την συμμετοχή του στην μελέτη. Η πρόσβαση στη βάση δεδομένων ήταν δυνατή μόνο από τον ερευνητή. Κατά την ολοκλήρωση της μελέτης και τη διατύπωση των αποτελεσμάτων τηρήθηκαν οι κανόνες δεοντολογίας και το ιατρικό απόρρητο.

Στο Διάγραμμα 6 τύπου GANTT παρουσιάζεται το χρονοδιάγραμμα της μελέτης.

Διάγραμμα 6. Χρονοδιάγραμμα μελέτης

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ												
ΕΤΟΣ	1ο				2ο				3ο			
ΤΡΙΜΗΝΟ	A	B	Γ	Δ	A	B	Γ	Δ	A	B	Γ	Δ
Εργασία												
Βιβλιογραφική ανασκόπηση	■	■										
Επιτόπια έρευνα		■										
Αναζήτηση διαθέσιμων μετρήσεων		■	■									
Έρευνα σχετικά με τους θανάτους			■	■								
Διαμόρφωση ερωτηματολογίου				■								
Επιλογή δείγματος και εντοπισμός μαρτύρων					■							
Διεξαγωγή πιλοτικής μελέτης					■							
Εφαρμογή ερωτηματολογίου					■	■	■					
Δημιουργία βάσης δεδομένων και καταχώρηση δεδομένων							■					
Ανάλυση δεδομένων								■				
Μελέτη διασποράς των βαρέων μετάλλων									■			
Επικαιροποίηση βιβλιογραφίας										■		
Συγγραφή διδακτορικής διατριβής										■	■	■

3. Στατιστική ανάλυση

Η καταχώρηση των δεδομένων καθώς και η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκαν με το στατιστικό πακέτο SPSS 19 (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

Ο έλεγχος της κανονικότητας των συνεχών μεταβλητών έγινε με την δοκιμασία Kolmogorov-Smirnov εφόσον το δείγμα της μελέτης ήταν μεγαλύτερο των 50 ατόμων. Οι συνεχείς μεταβλητές που ήταν κανονικά κατανομημένες εκτιμήθηκαν με την μέση τιμή \pm σταθερή απόκλιση και αυτές που δεν ήταν κανονικά κατανομημένες με τη διάμεσο τιμή και τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές. Οι κατηγορικές μεταβλητές περιγράφηκαν ως απόλυτες και σχετικές συχνότητες. Οι σχέσεις μεταξύ των κατηγορικών μεταβλητών ελέγχθηκαν με την δοκιμασία χ^2 (Chi-Square Test). Ο έλεγχος των σχέσεων μέσων τιμών των κανονικά κατανομημένων μεταβλητών εκτιμήθηκε με τη δοκιμασία Student's t-test. Για τις μη κανονικά κατανομημένες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία Mann-Whitney. Η στατιστική ανάλυση χωρίστηκε σε τρεις φάσεις. Αρχικά, πραγματοποιήθηκαν Διασταυρώσεις (Crosstabulations) για όλες τις μεταβλητές της βάσης που αφορούσαν τα εξής τμήματα του ερωτηματολογίου: Δημογραφικά, Ιατρικό Ιστορικό, Περιβαλλοντικό Ιστορικό-Κατοικίας, Κάπνισμα, Επαγγελματικό Ιστορικό και Διατροφή. Οι Διασταυρώσεις έδωσαν κάποιες σημαντικές ενδείξεις πιθανών διαφοροποιήσεων μεταξύ θανόντων και μαρτύρων και σε αυτές βασίστηκε η στατιστική ανάλυση περαιτέρω (μοντέλα πολλαπλής λογιστικής παλινδρόμησης). Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν Διασταυρώσεις (Crosstabulations) και έλεγχοι υποθέσεων χ^2 (Chi-Square Tests) για την μεταβλητή Κάπνισμα (Ναι/Όχι) σε σχέση με τους υπό μελέτη τύπους καρκίνου και αναλύσεις όπως trend test που αφορούσαν στις μεταβλητές του Καπνίσματος (Τσιγάρα/ημέρα, Πακέτα/ημέρα και Pack years) σε σχέση και πάλι με τους υπό μελέτη τύπους καρκίνου. Εν συνεχεία, πραγματοποιήθηκε μονοπαραγοντική ανάλυση για όλους τους υπό μελέτη τύπους καρκίνου και το σύνολο των υπό μελέτη καρκίνων σε σχέση με διάφορους παράγοντες όπως η κατανάλωση πόσιμου νερού, το κάπνισμα και η κατανάλωση διαφόρων τροφών για την διερεύνηση της σχέσης του κάθε παράγοντα κινδύνου με την συχνότητα εμφάνισης του νοσήματος. Οι μεταβλητές με παρατηρούμενο επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας p-value ίσο ή και μικρότερο του 0,10 στην μονοπαραγοντική ανάλυση συμπεριλήφθηκαν στην πολλαπλή λογιστική παλινδρόμηση. Σε τελευταίο στάδιο, η πιθανότητα να πεθάνει ένα άτομο από κάποιον των υπό μελέτη τύπων καρκίνου εκτιμήθηκε με τον υπολογισμό του λόγου σχετικών πιθανοτήτων (ΛΣΠ- Odds Ratio OR) και των αντίστοιχων

διαστημάτων εμπιστοσύνης (95%) μέσω διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης (binary logistic regression) για την ανεύρεση των παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται ανεξάρτητα με το νόσημα. Η στατιστική δοκιμασία Hosmer-Lemeshow χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της προσαρμογής (goodness-of-fit) του μοντέλου. Όλες οι αναφερόμενες τιμές p-value ήταν βασισμένες σε αμφίπλευρες δοκιμασίες (two-sided) και συγκρίνονταν σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Η επιλογή των μεταβλητών στα μοντέλα της πολλαπλής λογιστικής παλινδρόμησης έγινε προσθέτοντας μια μεταβλητή κάθε φορά (forward method) και χρησιμοποιώντας το Likelihood ratio test σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%.

4. Αποτελέσματα

4.1 Απλή περιγραφική ανάλυση

Δημογραφικά

Στους Πίνακες 8-10 παρουσιάζεται η κατανομή του τελικού δείγματος των 67 θανόντων καρκινοπαθών και 201 θανόντων και ζωντανών μαρτύρων ως προς τα κύρια δημογραφικά τους χαρακτηριστικά. Η συντριπτική πλειοψηφία των μαρτύρων (76,6%) ήταν ζωντανοί την περίοδο που πραγματοποιήθηκαν οι συνεντεύξεις. Το 71,6% του δείγματος συνολικά ήταν άνδρες και το 28,4% γυναίκες. Το 80,6 % των συγγενών των θανόντων καρκινοπαθών έδωσαν συνέντευξη τηλεφωνικά, ενώ αναφορικά με τους μάρτυρες το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 93,5%. Επιπλέον, το 79,1% των συγγενών που έδωσαν την συνέντευξη για τον θανόντα καρκινοπαθή διέμεναν μαζί του, ενώ αναφορικά με τους μάρτυρες το αντίστοιχο ποσοστό είναι 82,8%. Στην κατανομή της ημερομηνίας γέννησης των θανόντων καρκινοπαθών και των μαρτύρων φαίνεται ότι η πλειοψηφία αυτών (49,2%) γεννήθηκε την δεκαετία 1930-1939. Ενώ, στην κατανομή του τόπου γέννησης στις τέσσερις κατηγορίες Οινόφυτα, Άγιος Θωμάς, Κλειδί και τόπους Εκτός περιοχής της μελέτης η πλειοψηφία τόσο των θανόντων καρκινοπαθών (55,2%) όσο και των μαρτύρων (42,7%) γεννήθηκαν Εκτός περιοχής της μελέτης. Το Δήλεσι δεν περιέχεται στις κατηγορίες του τόπου αν και αποτελεί μέρος της περιοχής της μελέτης. Και τούτο διότι αποτελεί ως επί τω πλείστω τόπο εξοχικών κατοικιών. Επιπρόσθετα, στην κατανομή της ημερομηνίας θανάτου τόσο των θανόντων καρκινοπαθών όσο και των μαρτύρων φαίνεται ότι κατά τα τελευταία 5 χρόνια της υπό μελέτης 11ετίας να πέθανε το μεγαλύτερο ποσοστό των θανόντων καρκινοπαθών (συνολικά 64%), ενώ η πλειοψηφία των θανόντων καρκινοπαθών (56,7%) αλλά και των θανόντων μαρτύρων (34%) φαίνεται να

πέθανε σε κάποια Υγειονομική Μονάδα. Αναφορικά με την οικογενειακή κατάσταση κατά συντριπτική πλειοψηφία τόσο οι θανόντες καρκινοπαθείς (82,1%) όσο και οι μάρτυρες (87,1%) ήταν έγγαμοι. Σε παρόμοια ποσοστά (89,6% και 95 % αντίστοιχα) εμφανίζονται να έχουν παιδιά και κατά πλειοψηφία 2 (55,2% και 57,7 % αντίστοιχα). Σχετικά με το εκπαιδευτικό επίπεδο το 30,6% των θανόντων καρκινοπαθών και το 28,8% των μαρτύρων δεν έχουν τελειώσει το δημοτικό, ενώ μόλις το 8,1 % των θανόντων καρκινοπαθών και το 4,5% των μαρτύρων είναι απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ. Αναφορικά με την περιοχή της μόνιμης κατοικίας εμφανίζεται ένδειξη διαφοροποίησης μεταξύ των θανόντων καρκινοπαθών και των μαρτύρων. Φαίνεται να διέμεναν τόσο στα Οινόφυτα όσο και στο Δήλεσι μεγαλύτερο ποσοστό των θανόντων καρκινοπαθών (26,9%) από αυτό των μαρτύρων (16,4% και 17,9% αντίστοιχα). Το αντίθετο παρατηρείται στα χωριά Άγιος Θωμάς και Κλειδί. Ένα μικρό ποσοστό των θανόντων καρκινοπαθών (7,5%) και μικρότερο των μαρτύρων (4,5%) είχαν ως μόνιμη κατοικία τόπο εκτός της περιοχής της μελέτης. Ένδειξη διαφοροποίησης παρατηρείται και ως προς τα χρόνια παραμονής στην περιοχή.

Πίνακας 8. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με το φύλο, τον τρόπο συνέντευξης, την ημερομηνία και τον τόπο γέννησης και θανάτου.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΘΑΝΟΝΤΕΣ/ ΖΩΝΤΑΝΟΙ	Θανόντες	67 (100,0%)	47 (23,4%)	114 (42,5%)
	Ζωντανοί	0 (0,0%)	154 (76,6%)	154 (57,5%)
ΦΥΛΟ	Άρρεν	48 (71,6%)	144 (71,6%)	192 (71,6%)
	Θήλυ	19 (28,4%)	57 (28,4%)	76 (28,4%)
ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ	Επιτόπια	13 (19,4%)	13 (6,5%)	26 (9,7%)
	Τηλεφωνική	54 (80,6%)	188 (93,5%)	242 (90,3%)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΗΣ	1910-1919	2 (3,0%)	6 (3,0%)	8 (3,0%)
	1920-1929	15 (22,4%)	45 (22,4%)	60 (22,4%)
	1930-1939	33 (49,2%)	99 (49,2%)	132 (49,2%)
	1940-1949	12 (17,9%)	36 (17,9%)	48 (17,9%)
	1950-1959	5 (7,5%)	15 (7,5%)	20 (7,5%)
Σύνολο		67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)
ΤΟΠΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ	Οινόφυτα	6 (9,0%)	26 (13,1%)	32 (12,0%)
	Άγιος Θωμάς	20 (29,9%)	60 (30,2%)	80 (30,1%)
	Κλειδί	4 (6,0%)	28 (14,1%)	32 (12,0%)
	Εκτός περιοχής μελέτης	37 (55,2%)	85 (42,7%)	122 (45,9%)
Σύνολο		67 (100,0%)	199 (100,0%)	266 (100,0%)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΘΑΝΑΤΟΥ	1999	1 (1,5%)	2 (4,3%)	3 (2,6%)
	2000	5 (7,5%)	8 (17,0%)	13 (11,4%)
	2001	4 (6,0%)	4 (8,5%)	8 (7,0%)
	2002	6 (9,0%)	3 (6,4%)	9 (7,9%)
	2003	5 (7,5%)	2 (4,3%)	7 (6,1%)
	2004	3 (4,5%)	6 (12,8%)	9 (7,9%)
	2005	10 (14,9%)	4 (8,5%)	14 (12,3%)
	2006	7 (10,4%)	1 (2,1%)	8 (7,0%)
	2007	8 (11,9%)	4 (8,5%)	12 (10,5%)
	2008	7 (10,4%)	7 (14,9%)	14 (12,3%)
	2009	11 (16,4%)	6 (12,8%)	17 (14,9%)
Σύνολο		67 (100,0%)	47 (100,0%)	114 (100,0%)
ΤΟΠΟΣ ΘΑΝΑΤΟΥ	Οικία-Οινόφυτα	8 (11,9%)	6 (12,8%)	14 (12,3%)
	Οικία-Άγιος Θωμάς	9 (13,4%)	11 (23,4%)	20 (17,5%)
	Οικία-Κλειδί	3 (4,5%)	8 (17,0%)	11 (9,6%)
	Οικία-Δήλεσι	5 (7,5%)	2 (4,3%)	7 (6,1%)
	Οικία-εκτός περιοχής μελέτης	4 (6,0%)	4 (8,5%)	8 (7,0%)
	Υγειονομική Μονάδα	38 (56,7%)	16 (34,0%)	54 (47,4%)
Σύνολο		67 (100,0%)	47 (100,0%)	114 (100,0%)

Πίνακας 9. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την διαμονή του πλησιέστερου συγγενούς με τον θανόντα/μάρτυρα, την οικογενειακή κατάσταση, τον αριθμό των τέκνων και τα χρόνια εκπαίδευσης.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΔΙΕΜΕΝΕ ΜΑΖΙ ΜΕ ΘΑΝΟΝΤΑ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΧΡΟΝΙΑ	Όχι	14 (20,9%)	34 (17,2%)	48 (18,1%)
	Ναι	53 (79,1%)	164 (82,8%)	217 (81,9%)
Σύνολο		67 (100,0%)	198 (100,0%)	265 (100,0%)
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΑΝΟΝΤΑ	Άγαμος	2 (3,0%)	7 (3,5%)	9 (3,4%)
	Έγγαμος	55 (82,1%)	175 (87,1%)	230 (85,8%)
	Διαζευγμένη	1 (1,5%)	1 (0,5%)	2 (0,7%)
	Χήρος/α	9 (13,4%)	18 (9,0%)	27 (10,1%)
ΕΙΧΕ ΠΑΙΔΙΑ;	Όχι	7 (10,4%)	10 (5,0%)	17 (6,3%)
	Ναι	60 (89,6%)	191 (95,0%)	251 (93,7%)
ΠΟΣΑ ΠΑΙΔΙΑ;	0	7 (10,4%)	10 (5,0%)	17 (6,3%)
	1	8 (11,9%)	20 (10,0%)	28 (10,4%)
	2	37 (55,2%)	116 (57,7%)	153 (57,1%)
	3	12 (17,9%)	46 (22,9%)	58 (21,6%)
	4	1 (1,5%)	5 (2,5%)	6 (2,2%)
	5	2 (3,0%)	3 (1,5%)	5 (1,9%)
	6	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
Σύνολο		67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)
ΧΡΟΝΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	δεν έχουν τελειώσει το δημοτικό	19 (30,6%)	57 (28,8%)	76 (29,2%)
	απόφοιτοι δημοτικού	24 (38,7%)	87 (43,9%)	111 (42,7%)
	απόφοιτοι γυμνασίου	5 (8,1%)	25 (12,6%)	30 (11,5%)
	απόφοιτοι Λυκείου	9 (14,5%)	20 (10,1%)	29 (11,2%)
	ΑΕΙ/ΤΕΙ κλπ	5 (8,1%)	9 (4,5%)	14 (5,4%)
Σύνολο		62 (100,0%)	198 (100,0%)	260 (100,0%)

Πίνακας 10. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την περιοχή μόνιμης κατοικίας και τα χρόνια παραμονής στα Οινόφυτα.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΟΝΙΜΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ (Δ/ΝΣΗ)	Οινόφυτα	19 (28,4%)	34 (16,9%)	53 (19,8%)
	Άγιος Θωμάς	22 (32,8%)	93 (46,3%)	115 (42,8%)
	Κλειδί	6 (9,0%)	33 (16,4%)	39 (14,6%)
	Δήλεσι	20 (29,8%)	41 (20,4%)	61 (22,8%)
ΧΡΟΝΙΑ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΑ ΟΙΝΟΦΥΤΑ	0	3 (4,5%)	1 (0,5%)	4 (1,5%)
	1-20	16 (23,9%)	20 (10,0%)	36 (13,4%)
	21-40	17 (25,4%)	36 (17,9%)	53 (19,8%)
	41-60	6 (9,0%)	25 (12,4%)	31 (11,6%)
	61-80	16 (23,9%)	88 (43,8%)	104 (38,8%)
	81-100	9 (13,4%)	31 (15,4%)	40 (14,9%)
Σύνολο		67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)

Ιατρικό Ιστορικό

Το Ιατρικό Ιστορικό αποτελείται από σειρά πληροφοριών που ανέφερε ο πλησιέστερος συγγενής για την υγεία του θανόντος καρκινοπαθούς ή του μάρτυρα. Οι ερωτήσεις αφορούσαν σε νοσήματα του αναπνευστικού, του καρδιαγγειακού, του γαστρεντερικού, του ουρογεννητικού, του νευρικού συστήματος, καθώς επίσης και νοσήματα δερματολογικά, αιματολογικά, ψυχιατρικά, ρευματικά, ενδοκρινολογικά, και τέλος την εμφάνιση καρκίνου και αλλεργιών. Επιπρόσθετα, υπήρχαν ερωτήσεις σχετικά με το ασφαλιστικό ταμείο, την νοσηλεία του σε κάποια υγειονομική μονάδα και την ύπαρξη άλλου θανόντος ή πάσχοντος από καρκίνο συγγενούς.

Πίνακας 11. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την ύπαρξη χρόνιου προβλήματος υγείας, την νοσηλεία, το ασφαλιστικό ταμείο, την ύπαρξη άλλου συγγενούς πάσχοντος ή θανόντος από καρκίνο.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΧΡΟΝΙΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΥΓΕΙΑΣ	Όχι	35 (52,2%)	83 (41,3%)	118 (44,0%)
	Ναι	32 (47,8%)	118 (58,7%)	150 (56,0%)
Σύνολο		67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)
ΝΟΣΗΛΕΙΑ	Όχι	3 (4,5%)	78 (39,2%)	81 (30,6%)
	Ναι	63 (95,5%)	120 (60,3%)	183 (69,1%)
	ΔΞ/ΔΑ	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
Σύνολο		66 (100,0%)	199 (100,0%)	265 (100,0%)
ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ	Φορείς ασφάλισης μισθωτών	38 (57,6%)	98 (48,8%)	136 (50,9%)
	Φορείς ασφάλισης αγροτών	14 (21,2%)	75 (37,3%)	89 (33,3%)
	Φορείς ασφάλισης ελεύθερων & αν. επαγγελματιών	7 (10,6%)	16 (8,0%)	23 (8,6%)
	Φορείς ασφάλισης δημόσιων υπαλλήλων	5 (7,6%)	7 (3,5%)	12 (4,5%)
	Ανασφάλιστος	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
	Άγνωστος φορέας ασφάλισης	2 (3,0%)	4 (2,0%)	6 (2,2%)
ΑΛΛΟΣ ΣΥΓΓΕΝΗΣ ΠΑΣΧΩΝ ΑΠΟ ΚΑΡΚΙΝΟ	Όχι	59 (88,1%)	194 (96,5%)	253 (94,4%)
	Ναι	8 (11,9%)	6 (3,0%)	14 (5,2%)
	ΔΞ/ΔΑ	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
Σύνολο		67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)
ΆΛΛΟΣ ΘΑΝΩΝ ΣΥΓΓΕΝΗΣ ΑΠΟ ΚΑΡΚΙΝΟ	Όχι	31 (47,0%)	130 (64,7%)	161 (60,3%)
	Ναι	34 (51,5%)	70 (34,8%)	104 (39,0%)
	ΔΞ/ΔΑ	1 (1,5%)	1 (0,5%)	2 (0,7%)
Σύνολο		66 (100,0%)	201 (100,0%)	267 (100,0%)

Πίνακας 12. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την ύπαρξη κάποιου νοσήματος σύμφωνα με την αναφορά του συγγενούς.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ	Όχι	52 (78,8%)	159 (79,5%)	211 (79,3%)
	Ναι	14 (21,2%)	41 (20,5%)	55 (20,7%)
ΑΙΜΑ	Όχι	61 (92,4%)	185 (92,5%)	246 (92,5%)
	Ναι	5 (7,6%)	14 (7,0%)	19 (7,1%)
	ΔΞ/ΔΑ	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
Σύνολο		66 (100,0%)	200 (100,0%)	266 (100,0%)
ΚΑΡΔΙΑ	Όχι	46 (69,7%)	85 (42,3%)	131 (49,1%)
	Ναι	20 (30,3%)	116 (57,7%)	136 (50,9%)
ΓΑΣΤΡΕΝΤΕΡΙΚΟ	Όχι	52 (78,8%)	146 (72,6%)	198 (74,2%)
	Ναι	14 (21,2%)	55 (27,4%)	69 (25,8%)
ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΑ	Όχι	57 (86,4%)	152 (75,6%)	209 (78,3%)
	Ναι	9 (13,6%)	49 (24,4%)	58 (21,7%)
ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΑ	Όχι	58 (87,9%)	173 (86,1%)	231 (86,5%)
	Ναι	8 (12,1%)	28 (13,9%)	36 (13,5%)
ΑΛΛΕΡΓΙΕΣ	Όχι	60 (90,9%)	178 (88,6%)	238 (89,1%)
	Ναι	6 (9,1%)	23 (11,4%)	29 (10,9%)
ΔΕΡΜΑ	Όχι	57 (86,4%)	174 (86,6%)	231 (86,5%)
	Ναι	9 (13,6%)	27 (13,4%)	36 (13,5%)
ΡΕΥΜΑΤΙΚΑ	Όχι	54 (81,8%)	128 (63,7%)	182 (68,2%)
	Ναι	12 (18,2%)	73 (36,3%)	85 (31,8%)
Σύνολο		66 (100,0%)	201 (100,0%)	267 (100,0%)
ΟΥΡΟΓΕΝΝΗΤΙΚΟ	Όχι	53 (79,1%)	140 (69,7%)	193 (72,0%)
	Ναι	14 (20,9%)	61 (30,3%)	75 (28,0%)
ΕΝΔΟΚΡΙΝΟΛΟΓΙΚΑ	Όχι	42 (62,7%)	108 (53,7%)	150 (56,0%)
	Ναι	25 (37,3%)	93 (46,3%)	118 (44,0%)
Σύνολο		67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)

Πίνακας 13. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με τον θάνατο από κάποιο τύπο καρκίνου σύμφωνα με την αναφορά του συγγενούς.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΚΑΡΚΙΝΟΣ	Όχι	2 (3,0%)	174 (86,6%)	176 (65,7%)
	Ναι	64 (95,5%)	27 (13,4%)	91 (34,0%)
	ΔΞ/ΔΑ	1 (1,5%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Στομάχου	Όχι	56 (83,6%)	201 (100,0%)	257 (95,9%)
	Ναι	7 (10,4%)	0 (0,0%)	7 (2,6%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Στοματικής κοιλότητας	Όχι	60 (89,6%)	201 (100,0%)	261 (97,4%)
	Ναι	3 (4,5%)	0 (0,0%)	3 (1,1%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Παχέους εντέρου	Όχι	56 (83,6%)	195 (97,0%)	251 (93,7%)
	Ναι	7 (10,4%)	6 (3,0%)	13 (4,9%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Πνεύμονα	Όχι	31 (46,3%)	199 (99,0%)	230 (85,8%)
	Ναι	32 (47,8%)	2 (1,0%)	34 (12,7%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Μαστού	Όχι	61 (91,0%)	197 (98,0%)	258 (96,3%)
	Ναι	2 (3,0%)	4 (2,0%)	6 (2,2%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Θυρεοειδούς	Όχι	63 (94,0%)	199 (99,0%)	262 (97,8%)
	Ναι	0 (0,0%)	2 (1,0%)	2 (0,7%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Δέρματος	Όχι	61 (91,0%)	199 (99,5%)	260 (97,4%)
	Ναι	2 (3,0%)	1 (0,5%)	3 (1,1%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Προστάτου	Όχι	61 (91,0%)	196 (97,5%)	257 (95,9%)
	Ναι	2 (3,0%)	5 (2,5%)	7 (2,6%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Ουροδόχου κύστεως	Όχι	59 (88,1%)	198 (98,5%)	257 (95,9%)
	Ναι	4 (6,0%)	3 (1,5%)	7 (2,6%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Μήτρα/ τραχήλου	Όχι	62 (92,5%)	197 (98,5%)	259 (97,0%)
	Ναι	1 (1,5%)	3 (1,5%)	4 (1,5%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Ήπατος	Όχι	56 (83,6%)	201 (100%)	256 (95,5%)
	Ναι	9 (11,9%)	0 (0,5%)	9 (3,4%)
	ΔΞ/ΔΑ	3 (4,5%)	0 (0,0%)	3 (1,1%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Νεφρού	Όχι	58 (86,6%)	199 (99,0%)	257 (95,9%)
	Ναι	5 (7,5%)	2 (1,0%)	7 (2,6%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Άλλο	Όχι	54 (80,6%)	199 (99,0%)	253 (94,4%)
	Ναι	9 (13,4%)	2 (1,0%)	11 (4,1%)
	ΔΞ/ΔΑ	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
ΚΑΡΚΙΝΟΣ Άγνωστο	Όχι	63 (94,0%)	201 (100,0%)	264 (98,5%)
	Ναι	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
Σύνολο		67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)

Πίνακας 14. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με τον θάνατο από κάποιο τύπο καρκίνου σύμφωνα με τα πιστοποιητικά θανάτου.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
Αιτία θανάτου καρκίνος	Όχι	0 (0,0%)	197 (98,0%)	197 (73,5%)
	Ναι	67 (100,0%)	0 (0,0%)	67 (25%)
Αιτία θανάτου καρκίνος νεφρού	Όχι	62 (92,5%)	201 (100,0%)	263 (98,1%)
	Ναι	5 (7,5%)	0 (0,0%)	5 (1,9%)
Αιτία θανάτου καρκίνος χειλέων & στομ. κοιλότητας	Όχι	64 (95,5%)	201 (100,0%)	265 (98,9%)
	Ναι	3 (4,5%)	0 (0,0%)	3 (1,1%)
Αιτία θανάτου καρκίνος ήπατος	Όχι	58 (86,6%)	201 (100,0%)	259 (96,6%)
	Ναι	9 (13,4%)	0 (0,0%)	9 (3,4%)
Αιτία θανάτου καρκίνος στομάχου	Όχι	59 (88,1%)	201 (100,0%)	260 (97,0%)
	Ναι	8 (11,9%)	0 (0,0%)	8 (3,0%)
Αιτία θανάτου καρκίνος ουροδόχου κύστεως	Όχι	63 (94,0%)	201 (100,0%)	264 (98,5%)
	Ναι	4 (6,0%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
Αιτία θανάτου καρκίνος πνεύμονα	Όχι	36 (53,7%)	201 (100,0%)	237 (88,4%)
	Ναι	31 (46,3%)	0 (0,0%)	31 (11,6%)
Αιτία θανάτου καρκίνος μεταστατικός ή γενικευμένος	Όχι	60 (89,6%)	201 (100,0%)	261 (97,4%)
	Ναι	7 (10,4%)	0 (0,0%)	7 (2,6%)
Σύνολο		67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)

Στους Πίνακες 11 και 12 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος σχετικά με τις πληροφορίες που έδωσε ο πλησιέστερος συγγενής στο ιατρικό ιστορικό. Οι θανόντες καρκινοπαθείς παρουσιάζουν χρόνια νόσημα κατά 47,8%, ενώ οι μάρτυρες κατά 58,7%. Η εικόνα αυτή επιβεβαιώνεται και στο αναλυτικό ιατρικό ιστορικό. Θανόντες καρκινοπαθείς και μάρτυρες δεν εμφανίζουν ιδιαίτερες ενδείξεις διαφοροποίησης παρά μόνο στα καρδιαγγειακά νοσήματα (θανόντες καρκινοπαθείς: 30,3%, μάρτυρες: 57,7%), τα νευρολογικά (θανόντες καρκινοπαθείς: 13,6%, μάρτυρες: 24,4%), τα ρευματικά (θανόντες καρκινοπαθείς: 18,2%, μάρτυρες: 36,3%), τα ενδοκρινολογικά (θανόντες καρκινοπαθείς: 37,3%, μάρτυρες: 46,3%), καθώς και τα νοσήματα του ουρογεννητικού συστήματος (θανόντες καρκινοπαθείς: 20,9%, μάρτυρες: 30,3%). Αναφορικά με την νοσηλεία οι θανόντες καρκινοπαθείς είχαν νοσηλευτεί έστω και μία φορά σε υγειονομική μονάδα σε ποσοστό 95,5%, ενώ οι μάρτυρες σε ποσοστό 60,3%. Επιπλέον, αναφορικά με την ύπαρξη άλλου θανόντος ή πάσχοντος από καρκίνο συγγενούς τα ποσοστά, όπως είναι και αναμενόμενο, είναι μεγαλύτερα στους θανόντες καρκινοπαθείς. Πιο συγκεκριμένα, 11,9% των θανόντων καρκινοπαθών είχαν άλλο έναν πάσχον από καρκίνο συγγενή έναντι του ποσοστού 3% των μαρτύρων και 51,5% των θανόντων καρκινοπαθών είχαν έστω και ένα ακόμη θανών από καρκίνο συγγενή έναντι του ποσοστού των μαρτύρων 34,8%. Τέλος, η πλειοψηφία τόσο των θανόντων καρκινοπαθών όσο και των μαρτύρων ήταν ασφαλισμένοι σε φορείς ασφάλισης μισθωτών (θανόντες καρκινοπαθείς: 57,6%, μάρτυρες: 48,8%).

Στους Πίνακες 13 και 14 φαίνεται η κατανομή του καρκίνου και των επιμέρους τύπων καρκίνου όπως προέκυψε από τις πληροφορίες που αφενός έδωσαν οι πλησιέστεροι συγγενείς των θανόντων καρκινοπαθών και μαρτύρων και αφετέρου προέκυψαν από τα συλλεχθέντα πιστοποιητικά θανάτου.

Κάπνισμα

Πίνακας 15. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με το κάπνισμα όπως τα τσιγάρα ανά ημέρα, το είδος τους, τα χρόνια καπνίσματος και το παθητικό κάπνισμα.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΚΑΠΝΙΣΜΑ	Όχι	24 (35,8%)	109 (54,5%)	133 (49,8%)
	Ναι	43 (64,2%)	91 (45,5%)	134 (50,2%)
ΤΣΙΓΑΡΑ/ΗΜΕΡΑ	0	24 (35,8%)	109 (54,5%)	133 (49,8%)
	1-10	0 (0,0%)	12 (6,0%)	12 (4,5%)
	11-49	34 (50,7%)	63 (31,5%)	97 (36,3%)
	>50	9 (13,4%)	16 (8,0%)	25 (9,4%)
Πακέτο τσιγάρων με φίλτρο	Όχι	24 (35,8%)	113 (56,5%)	137 (51,3%)
	Ναι	43 (64,2%)	87 (43,5%)	130 (48,7%)
Πακέτο άφιλτρων τσιγάρων	Όχι	66 (98,5%)	194 (97,0%)	260 (97,4%)
	Ναι	1 (1,5%)	6 (3,0%)	7 (2,6%)
Στριφτά τσιγάρα με φίλτρο	Όχι	65 (97,0%)	200 (100,0%)	265 (99,3%)
	Ναι	2 (3,0%)	0 (0,0%)	2 (0,7%)
Στριφτά τσιγάρα χωρίς φίλτρο	Όχι	67 (100,0%)	200 (100,0%)	267 (100,0%)
	Ναι	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Πούρο	Όχι	67 (100,0%)	199 (99,5%)	266 (99,6%)
	Ναι	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
Πίπα	Όχι	67 (100,0%)	200 (100,0%)	267 (100,0%)
	Ναι	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Σύνολο		67 (100,0%)	200 (100,0%)	267 (100,0%)
ΧΡΟΝΙΑ ΚΑΠΝΙΣΜΑΤΟΣ	1-10	0 (0,0%)	5 (5,6%)	5 (3,8%)
	11-20	0 (0,0%)	9 (10,0%)	9 (6,8%)
	21-30	8 (18,6%)	15 (16,7%)	23 (17,3%)
	31-40	15 (34,9%)	21 (23,3%)	36 (27,1%)
	41-50	13 (30,2%)	17 (18,9%)	30 (22,6%)
	51-60	5 (11,6%)	19 (21,1%)	24 (18,0%)
	61-70	2 (4,7%)	4 (4,4%)	6 (4,5%)
Σύνολο		43 (100,0%)	90 (100,0%)	133 (100,0%)
ΠΑΘΗΤΙΚΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ ΣΠΙΤΙ	Όχι	49 (74,2%)	163 (81,9%)	212 (80,0%)
	Ναι	17 (25,8%)	36 (18,1%)	53 (20,0%)
ΠΑΘΗΤΙΚΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑ	Όχι	33 (50,0%)	178 (89,4%)	211 (79,6%)
	Ναι	33 (50,0%)	21 (10,6%)	54 (20,4%)
ΠΑΘΗΤΙΚΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑ ΜΕΡΗ	Όχι	31 (47,0%)	122 (61,3%)	153 (57,7%)
	Ναι	35 (53,0%)	77 (38,7%)	112 (42,3%)
Σύνολο		66 (100,0%)	199 (100,0%)	265 (100,0%)

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 15 το 64,2% των θανόντων καρκινοπαθών και το 45,5 % των μαρτύρων κάπνιζαν. Η πλειοψηφία αυτών (θανόντες καρκινοπαθείς: 50,7%, μάρτυρες: 31,5%) κάπνιζαν 11-49 τσιγάρα ημερησίως (δηλαδή κατά προσέγγιση μισό με δυόμισι πακέτα), «πακέτο τσιγάρων με φίλτρο» αναφορικά με το είδος (θανόντες καρκινοπαθείς: 64,2%, μάρτυρες: 43,5%) και για χρονικό διάστημα 31-50 έτη (θανόντες καρκινοπαθείς: 65,1%, μάρτυρες: 42,2%). Σχετικά με το παθητικό κάπνισμα οι θανόντες καρκινοπαθείς (πάντα κατά δήλωση του πλησιέστερου συγγενούς) εκτίθονταν στον καπνό τσιγάρου δευτερογενώς στο σπίτι, την εργασία και δημόσιους χώρους σε ποσοστά 25,8%, 50% και 53 % αντίστοιχα. Τα αντίστοιχα ποσοστά για τους μάρτυρες ήταν 18,1%, 10,6% και 38,7%.

Επαγγελματικό Ιστορικό

Πίνακας 16. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με το επαγγελματικό ιστορικό όπως το ωράριο, την εξωεργασιακή απασχόληση και την ασχολία με γεωργικές ή κτηνοτροφικές εργασίες.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΩΡΑΡΙΟ	Πλήρες	54 (96,4%)	148 (99,3%)	202 (98,5%)
	Μειωμένο	2 (3,6%)	1 (0,7%)	3 (1,5%)
Σύνολο		56 (100,0%)	149 (100,0%)	205 (100,0%)
ΕΞΩΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ	Όχι	64 (97,0%)	200 (99,5%)	264 (98,9%)
	Ναι	2 (3,0%)	1 (0,5%)	3 (1,1%)
Σύνολο		66 (100,0%)	201 (100,0%)	267 (100,0%)
ΑΣΧΟΛΙΑ ΜΕ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ/ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΕΣ	Όχι	29 (44,6%)	57 (28,5%)	86 (32,5%)
	Ναι, με γεωργικές	21 (32,3%)	79 (39,5%)	100 (37,7%)
	Ναι, με κτηνοτροφικές	5 (7,7%)	5 (2,5%)	10 (3,8%)
	Ναι, με γεωργικές και κτηνοτροφικές	10 (15,4%)	59 (29,5%)	69 (26,0%)
Σύνολο		65 (100,0%)	200 (100,0%)	265 (100,0%)

Πίνακας 17. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την χρήση πρόσθετων (φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων κ.α.) στην καλλιέργεια.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	MARTYΡΕΣ	Σύνολο
ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ	Όχι	9 (26,5%)	42 (29,6%)	51 (29,0%)
	Ναι	20 (58,8%)	94 (66,2%)	114 (64,8%)
	ΔΞ/ΔΑ	5 (14,7%)	6 (4,2%)	11 (6,3%)
Σύνολο		34 (100,0%)	142 (100,0%)	176 (100,0%)
ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ	Όχι	3 (15,8%)	24 (25,3%)	27 (23,7%)
	Ναι	16 (84,2%)	71 (74,7%)	87 (76,3%)
ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ	Όχι	9 (47,4%)	47 (49,5%)	56 (49,1%)
	Ναι	10 (52,6%)	48 (50,5%)	58 (50,9%)
ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ	Όχι	4 (21,1%)	15 (15,8%)	19 (16,7%)
	Ναι	15 (78,9%)	80 (84,2%)	95 (83,3%)
ΤΡΩΚΤΙΚΟΚΤΟΝΑ	Όχι	14 (73,7%)	85 (91,4%)	99 (88,4%)
	Ναι	5 (26,3%)	8 (8,6%)	13 (11,6%)
ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ	Όχι	7 (36,8%)	58 (61,7%)	65 (57,5%)
	Ναι	12 (63,2%)	36 (38,3%)	48 (42,5%)
ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ	Όχι	12 (63,2%)	83 (89,2%)	95 (84,8%)
	Ναι	7 (36,8%)	10 (10,8%)	17 (15,2%)
Σύνολο		19 (100,0%)	95 (100,0%)	114 (100,0%)

Στους Πίνακες 16 και 17 παρουσιάζεται εν συντομία το επαγγελματικό ιστορικό των θανόντων καρκινοπαθών και μαρτύρων σύμφωνα με τις πληροφορίες που εδόθησαν από τους πλησιέστερους συγγενείς. Τόσο οι θανόντες καρκινοπαθείς όσο και οι μάρτυρες δραστηριοποιήθηκαν σε διάφορα επαγγέλματα χωρίς κάποια αξιοσημείωτη ένδειξη διαφοροποίησης. Η καταγραφή της επαγγελματικής δραστηριότητας πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τετραβάθμια Ταξινόμηση Επαγγελμάτων της ΕΣΥΕ (1995). Η συντριπτική πλειοψηφία τόσο των θανόντων καρκινοπαθών όσο και των μαρτύρων εργάζονταν με πλήρες ωράριο (θανόντες καρκινοπαθείς: 96,4%, μάρτυρες: 99,3%) και δεν είχαν κάποια εξωεργασιακή ασχολία (θανόντες καρκινοπαθείς: 97,0%, μάρτυρες: 99,5%). Αναφορικά με την ασχολία με γεωργικές ή και κτηνοτροφικές εργασίες το μεγαλύτερο ποσοστό των θανόντων καρκινοπαθών (44,6%) δεν ασχολούνταν ούτε με γεωργικές ούτε με κτηνοτροφικές εργασίες, ενώ το 39,5 % των μαρτύρων ασχολούνταν με γεωργικές εργασίες. Σε παρόμοια ποσοστά πραγματοποιούνταν χρήση πρόσθετων κατά την γεωργική εργασία (θανόντες καρκινοπαθείς: 58,8%, μάρτυρες: 66,2%). Ένδειξη διαφοροποίησης παρατηρείται ως προς την χρήση τρωκτικοκτόνων (θανόντες καρκινοπαθείς: 26,3%, μάρτυρες: 8,6%), ζιζανιοκτόνων (θανόντες καρκινοπαθείς: 63,2%, μάρτυρες: 38,3%) και μυκητοκτόνων (θανόντες καρκινοπαθείς: 36,8%, μάρτυρες: 10,8%).

Περιβαλλοντικό Ιστορικό

Πίνακας 18. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με το σύνολο των χρόνων διαμονής στην κατοικία και την απόστασή της από τις βιομηχανίες.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΣΥΝΟΛΟ ΧΡΟΝΩΝ ΔΙΑΜΟΝΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΤΟΙΚΙΑ	1-10	6 (9,0%)	10 (5,0%)	16 (6,0%)
	11-20	13 (19,4%)	16 (8,0%)	29 (10,8%)
	21-30	13 (19,4%)	29 (14,4%)	42 (15,7%)
	31-40	10 (14,9%)	31 (15,4%)	41 (15,3%)
	41-50	4 (6,0%)	25 (12,4%)	29 (10,8%)
	51-60	7 (10,4%)	11 (5,5%)	18 (6,7%)
	61-70	6 (9,0%)	17 (8,5%)	23 (8,6%)
	71-80	5 (7,5%)	35 (17,4%)	40 (14,9%)
	81-90	3 (4,5%)	26 (12,9%)	29 (10,8%)
	91-100	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ/ΕΣ (m)	έως 200 μέτρα	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
	201-500 μέτρα	0 (0,0%)	3 (1,5%)	3 (1,1%)
	501-1000 μέτρα	11 (16,4%)	23 (11,4%)	32 (11,9%)
	1001-3000 μέτρα	8 (11,9%)	7 (3,5%)	15 (5,6%)
	3001-8000 μέτρα Δήλεσι	20 (29,8%)	41 (20,4%)	58 (21,6%)
	8001-14000 μέτρα Αγ. Θωμάς & Κλειδί	28 (41,8%)	126 (62,7%)	153 (57,1%)
Σύνολο		67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)

Πίνακας 19. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με τον τύπο της κατοικίας, την ιδιοκτησία, τον αριθμό των διαμενόντων και δωματίων, τον αριθμό των ατόμων στο ίδιο δωμάτιο και τον όροφο των υπνοδωματίων.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΤΥΠΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	Μόνιμη	66 (98,5%)	196 (97,5%)	262 (97,8%)
	Εξοχική	1 (1,5%)	5 (2,5%)	6 (2,2%)
ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	Ιδιόκτητη	66 (98,5%)	184 (99,5%)	250 (99,2%)
	Ενοίκιο	1 (1,5%)	1 (0,5%)	2 (0,8%)
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΜΕΝΟΝΤΩΝ	1-3	28 (41,8%)	149 (74,1%)	177 (66,0%)
	4-6	36 (53,7%)	45 (22,4%)	81 (30,2%)
	>7	3 (4,5%)	7 (3,5%)	10 (3,7%)
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΩΜΑΤΙΩΝ	≤2	9 (13,8%)	35 (17,7%)	44 (16,7%)
	3	27 (41,5%)	89 (44,9%)	116 (44,1%)
	4	14 (21,5%)	51 (25,8%)	65 (24,7%)
	5	9 (13,8%)	17 (8,6%)	26 (9,9%)
	>6	6 (9,2%)	6 (3,0%)	12 (4,6%)
ΑΤΟΜΑ ΣΤΟ ΙΔΙΟ ΔΩΜΑΤΙΟ	Όχι	21 (31,8%)	76 (38,2%)	97 (36,6%)
	Ναι	45 (68,2%)	122 (61,3%)	167 (63,0%)
	ΔΞ/ΔΑ	1 (0,05%)	3 (0,05%)	1 (0,4%)
ΟΡΟΦΟΣ ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΩΝ	0	56 (83,5%)	153 (76,1%)	206 (77,7%)
	1	8 (12,1%)	44 (22,1%)	52 (19,6%)
	2	3 (4,5%)	4 (2,0%)	7 (2,6%)
Σύνολο		67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)

Πίνακας 20. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με το είδος θέρμανσης, φωτισμού και συσκευής μαγειρέματος, την ύπαρξη μολύβδου στις σωληνώσεις της οικίας και οσμών στην περιοχή.

			ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
Ε Ι Δ Ο Σ Θ Ε Ρ Μ Α Ν Σ Η Σ	Καλοριφέρ	Όχι	19 (28,8%)	52 (25,9%)	71 (26,6%)
		Ναι	47 (71,2%)	149 (74,1%)	196 (73,4%)
	Ηλεκτρικό σώμα	Όχι	65 (98,5%)	193 (96,0%)	258 (96,6%)
		Ναι	1 (1,5%)	8 (4,0%)	9 (3,4%)
	Αερόθερμο	Όχι	65 (98,5%)	200 (99,5%)	265 (99,3%)
		Ναι	1 (1,5%)	1 (0,5%)	2 (0,7%)
	Κλιματιστικό	Όχι	64 (97,0%)	190 (94,5%)	254 (95,1%)
		Ναι	2 (3,0%)	11 (5,5%)	13 (4,9%)
	Σόμπα ξύλου	Όχι	53 (80,3%)	164 (81,6%)	217 (81,3%)
		Ναι	13 (19,7%)	37 (18,4%)	50 (18,7%)
	Σόμπα γκαζιού	Όχι	64 (97,0%)	198 (98,5%)	262 (98,1%)
		Ναι	2 (3,0%)	3 (1,5%)	5 (1,9%)
	Σόμπα πετρελαίου	Όχι	51 (77,3%)	177 (88,1%)	228 (85,4%)
		Ναι	15 (22,7%)	24 (11,9%)	39 (14,6%)
	Τζάκι	Όχι	52 (78,8%)	145 (72,1%)	197 (73,8%)
		Ναι	14 (21,2%)	56 (27,9%)	70 (26,2%)
Σύνολο			66 (100,0%)	201 (100,0%)	267 (100,0%)
Ε Φ Ι Ω Δ Τ Ο Ι Σ Σ Μ Ο Υ	Ηλεκτρικό	Όχι	1 (1,5%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)
		Ναι	65 (98,5%)	200 (100,0%)	265 (99,6%)
	Λάμπα πετρελαίου	Όχι	65 (98,5%)	193 (96,5%)	258 (97,0%)
		Ναι	1 (1,5%)	7 (3,5%)	8 (3,0%)
Σύνολο			66 (100,0%)	200 (100,0%)	266 (100,0%)
ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΑΓΕΙΡΕΜΑΤΟΣ	Σε ηλεκτρική κουζίνα	Όχι	10 (15,2%)	28 (13,9%)	38 (14,2%)
		Ναι	56 (84,8%)	173 (86,1%)	229 (85,8%)
	Σε γκάζι	Όχι	44 (66,7%)	148 (73,6%)	192 (71,9%)
		Ναι	22 (33,3%)	53 (26,4%)	75 (28,1%)
	Σε τζάκι	Όχι	66 (100,0%)	199 (99,0%)	265 (99,3%)
		Ναι	0 (0,0%)	2 (1,0%)	2 (0,7%)
	Αλλού	Όχι	66 (100,0%)	197 (98,0%)	263 (98,5%)
		Ναι	0 (0,0%)	4 (2,0%)	4 (1,5%)
ΜΟΛΥΒΔΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	Όχι		30 (45,5%)	133 (66,2%)	163 (61,0%)
	Ναι		6 (9,1%)	8 (4,0%)	14 (5,2%)
	ΔΞ/ΔΑ		30 (45,5%)	60 (29,9%)	90 (33,7%)
ΟΣΜΕΣ	Όχι		30 (45,5%)	117 (58,2%)	147 (55,1%)
	Ναι		36 (54,5%)	83 (41,3%)	119 (44,6%)
	ΔΞ/ΔΑ		0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
Σύνολο			66 (100,0%)	201 (100,0%)	267 (100,0%)
ΟΣΜΕΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	Βιομηχανίες	Όχι	5 (15,2%)	6 (7,9%)	11 (10,1%)
		Ναι	28 (84,8%)	70 (92,1%)	98 (89,9%)
	Χοιροστάσια-σφαγεία	Όχι	25 (75,8%)	63 (82,9%)	88 (80,7%)
		Ναι	8 (24,2%)	13 (17,1%)	21 (19,3%)
	Αλλού	Όχι	32 (97,0%)	75 (98,7%)	107 (98,2%)
		Ναι	1 (3,0%)	1 (1,3%)	2 (1,8%)
Σύνολο			33 (100,0%)	76 (100,0%)	109 (100,0%)

Πίνακας 21. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την ύπαρξη σταθμού τάσης, οικόσιτων πουλερικών και ζώων, την καλλιέργεια φρούτων και λαχανικών στον κήπο της οικίας, την χρήση κεραμικών σκευών στο μαγείρεμα και κρυστάλλινων ποτηριών για οινοποίηση και την περιοχή μπάνιου στην θάλασσα.

		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο	
ΣΤΑΘΜΟΣ ΤΑΣΗΣ	Όχι	53 (80,3%)	196 (97,5%)	249 (93,3%)	
	Ναι	7 (10,6%)	5 (2,5%)	12 (4,5%)	
	ΔΞ/ΔΑ	6 (9,1%)	0 (0,0%)	6 (2,2%)	
ΟΙΚΟΣΙΤΑ ΠΟΥΛΕΡΙΚΑ	Όχι	43 (65,2%)	114 (56,7%)	157 (58,8%)	
	Ναι	23 (34,8%)	87 (43,3%)	110 (41,2%)	
ΟΙΚΟΣΙΤΑ ΖΩΑ	Όχι	47 (71,2%)	145 (72,1%)	192 (71,9%)	
	Ναι	19 (28,8%)	56 (27,9%)	75 (28,1%)	
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΦΡΟΥΤΩΝ/ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ (ΚΗΠΟΣ)	Όχι	33 (50,0%)	90 (44,8%)	123 (46,1%)	
	Ναι	33 (50,0%)	111 (55,2%)	144 (53,9%)	
ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΣΚΕΥΗ ΜΑΓΕΙΡΕΜΑ	Όχι	62 (93,9%)	196 (97,5%)	258 (96,6%)	
	Ναι	4 (6,1%)	5 (2,5%)	9 (3,4%)	
ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΝΑ ΠΟΤΗΡΙΑ	Όχι	63 (95,5%)	195 (97,0%)	258 (96,6%)	
	Ναι	3 (4,5%)	6 (3,0%)	9 (3,4%)	
ΜΠΑΝΙΟ ΣΤΗΝ ΘΑΛΑΣΣΑ	Πουθενά	Όχι	45 (68,2%)	117 (58,2%)	162 (60,7%)
		Ναι	21 (31,8%)	84 (41,8%)	105 (39,3%)
	Δήλεσι	Όχι	25 (37,9%)	102 (50,7%)	127 (47,6%)
		Ναι	41 (62,1%)	99 (49,3%)	140 (52,4%)
	Χαλκούτσι	Όχι	65 (98,5%)	201 (100,0%)	266 (99,6%)
		Ναι	1 (1,5%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)
	Παραλία Αυλίδος /Βαθύ	Όχι	66 (100,0%)	198 (98,5%)	264 (98,9%)
		Ναι	0 (0,0%)	3 (1,5%)	3 (1,1%)
	Ωροπό (Σκάλα)	Όχι	63 (95,5%)	184 (91,5%)	247 (92,5%)
		Ναι	3 (4,5%)	17 (8,5%)	20 (7,5%)
	Άλλού	Όχι	66 (100,0%)	200 (99,5%)	266 (99,6%)
		Ναι	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
	Σύνολο		66 (100,0%)	201 (100,0%)	267 (100,0%)

Πίνακας 22. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την προέλευση νερού για πόση, μαγείρεμα, ατομική υγιεινή, το πλύσιμο των ρούχων και των οικιακών σκευών και τις οικιακές εργασίες, τον αριθμό των ποτηριών ανά ημέρα και την χρήση συσκευής καθαρισμού-φιλτραρίσματος του νερού.

			ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	Σύνολο
ΠΗΓΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ	Πηγάδι /Ιδιωτική γεώτρηση	Όχι	64 (95,5%)	194 (96,5%)	258 (96,3%)
		Ναι	3 (4,5%)	7 (3,5%)	10 (3,7%)
	Βρύση	Όχι	10 (14,9%)	111 (55,2%)	121 (45,1%)
		Ναι	57 (85,1%)	90 (44,8%)	147 (54,9%)
	Εμφιαλωμένο νερό	Όχι	54 (80,6%)	75 (37,3%)	129 (48,1%)
		Ναι	13 (19,4%)	126 (62,7%)	139 (51,9%)
	Πηγή	Όχι	57 (85,1%)	152 (75,6%)	209 (78,0%)
		Ναι	10 (14,9%)	49 (24,4%)	59 (22,0%)
	Πηγή προς Δερβενοχώρια	Όχι	67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)
		Ναι	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
ΝΕΡΟ ΓΙΑ ΜΑΓΕΙΡΕΜΑ	Πηγάδι/ Ιδιωτική γεώτρηση	Όχι	64 (95,5%)	194 (96,5%)	258 (96,3%)
		Ναι	3 (4,5%)	7 (3,5%)	10 (3,7%)
	Βρύση	Όχι	7 (10,4%)	66 (32,8%)	73 (27,2%)
		Ναι	60 (89,6%)	135 (67,2%)	195 (72,8%)
	Εμφιαλωμένο νερό	Όχι	63 (94,0%)	133 (66,2%)	196 (73,1%)
		Ναι	4 (6,0%)	68 (33,8%)	72 (26,9%)
	Πηγή	Όχι	63 (94,0%)	162 (80,6%)	225 (84,0%)
		Ναι	4 (6,0%)	39 (19,4%)	43 (16,0%)
	Πηγή προς Δερβενοχώρια	Όχι	67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)
		Ναι	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
ΝΕΡΟ ΥΓΙΕΙΝΗ	Πηγάδι/ Ιδιωτική γεώτρηση	Όχι	64 (95,5%)	194 (96,5%)	258 (96,3%)
		Ναι	3 (4,5%)	7 (3,5%)	10 (3,7%)
	Βρύση	Όχι	3 (4,5%)	9 (4,5%)	12 (4,5%)
		Ναι	64 (95,5%)	192 (95,5%)	256 (95,5%)
	Εμφιαλωμένο νερό	Όχι	67 (100,0%)	200 (99,5%)	267 (99,6%)
		Ναι	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
ΝΕΡΟ ΠΛΥΣΙΜΟ ΡΟΥΧΩΝ	Πηγάδι/ Ιδιωτική γεώτρηση	Όχι	65 (97,0%)	195 (97,0%)	260 (97,0%)
		Ναι	2 (3,0%)	6 (3,0%)	8 (3,0%)
	Βρύση	Όχι	2 (3,0%)	9 (4,5%)	11 (4,1%)
		Ναι	65 (97,0%)	192 (95,5%)	257 (95,9%)
ΠΟΤΗΡΙΑ/ΗΜΕΡΑ	1-4		12 (17,9%)	62 (30,8%)	74 (27,6%)
	5-7		24 (35,8%)	49 (24,4%)	73 (27,2%)
	≥8		22 (32,8%)	84 (41,8%)	106 (39,6%)
	ΔΞ/ΔΑ		9 (13,4%)	6 (3,0%)	15 (5,6%)
Σύνολο			67 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)
ΝΕΡΟ ΠΛΥΣΙΜΟ ΣΚΕΥΩΝ ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Πηγάδι/ Ιδιωτική γεώτρηση	Όχι	55 (93,2%)	0 (0,00%)	55 (93,2%)
		Ναι	4 (6,8%)	0 (0,00%)	4 (6,8%)
	Βρύση	Όχι	4 (6,8%)	0 (0,00%)	4 (6,8%)
		Ναι	55 (93,2%)	0 (0,00%)	55 (93,2%)
Σύνολο			59 (100,0%)	0 (100,0%)	59 (100,0%)
ΣΥΣΚΕΥΗ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ-ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑΤΟΣ ΝΕΡΟΥ	Όχι		60 (90,9%)	179 (89,1%)	239 (89,5%)
	Ναι		6 (9,1%)	22 (10,9%)	28 (10,5%)
Σύνολο			66 (100,0%)	201 (100,0%)	268 (100,0%)

Στους Πίνακες 18-22 παρουσιάζονται οι πληροφορίες που εδόθησαν από τους πλησιέστερους συγγενείς σχετικά με το περιβαλλοντικό ιστορικό και ιδιαίτερα την κατοικία στην οποία διέμεναν οι θανόντες καρκινοπαθείς και οι μάρτυρες στην περιοχή των Οινοφύτων. Αναφορικά με τα συνολικά χρόνια παραμονής σε οικία στην περιοχή των Οινοφύτων η διαμονή κυμάνθηκε από 11 μέχρι 30 χρόνια σε ποσοστό 38,8% για τους θανόντες καρκινοπαθείς και ποσοστό 22,4% για τους μάρτυρες. Η απόσταση της οικίας από τις βιομηχανίες δεν παρουσιάζει ένδειξη διαφοροποίησης παρά μόνο στις περιπτώσεις που βρίσκονταν 3001-8000 μέτρα στην περιοχή του Δήλεσι (θανόντες καρκινοπαθείς: 28,4% και μάρτυρες: 19,4%) και 1001-3000 μέτρα που αφορά κυρίως την περιοχή των Οινοφύτων (θανόντες καρκινοπαθείς: 11,9% και μάρτυρες: 3,5%). Η συντριπτική πλειοψηφία τόσο των θανόντων καρκινοπαθών όσο και των μαρτύρων διέμεναν σε μόνιμη (θανόντες καρκινοπαθείς: 98,5% και μάρτυρες: 97,5%) και ιδιόκτητη (θανόντες καρκινοπαθείς: 98,5% και μάρτυρες: 99,5%) κατοικία. Ο αριθμός των διαμενόντων στην οικία της πλειοψηφίας των θανόντων (53,7%) κυμάνθηκε μεταξύ 4 και 6 ατόμων, ενώ της πλειοψηφίας των μαρτύρων (74,1%) μεταξύ του ενός και 3 ατόμων. Αναφορικά με τον αριθμό των δωματίων της οικίας το 41,5% των θανόντων καρκινοπαθών και το 44,9% των μαρτύρων διέμεναν σε σπίτι με 3 δωμάτια. Ως εκ τούτου, οι θανόντες καρκινοπαθείς διέμεναν σε οικίες με περισσότερο συγχρωτισμό, ενδεικτικό και του χαμηλότερου κοινωνικό-οικονομικού επιπέδου. Σχετικά με τον όροφο των υπνοδωματίων σε συντριπτική πλειοψηφία των οικιών τόσο των καρκινοπαθών θανόντων όσο και των μαρτύρων αυτά βρίσκονταν στο ισόγειο (θανόντες καρκινοπαθείς: 83,5% και μάρτυρες: 76,1%). Αναφορικά με το είδος της θέρμανσης αξιοσημείωτη ένδειξη διαφοροποίησης εντοπίζεται στην σόμπα γκαζιού (θανόντες καρκινοπαθείς: 3,0% και μάρτυρες: 1,5%) και την σόμπα πετρελαίου (θανόντες καρκινοπαθείς: 22,7% και μάρτυρες: 11,9%). Ως προς το είδος του φωτισμού, δεν παρατηρείται ένδειξη διαφοροποίησης. Σε παρόμοια ποσοστά είχαν ηλεκτρικό (θανόντες καρκινοπαθείς: 98,5% και μάρτυρες: 100%) και λάμπα πετρελαίου (θανόντες καρκινοπαθείς: 1,5% και μάρτυρες: 3,5%). Ένδειξη διαφοροποίησης παρατηρείται σχετικά με την ύπαρξη μολύβδου στις σωληνώσεις της οικίας κατά δήλωση των πλησιέστερων συγγενών (θανόντες καρκινοπαθείς: 9,1% και μάρτυρες: 4%). Αναφορικά με την συσκευή μαγειρέματος ένδειξη διαφοροποίησης εμφανίζεται στο μαγείρεμα στο γκάτζι (θανόντες καρκινοπαθείς: 33,3% και μάρτυρες: 26,4%). Σχετικά με την ύπαρξη οσμών στην περιοχή της οικίας και την προέλευσή τους για το 54,5% των

θανόντων καρκινοπαθών και το 41,3% των μαρτύρων δήλωσαν οι πλησιέστεροι συγγενείς ότι υπήρχαν, ενώ για το 84,8% αυτών των θανόντων καρκινοπαθών και το 92,1% των μαρτύρων ότι προέρχονταν από τις βιομηχανίες. Η ύπαρξη σταθμού υψηλής τάσης στην ευρύτερη περιοχή παρουσιάζει κάποια ένδειξη διαφοροποίησης (θανόντες καρκινοπαθείς: 10,6% και μάρτυρες: 2,5%), ενώ σε παρόμοια ποσοστά διατηρούσαν οικόσιτα πουλερικά (θανόντες καρκινοπαθείς: 34,8% και μάρτυρες: 43,3%), οικόσιτα ζώα (θανόντες καρκινοπαθείς: 28,8% και μάρτυρες: 27,9%) ή κήπο στην οικία (θανόντες καρκινοπαθείς: 50% και μάρτυρες: 55,2%).

Σαφής ένδειξη διαφοροποίησης παρατηρείται σχετικά με την πηγή πόσιμου νερού. Όταν η πηγή του πόσιμου νερού ήταν η βρύση τα ποσοστά είναι τα ακόλουθα, 85,1% για τους θανόντες καρκινοπαθείς και 44,8% για τους μάρτυρες, ενώ όταν ήταν το εμφιαλωμένο νερό 19,4% για τους θανόντες καρκινοπαθείς και 62,7% για τους μάρτυρες. Επίσης, ένδειξη διαφοροποίησης παρατηρείται σχετικά με την πηγή του νερού που χρησιμοποιούνταν στο μαγείρεμα. Όταν η πηγή του πόσιμου νερού για το μαγείρεμα ήταν η βρύση τα ποσοστά είναι τα ακόλουθα, 89,6% για τους θανόντες καρκινοπαθείς και 67,2% για τους μάρτυρες, ενώ όταν ήταν το εμφιαλωμένο νερό 6% για τους θανόντες καρκινοπαθείς και 33,8% μάρτυρες. Δεν παρουσιάζεται ένδειξη διαφοροποίησης σχετικά με το νερό για την υγιεινή και το πλύσιμο των ρούχων. Αλλά υπάρχει ένδειξη διαφοροποίησης σχετικά με το νερό για το πλύσιμο των σκευών και τις οικιακές εργασίες. Όταν αυτό προέρχεται από το πηγάδι ή την ιδιωτική γεώτρηση τα ποσοστά είναι τα ακόλουθα, 6,8% για τους θανόντες καρκινοπαθείς και 0% για τους μάρτυρες και όταν προέρχεται από την βρύση 93,2% για τους θανόντες καρκινοπαθείς και 0% για τους μάρτυρες.

Σχετικά με την χρήση συσκευής καθαρισμού και φιλτραρίσματος του νερού τα ποσοστά είναι παρόμοια (θανόντες καρκινοπαθείς: 9,1% και μάρτυρες: 10,9%) όπως και για την χρήση κεραμικών σκευών στο μαγείρεμα (θανόντες καρκινοπαθείς: 6,1% και μάρτυρες: 2,5%) και την χρήση κρυστάλλινων ποτηριών για οινοποσία (θανόντες καρκινοπαθείς: 4,5% και μάρτυρες: 3,0%). Τέλος, αναφορικά με το μπάνιο στην θάλασσα ένδειξη διαφοροποίησης εντοπίζεται στο μπάνιο στο Δήλεσι (θανόντες καρκινοπαθείς: 62,1% και μάρτυρες: 49,3%) και το Χαλκούτσι (θανόντες καρκινοπαθείς: 1,5% και μάρτυρες: 0%).

Διατροφικές συνήθειες

Πίνακας 23. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης κόκκινου κρέατος, γαλακτοκομικών, αυγών, λαχανικών, φρούτων, όσπριων και κοτόπουλου.

	ΚΟΚΚΙΝΑ ΚΡΕΑΤΑ		Σύνολο	ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	0 (0,0%)	3 (1,5%)	3 (1,1%)	2 (3,0%)	3 (1,5%)	5 (1,9%)
Σπάνια	0 (0,0%)	5 (2,5%)	5 (1,9%)	1 (1,5%)	2 (1,0%)	3 (1,1%)
≤ 1	22 (33,8%)	71 (35,7%)	93 (35,2%)	6 (9,09%)	6 (3,00%)	12 (4,51%)
2 - 3	31 (47,7%)	103 (51,8%)	134 (50,8%)	8 (12,12%)	27 (13,50%)	35 (13,16%)
4 - 5	11 (16,9%)	13 (6,5%)	24 (9,1%)	6 (9,09%)	22 (11,00%)	28 (10,53%)
6 - 7	1 (1,5%)	4 (2,0%)	5 (1,9%)	19 (28,79%)	70 (35,00%)	89 (33,46%)
ΔΞ/ΔΑ	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	24 (36,36%)	70 (35,00%)	94 (35,34%)
Σύνολο	65 (100,0%)	199 (100,0%)	264 (100,0%)	66 (100,00%)	200 (100,00%)	266 (100,00%)
	ΑΥΓΑ		Σύνολο	ΛΑΧΑΝΙΚΑ ΩΜΑ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	0 (0,0%)	14 (7,0%)	14 (5,3%)	0 (0,0%)	11 (5,5%)	11 (4,2%)
Σπάνια	13 (20,0%)	25 (12,5%)	38 (14,3%)	1 (1,5%)	3 (1,5%)	4 (1,5%)
≤ 1	27 (41,5%)	104 (52,0%)	131 (49,4%)	4 (6,2%)	12 (6,0%)	16 (6,0%)
2 - 3	20 (30,8%)	49 (24,5%)	69 (26,0%)	25 (38,5%)	49 (24,5%)	74 (27,9%)
4 - 5	3 (4,6%)	5 (2,5%)	8 (3,0%)	12 (18,5%)	51 (25,5%)	63 (23,8%)
6 - 7	0 (0,0%)	3 (1,5%)	3 (1,1%)	8 (12,3%)	37 (18,5%)	45 (17,0%)
ΔΞ/ΔΑ	2 (3,1%)	0 (0,0%)	2 (0,8%)	15 (23,1%)	37 (18,5%)	52 (19,6%)
Σύνολο	65 (100,0%)	200 (100,0%)	265 (100,0%)	65 (100,0%)	200 (100,0%)	265 (100,0%)
	ΛΑΧΑΝΙΚΑ ΜΑΓΕΙΡΕΜΕΝΑ		Σύνολο	ΦΡΟΥΤΑ ΦΡΕΣΚΑ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	0 (0,0%)	6 (3,0%)	6 (2,3%)	0 (0,0%)	5 (2,5%)	5 (1,9%)
Σπάνια	1 (1,5%)	4 (2,0%)	5 (1,9%)	4 (6,2%)	6 (3,0%)	10 (3,8%)
≤ 1	10 (15,38%)	42 (21,00%)	52 (19,62%)	6 (9,23%)	8 (4,00%)	14 (5,28%)
2 - 3	41 (63,08%)	101 (50,50%)	142 (53,58%)	17 (26,15%)	43 (21,50%)	60 (22,64%)
4 - 5	7 (10,77%)	25 (12,50%)	32 (12,08%)	6 (9,23%)	30 (15,00%)	36 (13,58%)
6 - 7	4 (6,15%)	22 (11,00%)	26 (9,81%)	11 (16,92%)	59 (29,50%)	70 (26,42%)
ΔΞ/ΔΑ	2 (3,1%)	0 (0,0%)	2 (0,8%)	21 (32,3%)	49 (24,5%)	70 (26,4%)
Σύνολο	65 (100,00%)	200 (100,00%)	265 (100,00%)	65 (100,00%)	200 (100,00%)	265 (100,00%)
	ΟΣΠΡΙΑ		Σύνολο	ΚΟΤΟΠΟΥΛΟ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	0 (0,0%)	3 (1,5%)	3 (1,1%)	1 (1,5%)	1 (0,5%)	2 (0,8%)
Σπάνια	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)	5 (7,7%)	10 (5,0%)	15 (5,7%)
≤ 1	42 (64,62%)	91 (45,50%)	133 (50,19%)	51 (78,46%)	151 (75,50%)	202 (76,23%)
2 - 3	22 (33,85%)	103 (51,50%)	125 (47,17%)	7 (10,77%)	37 (18,50%)	44 (16,60%)
4 - 5	0 (0,00%)	2 (1,00%)	2 (0,75%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
6 - 7	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
ΔΞ/ΔΑ	1 (1,5%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)	1 (1,5%)	1 (0,5%)	2 (0,8%)
Σύνολο	65 (100,00%)	200 (100,00%)	265 (100,00%)	65 (100,00%)	200 (100,00%)	265 (100,00%)

Πίνακας 24. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης γαλοπούλας, ψαριών, ελαιόλαδου, οστρακοειδών, σπορέλαιου, μαγειρικού λίπους, σπορέλαιου και φρέσκου βουτύρου.

	ΓΑΛΟΠΟΥΛΑ		Σύνολο	ΨΑΡΙ ΜΙΚΡΟ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	40 (61,5%)	144 (72,0%)	184 (69,4%)	0 (0,0%)	3 (100,0%)	3 (100,0%)
Σπάνια	22 (33,8%)	41 (20,5%)	63 (23,8%)	9 (13,8%)	24 (12,1%)	33 (12,5%)
≤ 1	3 (4,62%)	14 (7,00%)	17 (6,42%)	47 (72,31%)	144 (72,4%)	191 (72,3%)
2 - 3	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	7 (10,77%)	28 (14,1%)	35 (13,3%)
4 - 5	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
6 - 7	0 (0,00%)	1 (0,50%)	1 (0,38%)	1 (1,54%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)
ΔΞ/ΔΑ	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,5%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)
Σύνολο	65 (100,00%)	200 (100,00%)	265 (100,00%)	65 (100,00%)	199 (100,00%)	264 (100,00%)
	ΨΑΡΙ ΜΕΓΑΛΟ		Σύνολο	ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	0 (0,0%)	27 (13,6%)	27 (10,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Σπάνια	7 (10,8%)	21 (10,6%)	28 (10,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
≤ 1	47 (72,31%)	136 (68,69%)	183 (69,58%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
2 - 3	9 (13,85%)	13 (6,57%)	22 (8,37%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
4 - 5	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (1,00%)	2 (0,75%)
6 - 7	1 (1,54%)	1 (0,51%)	2 (0,76%)	33 (50,77%)	111 (55,50%)	144 (54,34%)
ΔΞ/ΔΑ	1 (1,5%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)	32 (49,2%)	87 (43,5%)	119 (44,9%)
Σύνολο	65 (100,00%)	198 (100,00%)	263 (100,00%)	65 (100,00%)	200 (100,00%)	265 (100,00%)
	ΟΣΤΡΑΚΟΕΙΔΗ		Σύνολο	ΣΠΟΡΕΛΑΙΟ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	45 (69,2%)	162 (81,4%)	207 (78,4%)	53 (81,5%)	173 (86,9%)	226 (85,6%)
Σπάνια	13 (20,0%)	29 (14,6%)	42 (15,9%)	9 (13,8%)	15 (7,5%)	24 (9,1%)
≤ 1	7 (10,77%)	7 (3,52%)	14 (5,30%)	0 (0,00%)	8 (4,02%)	8 (3,03%)
2 - 3	0 (0,00%)	1 (0,50%)	1 (0,38%)	1 (1,54%)	3 (1,51%)	4 (1,52%)
4 - 5	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
6 - 7	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
ΔΞ/ΔΑ	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (3,1%)	0 (0,00%)	2 (0,8%)
Σύνολο	65 (100,00%)	199 (100,00%)	264 (100,00%)	65 (100,00%)	199 (100,00%)	264 (100,00%)
	ΜΑΓΕΙΡ. ΛΙΠΟΣ		Σύνολο	ΒΟΥΤΥΡΟ ΦΡΕΣΚΟ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	55 (84,6%)	187 (93,5%)	242 (91,3%)	47 (72,3%)	175 (87,5%)	222 (83,8%)
Σπάνια	8 (12,3%)	8 (4,0%)	16 (6,0%)	12 (18,5%)	11 (5,5%)	23 (8,7%)
≤ 1	1 (1,54%)	3 (1,50%)	4 (1,51%)	3 (4,62%)	9 (4,50%)	12 (4,53%)
2 - 3	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (3,08%)	3 (1,50%)	5 (1,89%)
4 - 5	1 (1,5%)	2 (1,0%)	3 (1,1%)	1 (1,5%)	1 (0,5%)	2 (0,8%)
6 - 7	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
ΔΞ/ΔΑ	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Σύνολο	65 (100,00%)	200 (100,00%)	265 (100,00%)	65 (100,00%)	200 (100,00%)	265 (100,00%)

Πίνακας 25. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης ζυμαρικών, ρυζιού, πατατών, ψωμιού, ξηρών καρπών, γλυκών και αναψυκτικών.

	ΖΥΜΑΡΙΚΑ		Σύνολο	ΡΥΖΙ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	0 (0,0%)	2 (1,0%)	2 (0,8%)	1 (1,6%)	7 (3,5%)	8 (3,0%)
Σπάνια	2 (3,1%)	3 (1,5%)	5 (1,9%)	6 (9,4%)	10 (5,0%)	16 (6,1%)
≤ 1	44 (68,75%)	112 (56,00%)	156 (59,09%)	50 (78,13%)	148 (74,00%)	198 (75,00%)
2 - 3	18 (28,13%)	80 (40,00%)	98 (37,12%)	5 (7,81%)	34 (17,00%)	39 (14,77%)
4 - 5	0 (0,0%)	3 (1,5%)	3 (1,1%)	1 (1,6%)	1 (0,5%)	2 (0,8%)
6 - 7	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,6%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)
ΔΞ/ΔΑ	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Σύνολο	64 (100,00%)	200 (100,00%)	264 (100,00%)	64 (100,00%)	200 (100,00%)	264 (100,00%)
	ΠΑΤΑΤΕΣ		Σύνολο	ΨΩΜΙ ΑΣΠΡΟ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	0 (0,0%)	2 (1,0%)	2 (0,8%)	2 (3,1%)	16 (8,1%)	18 (6,8%)
Σπάνια	3 (4,6%)	6 (3,0%)	9 (3,4%)	2 (3,1%)	10 (5,1%)	12 (4,6%)
≤ 1	33 (50,77%)	84 (42,00%)	117 (44,15%)	0 (0,0%)	2 (1,0%)	2 (0,8%)
2 - 3	24 (36,92%)	95 (47,50%)	119 (44,91%)	1 (1,5%)	1 (0,5%)	2 (0,8%)
4 - 5	2 (3,1%)	7 (3,5%)	9 (3,4%)	0 (0,0%)	3 (1,5%)	3 (1,1%)
6 - 7	2 (3,1%)	4 (2,0%)	6 (2,3%)	30 (46,2%)	92 (46,5%)	122 (46,4%)
ΔΞ/ΔΑ	1 (1,5%)	2 (1,0%)	3 (1,1%)	30 (46,2%)	74 (37,4%)	104 (39,5%)
Σύνολο	65 (100,00%)	200 (100,00%)	265 (100,00%)	65 (100,00%)	198 (100,00%)	263 (100,00%)

	ΨΩΜΙ ΜΑΥΡΟ		Σύνολο	ΞΗΡΟΙ ΚΑΡΠΟΙ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	52 (85,2%)	165 (82,5%)	217 (83,1%)	19 (29,2%)	64 (32,0%)	83 (31,3%)
Σπάνια	1 (1,6%)	4 (2,0%)	5 (1,9%)	25 (38,5%)	89 (44,5%)	114 (43,0%)
≤ 1	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	14 (21,5%)	18 (9,0%)	32 (12,1%)
2 - 3	2 (3,3%)	3 (1,5%)	5 (1,9%)	4 (6,2%)	20 (10,0%)	24 (9,1%)
4 - 5	1 (1,6%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)	1 (1,5%)	5 (2,5%)	6 (2,3%)
6 - 7	4 (6,6%)	18 (9,0%)	22 (8,4%)	2 (3,1%)	4 (2,0%)	6 (2,3%)
ΔΞ/ΔΑ	1 (1,6%)	10 (5,0%)	11 (4,2%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Σύνολο	61 (100,00%)	200 (100,00%)	261 (100,00%)	65 (100,00%)	200 (100,00%)	265 (100,00%)
	ΓΛΥΚΑ		Σύνολο	ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΑ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	7 (11,1%)	38 (19,3%)	45 (17,3%)	19 (31,7%)	93 (48,4%)	112 (44,4%)
Σπάνια	29 (46,0%)	67 (34,0%)	96 (36,9%)	31 (51,7%)	59 (30,7%)	90 (35,7%)
≤ 1	15 (23,8%)	48 (24,4%)	63 (24,2%)	4 (6,7%)	18 (9,4%)	22 (8,7%)
2 - 3	8 (12,7%)	32 (16,2%)	40 (15,4%)	5 (8,3%)	14 (7,3%)	19 (7,5%)
4 - 5	2 (3,2%)	8 (4,1%)	10 (3,8%)	0 (0,0%)	6 (3,1%)	6 (2,4%)
6 - 7	2 (3,2%)	4 (2,0%)	6 (2,3%)	1 (1,7%)	2 (1,0%)	3 (1,2%)
ΔΞ/ΔΑ	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Σύνολο	63 (100,00%)	197 (100,00%)	260 (100,00%)	60 (100,00%)	192 (100,00%)	252 (100,00%)

Πίνακας 26. Κατανομή ασθενών και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – ανάλογα με την εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης τηγανητών, καπνιστών, παστών και διαφόρων αλκοολούχων ποτών.

	ΤΗΓΑΝΗΤΑ		Σύνολο	ΚΑΠΝΙΣΤΑ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	6 (9,4%)	36 (18,2%)	42 (16,0%)	49 (74,2%)	171 (85,5%)	220 (82,7%)
Σπάνια	16 (25,0%)	36 (18,2%)	52 (19,8%)	15 (22,7%)	23 (11,5%)	38 (14,3%)
≤ 1	15 (5,72%)	55 (20,9%)	70 (26,0%)	1 (1,5%)	5 (2,5%)	6 (2,3%)
2 - 3	22 (8,4%)	62 (23,6%)	84 (32,0%)	1 (1,5%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)
4 - 5	4 (1,5%)	7 (2,6%)	11 (4,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
6 - 7	1 (0,4%)	2 (0,7%)	3 (1,0%)	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
ΔΞ/ΔΑ	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Σύνολο	64 (100,0%)	198 (100,0%)	262 (100,0%)	66 (100,0%)	200 (100,0%)	266 (100,0%)
	ΠΑΣΤΑ		Σύνολο	ΜΠΥΡΑ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	42 (65,6%)	170 (85,0%)	212 (80,3%)	36 (55,4%)	145 (72,5%)	181 (68,3%)
Σπάνια	17 (26,6%)	25 (12,5%)	42 (15,9%)	8 (12,3%)	23 (11,5%)	31 (11,7%)
≤ 1	4 (6,3%)	4 (2,0%)	8 (3,0%)	2 (3,1%)	10 (5,0%)	12 (4,5%)
2 - 3	1 (1,6%)	1 (0,5%)	2 (0,8%)	12 (18,5%)	15 (7,5%)	27 (10,2%)
4 - 5	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,54%)	1 (0,50%)	2 (0,75%)
6 - 7	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,50%)	1 (0,38%)
ΔΞ/ΔΑ	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	6 (9,2%)	5 (2,5%)	11 (4,2%)
Σύνολο	64 (100,0%)	200 (100,0%)	264 (100,0%)	65 (100,0%)	200 (100,0%)	265 (100,0%)
	ΚΡΑΣΙ		Σύνολο	ΟΥΖΟ - ΤΣΙΠΟΥΡΟ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	13 (20,0%)	59 (29,8%)	72 (27,4%)	40 (67,8%)	167 (83,5%)	207 (79,9%)
Σπάνια	8 (12,3%)	15 (7,6%)	23 (8,7%)	5 (8,5%)	15 (7,5%)	20 (7,7%)
≤ 1	6 (9,2%)	22 (11,1%)	28 (10,6%)	8 (13,6%)	6 (3,0%)	14 (5,4%)
2 - 3	7 (10,8%)	18 (9,1%)	25 (9,5%)	2 (3,4%)	5 (2,5%)	7 (2,7%)
4 - 5	7 (10,77%)	10 (5,05%)	17 (6,46%)	1 (1,7%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)
6 - 7	13 (20,00%)	28 (14,14%)	41 (15,59%)	3 (5,1%)	6 (3,0%)	9 (3,5%)
ΔΞ/ΔΑ	11 (16,9%)	46 (23,2%)	57 (21,7%)	0 (0,0%)	1 (0,5%)	1 (0,4%)
Σύνολο	65 (100,0%)	198 (100,0%)	263 (100,0%)	59 (100,0%)	200 (100,0%)	259 (100,0%)
	ΟΥΙΣΚΙ		Σύνολο	ΆΛΛΟ ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΟ		Σύνολο
	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΜΑΡΤΥΡΕΣ	
Ποτέ	49 (77,8%)	180 (90,0%)	229 (87,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Σπάνια	5 (7,9%)	12 (6,0%)	17 (6,5%)	1 (16,7%)	3 (33,3%)	4 (26,7%)
≤ 1	4 (6,3%)	4 (2,0%)	8 (3,0%)	4 (66,7%)	1 (11,1%)	5 (33,3%)
2 - 3	0 (0,0%)	3 (1,5%)	3 (1,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
4 - 5	1 (1,6%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
6 - 7	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (22,2%)	2 (13,3%)
ΔΞ/ΔΑ	4 (6,3%)	1 (0,5%)	5 (1,9%)	1 (16,7%)	3 (33,3%)	4 (26,7%)
Σύνολο	63 (100,0%)	200 (100,0%)	263 (100,0%)	6 (100,0%)	9 (100,0%)	15 (100,0%)

Στους Πίνακες 23-26 παρουσιάζονται οι πληροφορίες που εδόθησαν από τους πλησιέστερους συγγενείς σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες των θανόντων καρκινοπαθών και των μαρτύρων. Κάποιες ενδείξεις διαφοροποίησης εντοπίζονται σχετικά με την κατανάλωση κόκκινου κρέατος (4-5 φορές /εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 16,9%, μάρτυρες 6,5%), γαλακτοκομικών (≤ 1 φορά/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 9,09%, μάρτυρες 3,0%), λαχανικών ωμών (2-3 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 38,5%, μάρτυρες 24,5%), λαχανικών μαγειρεμένων (2-3 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 63,08%, μάρτυρες 50,5%), φρέσκων φρούτων (4-5 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 9,23%, μάρτυρες 15%), όσπριων (2-3 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 33,85%, μάρτυρες 51,50%), κοτόπουλου (2-3 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 10,77%, μάρτυρες 18,50%), μεγάλων ψαριών (2-3 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 13,85%, μάρτυρες 6,57%), φρέσκου βουτύρου (σπάνια: θανόντες καρκινοπαθείς 18,5%, μάρτυρες 5,5%), ζυμαρικών (2-3 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 28,13%, μάρτυρες 40%), ρυζιού (2-3 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 7,81%, μάρτυρες 17%), ξηρών καρπών (2-3 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 6,2%, μάρτυρες 10%), τηγανητών (2-3 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 8,4%, μάρτυρες 23,6%), μύρας (ποτέ: θανόντες καρκινοπαθείς 55,4%, μάρτυρες 72,5%, 2-3 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 18,5%, μάρτυρες 7,5%) και κρασιού (4-7 φορές/εβδ: θανόντες καρκινοπαθείς 30,77%, μάρτυρες 19,19%).

4.2 Μονοπαραγοντική Ανάλυση

Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 27, ο θάνατος από τους υπό μελέτη καρκίνους στον υπό μελέτη πληθυσμό στην περιοχή των Οινοφύτων για την 11ετία 1999-2009 φαίνεται να σχετίζεται με παράγοντες όπως τα χρόνια παραμονής στα Οινόφυτα, η περιοχή μόνιμης κατοικίας, η παρουσία μολύβδου στις σωληνώσεις της οικίας, η χρήση νερού από την βρύση, από πηγή αλλά και εμφιαλωμένου τόσο στο μαγείρεμα όσο και για πόση, όπως και η ποσότητα αυτού (ποτήρια/ημέρα). Επίσης, ο θάνατος από τους υπό μελέτη καρκίνους φαίνεται να σχετίζεται με το αν κάπνιζε το άτομο και πόσο (τσιγάρα/ημέρα), καθώς και από την ασχολία του ή όχι με γεωργικές/κτηνοτροφικές εργασίες και την χρήση ζιζανιοκτόνων στην καλλιέργεια των αγρών. Τέλος, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p < 0,1$ συσχετισμός επίσης φαίνεται να υπάρχει με την κατανάλωση πόσιμου νερού από πηγή.

Πίνακας 27. Κατανομή ασθενών του συνόλου των υπό μελέτη καρκίνων και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – και συσχετισμός ανάλογα με την περιοχή κατοικίας, τα χρόνια παραμονής στα Οινόφυτα, την ύπαρξη μολύβδου, την προέλευση του νερού για πόση, μαγείρεμα, τα ποτήρια ανά ημέρα, το κάπνισμα, την ασχολία με γεωργικές/κτηνοτροφικές εργασίες και την χρήση ζιζανιοκτόνων.

Ανεξάρτητες μεταβλητές		Ασθενείς	Μάρτυρες	Pearson Chi-Square	p-value
Περιοχή μόνιμης κατοικίας (Δ/νση)	Οινόφυτα	19 (28,4%)	34 (16,9%)	10,345	0,035
	Άγιος Θωμάς	22 (32,8%)	93 (46,3%)		
	Κλειδί	6 (9%)	33 (16,4%)		
	Δήλεσι	20 (29,8%)	41 (20,4%)		
Χρόνια Παραμονής στα Οινόφυτα	0	3 (4,5%)	1 (0,5%)	19,796	0,001
	1-20	16 (23,9%)	20 (9,9%)		
	21-40	17 (25,3%)	36 (17,9%)		
	41-60	6 (8,9%)	25 (12,4%)		
	61-80	16 (23,9%)	88 (43,7%)		
	81-100	9 (13,4%)	31 (15,4%)		
Μόλυβδος στις σωληνώσεις της οικίας	Ναι	6 (9%)	8 (3,9%)	9,556	0,008
	Όχι	30 (45,5%)	133 (66,1%)		
	ΔΞ/ΔΑ	30 (45,5%)	60 (29,8%)		
Χρήση νερού από βρύση στο μαγείρεμα	Ναι	60 (89,6%)	135 (67,2%)	12,708	<0,001
	Όχι	7 (10,4%)	66 (32,8%)		
Χρήση εμφιαλωμένου νερού στο μαγείρεμα	Ναι	4 (5,9%)	68 (33,8%)	19,582	<0,001
	Όχι	63 (94,1%)	133 (66,2%)		
Χρήση νερού από πηγή στο μαγείρεμα	Ναι	4 (5,9%)	39 (19,4%)	6,731	0,009
	Όχι	63 (94,1%)	162 (80,6%)		
Κατανάλωση πόσιμου νερού από βρύση	Ναι	57 (85,1%)	90 (44,8%)	32,952	<0,001
	Όχι	10 (14,9%)	111 (55,2%)		
Κατανάλωση πόσιμου εμφιαλωμένου νερού	Ναι	13 (19,4%)	126 (62,7%)	37,709	<0,001
	Όχι	54 (80,6%)	75 (37,3%)		
Κατανάλωση πόσιμου από πηγή	Ναι	6 (9%)	49 (24,9%)	3,538	0,060
	Όχι	61 (91%)	148 (75,1%)		
Ποτήρια/ημέρα	1-4	12 (17,9%)	62 (30,8%)	16,279	0,001
	5-7	24 (35,8%)	49 (24,4%)		
	>8	22 (32,8%)	84 (41,8%)		
	ΔΞ/ΔΑ	9 (13,4%)	6 (2,9%)		
Κάπνισμα	Ναι	43 (64,2%)	91 (45,5%)	7,004	0,008
	Όχι	24 (35,8%)	109 (54,5%)		
Τσιγάρα/ημέρα	0	24 (35,8%)	109 (54,5%)	14,234	0,003
	1-10	0 (0%)	12 (6%)		
	11-49	34 (50,7%)	63 (31,5%)		
	>50	9 (13,5%)	16 (8%)		
Ασχολία με γεωργικές/κτηνοτροφικές εργασίες	Όχι	29 (44,6%)	57 (28,5%)	11,857	0,008
	Ναι, με γεωργικές	21 (32,3%)	79 (39,5%)		
	Ναι, με κτηνοτροφικές	5 (7,7%)	5 (2,5%)		
	Ναι, με γεωργικές & κτηνοτροφικές	10 (15,4%)	59 (29,5%)		
Χρήση ζιζανιοκτόνων στην καλλιέργεια αγρών	Ναι	12 (63,2%)	36 (38,3%)	3,998	0,046
	Όχι	7 (36,8%)	58 (61,7%)		

Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 28, ο θάνατος από καρκίνο του πνεύμονα στον υπό μελέτη πληθυσμό στην περιοχή των Οινοφύτων για την 11ετία 1999-2009 φαίνεται να σχετίζεται με παράγοντες όπως η περιοχή μόνιμης κατοικίας, η παρουσία μολύβδου στις σωληνώσεις της οικίας, η χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα, η χρήση νερού από την βρύση αλλά και εμφιαλωμένου τόσο στο μαγείρεμα όσο και για πόση, όπως και η ποσότητα αυτού (ποτήρια/ημέρα). Επίσης, ο θάνατος από καρκίνο του πνεύμονα φαίνεται να σχετίζεται με το αν το άτομο κάπνιζε. Τέλος, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p < 0,1$ συσχετισμός επίσης φαίνεται να υπάρχει με το έτος γέννησης.

Πίνακας 28. Κατανομή ασθενών καρκίνου του πνεύμονα και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός και ποσοστό – και συσχετισμός ανάλογα με το έτος γέννησης, την περιοχή κατοικίας, την ύπαρξη μολύβδου, την χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα, την προέλευση του νερού για πόση, μαγείρεμα, τα ποτήρια ανά ημέρα και το κάπνισμα.

Ανεξάρτητες μεταβλητές		Ασθενείς	Μάρτυρες	Pearson Chi-Square	p-value
Έτος γέννησης	1910-1919	0 (0%)	8 (3,4%)	8,122	0,087
	1920-1929	3 (9,7%)	57 (24%)		
	1930-1939	15 (48,3%)	120 (50,6%)		
	1940-1949	9 (29,1%)	36 (15,2%)		
	1950-1959	4 (12,9%)	16 (6,8%)		
Περιοχή μόνιμης κατοικίας (Δ/νση)	Οινόφυτα	9 (29%)	41 (17,3%)	22,889	0,018
	Άγιος Θωμάς	10 (32,3%)	103 (43,5%)		
	Κλειδί	1 (3,2%)	38 (16%)		
	Δήλεσι	9 (29%)	49 (20,6%)		
	Αλλού	2 (6,5%)	13 (5,5%)		
Μόλυβδος στις σωληνώσεις της οικίας	Ναι	5 (31,25%)	9 (5,6%)	13,923	0,001
	Όχι	11 (68,75%)	152 (94,4%)		
Χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα	Ναι	14 (45,2%)	61 (25,8%)	5,060	0,024
	Όχι	17 (54,8%)	175 (74,2%)		
Χρήση νερού από βρύση στο μαγείρεμα	Ναι	29 (93,5%)	166 (70%)	7,643	0,006
	Όχι	2 (6,5%)	71 (30%)		
Χρήση εμφιαλωμένου νερού στο μαγείρεμα	Ναι	2 (6,5%)	70 (29,5%)	7,435	0,006
	Όχι	29 (93,5%)	167 (70,5%)		
Κατανάλωση πόσιμου νερού από βρύση	Ναι	30 (96,8%)	117 (49,4%)	24,879	<0,001
	Όχι	1 (3,2%)	120 (50,6%)		
Κατανάλωση πόσιμου εμφιαλωμένου νερού	Ναι	9 (29%)	130 (54,8%)	7,321	0,007
	Όχι	22 (70,1%)	107 (45,2%)		
Ποτήρια/ημέρα	1-4	1 (3,2%)	73 (30,8%)	14,935	0,002
	5-7	14 (45,2%)	59 (24,9%)		
	>8	16 (51,6%)	90 (37,9%)		
	ΔΞ/ΔΑ	15 (48,4%)	15 (6,3%)		
Κάπνισμα	Ναι	29 (93,5%)	105 (44,5%)	26,377	<0,001
	Όχι	2 (6,5%)	131 (55,5%)		

Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 29, η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) κάποιου που χρησιμοποιούσε στο μαγείρεμα νερό από την βρύση είναι 3,315 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε. Ομοίως, η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) κάποιου που καταναλάωνε πόσιμο νερό από την βρύση είναι 6,090 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν καταναλάωνε. Τόσο για το μαγείρεμα όσο και την πόση υπολογίζεται ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) κάποιου που χρησιμοποιούσε εμφιαλωμένο νερό είναι 0,113 και 0,126 αντίστοιχα φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε. Επιπλέον, η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) κάποιου που κάπνιζε είναι 1,919 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν κάπνιζε. Τέλος, η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) κάποιου που χρησιμοποιούσε ζιζανιοκτόνα στην καλλιέργεια αγρών είναι 3,412 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε.

Πίνακας 29. Κατανομή ασθενών του συνόλου των υπό μελέτη καρκίνων και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός, ποσοστό και ΛΣΠ (OR) – ανάλογα με την προέλευση του νερού για πόση, μαγείρεμα, το κάπνισμα και την χρήση ζιζανιοκτόνων.

Ανεξάρτητες μεταβλητές		Ασθενείς	Μάρτυρες	OR	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
Χρήση νερού από βρύση στο μαγείρεμα	Ναι	60 (89,5%)	135 (67,2%)	3,315	1,550	7,089
	Όχι	7 (10,5%)	66 (32,8%)			
Χρήση εμφιαλωμένου νερού στο μαγείρεμα	Ναι	4 (6%)	68 (33,8%)	0,113	0,040	0,324
	Όχι	63 (94%)	133 (66,2%)			
Χρήση νερού από πηγή στο μαγείρεμα	Ναι	4 (6%)	39 (19,4%)	0,242	0,083	0,704
	Όχι	63 (94%)	162 (80,6%)			
Κατανάλωση πόσιμου νερού από βρύση	Ναι	57 (85%)	90 (44,8%)	6,090	3,081	12,036
	Όχι	10 (15%)	111 (55,2%)			
Κατανάλωση πόσιμου εμφιαλωμένου νερού	Ναι	13 (19,4%)	126 (62,7%)	0,126	0,065	0,246
	Όχι	54 (80,6%)	75 (37,3%)			
Κατανάλωση πόσιμου νερού από πηγή	Ναι	6 (9%)	49 (24,9%)	0,297	0,107	1,041
	Όχι	61 (91%)	148 (75,1%)			
Κάπνισμα	Ναι	43 (64,2%)	91 (45,5%)	1,919	1,101	3,345
	Όχι	24 (35,8%)	109 (54,5%)			
Χρήση ζιζανιοκτόνων στην καλλιέργεια αγρών	Ναι	12 (63,2%)	36 (38,3%)	3,412	1,254	9,285
	Όχι	7 (36,8%)	58 (61,7%)			

Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 30, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα κάποιου που χρησιμοποιούσε συσκευή γκαζιού στο μαγείρεμα είναι 2,363 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε. Επιπλέον, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα κάποιου που χρησιμοποιούσε στο μαγείρεμα νερό από την βρύση είναι 6,202 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε. Ομοίως, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα κάποιου που κατανάλωνε πόσιμο νερό από την βρύση είναι 30,769 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν κατανάλωνε. Τόσο για το μαγείρεμα όσο και την πόση υπολογίζεται ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα κάποιου που χρησιμοποιούσε εμφιαλωμένο νερό είναι 0,165 και 0,337 αντίστοιχα φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε. Τέλος, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα κάποιου που κάπνιζε είναι 18,090 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν κάπνιζε.

Πίνακας 30. Κατανομή ασθενών καρκίνου του πνεύμονα και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός, ποσοστό και ΛΣΠ (OR) – ανάλογα με την χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα, την προέλευση του νερού για πόση και μαγείρεμα και το κάπνισμα.

Ανεξάρτητες μεταβλητές		Ασθενείς	Μάρτυρες	OR	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
Χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα	Ναι	14 (45,2%)	61 (25,8%)	2,363	1,099	5,077
	Όχι	17 (54,2%)	175 (74,2%)			
Χρήση νερού από βρύση στο μαγείρεμα	Ναι	29 (93,5%)	166 (70%)	6,202	1,441	26,694
	Όχι	2 (6,5%)	71 (30%)			
Χρήση εμφιαλωμένου νερού στο μαγείρεμα	Ναι	2 (6,5%)	70 (29,5%)	0,165	0,038	0,708
	Όχι	29 (93,5%)	167 (70,5%)			
Κατανάλωση πόσιμου νερού από βρύση	Ναι	30 (96,8%)	117 (49,4%)	30,769	4,129	222,312
	Όχι	1 (3,2%)	120 (50,6%)			
Κατανάλωση πόσιμου εμφιαλωμένου νερού	Ναι	9 (29%)	130 (54,8%)	0,337	0,149	0,762
	Όχι	22 (71%)	107 (45,2%)			
Κάπνισμα	Ναι	29 (93,5%)	105 (44,5%)	18,090	4,219	77,564
	Όχι	2 (6,5%)	131 (55,5%)			

Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 31, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του ήπατος κάποιου που κατανάλωνε πόσιμο νερό από την βρύση είναι 2,975 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε, χωρίς να είναι όμως στατιστικά σημαντικό. Επιπλέον, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του ήπατος κάποιου που κατανάλωνε εμφιαλωμένο νερό είναι 0,254 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε, χωρίς να είναι όμως στατιστικά

σημαντικό. Επίσης, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του ήπατος κάποιου που χρησιμοποιούσε νερό από ιδιωτική γεώτρηση για το πλύσιμο σκευών και τις οικιακές εργασίες είναι 8,5 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε, χωρίς να είναι όμως στατιστικά σημαντικό. Αξίζει να σημειωθεί ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του ήπατος κάποιου που έκανε μπάνιο στην Σκάλα Ωρωπού είναι 7,088 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν έκανε. Τέλος, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του ήπατος κάποιου που χρησιμοποιούσε μυκητοκτόνα στην καλλιέργεια αγρών είναι 12,533 αντίστοιχα φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε.

Πίνακας 31. Κατανομή ασθενών καρκίνου του ήπατος και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός, ποσοστό και ΛΣΠ (OR) – ανάλογα με την προέλευση του νερού για πόση, μαγείρεμα, το πλύσιμο των σκευών και των οικιακών εργασιών, το μπάνιο στην θάλασσα, το κάπνισμα και την χρήση μυκητοκτόνων και ζιζανιοκτόνων.

Ανεξάρτητες μεταβλητές		Ασθενείς	Μάρτυρες	OR	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
Κατανάλωση πόσιμου νερού από βρύση	Ναι	7 (77,8%)	140 (54%)	2,975	0,606	14,594
	Όχι	2 (22,2%)	119 (46%)			
Κατανάλωση πόσιμου εμφιαλωμένου νερού	Ναι	7 (77,8%)	137 (52,8%)	0,254	0,052	1,248
	Όχι	2 (22,2%)	122 (47,2%)			
Κατανάλωση πόσιμου νερού από πηγή*	Ναι	0 (0%)	59 (22,8%)	-	-	-
	Όχι	9 (100%)	200 (77,2%)			
Χρήση νερού από βρύση στο μαγείρεμα*	Ναι	9 (100%)	186 (71,8%)	-	-	-
	Όχι	0 (0%)	73 (28,2%)			
Χρήση εμφιαλωμένου νερού στο μαγείρεμα*	Ναι	0 (0%)	72 (27,8%)	-	-	-
	Όχι	9 (100%)	187 (72,2%)			
Χρήση νερού από πηγή στο μαγείρεμα*	Ναι	0 (0%)	43 (16,6%)	-	-	-
	Όχι	9 (100%)	216 (83,4%)			
Πλύσιμο σκευών και οικιακές εργασίες με νερό από Ιδιωτική γεώτρηση	Ναι	1 (14,3%)	1 (2%)	8,500	0,469	154,174
	Όχι	6 (85,7%)	51 (98%)			
Αποχή από μπάνιο στην θάλασσα	Ναι	1 (11,1%)	104 (40,3%)	0,185	0,023	1,502
	Όχι	8 (88,9%)	154 (59,7%)			
Μπάνιο στην θάλασσα στον Ωρωπό (Σκάλα)	Ναι	3 (33,3%)	17 (6,6%)	7,088	1,629	30,847
	Όχι	6 (66,7%)	241 (93,4%)			
Κάπνισμα	Ναι	2 (22,2%)	132 (51,2%)	0,273	0,056	1,338
	Όχι	7 (77,8%)	126 (48,8%)			
Χρήση μυκητοκτόνων στην καλλιέργεια αγρών	Ναι	2 (66,7%)	15 (13,8%)	12,533	1,069	146,926
	Όχι	1 (33,3%)	94 (86,2%)			
Χρήση ζιζανιοκτόνων στην καλλιέργεια αγρών	Ναι	3 (100%)	45 (40,9%)	1,067	0,992	1,147
	Όχι	0 (0%)	65 (59,1%)			

Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 32, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο της ουροδόχου κύστεως κάποιου που χρησιμοποιούσε τρωκτικοκτόνα στην καλλιέργεια αγρών είναι 8,167 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν χρησιμοποιούσε, χωρίς να είναι όμως στατιστικά σημαντικό.

Πίνακας 32. Κατανομή ασθενών καρκίνου ουροδόχου κύστεως και μαρτύρων – απόλυτος αριθμός, ποσοστό και ΛΣΠ (OR) – ανάλογα με την χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα, την προέλευση του νερού για πόση, μαγείρεμα, το μπάνιο στην θάλασσα, το κάπνισμα και την χρήση τρωκτικοκτόνων και ζιζανιοκτόνων.

Ανεξάρτητες μεταβλητές		Ασθενείς	Μάρτυρες	OR	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
Χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα	Ναι	1 (25%)	74 (28,1%)	0,851	0,087	8,316
	Όχι	3 (75%)	189 (71,9%)			
Κατανάλωση πόσιμου νερού από βρύση*	Ναι	4 (100%)	143 (54,2%)	-	-	-
	Όχι	0 (0%)	121 (45,8%)			
Κατανάλωση πόσιμου εμφιαλωμένου νερού*	Ναι	0 (0%)	139 (52,7%)	-	-	-
	Όχι	4 (100%)	125 (47,3%)			
Χρήση νερού από βρύση στο μαγείρεμα*	Ναι	4 (100%)	191 (72,3%)	-	-	-
	Όχι	0 (0%)	73 (27,7%)			
Χρήση εμφιαλωμένου νερού στο μαγείρεμα*	Ναι	0 (0%)	72 (27,3%)	-	-	-
	Όχι	4 (100%)	192 (72,7%)			
Χρήση νερού από πηγή στο μαγείρεμα*	Ναι	0 (0%)	43 (83,7%)	-	-	-
	Όχι	4 (100%)	221 (16,3%)			
Κατανάλωση πόσιμου νερού από πηγή*	Ναι	0 (0%)	59 (22,3%)	-	-	-
	Όχι	4 (100%)	205 (77,7%)			
Κάπνισμα	Ναι	2 (50%)	132 (50,2%)	0,992	0,138	7,151
	Όχι	2 (50%)	131 (49,8%)			
Χρήση ζιζανιοκτόνων στην καλλιέργεια αγρών*	Ναι	2 (100%)	46 (41,4%)	-	-	-
	Όχι	0 (0%)	65 (58,6%)			
Χρήση τρωκτικοκτόνων στην καλλιέργεια αγρών	Ναι	1 (50%)	12 (11%)	8,167	0,479	139,205
	Όχι	1 (50%)	98 (89%)			

Διευκρινίζεται ότι οι δεν είναι δυνατό να υπολογιστεί ο σχετικός κίνδυνος για τους παράγοντες που σημειώνονται με αστερίσκο (*), και ως εκ τούτου περιοριζόμαστε σε παρουσίαση της κατανομής στους αντίστοιχους πίνακες. Επιπλέον, διευκρινίζεται όπως φαίνεται και από την μεθοδολογία παραπάνω ότι ο υπολογισμός των λόγων σχετικών πιθανοτήτων (ΛΣΠ-OR) αφορά το χρονικό διάστημα 1999-2009 για το οποίο και συλλέχθηκαν τα δεδομένα της παρούσας μελέτης.

Πίνακας 33. Σύγκριση της μέσης τιμής του Δείκτη έκθεσης και των ετών παραμονής στα Οινόφυτα μετά το 1980 μέχρι και το 2009 σε θανόντες από καρκίνο ήπατος και ουροδόχου κύστεως και μάρτυρες.

	Μέση τιμή (Τυπική απόκλιση)		p-value
	Θανόντες από καρκίνο ήπατος ή ουρ. κύστεως	Μάρτυρες	
Παραμονή στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 έως και το 2009 σε χρόνια	20,17 (8,26) N=12	25,61 (6,84) N=253	0,047
Δείκτης έκθεσης	26,80 (11,63) N=10	20,47 (11,73) N=243	0,002

Στον Πίνακα 33 παρουσιάζεται σύγκριση της μέσης τιμής των χρόνων παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 μέχρι και το 2009 μεταξύ των θανόντων από καρκίνο ήπατος ή ουροδόχου κύστεως και των μαρτύρων. Γίνεται σαφές ότι οι μάρτυρες έζησαν (μετά το 1980 μέχρι και το 2009) κατά μέσο όρο περισσότερα χρόνια από τους θανόντες από καρκίνο ήπατος ή ουροδόχου κύστεως (σχέση στατιστικά σημαντική). Τούτο υποδηλώνει ότι τα χρόνια παραμονής δεν εμφανίζονται να συνέβαλαν στην αύξηση της θνησιμότητας από τους συγκεκριμένους τύπους καρκίνου, τουλάχιστον μέχρι το 2009 που ολοκληρώθηκε η συλλογή των δεδομένων θνησιμότητας της παρούσας μελέτης. Επίσης, παρουσιάζεται σύγκριση της μέσης τιμής του δείκτη έκθεσης σχετικά με την κατανάλωση νερού τόσο για πόση όσο και μαγείρεμα από διάφορες πηγές μεταξύ των θανόντων από καρκίνο ήπατος ή ουροδόχου κύστεως και των μαρτύρων. Γίνεται επίσης σαφές ότι οι θανόντες από καρκίνο ήπατος ή ουροδόχου κύστεως παρουσιάζουν υψηλότερο δείκτη έκθεσης σχετικά με την κατανάλωση νερού τόσο για πόση όσο και μαγείρεμα από διάφορες πηγές (σχέση στατιστικά σημαντική).

Διευκρινίζεται ότι ο δείκτης έκθεσης υπολογίστηκε από τα συλλεχθέντα δεδομένα ως εξής: πολλαπλασιάσαμε τα ποτήρια (που καταλάωνε ημερησίως) με τον συντελεστή 1 αν δήλωναν ότι έπιναν εξολοκλήρου από πηγή ή εμφιαλωμένο νερό, με τον συντελεστή 2 αν δήλωναν ότι έπιναν τόσο από βρύση ή πηγάδι όσο και από πηγή ή εμφιαλωμένο νερό και τον συντελεστή 4 αν δήλωναν ότι έπιναν μόνο από βρύση ή πηγάδι, προσθέτοντας δύο ποτήρια για την παρασκευή του ημερήσιου φαγητού πολλαπλασιαζόμενο με τους ίδιους συντελεστές. Το score που προέκυψε αποτελεί τον δείκτη έκθεσης και είναι ενδεικτικός τόσο της ποσότητας νερού που καταναλώνονταν ημερησίως όσο και της ποιότητας-

προέλευσής του, δεδομένου ότι το νερό που προέρχονταν από την βρύση ή πηγάδι θεωρείται πολύ πιθανό να ήταν ρυπασμένο από βαρέα μέταλλα, ενώ το εμφιαλωμένο και αυτό που προέρχονταν από την πηγή όχι. Η επιλογή των συντελεστών είναι αυθαίρετη αλλά ανταποκρίνεται στην επικινδυνότητα των πηγών νερού, όπως αυτή καταγράφηκε στην παρούσα μελέτη. Για να γίνει πιο σαφές, αν κάποιος κατανάλωνε 7 ποτήρια βρύσης και μαγειρεύει με νερό βρύσης (2 ποτήρια ημερησίως κατά μέσο όρο) το σκορ υπολογίζεται ως εξής $(4 \times 7) + (4 \times 2) = 36$. Αν όμως πίνει 7 ποτήρια εμφιαλωμένο και μαγειρεύει με βρύση, θα έχει σκορ $(1 \times 7) + (4 \times 2) = 15$.

Επιπλέον, στα μοντέλα πολυπαραγοντικής ανάλυσης που παρουσιάζονται παρακάτω, εμφανίζονται οι δείκτες Pack years και Αλκοόλ. Τα Pack years προέκυψαν από τον πολλαπλασιασμό των συνολικών χρόνων που κάποιος κάπνιζε με τα πακέτα τσιγάρων που κατανάλωνε ημερησίως (πακέτο 20 τσιγάρων), ενώ ο δείκτης Αλκοόλ προέκυψε από το άθροισμα των ποτηριών διάφορων αλκοολούχων ποτών (κρασί, μπύρα, ούζο/τσίπουρο, ουίσκι, κονιάκ) που κατανάλωνε ημερησίως.

4.3 Πολυπαραγοντική Ανάλυση

Στο σύνολο των υπό μελέτη καρκίνων

Πίνακας 34. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από κάποιο τύπο των υπό μελέτη καρκίνων και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και τον Δείκτη έκθεσης.

Όλοι οι υπό μελέτη καρκίνοι			
-2logLik =185,331, $R^2_{\text{Nagelkerke}}=0,420$			
Hosmer and Lemeshow test: p-value=0,555			
		OR	p-value
Περιοχή			0,124
(Επίπεδο αναφοράς: Κλειδί)	Οινόφυτα	5,052	0,024
	Δήλεσι	2,855	0,162
	Αγ. Θωμάς	3,950	0,039
Pack years		1,015	0,001
Φύλο	Γυναίκα	3,352	0,012
Παραμονή στον Δήμο Οινοφύτων μετά 1980		0,915	0,002
Δείκτης έκθεσης		1,117	<0,001

*Το μοντέλο είναι σταθμισμένο ως προς την ηλικία, την περιοχή διαμονής, το κάπνισμα (pack years), το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και τον Δείκτη έκθεσης.

Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 34, η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των κατοίκων των Οινοφύτων είναι σχεδόν 5πλάσια (5,052) της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των κατοίκων του Κλειδιού (σχέση στατιστικά σημαντική), δεδομένου ότι κάπνιζαν το ίδιο, ανήκαν στο ίδιο φύλο, έζησαν στην περιοχή τα ίδια χρόνια μετά το 1980 έως και το 2009 και είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Επιπλέον, η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των κατοίκων του Δήλεσι (σχέση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 10%) και του Άγιου Θωμά (σχέση στατιστικά σημαντική) είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη σχετική πιθανότητα των κατοίκων του Κλειδιού. Σχετικά με τα pack years, φαίνεται ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της συγκεκριμένης μεταβλητής αυξάνει την σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) κατά 1,5% (σχέση στατιστικά σημαντική) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου για τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009, ανήκαν στο ίδιο φύλο και είχαν τον ίδιο δείκτη

έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Βλέπουμε ακόμη στο μοντέλο ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των γυναικών είναι σχεδόν 3πλάσια (3,352) της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των ανδρών (σχέση στατιστικά σημαντική) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου για τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009, κάπνιζαν το ίδιο και είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Για κάθε επιπλέον χρόνο παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 μέχρι και το 2009 φαίνεται ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των κατοίκων μειώνεται περίπου κατά 9% (σχέση στατιστικά σημαντική) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου, κάπνιζαν το ίδιο, ανήκαν στο ίδιο φύλο και είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Τέλος, σχετικά με τον δείκτη έκθεσης, φαίνεται ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της συγκεκριμένης μεταβλητής αυξάνει την σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) κατά 11,7% (σχέση στατιστικά σημαντική) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου για τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009, κάπνιζαν το ίδιο και ανήκαν στο ίδιο φύλο.

Για να γίνει πιο σαφής ο δείκτης έκθεσης, αναφέρθηκε και παραπάνω ότι αν κάποιος καταναλώνει 7 ποτήρια βρύσης και μαγειρεύει με νερό βρύσης (2 ποτήρια ημερησίως κατά μέσο όρο) το σκορ του δείκτη έκθεσης είναι ίσο με 36. Αν όμως πίνει 7 ποτήρια εμφιαλωμένο και μαγειρεύει με βρύση ίσο με 15. Ως εκ τούτου, το OR με βάσει τα στοιχεία του παραπάνω μοντέλου υπολογίζεται ίσο με 10,07. Τούτο σημαίνει ότι δεδομένου ότι ζουν στην ίδια περιοχή για το ίδιο χρονικό διάστημα, ανήκουν στο ίδιο φύλο, έχουν την ίδια καπνιστική συνήθεια και είναι της ίδιας ηλικίας, κάποιος που καταναλώνει 7 ποτήρια πόσιμο νερό και μαγειρεύει από την βρύση έχει 10πλάσια σχετική πιθανότητα να πεθάνει από κάποιον από τους υπό μελέτη καρκίνους από κάποιον που καταναλώνει 7 ποτήρια εμφιαλωμένο και μαγειρεύει από την βρύση.

Πίνακας 35. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από κάποιο τύπο των υπό μελέτη καρκίνων και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και την παρουσία σταθμού τάσης.

Όλοι οι υπό μελέτη καρκίνοι			
-2logLik =177,613, $R^2_{Nagelkerke}$ =0,401			
Hosmer and Lemeshow test: p-value=0,561			
		OR	p-value
Περιοχή			0,159
(Επίπεδο αναφοράς: Κλειδί)	Οινόφυτα	3,870	0,063
	Δήλεσι	2,002	0,367
	Αγ. Θωμάς	3,794	0,045
Pack years		1,016	<0,001
Φύλο	Γυναίκα	3,506	0,010
Παραμονή στον Δήμο Οινοφύτων μετά 1980		0,906	0,001
Δείκτης έκθεσης		1,110	<0,001
Σταθμός τάσης	Ναι	3,975	0,084

*Το μοντέλο είναι σταθμισμένο ως προς την ηλικία, την περιοχή διαμονής, το κάπνισμα (pack years), το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και τον Σταθμό τάσης.

Παρόμοια είναι η εικόνα και στο επόμενο μοντέλο του Πίνακα 35. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των κατοίκων που δήλωσαν ότι υπήρχε σταθμός τάσης κοντά στο σπίτι τους ήταν 4πλάσια (3,975) από της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των κατοίκων που δήλωσαν πως δεν υπάρχει (σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%), δεδομένου ότι είχαν τα ίδια χαρακτηριστικά ως προς τις υπόλοιπες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο.

Πίνακας 36. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από κάποιο τύπο των υπό μελέτη καρκίνων και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και το Αλκοόλ.

Όλοι οι υπό μελέτη καρκίνοι			
-2logLik =163,097, $R^2_{\text{Nagelkerke}}=0,462$			
Hosmer and Lemeshow test: p-value=0,919			
		OR	p-value
Περιοχή			0,033
(Επίπεδο αναφοράς: Κλειδί)	Οινόφυτα	9,987	0,004
	Δήλεσι	4,834	0,062
	Αγ. Θωμάς	6,310	0,013
Pack years		1,014	0,003
Φύλο	Γυναίκα	6,863	<0,001
Παραμονή στον Δήμο Οινοφύτων μετά 1980		0,916	0,004
Δείκτης έκθεσης		1,124	<0,001
Αλκοόλ		1,284	0,001

*Το μοντέλο είναι σταθμισμένο ως προς την ηλικία, την περιοχή διαμονής, το κάπνισμα (pack years), το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και το Αλκοόλ.

Στο μοντέλο του Πίνακα 36 βλέπουμε ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των κατοίκων των Οινοφύτων είναι σχεδόν 10πλάσια (9,987) της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των κατοίκων του Κλειδιού (σχέση στατιστικά σημαντική), δεδομένου ότι κάπνιζαν το ίδιο, ανήκαν στο ίδιο φύλο, έζησαν στην περιοχή τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009, είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα και καταλάωναν το ίδιο αλκοόλ ημερησίως. Επιπλέον, η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των κατοίκων του Αγίου Θωμά είναι σχεδόν 6πλάσια (σχέση στατιστικά σημαντική) και του Δήλεσι 5πλάσια (σχέση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 10%) της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των κατοίκων του Κλειδιού, δεδομένου ότι είχαν τα ίδια χαρακτηριστικά ως προς τις υπόλοιπες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των γυναικών είναι επίσης σχεδόν 7πλάσια (6,863) της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των ανδρών (σχέση στατιστικά σημαντική) όταν στο μοντέλο εισάγουμε την μεταβλητή Αλκοόλ. Τέλος, για κάθε επιπλέον μονάδα της μεταβλητής Αλκοόλ η σχετική πιθανότητα θανάτου από

κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) αυξάνει κατά 28,4% (σχέση στατιστικά σημαντική) δεδομένου ότι είχαν τα ίδια χαρακτηριστικά ως προς τις υπόλοιπες μεταβλητές του μοντέλου.

Πίνακας 37. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από κάποιο τύπο των υπό μελέτη καρκίνων και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και την εβδομαδιαία συχνότητα πλύσιμου των ρούχων με νερό από βρύση ή πηγάδι.

Όλοι οι υπό μελέτη καρκίνοι			
-2logLik =155,032, R ² _{Nagelkerke} =0,539			
Hosmer and Lemeshow test: p-value=0,336			
		OR	p-value
Περιοχή			0,182
(Επίπεδο	Οινόφυτα	5,666	0,033
αναφοράς:	Δήλεσι	2,776	0,225
Κλειδί)	Αγ. Θωμάς	3,651	0,081
Pack years		1,014	0,008
Φύλο	Γυναίκα	7,132	0,001
Παραμονή στον Δήμο Οινοφύτων μετά 1980		0,881	<0,001
Δείκτης έκθεσης		1,111	<0,001
Πλύσιμο ρούχων από βρύση ή πηγάδι (εβδομαδιαία συχνότητα)		1,780	<0,001

*Το μοντέλο είναι σταθμισμένο ως προς την ηλικία, την περιοχή διαμονής, το κάπνισμα (pack years), το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και την εβδομαδιαία συχνότητα του πλυσίματος των ρούχων με νερό βρύσης/πηγαδιού.

Παρόμοια είναι η εικόνα και στο επόμενο μοντέλο του Πίνακα 37. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) είναι κατά 78% αυξημένη (σχέση στατιστικά σημαντική) για κάθε επιπλέον ημέρα χρήσης (εβδομαδιαίως) του νερού της βρύσης ή του πηγαδιού για το πλύσιμο των ρούχων, δεδομένου ότι είχαν τα ίδια χαρακτηριστικά ως προς τις υπόλοιπες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο.

Πίνακας 38. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από κάποιο τύπο των υπό μελέτη καρκίνων και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και την εβδομαδιαία συχνότητα χρήσης νερού από βρύση ή πηγάδι για την υγιεινή.

Όλοι οι υπό μελέτη καρκίνοι			
-2logLik =244.782, $R^2_{\text{Nagelkerke}}=0.173$			
Hosmer and Lemeshow test: p-value=0.048			
		OR	p-value
Περιοχή			0,470
(Επίπεδο	Οινόφυτα	2,148	0,189
αναφοράς:	Δήλεσι	1,402	0,573
Κλειδί)	Αγ. Θωμάς	1,179	0,759
Φύλο	Γυναίκα	1,845	0,175
Παραμονή στον Δήμο Οινοφύτων μετά 1980		0,908	<0,001
Υγιεινή από βρύση ή πηγάδι (εβδομαδιαία συχνότητα)		1,191	0,067

*Το μοντέλο είναι σταθμισμένο ως προς την ηλικία, την περιοχή διαμονής, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και την εβδομαδιαία συχνότητα της υγιεινής με νερό βρύσης/πηγαδιού.

Στο μοντέλο του Πίνακα 38 βλέπουμε ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) είναι κατά 19,1% αυξημένη (σχέση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 10%) για κάθε επιπλέον ημέρα χρήσης (εβδομαδιαίως) του νερού της βρύσης ή του πηγαδιού για την υγιεινή, δεδομένου ότι είχαν τα ίδια χαρακτηριστικά ως προς τις υπόλοιπες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο.

Πίνακας 39. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από καρκίνο του πνεύμονα και ανεξάρτητες μεταβλητές την περιοχή κατοικίας, τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και τον Δείκτη έκθεσης.

Καρκίνος πνεύμονα			
-2logLik =114,552, $R^2_{\text{Nagelkerke}}=0,463$			
Hosmer and Lemeshow test: p-value=0,977			
		OR	p-value
Περιοχή			0,213
(Επίπεδο	Οινόφυτα	10,381	0,054
αναφοράς:	Δήλεσι	7,077	0,116
Κλειδί)	Αγ. Θωμάς	11,415	0,042
Pack years		1,023	<0,001
Φύλο	Γυναίκα	1,513	0,558
Παραμονή στον		0,951	0,135
Δήμο Οινοφύτων			
μετά 1980			
Δείκτης έκθεσης		1,121	<0,001

*Το μοντέλο είναι σταθμισμένο ως προς την ηλικία, την περιοχή διαμονής, το κάπνισμα (pack years), το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και τον Δείκτη έκθεσης.

Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 39, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα των κατοίκων των Οινοφύτων είναι σχεδόν 10πλάσια (10,381) της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των κατοίκων του Κλειδιού (σχέση στατιστικά σημαντική), δεδομένου ότι κάπνιζαν το ίδιο, ανήκαν στο ίδιο φύλο, έζησαν στην περιοχή τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009 και είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Επιπλέον, η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα των κατοίκων του Δήλεσι και του Άγιου Θωμά είναι αντίστοιχα 7πλάσια (σχέση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%) και 11πλάσια (σχέση στατιστικά σημαντική) από την αντίστοιχη σχετική πιθανότητα των κατοίκων του Κλειδιού. Σχετικά με τα pack years, φαίνεται ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της συγκεκριμένης μεταβλητής αυξάνει την σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο πνεύμονα κατά 2,3% (σχέση στατιστικά σημαντική) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου για τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009, ανήκαν στο ίδιο φύλο και είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Βλέπουμε ακόμη στο μοντέλο ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο

πνεύμονα των γυναικών είναι αυξημένη κατά 51,3% της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των ανδρών (σχέση στατιστικά σημαντική) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου για τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009, κάπνιζαν το ίδιο και είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Για κάθε επιπλέον χρόνο παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 μέχρι και το 2009 φαίνεται ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο πνεύμονα των κατοίκων μειώνεται περίπου κατά 5% (σχέση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου, κάπνιζαν το ίδιο, ανήκαν στο ίδιο φύλο και είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Τέλος, σχετικά με τον δείκτη έκθεσης, φαίνεται ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της συγκεκριμένης μεταβλητής αυξάνει την σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο πνεύμονα κατά 12,1% (σχέση στατιστικά σημαντική) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου για τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009, κάπνιζαν το ίδιο και ανήκαν στο ίδιο φύλο.

Πίνακας 40. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από καρκίνο του πνεύμονα και ανεξάρτητες μεταβλητές τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και την εβδομαδιαία συχνότητα πλύσιμου των ρούχων με νερό από βρύση ή πηγάδι.

Καρκίνος πνεύμονα		
-2logLik =99,345, R ² _{Nagelkerke} =0,550		
Hosmer and Lemeshow test: p-value=0,898		
	OR	p-value
<i>Pack years</i>	1,022	<0,001
Φύλο		
Γυναίκα	0,927	0,927
<i>Παραμονή στον Δήμο Οινοφύτων μετά 1980</i>	0,921	0,028
<i>Δείκτης έκθεσης</i>	1,078	0,003
<i>Πλύσιμο ρούχων από βρύση ή πηγάδι (εβδομαδιαία συχνότητα)</i>	2,366	<0,001

*Το μοντέλο είναι σταθμισμένο ως προς την ηλικία, το κάπνισμα (pack years), το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980, τον Δείκτη έκθεσης και την εβδομαδιαία συχνότητα του πλύσιματος των ρούχων με νερό βρύσης/πηγαδιού.

Παρόμοια είναι η εικόνα και στο επόμενο μοντέλο του Πίνακα 40. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο πνεύμονα είναι κατά 136,6% αυξημένη (σχέση στατιστικά σημαντική) για κάθε επιπλέον ημέρα χρήσης (εβδομαδιαίως) του νερού της βρύσης ή του πηγαδιού για το πλύσιμο των ρούχων, δεδομένου ότι είχαν τα ίδια χαρακτηριστικά ως προς τις υπόλοιπες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο.

Πίνακας 41. Μοντέλο Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή το θάνατο από καρκίνο του ήπατος ή της ουροδόχου κύστεως και ανεξάρτητες μεταβλητές τα Pack years, το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και τον Δείκτη έκθεσης.

Καρκίνος ουροδόχου κύστεως και ήπατος μαζί		
-2logLik =66,102, $R^2_{\text{Nagelkerke}}=0,166$		
Hosmer and Lemeshow test: p-value=0,628		
	OR	p-value
<i>Pack years</i>	0,986	0,187
<i>Φύλο</i> Γυναίκα	0,867	0,870
<i>Παραμονή στον Δήμο Οινοφύτων μετά 1980</i>	0,907	0,007
<i>Δείκτης έκθεσης</i>	1,047	0,107

*Το μοντέλο είναι σταθμισμένο ως προς την ηλικία, το κάπνισμα (pack years), το φύλο, τα χρόνια παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 και τον Δείκτη έκθεσης.

Αναφορικά με τον καρκίνο του ήπατος και της ουροδόχου κύστεως, φαίνεται στον Πίνακα 41 ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της μεταβλητής pack years μειώνει την σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο ουροδόχου κύστεως ή ήπατος κατά 1,4% (μη στατιστικά σημαντική σχέση) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου για τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009, ανήκαν στο ίδιο φύλο και είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Βλέπουμε ακόμη στο μοντέλο ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο ουροδόχου κύστεως ή ήπατος των γυναικών είναι μειωμένη κατά 13,3% της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των ανδρών (μη στατιστικά σημαντική σχέση) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου για τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009, κάπνιζαν το ίδιο και είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Για κάθε επιπλέον χρόνο παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 μέχρι και το 2009 φαίνεται ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο ουροδόχου κύστεως ή ήπατος των κατοίκων μειώνεται περίπου κατά 9,3% (σχέση στατιστικά σημαντική) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου, κάπνιζαν το ίδιο, ανήκαν στο ίδιο φύλο και είχαν τον ίδιο δείκτη έκθεσης αναφορικά στο νερό τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα. Τέλος, σχετικά με τον δείκτη έκθεσης, φαίνεται ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της συγκεκριμένης μεταβλητής αυξάνει την σχετική πιθανότητα

θανάτου από καρκίνο ουροδόχου κύστεως ή ήπατος κατά 4,7% (σχέση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%) δεδομένου ότι έμεναν στην ίδια περιοχή του Δήμου για τα ίδια χρόνια μετά το 1980 μέχρι και το 2009, κάπνιζαν το ίδιο και ανήκαν στο ίδιο φύλο.

Τέλος, διευκρινίζεται ότι σε όλα τα μοντέλα έχει ληφθεί υπόψη η ηλικία ως συνεχή.

5. Συζήτηση

Στην συγκεκριμένη διατριβή μελετήθηκαν 67 θανόντες από καρκίνο ήπατος, νεφρού, ουροδόχου κύστεως, χειλιών και στοματικής κοιλότητας, στομάχου και πνεύμονα και 201 μάρτυρες. Τόσο οι θανόντες καρκινοπαθείς όσο και οι μάρτυρες αποτελούσαν δημότες και μόνιμους κατοίκους της περιοχής των Οινοφύτων. Επιπλέον, κάθε θανών καρκινοπαθής αντιστοιχεί σε 3 μάρτυρες ανά ηλικία και φύλο με την βοήθεια των στοιχείων του δημοτολογίου. Πριν την εφαρμογή του Επιχειρησιακού Προγράμματος Καλλικράτης ο Δήμος Οινοφύτων αποτελούνταν από 4 δημοτικά διαμερίσματα (Δ.Δ.): το Δ.Δ. των Οινοφύτων, του Αγίου Θωμά και του Κλειδιού. Στο Δ.Δ. των Οινοφύτων ανήκε και μέρος της περιοχής του Δήλεσι. Τόσο οι θανόντες όσο και οι μάρτυρες προέρχονται από όλες τις περιοχές του Δήμου. Μετά το 2009 οι περιοχές αυτές υδρεύονται από τον Μόρνο μέσω του δικτύου της ΕΥΔΑΠ. Προγενέστερα, η ύδρευση των περιοχών πραγματοποιούνταν από δημοτικές ή και ιδιωτικές γεωτρήσεις (πηγάδια). Επιπλέον στην περιοχή του Αγίου Θωμά υπάρχει φυσική πηγή την οποία χρησιμοποιούσε μερίδα του πληθυσμού. Σε μετρήσεις πηγών του πόσιμου νερού τόσο από το ΙΓΜΕ, το τμήμα Γεωλογίας του ΕΚΠΑ όσο και τον Δήμο Οινοφύτων κατά τα έτη 2001-2010 εντοπίστηκαν υπερβάσεις των ανώτατων επιτρεπτών ορίων για το χρώμιο, το αρσενικό και τον μόλυβδο. Ως εκ τούτου, θεωρείται ότι ο γενικός πληθυσμός της περιοχής των Οινοφύτων ενδέχεται να εκτέθηκε σε υψηλές συγκεντρώσεις των εν λόγω βαρέων μετάλλων μέσω του πόσιμου νερού για περισσότερα από 20 χρόνια. Η περιοχή των Οινοφύτων φιλοξενεί βιομηχανική ζώνη με πλήθος βιομηχανικών μονάδων που χρησιμοποιούν τα βαρέα αυτά μέταλλα κατά την παραγωγική τους διαδικασία (μεταλλοβιομηχανίες, βυρσοδεψία και βιομηχανίες παραγωγής χρωμάτων) και ως εκ τούτου θεωρείται αρκετά πιθανό η ρύπανση των πηγών πόσιμου νερού να συνδέεται με την δράση των βιομηχανικών μονάδων στην περιοχή. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι το Δ.Δ. των Οινοφύτων (συμπεριλαμβανομένης της περιοχής του Δήλεσι) περικλείεται από την βιομηχανική ζώνη, ενώ τα Δ.Δ. του Αγίου Θωμά και του Κλειδιού βρίσκονται περίπου σε απόσταση 8 και 13 χιλιομέτρων αντίστοιχα από τις βιομηχανίες.

Στην μελέτη χρησιμοποιήθηκε κατάλληλα διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο σε μια προσπάθεια να καταγραφούν σημαντικά δημογραφικά στοιχεία αλλά και διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες που αφορούν τον τόπο διαμονής συμπεριλαμβανομένων και των διάφορων πηγών νερού τόσο για πόση και

μαγείρεμα όσο και το πλύσιμο των ρούχων και σκευών, τις οικιακές εργασίες και την προσωπική υγιεινή. Επιπλέον, συλλέχθηκαν δεδομένα που αφορούσαν το γενικό ιατρικό και επαγγελματικό ιστορικό, το κάπνισμα και τις διατροφικές συνήθειες. Τούτο πραγματοποιήθηκε όχι μόνο για να υπάρχει μια πληρέστερη εικόνα του υπό μελέτη πληθυσμού αλλά και σε μια προσπάθεια να εξαλειφθεί η επίδραση συγχυτικών παραγόντων που με την σειρά τους συμβάλλουν στην εμφάνιση κάποιου από τους υπό μελέτη τύπους καρκίνου. Έτσι, συμπεριλήφθησαν στο ερωτηματολόγιο ερωτήσεις για την χρήση φυτοφαρμάκων [186,187], ζιζανιοκτόνων [188-191] και άλλων πρόσθετων στην καλλιέργεια των αγρών για όσους δήλωσαν ασχολία με γεωργικές εργασίες. Επίσης, συμπεριλήφθησαν ερωτήσεις για το είδος της θέρμανσης [192], τον αερισμό της οικίας [193-195], την παρουσία μολύβδου στις σωληνώσεις στην οικία [10,11], το είδος της συσκευής [196] που χρησιμοποιείται για το μαγείρεμα (φούρνος με ξύλα, με ηλεκτρικό ρεύμα ή γκάζι), την χρήση κεραμικών σκευών στο μαγείρεμα [10,11] και κρυστάλλινων ποτηριών [10,11] για την κατανάλωση κρασιού ή αναψυκτικών, καθώς και την παρουσία σταθμού διανομής ηλεκτρικής τάσης [197-199] πλησίον της οικίας. Στους πίνακες διασταύρωσης βλέπουμε ότι το 26,3% των θανόντων καρκινοπαθών και μόλις το 8,6% των μαρτύρων χρησιμοποιούσε τρωκτικοκτόνα στην καλλιέργεια αγρών. Ενώ, το 63,2% των θανόντων καρκινοπαθών και μόλις το 38,3% των μαρτύρων χρησιμοποιούσε ζιζανιοκτόνα. Επίσης, το 36,8% των θανόντων καρκινοπαθών και μόλις το 10,8% των μαρτύρων χρησιμοποιούσε μυκητοκτόνα. Αναφορικά με το είδος θέρμανσης, το 3% των θανόντων καρκινοπαθών και μόλις το 1,5% των μαρτύρων χρησιμοποιούσε σόμπα γκαζιού, ενώ το 22,7% των θανόντων καρκινοπαθών και μόλις το 11,9% των μαρτύρων χρησιμοποιούσε σόμπα πετρελαίου. Το 9,1% των θανόντων καρκινοπαθών και μόλις το 4% των μαρτύρων είχε μολύβδο στις σωληνώσεις της οικίας. Επίσης, το 33,3% των θανόντων καρκινοπαθών και μόλις το 26,4% των μαρτύρων χρησιμοποιούσε συσκευή γκαζιού για το μαγείρεμα, ενώ το 6,1% των θανόντων καρκινοπαθών και μόλις το 2,5% των μαρτύρων χρησιμοποιούσε κεραμικά σκεύη στο μαγείρεμα. Επιπλέον, το 4,5% των θανόντων καρκινοπαθών και μόλις το 3% των μαρτύρων χρησιμοποιούσαν κρυστάλλινα ποτήρια για την πόση κρασιού και αναψυκτικών. Τέλος, το 10,6% των θανόντων καρκινοπαθών και μόλις το 2,5% των μαρτύρων είχαν σταθμό τάσης σε κοντινή απόσταση από την οικία.

Στην μονοπαραγοντική ανάλυση βλέπουμε ότι ο θάνατος από τους υπό μελέτη καρκίνους στον υπό μελέτη πληθυσμό στην περιοχή των Οινοφύτων για την 11ετία 1999-2009 φαίνεται να σχετίζεται με

παράγοντες όπως τα χρόνια παραμονής στα Οινόφυτα, η περιοχή μόνιμης κατοικίας, η παρουσία μολύβδου στις σωληνώσεις της οικίας, η χρήση νερού από την βρύση, από πηγή αλλά και εμφιαλωμένου τόσο στο μαγείρεμα όσο και για πόση, όπως και η ποσότητα αυτού (ποτήρια/ημέρα). Επίσης, ο θάνατος από τους υπό μελέτη καρκίνους φαίνεται να σχετίζεται με το αν κάπνιζε το άτομο και πόσο (τσιγάρα/ημέρα), καθώς και από την ασχολία του ή όχι με γεωργικές/κτηνοτροφικές εργασίες και την χρήση ζιζανιοκτόνων στην καλλιέργεια των αγρών. Τέλος, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p\text{-value}<0,1$ συσχετισμός επίσης φαίνεται να υπάρχει με την κατανάλωση πόσιμου νερού από πηγή.

Ενώ, ο θάνατος από καρκίνο του πνεύμονα στον υπό μελέτη πληθυσμό στην περιοχή των Οινοφύτων για την 11ετία 1999-2009 φαίνεται να σχετίζεται με παράγοντες όπως η περιοχή μόνιμης κατοικίας, η παρουσία μολύβδου στις σωληνώσεις της οικίας, η χρήση συσκευής γκαζιού στο μαγείρεμα, η χρήση νερού από την βρύση αλλά και εμφιαλωμένου τόσο στο μαγείρεμα όσο και για πόση, όπως και η ποσότητα αυτού (ποτήρια/ημέρα). Επίσης, ο θάνατος από καρκίνο του πνεύμονα φαίνεται να σχετίζεται με το αν κάπνιζε το άτομο. Τέλος, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p\text{-value}<0,1$ συσχετισμός επίσης φαίνεται να υπάρχει με το έτος γέννησης. Δεν εντοπίστηκε κάποιος συσχετισμός με τον καρκίνο του ήπατος ή της ουροδόχου κύστεως.

Η μελέτη παρουσιάζει συγκεκριμένους περιορισμούς. Αρχικά όλα τα συλλεχθέντα δεδομένα για τους θανόντες καρκινοπαθείς και μάρτυρες βασίστηκαν στην αναφορά του πλησιέστερου συγγενούς [106,200,201]. Η μεγαλύτερη δυσκολία εντοπίστηκε στην δυνατότητα ανάκλησης πληροφοριών σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες. Επιπλέον, ένας σημαντικός περιορισμός είναι η έλλειψη μετρήσεων βαρέων μετάλλων στο πόσιμο νερό κάθε οικίας πριν το 2009 ή ατομικών μετρήσεων σε νύχια ή τρίχες του δείγματος. Τούτο θα μας έδινε την δυνατότητα να αντιστοιχίσουμε τα δεδομένα του κάθε καρκινοπαθή θανόντα και μάρτυρα με τις συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο νερό της οικίας ή τα νύχια και τρίχες των θανόντων καρκινοπαθών και μαρτύρων όπως έχει πραγματοποιηθεί σε άλλες μελέτες [98,116, 202,203].

Τόσο στο σύνολο των υπό μελέτη καρκίνων όσο και για τον καρκίνο του πνεύμονα, για κάθε επιπλέον χρόνο παραμονής στον Δήμο Οινοφύτων μετά το 1980 μέχρι και το 2009 φαίνεται ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου (από κάποιον τύπο καρκίνου - των υπό μελέτη τύπων καρκίνων - ή τον καρκίνο του πνεύμονα) των κατοίκων μειώνεται περίπου κατά 9%. Τούτο μπορεί να ερμηνευτεί από το γεγονός ότι τα

χρόνια παρακολούθησης της παρούσας μελέτης δεν είναι αρκετά για να καταδείξουν την αναμενόμενη τάση, ότι δηλαδή όσο περισσότερα χρόνια κάποιος διαμένει στην περιοχή των Οινοφύτων τόσο αυξάνεται ο κίνδυνος να πεθάνει από κάποιον τύπο καρκίνου. Ενδεχομένως η επέκταση της μελέτης χρονικά, συλλέγοντας δεδομένα για επιπλέον χρόνια μετά το 2009, δείξει τον συσχετισμό αυτό. Στην οικολογική μελέτη θνησιμότητας των Marshall et al, 2007 [105] ο ρυθμός θνησιμότητας από καρκίνο της ουροδόχου κύστεως ξεκίνησε να αυξάνεται περίπου 10 χρόνια μετά την έναρξη της υψηλής έκθεσης σε αρσενικό και συνέχισε να ανεβαίνει με υψηλότερες τιμές στο διάστημα 1986-1997, δηλαδή τα επόμενα 10 χρόνια. Στην οικολογική μελέτη θνησιμότητας των Liaw et al, 2008 [139] που διεξήχθη στην Χιλή η έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού ίσως οδήγησε στην αύξηση θνησιμότητας από καρκίνο ήπατος σε αυτούς που είχαν εκτεθεί κατά την παιδική ηλικία (0-19 ετών).

Το κάπνισμα σχετίζεται τόσο με τον θάνατο από το σύνολο των υπό μελέτη καρκίνων (p -value=0,008) όσο και από τον καρκίνο του πνεύμονα (p -value=<0,001). Στην μονοπαραγοντική ανάλυση βλέπουμε ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) κάποιου που κάπνιζε είναι διπλάσια της αντίστοιχης πιθανότητας κάποιου που δεν κάπνιζε, ενώ η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα κάποιου που κάπνιζε είναι 18,090 φορές την αντίστοιχη πιθανότητα κάποιου που δεν κάπνιζε. Στην παρούσα μελέτη σχετικά με τον καρκίνο του ήπατος και της ουροδόχου κύστεως δεν βρέθηκε παρόμοια τάση με το κάπνισμα. Στην μελέτη ασθενών-μαρτύρων των Steinmaus et al., 2003 [106] όσοι κατανάλωναν νερό με συγκεντρώσεις αρσενικού κοντά στα 200 $\mu\text{g}/\text{day}$ και κάπνιζαν βρίσκονταν σε αυξημένο κίνδυνο καρκίνου ουροδόχου κύστεως όταν συγκρίνονταν με καπνιστές σε χαμηλότερη έκθεση. Επιπλέον, στην μελέτη ασθενών-μαρτύρων των Karagas et al, 2004 [116] όταν καπνιστές με συγκέντρωση αρσενικού στα νύχια του ποδιού >0,330 mcg/g συγκρίνονταν με καπνιστές με αντίστοιχη συγκέντρωση <0,06 mcg/g αυξημένο OR= 2,17 (95% CI: 0,92–5,11) για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως παρατηρήθηκε. Στην μελέτη που διεξήχθη στο Idaho από τους Yueh-Ying Han et al., 2009 [104] οι επαρχίες με υψηλότερο πληθυσμό καπνιστών είχαν υψηλότερη επίπτωση καρκίνου της ουροδόχου κύστεως (β = 0,52, p -value = 0,024).

Σε όλα τα μοντέλα πολλαπλής παλινδρόμησης για το σύνολο των υπό μελέτη καρκίνων βλέπουμε ότι η σχετική πιθανότητα των γυναικών είναι πολλαπλάσια από την αντίστοιχη πιθανότητα των ανδρών του υπό μελέτη πληθυσμού. Στην οικολογική μελέτη που διεξήχθη στο Idaho από τους Yueh-Ying Han et

al, 2009 [104] η συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως στις γυναίκες ήταν υψηλότερος στις επαρχίες με μέτρια επίπεδα αρσενικού στο πόσιμο νερό συγκριτικά με εκείνες που είχαν χαμηλά επίπεδα αρσενικού. Στην οικολογική μελέτη θνησιμότητας που διεξήχθη στην Κόρδοβα από τους Rou et al, 2011 [103] οι δείκτες θνησιμότητας για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως ήταν σημαντικά πιο αυξημένοι στους άνδρες. Τέλος, στην οικολογική μελέτη θνησιμότητας των Chiu et al, 2004 [138] η θνησιμότητα από καρκίνο του ήπατος στις γυναίκες σταδιακά μειώθηκε 9 χρόνια μετά την διακοπή κατανάλωσης νερού με υψηλή συγκέντρωση σε αρσενικό, ενώ στους άνδρες παρατηρήθηκαν διακυμάνσεις.

Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των κατοίκων που δήλωσαν ότι υπήρχε σταθμός τάσης κοντά στο σπίτι τους ήταν 4πλάσια από της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των κατοίκων που δήλωσαν πως δεν υπάρχει (σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%) [197-199]. Σταθμός διανομής ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχει στην περιοχή της Οινόης που απέχει λιγότερο από 1 χλμ από το ΔΔ των Οινοφύτων.

Επιπλέον, η μεταβλητή Αλκοόλ συμβάλει σημαντικά (25,1%) στην αύξηση της σχετικής πιθανότητας θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) αν και δεν βρέθηκε συσχετισμός με τον καρκίνο του ήπατος όπως αναμενόταν [204].

Τέλος, αναφορικά με τον δείκτη έκθεσης το score που προέκυψε είναι ενδεικτικό τόσο της ποσότητας νερού που καταναλώνονταν ημερησίως όσο και της ποιότητας-προέλευσής του, δεδομένου ότι το νερό που προέρχονταν από την βρύση ή πηγάδι θεωρείται πολύ πιθανό να ήταν ρυπασμένο από βαρέα μέταλλα, ενώ το εμφιαλωμένο και αυτό που προέρχονταν από την πηγή όχι. Σε όλα τα μοντέλα πολλαπλής παλινδρόμησης φαίνεται ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της συγκεκριμένης μεταβλητής αυξάνει την σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) ή τον καρκίνο του πνεύμονα κατά 11% και 12% αντίστοιχα και για τον καρκίνο του ήπατος και της ουροδόχου κύστεως μαζί κατά 4,5%. Αξιοσημείωτο είναι ότι αν κάποιος κατανάλωνε 7 ποτήρια βρύσης και μαγειρεύει με νερό βρύσης (2 ποτήρια ημερησίως κατά μέσο όρο) το σκορ του δείκτη έκθεσης είναι ίσο με 36. Αν όμως πίνει 7 ποτήρια εμφιαλωμένο και μαγειρεύει με βρύση ίσο με 15. Ως εκ τούτου, το OR με βάση τα στοιχεία του παραπάνω μοντέλου υπολογίζεται ίσο με 10,07. Τούτο σημαίνει ότι δεδομένου ότι ζουν στην ίδια περιοχή για το ίδιο χρονικό διάστημα, ανήκουν στο ίδιο φύλο, έχουν την

ίδια καπνιστική συνήθεια και είναι της ίδιας ηλικίας, κάποιος που καταναλώνει 7 ποτήρια πόσιμο νερό και μαγειρεύει από την βρύση έχει 10πλάσια σχετική πιθανότητα να πεθάνει από κάποιον από τους υπό μελέτη καρκίνους από κάποιον που καταναλώνει 7 ποτήρια εμφιαλωμένο και μαγειρεύει από την βρύση. Γίνεται λοιπόν σαφές ότι η κατανάλωση νερού από την βρύση ή το πηγάδι τόσο για πόση όσο και για μαγείρεμα αυξάνουν σε βαθμό στατιστικά σημαντικό την πιθανότητα θανάτου από κάποιον από τους υπό μελέτη καρκίνους ή από τον καρκίνο του πνεύμονα, της ουροδόχου κύστεως και του ήπατος.

Τέλος, η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των κατοίκων του ΔΔ των Οινοφύτων είναι μεγαλύτερη της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των κατοίκων του Δήλεσι, του Άγιου Θωμά και του Κλειδιού. Στις οικολογικές μελέτη θνησιμότητας των Zhang and Li, 1987 [166] και των Beaumont J. et al, 2008 [169] τόσο συγκριτικά με τις μη ρυπασμένες περιοχές (με χρώμιο στο πόσιμο νερό) όσο και με το σύνολο της επαρχίας Liaoning τα ποσοστά θνησιμότητας είναι αυξημένα στην ρυπασμένη περιοχή για όλους τους τύπους του καρκίνου, τον καρκίνο πνεύμονα και στομάχου.

6. Συμπεράσματα

Τα βασικά συμπεράσματα στα οποία μπορεί να οδηγηθεί κανείς μελετώντας την παρούσα διδακτορική διατριβή είναι τα ακόλουθα:

1. Η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των κατοίκων του ΔΔ των Οινοφύτων είναι μεγαλύτερη της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των κατοίκων του Δήλεσι, του Άγιου Θωμά και του Κλειδιού.
2. Η κατανάλωση νερού από την βρύση ή το πηγάδι τόσο για πόση και μαγείρεμα όσο και για την υγιεινή ή και το πλύσιμο των ρούχων αυξάνουν σε βαθμό στατιστικά σημαντικό την πιθανότητα θανάτου από κάποιον από τους υπό μελέτη καρκίνους και ειδικότερα από τον καρκίνο του πνεύμονα, της ουροδόχου κύστεως και του ήπατος.
3. Για το σύνολο των υπό μελέτη καρκίνων η σχετική πιθανότητα θανάτου των γυναικών είναι πολλαπλάσια από την αντίστοιχη πιθανότητα των ανδρών του υπό μελέτη πληθυσμού.

Ως εκ τούτου γίνεται ξεκάθαρη η σημασία της παρούσας μελέτης φωλεάς και η επιτακτική ανάγκη που προκύπτει από τα συμπεράσματα αυτής να εξασφαλίζεται σταθερά η ποιότητα του πόσιμου νερού στην ευρύτερη περιοχή των Οινοφύτων, τηρώντας αυστηρά τις παγκόσμιες νομοθετικές προδιαγραφές.

Η επέκταση της διδακτορικής αυτής διατριβής κρίνεται αναγκαία όχι μόνο λόγω της κρισιμότητας του ζητήματος αλλά λόγω του μεγάλου όγκου των συλλεχθέντων δεδομένων. Σε πρώτη φάση θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί ανάλυση για τους υπόλοιπους τύπους καρκίνου που μελετήθηκαν όπως ο καρκίνος του στομάχου, των χειλέων και στοματικής κοιλότητας αλλά και των νεφρών. Επιπλέον, θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί επέκταση της μελέτης χρονικά, συλλέγοντας δεδομένα για επιπλέον χρόνια μετά το 2009, όπου σταμάτησε η παρούσα μελέτη. Ενδεχομένως, τα ευρήματα στην περίπτωση αυτή να είναι ακόμη πιο εντυπωσιακά.

Περίληψη

Εισαγωγή: Η περιβαλλοντική έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού βάσει μεγάλου αριθμού επιδημιολογικών μελετών συνδέεται με την ανάπτυξη καρκίνου του δέρματος, της ουροδόχου κύστεως, του ήπατος, των νεφρών, του πνεύμονα, του εντέρου και του προστάτη. Μικρότερος αριθμός μελετών συσχετίζει την περιβαλλοντική έκθεση στο εξασθενές χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού με την ανάπτυξη καρκίνου του πνεύμονα και του στομάχου. Η περιοχή των Οиноφύτων φιλοξενεί βιομηχανική ζώνη με πλήθος βιομηχανικών μονάδων που χρησιμοποιούν τα εν λόγω μέταλλα κατά την παραγωγική τους διαδικασία (μεταλλοβιομηχανίες, βυρσοδεψία και βιομηχανίες παραγωγής χρωμάτων). Σε μετρήσεις πηγών του πόσιμου νερού τόσο από το ΙΓΜΕ, το τμήμα Γεωλογίας του ΕΚΠΑ όσο και τον Δήμο Οινόφυτων κατά τα έτη 2001-2010 εντοπίστηκαν υπερβάσεις των ανώτατων επιτρεπτών ορίων για το εξασθενές χρώμιο, το αρσενικό και τον μόλυβδο. Για το εξασθενές χρώμιο πραγματοποιήθηκαν 169 μετρήσεις στο 98,8% των οποίων παρατηρείται υπέρβαση του ανώτατου επιτρεπτού ορίου των 0,06 μg/l (ΕΡΑ). Πρόσφατα δημοσιεύθηκε επιδημιολογική μελέτη που πραγματοποιήθηκε από την Ιατρική Σχολή Αθηνών στην περιοχή των Οινόφυτων, η οποία υπολόγισε για τους μόνιμους κατοίκους-δημότες της περιοχής την περίοδο 1999–2009 σε σύγκριση με την περιφέρεια της Βοιωτίας αυξημένο προτυπωμένο πληθικό θνησιμότητας (SMR) για ορισμένους τύπους καρκίνου όπως ο πρωτοπαθής καρκίνος ήπατος, ο καρκίνος του πνεύμονα για τους άντρες και τις γυναίκες και ο καρκίνος του νεφρού και άλλων οργάνων του ουροποιογεννητικού για τις γυναίκες. Η αυξημένη θνησιμότητα (όπως αυτή εκτιμήθηκε για συγκεκριμένους καρκίνους για την περίοδο 1999–2009) στην περιοχή αποτελεί αφορμή της παρούσας μελέτης φωλαάς θανάτων-μαρτύρων και σημαντική ένδειξη της καρκινογένεσης των βαρέων μετάλλων όπως το αρσενικό και το εξασθενές χρώμιο μέσω του πόσιμου νερού.

Σκοπός: Η παρούσα μελέτη στόχο είχε να καταδείξει ότι η ρύπανση των πηγών πόσιμου νερού από βαρέα μέταλλα και ιδιαίτερα το εξασθενές χρώμιο επέδρασε σημαντικά στην αύξηση της θνησιμότητας του γενικού πληθυσμού της περιοχής των Οινόφυτων από το σύνολο των υπό μελέτη καρκίνων και ειδικότερα τον καρκίνο του πνεύμονα, της ουροδόχου κύστεως και του ήπατος.

Υλικό και μέθοδος: Συνολικά στην μελέτη συμπεριλήφθησαν 67 θανάτες από καρκίνο (ήπατος, νεφρού, ουροδόχου κύστεως, χειλιών και στοματικής κοιλότητας, στομάχου και πνεύμονα) και 201 μάρτυρες. Δεδομένα συλλέχθηκαν και αφορούσαν δημογραφικά στοιχεία, ιατρικό και επαγγελματικό ιστορικό, το κάπνισμα, τις διατροφικές συνήθειες, καθώς και διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες στον τόπο διαμονής συμπεριλαμβανομένων και των πηγών πόσιμου νερού. Μονοπαραγοντική και

πολυπαραγοντική στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε στο σύνολο των δεδομένων για το σύνολο των υπό μελέτη καρκίνων και ειδικότερα τον καρκίνο του πνεύμονα, της ουροδόχου κύστεως και πνεύμονα.

Αποτελέσματα: Η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου (των υπό μελέτη τύπων καρκίνων) των κατοίκων των Οиноφύτων είναι σχεδόν 5πλάσια ($OR=5,052$, $p\text{-value}=0,024$) της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των κατοίκων του Κλειδιού. Σχετικά με τον Δείκτη έκθεσης, φαίνεται ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της συγκεκριμένης μεταβλητής αυξάνει την σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου κατά 11,7% ($p\text{-value}=\leq 0,001$). Αξίζει να σημειωθεί ότι για κάθε επιπλέον μονάδα της μεταβλητής Αλκοόλ η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου αυξάνει κατά 28,4% ($p\text{-value}=0,001$). Ακόμη, η σχετική πιθανότητα θανάτου από κάποιον τύπο καρκίνου είναι κατά 78% και 19,1 % αυξημένη για κάθε επιπλέον ημέρα χρήσης (εβδομαδιαίως) του νερού της βρύσης ή του πηγαδιού για το πλύσιμο των ρούχων και την υγιεινή αντίστοιχα. Η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο του πνεύμονα των κατοίκων των Οиноφύτων είναι σχεδόν 10πλάσια ($OR=10,381$, $p\text{-value}=0,054$) της αντίστοιχης σχετικής πιθανότητας των κατοίκων του Κλειδιού. Σχετικά με τα pack years, φαίνεται ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της συγκεκριμένης μεταβλητής αυξάνει την σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο πνεύμονα κατά 2,3% ($p\text{-value}=\leq 0,001$). Ακόμη σχετικά με τον δείκτη έκθεσης, φαίνεται ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της συγκεκριμένης μεταβλητής αυξάνει την σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο πνεύμονα κατά 12,1% ($p\text{-value}=\leq 0,001$). Αξίζει να σημειωθεί ότι η σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο πνεύμονα είναι κατά 136,6% ($p\text{-value}=\leq 0,001$) αυξημένη για κάθε επιπλέον ημέρα χρήσης (εβδομαδιαίως) του νερού της βρύσης ή του πηγαδιού για το πλύσιμο των ρούχων. Σχετικά με τον Δείκτη έκθεσης, φαίνεται ότι η αύξηση κατά μία μονάδα της συγκεκριμένης μεταβλητής αυξάνει την σχετική πιθανότητα θανάτου από καρκίνο ουροδόχου κύστεως ή ήπατος κατά 4,7% ($p\text{-value}=0,107$). Στην μονοπαραγοντική ανάλυση, γίνεται επίσης σαφές ότι οι θανόντες από καρκίνο ήπατος ή ουροδόχου κύστεως παρουσιάζουν υψηλότερο Δείκτη έκθεσης σχετικά με την κατανάλωση νερού τόσο για πόση όσο και μαγείρεμα από διάφορες πηγές.

Συμπεράσματα: Η παραμονή στην περιοχή των Οиноφύτων και η κατανάλωση νερού από την βρύση ή το πηγάδι τόσο για πόση και μαγείρεμα όσο και για την υγιεινή ή και το πλύσιμο των ρούχων αυξάνουν (με στάθμιση για το κάπνισμα και την έκθεση σε άλλους παράγοντες) σε βαθμό στατιστικά σημαντικό την πιθανότητα θανάτου από κάποιον από τους υπό μελέτη καρκίνους και ειδικότερα από τον καρκίνο του πνεύμονα, της ουροδόχου κύστεως και του ήπατος.

Abstract

Introduction: According to a large number of epidemiological studies environmental exposure to arsenic through drinking water is related to the development of skin, bladder, liver, kidney, lung, colon and prostate cancer. A smaller number of studies relates environmental exposure to hexavalent chromium through drinking water to the development of lung and stomach cancer. The area of Oinofita hosts industrial zone with many plants that use these metals in their production process (metal, leather and paint industries). Measurements in drinking water sources by IGME, the Department of Geology (University of Athens) and the Municipality Oinofita, as well, during the years 2001-2010 identified exceedances of the maximum permissible limits for hexavalent chromium, arsenic and lead. Concerning hexavalent chromium, in 169 measurements 98.8% exceeded the maximum permissible limit of 0.06 µg/l (EPA). A recently published epidemiological study, conducted by the Medical School of the University of Athens in Oinofita, calculated increased SMR for certain types of cancer such as primary liver cancer, lung cancer for men and women and cancer of the kidney and other urogenital system organs for women, for the residents of the region and the period 1999-2009, in comparison with the prefecture of Voiotia. The aforementioned elevated mortality (for the specific cancers and the period 1999-2009) consists the reason of the present nested case-control study and important indication of the carcinogenicity of heavy metals such as arsenic and hexavalent chromium through drinking water.

Objective: The present study aimed to demonstrate that contamination of drinking water sources with heavy metals and especially hexavalent chromium had a significant influence in the increase of mortality of the general population of Oinofita due to the studied cancers especially lung, bladder and liver cancer.

Material and Methods: Overall, the study included 67 deceased cancer cases (from liver, kidney, bladder, lip and oral cavity, stomach and lung cancer) and 201 controls. Collected data included demographics, medical and occupational history, smoking, eating habits, and various environmental factors in the residence including drinking water sources. Univariate and multivariate statistical analysis was performed to all data for all the studied cancers especially lung, bladder and lung cancer.

Results: The relative probability of dying from some cancer type (of the studied types) of Oinofita residents is almost 5 times (OR=5.052, p-value = 0.024) the corresponding relative probability of the Kleidi inhabitants. Concerning the exposure index, it appears that the increase of one unit of this variable

increases the relative likelihood of dying from some cancer type by 11.7% (p-value = <0.001). It is worth noting that for every additional unit of the variable Alcohol the relative likelihood of death from some type of cancer is increased by 28.4% (p-value = 0.001). Furthermore, the relative death likelihood from some type of cancer is increased by 78% and 19.1% for each additional day (weekly) of tap or well water use for washing clothes and hygiene respectively. The relative probability of dying from lung cancer of Oinofita residents is almost 10fold (OR=10.381, p-value = 0.054) the corresponding relative probability of the Kleidi inhabitants. Concerning pack years, it appears that the increase of one unit of the specific variable increases the relative probability of dying from lung cancer by 2.3% (p-value = <0.001). Furthermore, concerning the exposure index, it appears that the increase of one unit of this variable increases the relative probability of dying from lung cancer by 12.1% (p-value = <0.001). It is noteworthy that the relative likelihood of death from lung cancer is increased by 136.6% (p-value = <0.001) for each additional day (weekly) of tap or well water use for washing clothes. In relation to the exposure index, it appears that the increase of one unit of the variable increases relative likelihood of death from bladder or liver cancer by 4.7% (p-value = 0.107). In Univariate analysis, it also becomes clear that the deceased from liver or bladder cancer have a higher exposure index concerning water both for drinking and cooking.

Conclusion: Staying in Oinofita and using water from the tap or well both for drinking and cooking and for sanitation or washing clothes, as well, increases (with adjustment to smoking and the exposure to other factors) in a statistically significant manner the likelihood of death from any of the cancer types under study and especially lung, bladder and liver cancer.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γενική & Κλινική Επιδημιολογία. Εγχειρίδιο Επιδημιολογίας και Αρχών Κλινικής Έρευνας, Δ. Τριχόπουλος, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισσιανού Α.Ε., Αθήνα, 2002
2. Brian MacMahon and Dimitrios Trichopoulos. Epidemiology: Principles and Methods, 2nd edition, Little, Brown and Company, Boston, New York, Toronto, London, 1996.
3. ATSDR, Toxicological Profile for Arsenic 2007, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry.
4. IARC, Some Drinking Water Disinfectants and Contaminants, Including Arsenic, 2004, International Agency for Research on Cancer: Lyon, France.
5. Boffetta P. Epidemiology of environmental and occupational cancer. Nature. 2004; 23: 6392-403
6. Smith AH, Steinmaus CM. Health Effects of Arsenic and Chromium in Drinking Water: Recent Human Findings. The Annual Review of Public Health. 2009; 30:107-22
7. ATSDR, Toxicological Profile for Chromium 2008, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry.
8. ATSDR, Toxicological Profile for Cadmium 2008, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry
9. Verougstraete V, Lison D, Hotz P. Cadmium, Lung and Prostate Cancer: A Systematic Review of Recent Epidemiological Data. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B. 2003; 6:3: 227-56.
10. Tong S, Schirnding YE, Prapamontol T. Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions. Bulletin of World Health Organization. 2007; 78(9).
11. ATSDR, Toxicological Profile for Lead 2007, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry
12. Jemal A, Graubard BI, Devesa SS, Flegal KM. The Association of Blood Lead Level and Cancer Mortality among Whites in the United States. Environmental Health Perspectives. 2002; 110 (4): 325-9.

13. ATSDR, Toxicological Profile Mercury 1999, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry
14. ATSDR, Toxicological Profile Nickel 2005, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry
15. Nickel in Drinking-water, Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality, World Health Organization Geneva 2005
16. Luo J, Hendryx M, Ducatman A. Association between Six Environmental Chemicals and Lung Cancer Incidence in the United States. Journal of Environmental and Public Health. 2011.
17. Yang M. A Current Global View of Environmental and Occupational Cancers. Journal of Environmental Science and Health, Part C. 2011; 29:223–49.
18. Νόμος υπ' αριθμ. 3852/2010, «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» (ΦΕΚ 87Α' / 7 Ιουνίου 2010)
19. Γ1/1806/1969 απόφαση των Υπουργών Συντονισμού, Εσωτερικών, Κοινωνικών Υπηρεσιών, Γεωργίας, Βιομηχανίας και Δημοσίων Έργων (ΦΕΚ 200/Β/20–03–1969) «Περί ορισμού χρήσεων υδάτων ποταμού Ασωπού και των συμβαλλόντων ρεμάτων και καθορισμού ειδικών όρων διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων εις αυτούς»
20. ΑΠΟΦ 196//1979 (ΑΠΟΦ 19640 ΦΕΚ Β 1136 1979): Διάθεση υγρ.αποβλ.στο Βόρ.-Νότ.Ευβοϊκό Κόλπ.Μαλιακό-Πεταλίων (78524)
21. Π.Δ.: 84/84 (ΦΕΚ 33/Α/21-3-84) «Ίδρυση, επέκταση, εκσυγχρονισμός, συγχώνευση και μετεγκατάσταση βιομηχανιών, βιοτεχνιών και αποθηκών μέσα στα όρια του ηπειρωτικού τμήματος του Νομού Αττικής και των νησιών Σαλαμίνας και Αίγινας.»
22. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΤΕΕ): Το πρόβλημα του Ασωπού ποταμού Προτάσεις αντιμετώπισής του, 2009
23. Γενικός Επιθεωρητής Δημόσιας Διοίκησης, Έκθεση Ελέγχου «Ο έλεγχος νομιμότητας και πληρότητας δικαιολογητικών των αδειών διάθεσης υγρών αποβλήτων 19 εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην περιοχή του Ασωπού ποταμού», Αθήνα, 2007
24. ΥΠΕΧΩΔΕ (2007) Ανακοίνωση Τύπου, «Πρόστιμα συνολικού ύψους 1,4 εκατ. ευρώ σε εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην περιοχή του Ασωπού ποταμού»

25. Συνήγορος του Πολίτη, Έκθεση αυτοψίας στην Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων και Βοθρολυμάτων των Δήμων Οινοφύτων και Σχηματαρίου, 18-3-2010(Αριθμ.Πρωτ.: 1682/09/2.5)
26. Συνήγορος του Πολίτη, Έκθεση αυτοψίας στην Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων και Βοθρολυμάτων των Δήμων Οινοφύτων και Σχηματαρίου, 29-9-2009 (Αριθμ.Πρωτ.: 1682/09/2.3)
27. Συνήγορος του Πολίτη, Έκθεση αυτοψίας στην Δωλιστήριο νερού του Δ.Δ. Οινοφύτων και του Δ.Δ. Αγίου Θωμά.18-2-2010 (Αριθμ.Πρωτ.: 2550/10/2.3)
28. Υ.Α. 20488/2010 - Καθορισμός ποιοτικών περιβαλλοντικών προτύπων στον ποταμό Ασωπό και οριακών τιμών εκπομπών υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στη λεκάνη απορροής του Ασωπού
29. ΙΓΜΕ: Αναγνωριστική υδρογεωλογική-υδροχημική έρευνα ποιοτικής επιβάρυνσης των υπόγειων νερών της ευρύτερης περιοχής της λεκάνης του Ασωπού Ν. Βοιωτίας, Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Μελετών, 2008.
30. Vasilatos C, Megremi I, Economou-Eliopoulos M, Mitsis I: Hexavalent chromium and other toxic elements in natural waters in the Thiva-Tanagra-Malakasa Basin, Greece. *Hellenic Journal of Geosciences* 2008, 43:57-66.
31. Ferlay J., Parkin D.M., Steliarova-Foucher E. *Estimates of cancer incidence and mortality in Europe in 2008*. *Eur J Cancer* 2010;**46**(4):765–81.
32. Ferlay J., Shin H.R., Bray F., Forman D., Mathers C., Parkin D.M. *Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008*. *Int J Cancer*. 2010; **127**(12):2893-2917.
33. Jerzy E. Tyczynski, Parkin D.M. *Bladder Cancer in Europe*, ENCR Cancer Fact Sheets, 2003 European Network of Cancer Registries, International Agency for Research on Cancer
34. EPA, *Arsenic occurrence in public drinking water supplies* 2000, Office of Ground Water and Drinking Water.
35. WHO, *Guidelines for Drinking-Water Quality, incorporating first addendum Vol 1: Recommendations 3rd ed* 2006, World Health Organization: Geneva.
36. IPCS, *Environmental health criteria on arsenic and arsenic compounds. Arsenic and arsenic compounds, 2nd ed*, in *Environmental Health Criteria Series* 2001, WHO Geneva.
37. Saper, R.B., et al., *Heavy Metal Content of Ayurveda Herbal Medicine Products*. *Journal of the American Medical Association*, 2004. **292**(23): p. 2868–2673.

38. Saper, R.B., et al., *Lead, Mercury, and Arsenic in US- and Indian-manufactured ayurvedic Medicines Sold via the Internet*. Journal of the American Medical Association, 2008. **300**(8): p. 915–923.
39. Mukherjee, A., et al., *Arsenic contamination in groundwater: a global perspective with emphasis on the Asian scenario*. Journal of Health, Population and Nutrition 2006. **24**: p. 142-163.
40. Luu, T.T.G., S. Sthiannopkao, and K.-W. Kim, *Arsenic and other trace elements contamination in groundwater and a risk assessment study for the residents in the Kandal Province of Cambodia*. Environment International, 2008. **35**(3): p. 455-460.
41. Rahman, M. and O. Axelson, *Arsenic ingestion and health effects in Bangladesh: Epidemiological observations*, in Chappell, W.R., Abernathy, C.O. & Calderon, R.L., eds, *Arsenic Exposure and Health Effects IV2001*, Elsevier, Amsterdam. p. 193–199.
42. Celik, I., et al., *Arsenic in drinking water and lung cancer: A systematic review*. Environmental Research 2008. **108**: p. 48-55.
43. Nordstrom, D.K., *Worldwide occurrences of arsenic in ground water*. Science 2002. **296**: p. 2143–2145.
44. Mondal, P., C.B. Majumder, and B. Mohanty, *Laboratory-based approaches for arsenic remediation from contaminated water: recent developments*. Journal of Hazardous Materials 2006. **137**: p. 464–479.
45. Stanger, G., et al., *Arsenic in groundwaters of the Lower Mekong*. Environmental Geochemistry and Health 2005. **27**: p. 341–57.
46. Smith, A.H., et al., *Arsenic epidemiology and drinking water standards*. Science, 2002. **296**: p. 2145–2146.
47. WHO, *Guidelines for Drinking Water Quality: Recommendations, vol. 1*, 1993, World Health Organization: Geneva.
48. NRC, *Arsenic in Drinking Water (2001 Update)*, 2001, National Academy Press: Washington, DC.
49. Smith, A.H. and M.M.H. Smith, *Arsenic drinking water regulations in developing countries with extensive exposure*. Toxicology 2004. **198**: p. 39–44.

50. Morales, K.H., et al., *Risk of Internal Cancers from Arsenic in Drinking Water*. Environmental Health Perspectives, 2000. **108**(7): p. 655-661.
51. *Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption*.
52. Ng, J.C., J. Wang, and A. Shraim, *A global health problem caused by arsenic from natural sources*. Chemosphere, 2003. **52**: p. 1353-1359.
53. Rahman, M., et al., *Hypertension and arsenic exposure in Bangladesh*. Hypertension, 1999. **33**: p. 74-78.
54. Chen, C.-J., et al., *Increased Prevalence of Hypertension and Long-term Arsenic Exposure*. Hypertension, 1995. **25**: p. 53-60.
55. Chiou, H.-Y., et al., *Dose response relationship between prevalence of cardiovascular disease and ingested inorganic arsenic*. Stroke, 1997. **28** p. 1717-1723.
56. Wang, C.-H., et al., *Biological gradient between long-term arsenic exposure and carotid atherosclerosis*. Circulation, 2002. **105**: p. 1804–1809.
57. WHO, *Arsenic and Arsenic Compounds, 2nd ed*, in *EHC 2242001*, World Health Organization: Geneva, Switzerland.
58. Ratnaike, R.N., *Acute and chronic arsenic toxicity*. Postgraduate Medical Journal 2003. **79**: p. 391– 396.
59. Mazumder, G.D.N., *Chronic arsenic toxicity & human health DNGM Research Foundation, Kolkata, India*. Indian Journal of Medical Research, 2008. **128**(4): p. 436-447.
60. Kapaj, S., et al., *Human health effects from chronic arsenic poisoning - a review*. Journal of Environmental Science and Health, 2006. **41**: p. 2399–2428.
61. IARC, *Arsenic and arsenic compounds. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans*, 1980, International Agency for Research on Cancer: Lyon, France. p. 39-141.
62. Jemal, A., et al., *Global cancer statistics 2011*. A Cancer Journal for Clinicians, 2011. **61**(2): p. 69-90.
63. WHO, *The Global Burden of Disease 2004 Update*, 2008, World Health Organization: Geneva.

64. Parkin, D.M., et al., *Global cancer statistics, 2002*. *A Cancer Journal for Clinicians* 2005. **55**: p. 74–108.
65. Chen, C.-J., et al., *Malignant neoplasms among residents of a blackfoot disease-endemic area in Taiwan: High-arsenic artesian well water and cancers*. *Cancer Research*, 1985. **45**: p. 5895-5899.
66. Chen, C.-J., T.-L. Kuo, and M.-M. Wu, *Arsenic and cancers*. *Lancet*, 1988a. **i**: p. 414-415.
67. Wu, M.-M., et al., *Dose–response relation between arsenic concentration in well water and mortality from cancers and vascular diseases*. *American Journal of Epidemiology*, 1989. **130**: p. 1123–1132.
68. Chen, C.-J. and C.-J. Wang, *Ecological correlation between arsenic level in well water and age-adjusted mortality from malignant neoplasms*. *Cancer Research*, 1990. **50**: p.5470-5474.
69. Chiang, H.-S., et al., *The incidence of bladder cancer in the black foot disease endemic area in Taiwan*. *British Journal of Urology*, 1993. **71**: p. 274-278.
70. Guo, H.-R., et al., *Arsenic in drinking water and incidence of urinary cancers*. *Epidemiology*, 1997. **8**: p. 545–550.
71. Tsai, S.-M., T.-N. Wang, and Y.-C. Ko, *Mortality for certain diseases in areas with high levels of arsenic in drinking water*. *Archives of Environmental Health*, 1999. **54**(3): p. 186-193.
72. Hopenhayn-Rich, C., et al., *Bladder cancer mortality associated with arsenic in drinking water in Argentina*. *Epidemiology*, 1996a. **7**: p. 117-124.
73. Rivara, M.I., et al., *Cancer risk in an arsenic-contaminated area of Chile*. *Toxicology and Industrial Health*, 1997. **13**: p. 321-338.
74. Smith, A.H., et al., *Marked increase in bladder and lung cancer mortality in a region of northern Chile due to arsenic in drinking water*. *American Journal of Epidemiology*, 1998. **147**: p. 660–669.
75. Hinwood, A.L., D.J. Jolley, and M.R. Sim, *Cancer incidence and high environmental arsenic concentrations in rural populations: Results of an ecological study*. *International Journal of Environmental Health Research*, 1999. **9**: p. 131-141.
76. Chen, C.-J., et al., *A retrospective study on malignant neoplasms of bladder, lung and liver in blackfoot disease endemic area in Taiwan*. *British Journal of Cancer*, 1986. **53**: p. 399-405.

77. Bates, M.N., A.H. Smith, and K.P. Cantor, *Case-control study of bladder cancer and arsenic in drinking water*. American Journal of Epidemiology, 1995. **141**(6): p. 523-530.
78. Kurttio, P., et al., *Arsenic concentrations in well water and risk of bladder and kidney cancer in Finland*. Environmental Health Perspectives, 1999. **107**: p. 705–710.
79. Chen, C.-J., et al., *Atherogenicity and carcinogenicity of high-arsenic artesian well water. Multiple risk factors and related malignant neoplasms of blackfoot disease*. Arteriosclerosis, 1988b. **8**: p. 452–460.
80. Chiou, H.-Y., et al., *Incidence of internal cancers and ingested inorganic arsenic: A seven-year follow-up study in Taiwan*. . Cancer Research, 1995. **55**: p. 1296–1300.
81. Chiou, H.-Y., et al., *Incidence of Transitional Cell Carcinoma and Arsenic in Drinking Water: A Follow-up Study of 8,102 Residents in an Arseniasis-endemic Area in Northeastern Taiwan*. American Journal of Epidemiology, 2001. **153**(5): p. 411-419.
82. Tsuda, T., et al., *Ingested arsenic and internal cancer: A historical cohort study followed for 33 years*. American Journal of Epidemiology, 1995. **141**: p. 198-209.
83. Lewis, D.R., et al., *Drinking water arsenic in Utah: A cohort mortality study*. Environmental Health Perspectives, 1999. **107**: p. 359–365.
84. Hopenhayn-Rich, C., M.L. Biggs, and A.H. Smith, *Lung and kidney cancer mortality associated with arsenic in drinking water in Córdoba, Argentina*. International Journal of Epidemiology, 1998. **27**: p. 561–569.
85. Chen, Y.-C., et al., *Arsenic methylation and bladder cancer risk in Taiwan*. Cancer Causes and Control 2003. **14**: p. 303–310.
86. Steinmaus, C., et al., *Arsenic methylation and bladder cancer risk in case-control studies in Argentina and the United States*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2006. **48**: p. 478-488.
87. Nakadaira, H., et al., *Elevated mortality from lung cancer associated with arsenic exposure for a limited duration*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2002. **44**: p. 291–299.
88. Ferreccio, C., et al., *Lung cancer and arsenic concentrations in drinking water in Chile*. Epidemiology, 2000. **11**: p. 673–679.

89. Tseng, W.-P., et al., *Prevalence of skin cancer in an endemic area of chronic arsenicism in Taiwan*. Journal of the National Cancer Institute 1968. **40**: p. 453–463.
90. Guo, X., et al., *Arsenic contamination of groundwater and prevalence of arsenical dermatosis in the Hetao plain area, Inner Mongolia, China*. Molecular and Cellular Biochemistry, 2001. **222**: p. 137–140.
91. Cebrian, M.E., et al., *Chronic arsenic poisoning in the north of Mexico*. Human Toxicology, 1983. **2**: p. 121-133.
92. Zaldívar, R., *Arsenic contamination of drinking water and foodstuffs causing endemic chronic poisoning*. Beitr Pathol 1974. **151**(4): p. 384–400.
93. Berg, J.W. and F. Burbank, *Correlations between carcinogenic trace metals in water supplies and cancer mortality*. Annals of the New York Academy of Sciences, 1972. **199**: p. 249-264.
94. Morton, W., et al., *Skin cancer and water arsenic in Lane County, Oregon*. Cancer, 1976. **37**: p. 2523–2532.
95. Wong, O., et al., *An ecologic study of skin cancer and environmental arsenic exposure*. International Archives of Occupational and Environmental Health, 1992. **64**: p. 235-241.
96. Hsueh, Y.-M., et al., *Serum β -carotene level, arsenic methylation capability, and incidence of skin cancer*. Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention, 1997. **6**: p. 589–596.
97. Karagas, M.R., et al., *Skin cancer risk in relation to toenail arsenic concentrations in a US population-based case-control study*. American Journal of Epidemiology, 2001b. **153**: p. 559–565.
98. Karagas, M.R., T.A. Stukel, and T.D. Tosteson, *Assessment of cancer risk and environmental levels of arsenic in New Hampshire*. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 2002. **205**: p. 85–94.
99. Hsueh, Y.-M., et al., *Multiple risk factors associated with arsenic-induced skin cancer: Effects of chronic liver disease and malnutritional status*. British Journal of Cancer, 1995. **71**: p. 109-114.
100. Chen, Y.-C., et al., *Arsenic Methylation and Skin Cancer Risk in Southwestern Taiwan*. Journal of Occupational and Environmental medicine, 2003. **45**(3): p. 241-248.

- 101.Lamm, S.H., et al., *Arsenic in Drinking Water and Bladder Cancer Mortality in the United States: An Analysis Based on 133 U.S. Counties and 30 Years of Observation*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2004. **46**(3): p. 298 –306.
- 102.Nieder, A.M., et al., *Bladder Cancer Clusters in Florida: Identifying Populations at Risk*. The Journal of Urology, 2009. **182**(1): p. 46-51.
- 103.Pou, S.A., A.R. Osella, and M.d.P. Diaz, *Bladder cancer mortality trends and patterns in Cordoba, Argentina (1986–2006)*. Cancer Causes Control, 2011. **22**: p. 407-415.
- 104.Han, Y.-Y., et al., *Arsenic levels in ground water and cancer incidence in Idaho: an ecologic study*. International Archives of Occupational and Environmental Health, 2009. **82**: p. 843-849.
- 105.Marshall, G., et al., *Fifty-Year Study of Lung and Bladder Cancer Mortality in Chile Related to Arsenic in Drinking Water* Journal of the National Cancer Institute, 2007 **99**(12): p. 920-928.
- 106.Steinmaus, C., et al., *Case-Control Study of Bladder Cancer and Drinking Water Arsenic in the Western United States*. American Journal of Epidemiology, 2003. **158**(12): p. 1193–1201.
- 107.Bates, M.N., et al., *Case-Control Study of Bladder Cancer and Exposure to Arsenic in Argentina*. American Journal of Epidemiology, 2004. **159**(4): p. 381–389.
- 108.Meliker, J.R., et al., *Lifetime exposure to arsenic in drinking water and bladder cancer: a population-based case–control study in Michigan, USA*. Cancer Causes Control, 2010. **21**: p. 745–757.
- 109.Wadhwa, S.K., et al., *Case–control study of male cancer patients exposed to arsenic-contaminated drinking water and tobacco smoke with relation to non-exposed cancer patients*. Human & Experimental Toxicology, 2011.
- 110.Chen, C.-L., et al., *Arsenic in Drinking Water and Risk of Urinary Tract Cancer: A Follow-up Study from Northeastern Taiwan*. Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention, 2010. **18**(1): p. 101-110.
- 111.Baastrop, R., et al., *Arsenic in Drinking-Water and Risk for Cancer in Denmark*. Environmental Health Perspectives, 2008. **116**(2): p. 231–237.

112. Meliker, J.R., et al., *Arsenic in drinking water and cerebrovascular disease, diabetes mellitus, and kidney disease in Michigan: a standardized mortality ratio analysis*. *Environmental Health*, 2007. **6**(4).
113. Chen, Y. and H. Ahsan, *Cancer Burden From Arsenic in Drinking Water in Bangladesh*. *American Journal of Public Health*, 2004. **94**(5): p. 741–744.
114. Chu, H.-A. and D.J. Crawford-Brown, *Inorganic Arsenic in Drinking Water and Bladder Cancer: A Meta-Analysis for Dose-Response Assessment* *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2006. **3**(4): p. 316-322
115. Mink, P.J., et al., *Low-level arsenic exposure in drinking water and bladder cancer: A review and meta-analysis*. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2008. **52**: p. 299–310.
116. Karagas, M.R., et al., *Incidence of transitional cell carcinoma of the bladder and arsenic exposure in New Hampshire*. *Cancer Causes and Control*, 2004. **15**: p. 465–472.
117. Michaud, D.S., et al., *Arsenic Concentrations in Prediagnostic Toenails and the Risk of Bladder Cancer in a Cohort Study of Male Smokers*. *American Journal of Epidemiology*, 2004. **160**(9): p. 853–859.
118. Yang, C.-Y., et al., *Bladder cancer mortality reduction after installation of a tap-water supply system in an arsenious-endemic area in southwestern Taiwan*. *Environmental Research*, 2005. **98**: p. 127-132.
119. Longnecker, M.P., et al., *A meta-analysis of alcohol consumption in relation to risk of breast cancer*. *JAMA*, 1988. **260**: p. 652–656.
120. Thomsen, R., V.H. Søndergaard, and K.I. Sørensen, *Hydrogeological mapping as a basis for establishing site-specific groundwater protection zones in Denmark*. *Hydrogeology Journal*, 2004. **12**: p. 550–562.
121. Moore, L.E., et al., *P53 alterations in bladder tumors from arsenic and tobacco exposed patients*. *Carcinogenesis*, 2003. **24**(11): p. 1785-1791.
122. Bosch, F.X., et al., *Primary liver cancer: worldwide incidence and trends*. *Gastroenterology* 2004. **127**(5 Suppl 1): p. S5-S16.

123. Bosch, F.X., et al., *Epidemiology of Primary Liver Cancer*. Seminars in Liver Disease 1999. **19**(3): p. 271-285
124. Bosch, F.X., et al., *Epidemiology of hepatocellular carcinoma*. Clinics in Liver Disease 2005. **9**(2): p. 191-211
125. Bosch, F.X and Fibes J. *Epidemiology of liver cancer in Europe*. Canadian Journal Gastroenterology 2000. **14**(7): p. 621-30.
126. Chen, C.J. et al., *Epidemiological characteristics and risk factors of hepatocellular carcinoma*. Journal of Gastroenterology and Hepatology 1997. **12**(9-10): p. S294-308.
127. Montalto, G., et al., *Epidemiology, risk factors, and natural history of hepatocellular carcinoma*. Annals of New York Academy of Science 2002. **963**: p. 13-20.
128. Tsai, S.-M., *Cancer mortality trends in a blackfoot disease endemic community of Taiwan following water source replacement*. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A: Current Issues 1998. **55**(6): p.389-404
129. Chen, C.J. et al., *Cancer potential in liver, lung, bladder and kidney due to ingested inorganic arsenic in drinking water*. British Journal of Cancer 1992. **66**: p.888-892
130. Smith, A. et al., *Cancer risks from arsenic in drinking water*. Environmental Health Perspectives 1992. **97**: p.259-267
131. Smith, A et al., *Marked Increase in Bladder and Lung Cancer Mortality in a Region of Northern Chile Due to Arsenic in Drinking Water*. American Journal of Epidemiology 1998. **147**: p.660-669
132. Buchet, J.P. and Lison, D., *Mortality by cancer in groups of the Belgian population with a moderately increased intake of arsenic*. International Archives of Occupational and Environmental Health 1998. **71**: p.125–130
133. Falk, H. et al., *Review of four cases of childhood hepatic angiosarcoma--elevated environmental arsenic exposure in one case*. Cancer 1981. **47**(2): p.382-39
134. Chen, C. J., Kuo, T. L., and Wu, M. M., *Arsenic and cancers* (letter). Lancet 1988 i: p. 414-415

- 135.Luo, F.J., Luo, Z.D. and Ma, L., *A study on the relationship between drinking water with high arsenic content and incidence of malignant tumour in Heihe Village, western part of Huhehot, Inner Mongolia*. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*.1995. **16**(5): p.289-291
- 136.Liu, J. and Waalkes, M.P., *Liver is a Target of Arsenic Carcinogenesis*. *Toxicological Sciences* 2008. **105**(1): p.24–32
- 137.Moore, L.E., Lu, M. and Smith, A., *Childhood cancer incidence and arsenic exposure in drinking water in Nevada*. *Archives of Environmental Health* 2002. **57**(3): p.201-206
- 138.Chiu, H.F. et al., *Does arsenic exposure increase the risk for liver cancer?* *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A: Current Issues* 2004. **67**:(19): p.1491-1500
- 139.Liaw, J. et al., *Increased Childhood Liver Cancer Mortality and Arsenic in Drinking Water in Northern Chile*. *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention* 2008.**17**(8): p.1982–1987
- 140.Guo, H.-R., *The lack of a specific association between arsenic in drinking water and hepatocellular carcinoma*. *Journal of Hepatology* 2003. **39**: p.383–388
141. Lu, S.N. et al., *Characteristics of Hepatocellular Carcinoma in a High Arsenic Area in Taiwan: A Case–Control Study*. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2004. **46**: p.437–441
- 142.Wadhwa, S.K. et al., *Comparative Study of Liver Cancer Patients in Arsenic Exposed and Non-exposed Areas of Pakistan*. *Biological trace element research* 2011.**144**: p.86 – 96
- 143.James, B.R., et al., *Oxidation–reduction chemistry of chromium: Relevance to the regulation and remediation of chromate-contaminated soils*. *J. Soil Contam* 1997. **6**:p.569–580.
- 144.Barnhart, J. *Occurrences, uses, and properties of chromium*. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 1997. **26**:p.S3–S7.
- 145.Anderson, R. A., and Kozlovsky, A. S. *Chromium intake, absorption and excretion of subjects consuming self-collected diet*. *Am. J. Clin. Nutr.* 1985. **41**:p.1177–1183.
- 146.National Academy of Sciences. *Chromium*. *In Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc*, p. 6. Washington, DC: National Academy Press 2001.

147. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. *Toxicological profile for chromium* (update). Atlanta, GA: Agency for Toxic Substances Disease Registry, U.S. Public Health Service 2000.
148. U.S. Environmental Protection Agency. *Toxicological profile update on hexavalent chromium. Integrated Risk Information System (IRIS)*. Cincinnati: U.S. Environmental Protection Agency 1998a.
149. International Agency for Research on Cancer. *Chromium, nickel, and welding*. IARC Monogr. Eval. Carcinogen. Risks Hum. 1990. 49.
150. World Health Organization. *Environmental health criteria 61: chromium*. 1988 Geneva: WHO.
151. U.S. Environmental Protection Agency. *Chromium-6 in Drinking Water*. Office of Water: U.S. Environmental Protection Agency 2010.
152. Toxicological update, *Chromium and Hexavalent chromium*, Journal of Applied Toxicology 1993. **13**(3): p.225-230
153. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. *Toxicological profile for chromium* (update). Atlanta, GA: Agency for Toxic Substances Disease Registry, U.S. Public Health Service 2008.
154. National Toxicology Program (NTP). Chromium hexavalent compounds. In: Report on Carcinogens, Eleventh Edition. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service; 2005. Available at: ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/eleventh/profiles/s045chro.pdf. Accessed June 12, 2007.
155. World Health Organization. 2003. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality, Geneva: WHO.
156. World Health Organization. 2004. Guidelines for drinking-water quality, 3rd ed., vol. 1 Recommendations, Geneva: WHO.
157. U.S. Environmental Protection Agency. 2000. Hazard summary for chromium compounds. Available at: <http://www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/chromium.html>
158. World Health Organization. 2011. Guidelines for drinking-water quality, 4th ed., Geneva: WHO.
159. Cheryl Pellerin and Susan M. Booker, *Reflections on Hexavalent Chromium*, Environmental Health Perspectives. 2000. **108** (9): p.A402-407

160. Rowbotham A.L., Levy L.S., Shuker L.K., *Chromium in the environment: an evaluation of exposure of the UK general population and possible adverse health effects*, Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B, **3**(3): p.145-178
161. Smith A., *Hexavalent Chromium, Yellow Water, and Cancer A Convuluted Saga*. Epidemiology 2008. **19**: p.24-26
162. U.S. Environmental Protection Agency. 2011 Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories
163. Κοινή Υπουργική Απόφαση Υ2/2600/2001 - ΦΕΚ-892 Β'/11-7-01) (Διορθ. σφαλμ. στο ΦΕΚ 1082 Β'/14-8-01) : Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης”, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998
164. ΥΠΕΚΑ, Δελτίο τύπου: Κύρια συμπεράσματα της Συνδιάσκεψης για το Εξασθενές Χρώμιο στο Νερό, Αθήνα 2011
165. U.S. Environmental Protection Agency. *Toxicological Review of Chromium VI*. 2010
166. Zhang J.D., Li X.L. *Chromium pollution of soil and water in Jinzhou*. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi. 1987. **21**(5): p.262–264.
167. Zhang J.D., Li X.L. *Cancer mortality in a Chinese population exposed to hexavalent chromium in water*. J Occup Environ Med. 1997. **39**: p.315–319.
168. Brandt-Rauf P. *Editorial retraction*. J Occup Environ Med. 2006. **48**: p.749
169. Beaumont J.J., Sedman R.M., Reynolds S.D. et al. *Cancer Mortality in a Chinese population exposed to hexavalent chromium in drinking water*. Epidemiology. 2008. **19**: p.12–23.
170. Kerger B.D., Butler W.J., Paustenbach D.J., Zhang J. et al. *Cancer mortality in chinese populations surrounding an alloy plant with chromium smelting operations*. Toxicol Environ Health A 2009. **72**(5): p. 329-344
171. Fryzek J.P., Mumma M.T., McLaughlin J.K. et al. *Cancer Mortality in Relation to Environmental Chromium Exposure*. J Occup Environ Med. 2001. **43**: p.635–640
172. Armienta-Hernandez M.A., Rodriguez-Castillo R. *Environmental exposure to chromium compounds in the valley of Leon, Mexico*. Environ Health Perspect. 1995. **103**(suppl 1): p.47–51.

173. Bednar C.M. and Kies C. Inorganic contaminants in drinking water correlated with disease occurrence in Nebraska. *Journal of the American Water Resources Association* 1991. **27**(4): p. 631-635
174. Durant J.L., Chen J., Hemond H.F. and Thilly W.G. *Elevated Incidence of Childhood Leukemia in Woburn, Massachusetts: NIEHS Superfund Basic Research Program Searches for Causes*. *Environ Health Perspect* 1995. **103**(Suppl 6): p.93-98
175. Linos A., Petralias A., Christofi C.A., Christoforidou E. et al. *Oral ingestion of hexavalent chromium through drinking water and cancer mortality in an industrial area of Greece - an ecological study*. *Environ Health* 2011. **10**: p.50-57
176. Cole P. and Rodu B. *Epidemiologic studies of chrome and cancer mortality: A series of meta-analyses*. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 2005. **43**: p.225-231
177. Sedman, R.M. et al., *Review of the Evidence Regarding the Carcinogenicity of Hexavalent Chromium in Drinking Water*, *Journal of Environmental Science and Health* 2006 Part C, **24**: 1, 155-182
178. Proctor D.M., Otani J.M., Finley B.L., Paustenbach D.J. et al. *Is hexavalent chromium carcinogenic via ingestion? A weight-of-evidence review*. *J Toxicol Environ Health A*. 2002. **65**(10): p.701-46.
179. Wilcox A.J., Savitz D.A. and Samet J.M. *A Tale of Two Toxicants Lessons From Minamata and Liaoning*. *Epidemiology* 2008. **19**(1): p.1-2
180. Flegal R., Last J., McConnell E.E., Schenker M., Witschi H., *Scientific Review of Toxicological and Human Health Issues Related to the Development of a Public Health Goal for Chromium (VI)*. 2001. Chromate Toxicity Review Committee, 2001
181. Egilman D.S. *Corporate corruption of science—the case of chromium (VI)*. *Int. J. Occup. Environ. Health* 2006. **12**:p.169-76
182. Χριστοφορίδου Ε.Π. και συν , *Η περιοχή των Οινοφύτων και η ρύπανση των πηγών πόσιμου νερού από βαρέα μέταλλα*, *Ιατρική* 2011, **100**(5-6): σ. 281-287

183. Angelidis M.O. and Aloupi M., Geochemical study of coastal sediments influenced by river transported pollution: Southern Evoikos Gulf, Greece, *Marine Pollution Bulletin* 2000, **40**(1):p. 77-82
184. Μπότσου Φ., Δασενάκης Μ., Καραγεώργης Α. Π. και Σκούλλος Μ., Κατανομή βαρέων μετάλλων σε επιφανειακά ιζήματα από το εκβολικό σύστημα του Ασωπού ποταμού, 8^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας & Αλιείας, 2002
185. Νικολαΐδης Ν.Π. και Καλογεράκης Ν., Τεχνική Έκθεση προς τον Δήμο Ωρωπίων, Αττικής, Βιώσιμη Διαχείριση Υδατικών Πόρων του Δήμου Ωρωπού, Ν. Αττικής - Διερεύνηση Ποιότητας Υδατικών Πόρων, Εργαστήριο Υδρογεωχημικής Μηχανικής και Αποκατάστασης Εδαφών, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2008
186. Jaga K. and Dharmani C., *The epidemiology of pesticide exposure and cancer: A review*. *Rev Environ Health* 2005. **20**(1): p.15-38
187. Alavanja MC. and Bonner MR., *Occupational pesticide exposures and cancer risk: a review*. *J Toxicol Environ health C Crit Rev* 2012. **15**(4): p.238-263
188. Boffetta P. et al., *Atrazine and cancer: a review of the epidemiologic evidence*. *Eur J Cancer Prev* 2013. **22**(2): p. 169-180
189. Mink PJ. et al., *Epidemiologic studies of glyphosate and cancer: a review*. *Regul Toxicol Pharmacol* 2012. **63**(3): p.440-452
190. Boffetta P. et al., *TCDD and cancer: a critical review of epidemiologic studies*. *Crit Rev Toxicol* 2011. **41**(7): p. 622-636
191. Sathiakumar N. et al., *A review of epidemiologic studies of triazine herbicides and cancer*. *Crit Rev Toxicol* 2011. **41** Suppl 1: p.1-34
192. Galeone C. et al., *Indoor air pollution from solid fuel use, chronic lung diseases and lung cancer in Harbin, Northeast China*. *Eur J Cancer Prev* 2005. **17**(5): p. 473-478
193. Zhang ZL. et al., *Residential radon and lung cancer risk: an updated meta- analysis of case-control studies*. *Asian Pac J Cancer Prev* 2012. **13**(6): p. 2459-2465
194. Tong J. et al., *Environmental radon exposure and childhood leukemia*. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2012. **15**(5): p. 332-347

- 195.Sethi TK. *Radon and lung cancer*. Clin Adv Hematol Oncol 2012. **10**(3): p. 157-164
- 196.Ramanakumar AV et al., *Risk of lung cancer from residential heating and cooking fuels in Montreal, Canada*. Am J Epidemiol 2007. **165**(6): p. 634-642
- 197.Teepen JC. et al., *Impact of high electromagnetic field levels on childhood leukemia incidence*. Int J Cancer 2012. **131**(4): p.769-778
- 198.Miller AB and Green LM. *Electric and magnetic fields at power frequencies*. Chronic Dis Can 2010. **29** Suppl 1: p.69-83
- 199.Schuz J and Ahlbom A. *Exposure to electromagnetic fields and the risk of childhood leukaemia: a review*. Radiat Prot Dosimetry 2008. **132**(2): p. 202-211
- 200.Foster TL and Hendricks-Ferguson VL. *Asking next-of-kin of recently deceased cancer patients to take part in research: 11 of 20 surveyed found it a positive experience*. Evid Based Nurs 2013. **16**(2): p. 64-65
- 201.Rogot E. and Reid D.D. *The validity of data from next-of-kin in studies of mortality among migrants*. Int J Epidemiol 1975. **4**(1): p. 51-54
- 202.Karagas MR. et al., *Design of an epidemiologic study of drinking water arsenic exposure and skin and bladder cancer risk in a U.S. population*. Environ Health Pespective 1998. **106** Suppl 4:1047-1050
- 203.Nuckols JR. et al., *Estimating water supply arsenic levels in the New England Bladder Cancer Study*. Environ Health Pespective 2011. **119** (9:) p. 1279-1285
- 204.Scoccianti C. et al., *Recent evidence on alcohol and cancer epidemiology*. Future Oncol 2013. **9**(9): 1315-1322

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1. Οι καταγεγραμμένες-αριθμημένες βιομηχανικές μονάδες στην ΒΙ.ΠΕ Οινοφύτων

Αρίθμηση	Αντικείμενο Δραστηριότητας-Παραγωγής
1	Κουφώματα PVC
2	Εταιρεία Τροφίμων
3	Χαρτί και προϊόντα
4	Νέο άγνωστο
5	Έπιπλα Κουζίνας –Ντουλάπες
6	Άγνωστο
7	Μετασχηματιστές
8	Προϊόντα Υγιεινής & Ατομικής Καθαριότητας
9	Σκυρόδεμα
10	Πλαστικά
11	Χρωμάτων
12	Γεωργικά εφόδια
13	Γεωργικά εφόδια
14	Κοτόπουλα
15	Κλωστοϋφαντουργία
16	Βιομηχανία Αλουμίνιου
17	Εμπόριο και διανομή υλικών επιπλοποιίας και εξοπλισμός καταστημάτων τροφίμων
18	Χρώματα-Βερνίκια
19	Μετακομίσεις & Μεταφορές, Αποθήκευση & Διανομή Εμπορευμάτων (Logistics)
20	Παραγωγή χαλύβδινων προϊόντων (προφίλ & σωλήνες)
21	Διογκώσιμο πολυστυρένιο (υλικό συσκευασίας)
22	Κεντρικές Αποθήκες
23	Χρώματα
24	Αυτοματοποιημένες διεργασίες & ρομποτικές εφαρμογές
25	Κατασκευαστική εταιρεία μηχανολογικών εξαρτημάτων ακριβείας
26	Μεταφορές & Logistics
27	Βιομηχανία Αλουμίνιου
28	Επεξεργασία Αλουμινίου - Μεταλλοβιομηχανία
29	Ηλιακή ενέργεια (Ηλιακοί Συλλέκτες, Ηλιακά συστήματα)
30	Μετασχηματιστές-Εσχάρες Καλωδίων, Η/Μ, Συστήματα Στερέωσης
31	Υλικά συσκευασίας, εργαλεία, μηχανές
32	Αναψυκτικά
33	Γεωργικά Είδη και προϊόντα
34	(Οινόπνευμα-Βενζίνη-Νέφτι) Εγκαταλελειμμένο
35	Άγνωστο
36	Χημικά προϊόντα
37	Προκατασκευές – προϊόντα τσιμέντου
38	Είδη Διατροφής – Πρώτες ύλες & Πρόσθετα
39	Πρώτες Ύλες Ζαχαροπλαστικής, Αρτοποιία
40	Χημικά-Αέρια-Χρώματα-Λιπάσματα
41	Άγνωστο
42	Κατασκευές δομικού χάλυβα
43	Μπισκότα
44	Ηλεκτρογεννήτριες
45	Βαφεία-Φινιριστήρια
46	Άγνωστο
47	Εκτυπωτικό κέντρο
48	Προϊόντα Υγιεινής & Ατομικής Καθαριότητας
49	Εκτυπωτικό κέντρο

50	Παραγωγή και εμπορία αρδευτικών συστημάτων
51	(Λιπάσματα-Αγροτικά) Παλιό Εγκαταλελειμμένο
52	Άγνωστο
53	Άγνωστο
54	Εμπορία και βιομηχανική μεταποίηση χαλυβουργικών προϊόντων
55	(Παπλώματα) Εγκαταλελειμμένο
56	Τρόφιμα Γενικά, Βοηθητικές Ύλες Αρτοποιίας, Πρώτες Ύλες Ζαχαροπλαστικής
57	Εγκαταλελειμμένο
58	Παραγωγή Προμιγμάτων Ζωοτροφών
59	Επεξεργασία Ξύλου
60	Εμπορία ηλεκτρικών συσκευών
61	Παραφαρμακευτικά προϊόντα – Είδη ατομικής υγιεινής και περιποίησης –Πλαστικά είδη
62	Καλλυντικά-προϊόντα οικιακής χρήσης – προϊόντα υγείας και φροντίδας
63	Άγνωστο
64	Άγνωστο
65	Άγνωστο
66	Ανακύκλωση μετάλλων (σιδηρούχων & μη σιδηρούχων μετάλλων)
67	Γαλβανιστήρια
68	Προϊόντα Ζαχαροπλαστικής
69	Κυτοποιία
70	Επεξεργασία Χαρτιού
71	Κουφώματα
72	Χημικά προϊόντα
73	Άγνωστο
74	Εισαγωγή – εμπορία επιβατικών αυτοκινήτων, φορτηγών & συναφών ειδών, Υπηρεσίες μεταφοράς αυτοκινήτων & ανταλλακτικών, Φύλαξη και προστασία εισαγόμενων αυτοκινήτων
75	Μηχανήματα
76	Αυτοκίνητα
77	Ηλιακή ενέργεια (Ηλιακοί Συλλέκτες, Ηλιακά συστήματα)
78	Άγνωστο
79	Παραγωγή και εμπορία καφέ, τσαγιού και γλυκαντικών ουσιών
80	Μηχανολογικός & Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός, Εργαλεία, Αναλώσιμα
81	Άγνωστο
82	Άγνωστο
83	Τεντόπανα
84	Είδη σκίασης
85	Κατασκευή Στρατιωτικών Υποδημάτων
86	Άγνωστο
87	Άλευρα
88	Γυψοσανίδες
89	Βιομάζα
90	Άγνωστο
91	Άγνωστο
92	Μεταλλουργικά Προϊόντα
93	Άγνωστο
94	Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
95	Παλαιά Αποθήκη
96	Σίδηρος Οικοδομών
97	Ποτοποιείο
98	Κατασκευαστική εταιρεία
99	Άγνωστο
100	Προκατασκευασμένες Οικίες, Μεταλλικές Κατασκευές

101	Άγνωστο
102	Μέταλλα & Μεταλλουργία - Μηχανήματα Επεξεργασίας
103	Ηλεκτρικά Είδη & Υλικά, Φωτιστικά, Πλαστικά & Συνθετικά Υλικά - Απομίμηση Δέρματος
104	Αντικολλητικά σκεύη αλουμινίου
105	Γυάλινες αμπούλες και φιαλίδια από σωλήνες ουδέτερης βοριοπυριτικής υάλου
106	Χρώματα και Βερνίκια
107	Παραγωγής αλουμινίου
108	Άγνωστο
109	Τυποποιημένα Τρόφιμα
110	Χημικά Προϊόντα
111	Είδη Υγιεινής
112	Μάρμαρα
113	Ανταλλακτικά Οχημάτων-Αεροπλάνων
114	Πλαστικά & Συνθετικά Υλικά - Απομίμηση Δέρματος
115	Κατασκευή, εισαγωγή και εμπορία συστημάτων ηλεκτροστατικής βαφής
116	Μάρμαρα
117	Κιβώτια
118	Άγνωστο
119	Βιοτεχνία Πλαστικών
120	Άγνωστο
121	Αλουμίνια-Πόρτες
122	Γραμματοκιβώτια
123	Παραγωγής αντλιών, λεβήτων και Προϊόντα Χυτηρίου
124	Μηχανουργείο
125	Φυσικά Προϊόντα
126	Πόμολα
127	Αποθήκες
128	πρώην εργοστάσιο υποδημάτων
129	Άγνωστο
130	Επεξεργασία μετάλλων
131	Πλαστικά
132	Σωλήνες από Χαλκό
133	Κατασκευαστική αλουμινίου
134	Μεταλλικές προκατασκευές
135	Πλαστικά
136	Δάπεδα & Πλακάκια Μωσαϊκά
137	Βιομηχανία Ανακύκλωσης - Παραγωγός τρίμματος ελαστικού
138	Χαρτοποιία, Χάρτινα Είδη
139	Βιομηχανία υφασμάτων
140	Άγνωστο
141	Άγνωστο
142	Νέο άγνωστο
143	Έπιπλα κουζίνας
144	Συστήματα αλουμινίου
145	Μηχανουργείο & Ηλεκτρομηχανουργείο
146	Άγνωστο
147	Wood and accessories
148	Χρώματα- βερνίκια
149	Παραγωγή πλαστικών
150	Εμπορία βιδών & πλαστικών ειδών
151	Άγνωστο
152	Βιομηχανία καουτσούκ

153	Μηχανουργικά Μηχανήματα
154	Τεχνική εταιρεία
155	Τυπογραφεία
156	Τρόφιμα
157	Ρολά – γκαραζόπορτες
158	Παραγωγή πλαστικών & Ελαστικού
159	Μονωτικά & Στεγανωτικά Υλικά, Μηχανήματα - Είδη & Υλικά Συσκευασίας
160	Μονωτικά & Στεγανωτικά Υλικά, Μηχανήματα - Είδη & Υλικά Συσκευασίας
161	Χρηματοκιβώτια
162	Επεξεργασία χάρτου
163	Άγνωστο Εγκαταλελειμμένο
164	Χάλυβας
165	Άγνωστο
166	Χημικά δομικά υλικά και κονιάματα
167	Απορρυπαντικά-Καλλυντικά-Πάνες
168	Χαλιά
169	Πλέγματα
170	Αποθήκη
171	Κρύσταλλα και Κρυστάλλινα Είδη
172	Βιομηχανία Επίπλων
173	Μηχανουργείο-Μουσαμάδες
174	Ζαχαροπλαστείο-Καφέ-Άρτος
175	Μάρμαρα
176	Δομικά υλικά -Προκατασκευές
177	Αποθήκες
178	Εισαγωγή και εμπορία ανταλλακτικών φορτηγών αυτοκινήτων και ρυμουλκούμενων οχημάτων
179	Παραγωγή και εμπορία υλικών εύκαμπτης συσκευασίας
180	Αποθήκευση & Διανομή Εμπορευμάτων (Logistics)
181	Μάρμαρα
182	Εισαγωγή & Εξαγωγή Γεωργικού Εξοπλισμού
183	Αποθήκες
184	Βίδες-Εργαλεία-Χρώματα
185	Άγνωστο
186	Άγνωστο
187	Μονωτικά και Στεγανωτικά Υλικά
188	Είδη διατροφής
189	Ηλεκτρικά Είδη & Υλικά, Μετασχηματιστές & Ανορθωτές
190	Εμπορία Ηλεκτρικών Συσκευών Οικιακής Χρήσης, Εξοπλισμός Γραφείων & Καταστημάτων
191	Λιπάσματα
192	Βιομηχανία ζάχαρης
193	Έλαια & Προϊόντα Ελαίου, Σαπούνια
194	Χυτήρια Μετάλλων
195	Κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα
196	Βιομηχανία υπό κατασκευή
197	Αδαμαντοφόρα εργαλεία
198	άγνωστο-δεν λειτουργεί
199	Παλιό-Άγνωστο
200	Μηχανουργείο
201	Σιδηρουργία, Μέταλλα, Συρματοουργία
202	Άγνωστο
203	Αποθήκες

204	Σκάφη
205	Ηλεκτρικές Συσκευές Οικιακής Χρήσης
206	Άγνωστο
207	Χαλκό, Ορείχαλκο, Ψευδάργυρο, κράματα
208	Προϊόντα αλουμινίου
209	Φαρμακοβιομηχανία
210	Χρώματα –βερνίκια
211	Εταιρεία διανομής τυροκομικών προϊόντων
212	Χρώματα –βερνίκια
213	Άγνωστο
214	Βαφεία-φινιριστήρια υφασμάτων
215	Αποθήκες
216	Metaltrop, μεταλλικές κατασκευές
217	Νέο-άγνωστο
218	Βαφεία-φινιριστήρια υφασμάτων
219	Παλιό-άγνωστο
220	Χρώματα
221	Άγνωστο
222	Προϊόντα χάρτου
223	Χαρτοβιομηχανία
224	Αποθήκη
225	Μεταλλουργία (σίδηρος ,χάλυβας INOX, special alloys, ορείχαλκος και αλουμίνιο)
226	Άγνωστο
227	Κατοικία
228	Πόρτες
229	Παραγωγή και διαμόρφωση μεταλλικών προφίλ
230	Εισαγωγή Α' υλών αρτοποιίας – ζαχαροπλαστικής
231	Μεταλλικά ράφια
232	Υλικά συσκευασίας
233	Ηλεκτρικοί Θερμοσίφωνες
234	Μικροέπιπλα-τραπεζοκαθίσματα-εξοπλισμοί ξενοδοχείων
235	Βερνίκια-Χρώματα
236	Επεξεργασία αλουμινίου
237	Χημικά προϊόντα
238	Άγνωστο
239	Άγνωστο
240	Τεχνικό Γραφείο & Εταιρία
241	Άγνωστο
242	Ευλουργικές Εργασίες
243	Μηχανουργικές εργασίες-Μεταλλικές εγκαταστάσεις
244	Βιοτεχνία ηλεκτρολογικού υλικού από πλαστική ύλη, φασόν πλαστικών αντικειμένων
245	Είδη υγιεινής & εξοπλισμός λουτρών και WC
246	Είδη και Κατασκευές Αλουμινίου
247	Επεξεργασία αλουμινίου
248	Βιομηχανία πρώτων υλών τροφίμων
249	Άγνωστο
250	Κοτόπουλα
251	Άγνωστο
252	Έπιπλα
253	Άγνωστο
254	Παλιό -Άγνωστο
255	Άγνωστο
256	Άγνωστο

257	Άγνωστο
258	Παλιό Εγκαταλελειμμένο
259	Άγνωστο
260	Έπιπλα
261	Άγνωστο
262	Ανοξείδωτες κατασκευές-στράντζα-ψαλίδι
263	Φαρμακοβιομηχανία
264	Εμπορία χρώματα-βερνίκια
265	Εμπορία μηχανημάτων
266	Μάντρα οικοδομικών υλικών
267	Μάντρα οικοδομικών υλικών
268	Άγνωστο
269	Παραγωγή αλουμινίου
270	Εξαρτήματα Μηχανών & Μηχανημάτων
271	Χαρτοκυτία
272	Παραγωγή κυλίνδρων βαθυτυπίας
273	Βενζινάδικο ΕΚΟ
274	Επιπλοποιία
275	Παραγωγή Κουβερτών - Παπλωμάτων, Λευκών Ειδών & Προϊκός
276	Άσφαλτος & Παράγωγα Προϊόντα
277	Άγνωστο

Πίνακας 2. Μετρήσεις σε δείγματα πόσιμου νερού από την αρμόδια Δ/ση του ΥΥΚΑ και τον Δήμο Οινοφύτων σε συγκεκριμένα σημεία εντός του Δήμου Οινοφύτων (2001-2010).

ΗΜ/ΝΙΑ	ΤΟΠΟΣ	Al	As	B	Cd	Cr	Cr+6	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Se
9/6/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ 3					46,9									
9/6/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΟΙΚΙΑ ΑΝΤΙΔΗΜΑΡΧΟΥ ΠΡΙΝ ΤΟ ΦΙΛΤΡΟ 4					46,8									
9/6/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΟΙΚΙΑ ΑΝΤΙΔΗΜΑΡΧΟΥ ΜΕΤΑ ΤΟ ΦΙΛΤΡΟ 5					0,1									
9/6/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΟΙΚΙΑ ΑΝΤΙΔΗΜΑΡΧΟΥ ΑΠΟΒΛΗΤΟ ΑΠΟ ΤΟ ΦΙΛΤΡΟ 6					46,8									
18/8/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ (ΟΙΝΟΦΥΤΑ-1) ΠΛΑΤΕΙΑ				0,6	48,1		44,1	68				0,9		
18/8/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ ΚΑΦΕΝΕΙΟ ΒΑΛΤΟΣ				0,4	33,9		74,4	20				1,3		
20/9/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ (ΟΙΝΟΦΥΤΑ-1) ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ					11									
20/9/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ (ΟΙΝΟΦΥΤΑ-2) ΓΥΜΝΑΣΙΟ					11									
20/9/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ (ΟΙΝΟΦΥΤΑ 3) ΛΥΚΕΙΟ					10,9									
20/9/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ (ΟΙΝΟΦΥΤΑ-5) ΚΑΦΕΝΕΙΟ ΓΚΙΝΗΣ					11,1									
20/9/2001	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ (ΟΙΝΟΦΥΤΑ-6) ΨΗΤΟΠΩΛΕΙΟ-ΚΑΦΕΝΕΙΟ ΣΤΑΘΗΣ					11									
13/3/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ 3ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΟΥΡΙΚΙ				<0,3	36,1			<0,3	<0,5			<0,3		
13/3/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ 2ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΟΥΡΙΚΙ				<0,3	40,6			<0,3	0,5			<0,3		
13/3/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΗΛΕΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΣΚΑΛΑΚΙΑ				<0,3	29,6			<0,3	<0,5			<0,3		
13/3/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΗΛΕΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΛΟΥΤΣΑ (ΠΡΩΗΝ ΓΕΩΡΓΑΝΤΑ)				<0,3	37,7			<0,3	<0,5			<0,3		
1/5/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ 3ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΟΥΡΙΚΙ				<0,3	36,8			<0,3	<0,5			<0,3		
1/5/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ 2ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΟΥΡΙΚΙ				<0,3	41,9			<0,3	<0,5			<0,3		
1/5/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΗΛΕΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΣΚΑΛΑΚΙΑ"				<0,3	29,8			<0,3	<0,5			<0,3		
1/5/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΗΛΕΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΛΟΥΤΣΑ"				<0,3	37,8			<0,3	<0,5			<0,3		
1/5/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ					<1,5									
1/5/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΛΕΙΔΙΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ"					<1,5									
23/7/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ 3ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Δ.Δ.ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΟΥΡΙΚΙ					44,7	43								
23/7/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ 2ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Δ.Δ.ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΟΥΡΙΚΙ					53,8±2,9	51±3								
23/7/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ 4ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Δ.Δ.ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΘΕΣΗ ΛΑΚΚΑ				<0,3	54,9±2,9	50±3						17,8		
23/7/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΘΕΣΗ "ΤΑΒΕΡΝΑ ΤΑ ΦΙΛΑΡΑΚΙΑ"				<0,3	50,3±2,9	47,9±3						<0,3		
23/7/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΘΕΣΗ ΛΟΥΤΣΑ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΔΗΛΕΣΙΟΥ					27	26,2						0,7		
23/7/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ Δ.Δ.ΔΗΛΕΣΙΟΥ ΘΕΣΗ "ΠΛΑΤΕΙΑ-ΚΑΦΕΤΕΡΙΑ LA PLATSA"					29	27,9						<0,3		
2/10/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ 3ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΟΥΡΙΚΙ					43,6									
2/10/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ 2ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΟΥΡΙΚΙ					51,4±2,9									
2/10/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΘΕΣΗ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ		<0,6		<0,3	47		1					0,6		
2/10/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ Νο 24 ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΓΚΟΡΙΤΣΑ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ					41,4									
2/10/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΛΑΚΚΑ		<0,6		<0,3	12,8		1					0,9		
2/10/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΚΟΚΚΙΝΟΧΩΜΑ Δ.Δ.ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ					9,5									
2/10/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ ΘΕΣΗ ΚΑΠΗ		<0,6		<0,3	3		3					1,2		
2/10/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ ΜΕΖΕΔΟΠΩΛΕΙΟ "ΠΕΡΙ ΟΡΕΞΕΩΣ" ΠΛΑΤΕΙΑ ΟΙΚΙΣΜΟΥ		8,9±1,2		<0,3	31,8		11					0,3		
25/10/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ ΟΙΚΙΑ ΣΤΗΝ ΟΔΟ ΔΙΟΜΗΔΟΥΣ		8±1,1		<0,3	29,2	28				0,7		1,5		
25/10/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΘΕΣΗ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ				<0,3	11,2	10				<0,5		2,3		
7/11/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ 3ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΜΟΥΡΙΚΙ"					45	43								
7/11/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΛΑΚΚΑ"					11	10								
7/11/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ Δ.Δ.ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ (ΚΑΠΗ)		10			1,5									
28/11/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ ΘΕΣΗ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ					39,7	39								
5/12/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΜΙΣΘΩΜΕΝΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΛΑΚΚΑ"					11,6	11								

5/12/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ 3ο ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΜΟΥΡΙΚΙ"					45,2	44												
5/12/2003	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ					12,5	12												
7/4/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΕΞΟΔΟ ΤΑΧΙΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ	40	1,2			0,45													
7/4/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΚΑΛΑΚΙΑ (ΔΙΚΤΥΟ)	<5	21,4																
7/4/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΗΛΕΣΙ	<5	14,7				30,7												
7/4/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΟΥΤΣΑ ΔΗΛΕΣΙ	<5	6,4				40,7												
7/5/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	<5	2,2	0,07	<0,015	2,33		<1,5	<5	<0,2	<0,5	1,18	<1	<1	<1				
11/9/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΒΡΥΣΗ ΚΛΕΙΔΙ		1,7				0,89												
11/9/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΒΡΥΣΗ ΚΛΕΙΔΙ		1,7				0,89												
11/9/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΚΑΠΗ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ		1,4				2,62												
5/11/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΚΑΛΑΚΙΑ ΔΗΛΕΣΙ	<5	22,3	0,09	<0,015	25,2		12	<5		<0,5	<1	<1	<1	<1	1,4			
5/11/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΟΥΤΣΑ ΔΗΛΕΣΙ	<5	6	0,1	<0,015	31,4		<1,5	<5		<0,5	4,67	<1	<1	<1	1,2			
5/11/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΗΛΕΣΙΟΥ	6	13,4				28,3												
5/11/2004	ΝΕΡΟ ΑΔΙΥΛΙΣΤΟ ΕΙΣΟΔΟΣ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	32	1,3	0,02	<0,015	0,26		2,6	<5		1,19	4,72	<1	<1	<1				
5/11/2004	ΝΕΡΟ ΔΙΥΛΙΣΜΕΝΟ ΑΠΟ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	172	1,1																
5/11/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	60	1,2																
5/11/2004	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΒΡΥΣΗ ΚΛΕΙΔΙ	<5	1,4	<0,02	<0,015	1.64		<1.5	6		0,89	1,45	<1	<1	<1				
5/5/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑ ΚΛΕΙΔΙ		1,5			1,1	0,69		<5				<1						
5/5/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΒΡ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ		<1			0,74	0,33		63				2,1						
5/5/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΟΙΚΙΑΣ ΒΟΥΒΑΛΗ ΟΔΟΣ ΑΝΕΜΩΝΗΣ ΔΗΛΕΣΙ		1,2			0,46	0,13		46				6,1						
5/5/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΚΥΛΙΚΕΙΟΥ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ		<1			0,36	0,12		61				7,4						
2/8/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΗΛΕΣΙ		<1			0,27	<0,1		18				<1						
2/8/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΟΙΚΙΑ ΜΑΝΤΖΑΡΟΠΟΥΛΟΥ ΟΔΟΣ ΔΗΜΗΤΡΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΥΣΗΣ		<1			0,25	<0,1		9				<1						
2/8/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΚΛΕΙΔΙ		1,7			0,96	0,41		12				<1						
2/8/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΨΗΣΤΑΡΙΑ "ΤΑ ΦΙΛΑΡΑΚΙΑ" ΟΙΝΟΦΥΤΑ		<1			0,28	<0,1		35				<1						
2/8/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΘΕΣΗ ΠΥΡΓΟΣ		<1			0,22	<0,1		14				<1						
2/8/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΗΛΕΣΙ		<1			0,27	<0,1		18				<1						
2/8/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΟΙΚΙΑ ΜΑΝΤΖΑΡΟΠΟΥΛΟΥ ΟΔΟΣ ΔΗΜΗΤΡΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΥΣΗΣ		<1			0,25	<0,1		9				<1						
2/8/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΚΛΕΙΔΙ		1,7			0,96	0,41		12				<1						
2/8/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΨΗΣΤΑΡΙΑ "ΤΑ ΦΙΛΑΡΑΚΙΑ" ΟΙΝΟΦΥΤΑ		<1			0,28	<0,1		35				<1						
2/8/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΘΕΣΗ ΠΥΡΓΟΣ		<1			0,22	<0,1		14				<1						
6/9/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΚΛΕΙΔΙ ΒΡΥΣΗ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ		1,6			1,06	0,42		15				<1						
6/9/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΟΙΝΟΦΥΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ		<1			0,42	<0,1		49				<1						
6/9/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΟΠΤΙΚΑ ΓΚΙΓΚΑΣ ΔΗΛΕΣΙ		<1			1,57	0,71		21				<1						
6/9/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΒΡ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ		<1			0,25	<0,1		19				<1						
5/11/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ		<1			0,26	<0,1		8				<1						
5/11/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΟΙΚΙΑΣ ΜΥΤΑΚΙ ΟΙΝΟΦΥΤΑ		<1			0,31	<0,1	1,1	12				1						
5/11/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΚΛΕΙΔΙ		1,2			1,12	0,45		21				2,9						
5/11/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΠΡΑΤΗΡΙΟΥ ΕΛΙΝ ΔΗΛΕΣΙ		<1			0,25	<0,1		<5				<1						
8/12/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΚΛΕΙΔΙ		1,3			1,27	0,48		47				2,7						
8/12/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ		<1			0,27	<0,1		46				<1						
8/12/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ		<1			0,21	<0,1		<5				<1						
8/12/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ		<1			0,27	<0,1		7				<1						
8/12/2005	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΠΡΑΤΗΡΙΟΥ ΕΛΙΝ ΔΗΛΕΣΙ		<1			0,23	<0,1		8				<1						
1/2/2006	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΟΠΤΙΚΑ ΓΚΙΓΚΑΣ ΔΗΛΕΣΙ		<1			0,34	<0,5		11				<1						
1/2/2006	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΒΡ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ		<1			0,16	<0,5		12				<1						
1/2/2006	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΟΙΝΟΦΥΤΑ		<1			0,28	<0,5		<5				<1						
1/2/2006	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΚΜΟΙΛ ΚΛΕΙΔΙ		<1			0,91	<0,5		38				<1						
8/3/2006	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΒΡ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ		<1			0,57	<0,5		6				<1						

8/3/2006	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΚΜΟΙΛ ΚΛΕΙΔΙ					1,2				0,95	<0,5		<5			<1			
8/3/2006	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΨΗΣΤΑΡΙΑ "ΤΑ ΦΙΛΑΡΑΚΙΑ" ΟΙΝΟΦΥΤΑ					<1				0,58	<0,5		13			1,9			
8/3/2006	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΟΙΝΟΦΥΤΑ					<1				0,44	<0,5		10			<1			
8/3/2006	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΟΠΤΙΚΑ ΓΚΙΓΚΑΣ ΔΗΛΕΣΙ					<1				0,35	<0,5		10			<1			
16/6/2008	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	<5	<1	0,05	<0,015	51,9	42,8	<1,5	<5	<0,5	3,8	<1	<1	1					
16/6/2008	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΣΚΛΙΑ	<5	<1	0,1	<0,015	11,3	8,3	1,8	<5	<0,5	18,3	<1	<1	<1					
16/6/2008	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΚΑΛΑΚΙΑ ΔΗΛΕΣΙ	<5	22,3	0,09	<0,015	25,2		12	<5	<0,5	<1	<1	<1	1,4					
16/6/2008	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΟΥΤΣΑ ΔΗΛΕΣΙ	<5	6	0,1	<0,015	31,4		<1,5	<5	<0,5	<1	<1	<1	1,2					
16/6/2008	ΝΕΡΟ ΑΔΙΥΛΙΣΤΟ ΕΙΣΟΔΟΣ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	32	1,3	0,02	<0,015	0,26		2,6	<5	1,19	4,72	<1	<1	<1					
16/6/2008	ΝΕΡΟ ΔΙΥΛΙΣΜΕΝΟ ΑΠΟ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	172	1,1																
16/6/2008	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΗΛΕΣΙΟΥ	6	13,4			28,3													
16/6/2008	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	60	1,2																
16/6/2008	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΒΡΥΣΗ ΚΛΕΙΔΙ	<5	1,4	<0,02	<0,015	1,64		<1,5	6	0,89	1,45	<1	<1	<1					
25/8/2008	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΗΛΕΣΙΟΥ		13,3			31,1													
25/8/2008	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΛΑΤΕΙΑ ΔΗΛΕΣΙΟΥ ΓΕΡΜΑΝΟΣ		11,1			32,3													
23/10/2008	ΕΞΟΔΟΣ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ		<0,6			<2,5													
23/10/2008	ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ		<0,6			<2,5													
23/10/2008	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΚΑΛΑΚΙΑ ΔΗΛΕΣΙΟΥ		11,6±0,5			21,8													
23/10/2008	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΗΛΕΣΙΟΥ		5,8			26,7													
23/10/2008	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΟΥΤΣΑ ΔΗΛΕΣΙΟΥ		3,9			27,9													
29/10/2008	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΒΡΥΣΗ ΚΛΕΙΔΙ		1,1			1,18													
15/6/2009	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΒΡ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ		<1			0,73	0,29		25		<1								
15/6/2009	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΚΛΕΙΔΙ		<1			1,15	0,56		107		<1								
15/6/2009	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΕΞΟΔΟ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ		<1			0,65	0,22		14		<1								
15/6/2009	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΕΛΙΝ ΔΗΛΕΣΙ		<1			0,64	0,19		9		<1								
16/2/2009	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΚΛΕΙΔΙ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΒΡΥΣΗ		1,5			1,33													
16/2/2009	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΑΓ.ΘΩΜΑ-ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΒΡ		2,1			2,84													
28/9/2009	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΟΙΝΟΦΥΤΑ		<1			0,53	0,2		68		<1								
28/9/2009	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΒΡ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ		<1			0,25	<0,01		14		<1								
28/9/2009	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΚΛΕΙΔΙ		1,6			1,13	0,56		<5		<1								
28/9/2009	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΕΛΙΝ ΔΗΛΕΣΙ		<1			0,34	<0,01		42		<1								
17/5/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΒΡ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ	122	<1			0,64	<0,5		10		<1								
17/5/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΚΛΕΙΔΙ	<5	2			1,09	<0,5		<5		<1								
17/5/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΨΗΣΤΑΡΙΑ "ΤΑ ΦΙΛΑΡΑΚΙΑ" ΟΙΝΟΦΥΤΑ	102	<1			0,76	<0,5		<5		2,7								
17/5/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΟΠΤΙΚΑ ΓΚΙΓΚΑΣ ΔΗΛΕΣΙ	99	<1			0,36	<0,5		<5		<1								
17/5/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ "MAGAZINO"					0,24													
17/6/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΒΡ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ	78	<1			0,48	<0,1		5		<1								
17/6/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΒΡΥΣΗ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΚΛΕΙΔΙ	12	1,7			2,38	1,53		<5		<1								
17/6/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΨΗΣΤΑΡΙΑ "ΤΑ ΦΙΛΑΡΑΚΙΑ" ΟΙΝΟΦΥΤΑ	87	<1			0,54	<0,1		<5		<1								
17/6/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΟΠΤΙΚΑ ΓΚΙΓΚΑΣ ΔΗΛΕΣΙ	82	<1			0,38	<0,1		<5		<1								
19/4/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΟΙΝΟΦΥΤΑ		<1			0,31	<0,5		<5		2,3								
19/4/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΚΜΟΙΛ ΚΛΕΙΔΙ		<1			0,81	<0,5		<5		1,7								
19/4/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΤΕΛΟΣ ΧΩΡΙΟΥ ΟΙΚΙΑ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ		<1			0,24	<0,5		<5		<1								
19/4/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΟΠΤΙΚΑ ΓΚΙΓΚΑΣ ΔΗΛΕΣΙ		<1			0,24	<0,5		<5		<1								
20/7/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΟΙΝΟΦΥΤΑ	94	<1			0,45	<0,1		11		<1								
20/7/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΒΡ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ	94	<1			0,49	<0,1		18		<1								
20/7/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΚΜΟΙΛ ΚΛΕΙΔΙ	9	1,6			2,18	1,34		10		<1								
20/7/2010	ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΟΠΤΙΚΑ ΓΚΙΓΚΑΣ ΔΗΛΕΣΙ	81	<1			0,48	<0,1		7		<1								

Πίνακας 3. Μετρήσεις από μελέτη του ΠΜΕ σε νερό από 87 πηγάδια της περιοχής των Οινοφύτων (Νοέμβριος 2007 έως Φεβρουάριος 2008).

Σημείο ύδατος	Cr	Cr+6	Fe	Al	Ni	Mn	Cu	Zn	Ba	Cd	Pb	As	Co	Hg	Li	Sr	Ag	Mo	Sb	Se	Be	V	Tl	PO4	B	SiO2	TOC
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	mg/l	mg/l
Όριο	50		200	200	20	50	2000	3000		5	10	10		1					5	10				1000			
Γ1	85	30	1900	190	<5	20	30	60	72	<1	8	<5	<5	<1	19	590	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	40	110	8,8	<0,3
Γ2	50	<10	700	300	<5	14	<5	48	86	<1	<5	<5	<5	<1	20	590	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	119	9,9	<0,3
Γ3	63	<10	2000	170	<5	14	<5	7	54	<1	<5	6	<5	<1	18	470	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	50	146	8,7	<0,3
Γ4	39	14	1000	63	5	19	<5	52	135	<1	<5	<5	<5	<1	15	560	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	450	60	16,1	0,44
Γ5	39	28	300	160	7	20	5	116	170	<1	<5	<5	<5	<1	14	900	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	50	73	10,6	0,66
Γ6	5	<10	<100	320	<5	<5	<5		12	<1	<5	<5	<5	<1		120	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	14	<5	0,51
Γ7	37	14	500	125	10	11	45	105	150	<1	<5	<5	<5	<1	22	720	<5	<5	<5	<5	<5	6	<5	50	95	15,1	0,48
Γ8	12	<10	500	90	8	11	<5	20	140	<1	<5	17	<5	<1	15	840	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	90	73	12,9	1,13
Γ9	<5	<10	<100	13	22	<5	5	14	73	<1	<5	<5	<5	<1	12	400	<5	<5	<5	<5	<5	6	<5	50	127	36	1,42
Γ10	40	40	<100	80	5	<5	<5	14	53	<1	<5	<5	<5	<1	10	370	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	80	56	38,9	0,37
Γ11	47	43	<100	38	<5	<5	<5	100	66	<1	<5	<5	<5	<1	11	380	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	110	66	37,7	0,36
Γ14	72	48	2700	165	10	14	<5	20	79	<1	<5	<5	<5	<1	11	380	<5	<5	<5	<5	<5	6	<5	50	60	37,5	0,37
Γ15	<5	<10	300	34	<5	35	<5	5	61	<1	<5	<5	<5	<1	10	210	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	250	209	10,9	0,75
Γ16	23	20	400	100	<5	7	<5	6	71	<1	<5	<5	<5	<1	9	590	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	100	193	21,2	0,62
Γ17	13	12	600	47	<5	<5	<5	57	63	<1	13	<5	<5	<1	38	1300	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	180	278	33,6	1
Γ18	6	<10	<100	71	<5	<5	<5	12	68	<1	<5	<5	<5	<1	59	1200	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	110	114	43,9	0,46
Γ19	<5	<10	<100	66	<5	<5	<5	24	120	<1	<5	<5	<5	<1	13	560	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	100	109	28,5	0,33
Γ20	<5	<10	<100	34	<5	17	<5	12	76	<1	<5	<5	<5	<1	7	540	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	100	190	20,8	0,41
Γ21	<5	<10	<100	48	<5	6	<5	11	64	<1	<5	<5	<5	<1	10	480	<5	<5	<5	<5	<5	22	<5	<5	185	20,8	0,5
Γ22	<5	<10	600	91	<5	13	<5	10	43	<1	<5	<5	<5	<1	7	150	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	170	520	17,3	0,72
Γ23	<5	<10	900	89	<5	42	<5	104	220	<1	<5	<5	<5	<1	32	1300	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	340	360	15	1,35
Γ24	180	140	800	53	<5	16	<5	120	47	<1	<5	<5	<5	<1	31	570	<5	<5	<5	<5	<5	7	<5	140	410	16,7	0,63
Γ25	140	135	700	64	<5	8	9	270	101	<1	6	<5	<5	<1	35	1100	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	170	370	17,8	0,84
Γ26	11	<10	<100	45	<5	<5	<5	21	65	<1	<5	<5	<5	<1	15	430	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	390	510	16,7	0,83
Γ27	<5	<10	<100	64	<5	<5	<5	16	74	<1	<5	<5	<5	<1	12	340	<5	<5	<5	<5	<5	8	<5	100	104	25,7	0,5
Γ28	7	<10	<100	63	<5	<5	<5	59	18	<1	<5	<5	<5	<1	10	140	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	70	32	50,5	0,45
Γ29	<5	<10	<100	67	<5	<5	<5	50	25	<1	<5	<5	<5	<1	11	200	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	30	13,7	0,71
Γ31	<5	<10	1200	180	<5	42	<5	82	27	<1	<5	<5	<5	<1	11	270	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	165	10,1	<0,3
Γ32	<5	<10	<100	47	<5	<5	<5	6	12	<1	<5	<5	<5	<1	<5	330	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	209	8,8	0,44
Γ33	<5	<10	<100	75	<5	<5	<5	10	47	<1	<5	<5	<5	<1	<5	1100	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	80	193	20,5	0,81
Γ34	14	<10	300	250	5	11	5	35	100	<1	<5	<5	<5	<1	<5	1260	<5	<5	<5	<5	<5	6	<5	130	186	35,7	1,02
Γ35	25	25	100	140	<5	<5	6	130	170	<1	<5	<5	<5	<1	<5	1140	<5	<5	<5	<5	<5	9	<5	80	201	31,9	0,79
Γ36	17	15	800	96	<5	33	150	130	39	<1	<5	<5	<5	<1	<5	670	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	940	124	34	1,53
Γ37	<5	<10	100	140	38	<5	<5	8	140	<1	<5	<5	<5	<1	<5	1570	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	140	114	35,7	1,44

Г38	5	<10	400	76	7	6	5	62	88	<1	<5	10	<5	<1	<5	2500	<5	<5	<5	<5	<5	10	<5	<5	142	48,2	1,04
Г39	<5	<10	100	150	24	8	<5	24	71	<1	<5	50	<5	<1	<5	5500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	160	143	59,7	0,95
Г40	<5	<10	<100	108	7	<5	<5	4500	96	<1	<5	<5	<5	<1	<5	570	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	170	100	36	1,05
Г41	<5	<10	700	110	<5	56	6	73	63	<1	<5	7	<5	<1	<5	410	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	220	150	17,5	<0,3
Г42	12	<10	100	98	<5	<5	<5	25	46	<1	<5	<5	<5	<1	<5	510	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	110	147	22,9	0,54
ГФ47	<5	<10	<100	122	15	<5	11	19	73	<1	<5	6	<5	<1	9	260	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	90	109	16,9	0,66
Г49	<5	<10	100	81	16	25	<5	9		<1	<5	<5	<5	<1	10	580	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	90	69	18,6	1,39
Г57	14	<10	500	84	7	28	8	50	130	<1	<5	<5	<5	<1	14	650	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	80	70	24	1
Г58	40	26	<100	150	10	<5	<5	40	112	<1	<5	<5	<5	<1	12	440	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	80	74	24,4	0,82
Г64	17	17	100	13	12	<5	5	13	110	<1	<5	<5	<5	<1	12	470	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	110	71	24,4	0,77
Г65	12	<10	1800	45	20	44	<5	12	107	<1	<5	<5	<5	<1	17	550	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	70	84	19,5	2,35
Г79	15	<10	600	34	12	16	<5	14	85	<1	<5	<5	<5	<1	36	1500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	80	178	34,9	1,04
Г81	37	35	<100	67	<5	<5	<5	8	95	<1	<5	<5	<5	<1	20	730	<5	<5	<5	<5	<5	7	<5	110	104	38,1	0,43
Г82	<5	<10	900	70	<5	20	7	1160	50	<1	<5	10	<5	<1	15	980	<5	<5	6	<5	<5	6	<5	<5	350	4,7	1,72
Г82B	15	15	2000	670	13	68	9	24	9	<1	<5	<5	<5	<1	15	1100	<5	<5	5	<5	<5	6	<5	130	360	13,7	1,04
Г83	<5	<10	<100	55	<5	<5	<5	15	8	<1	<5	<5	<5	<1	<5	93	<5	<5	<5	<5	<5	10	<5	<5	14	8,8	0,45
Г84	<5	<10	<100	78	<5	<5	<5	15	5	<1	<5	<5	<5	<1	<5	68	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	12	9,6	0,58	
Г85	<5	<10	100	55	<5	<5	<5	110	13	<1	<5	<5	<5	<1	<5	101	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	11	8,1	0,94	
Г86	64	19	2500	148	<5	16	5	64	95	<1	<5	<5	<5	<1	<5	95	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	70	25	39,6	0,47
Г87	<5	<10	200	54	6	<5	<5	850	99	<1	12	<5	<5	<1	8	490	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	70	25	26,8	1,95
Г88	<5	<10	400	720	20	53	7	14	57	<1	<5	<5	<5	<1	<5	200	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	37	13,1	0,76
Г89	120	104	200	520	28	43	6	39	150	<1	<5	<5	<5	<1	18	680	<5	<5	<5	<5	<5	6	<5	70	385	39,6	1,04
Г90	<5	<10	200	160	38	14	5	25	150	<1	<5	<5	9	<1	15	160	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	110	240	25,5	<0,3
Г91	26	25	200	195	12	12	<5	17	106	<1	<5	<5	<5	<1	6	310	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	60	46	28	0,7
Г92	<5	<10	900	100	22	79	14	58	117	<1	17	<5	<5	<1	12	470	<5	<5	<5	<5	<5	7	<5	120	127	27	1,98
Г93	<5	<10	<100	148	28	15	7	13	139	<1	<5	6	<5	<1	12	148	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	140	121	25,7	2,81
Г94	<5	<10	<100	61	54	600	14	23	93	<1	<5	12	<5	<1	14	400	<5	<5	<5	<5	<5	11	<5	3350	119	17,5	<0,3
Г95	<5	<10	<100	59	<5	<5	<5	7		<1	<5	<5	<5	<1	17	560	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	100	94	22	0,43
ГР96	<5	<10	800	195	30	360	49	210	49	<1	<5	<5	<5	<1	11	420	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	220	12,2	<0,3
Г97	40	37	100	56	<5	<5	<5	10		<1	<5	<5	<5	<1	9	350	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	100	46	27,2	0,59
ГР98	<5	<10	300	87	19	117	24	110	24	<1	<5	<5	<5	<1	10	380	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	69	10,3	<0,3
Г99	<5	<10	<100	53	13	<5	11	76	11	<1	<5	<5	<5	<1	8	490	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	130	36	28	0,84
Г100	<5	<10	<100	57	<5	<5	<5	27		<1	<5	<5	<5	<1	14	670	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	50	119	31,9	0,56
Г101	<5	<10	<100	96	<5	<5	<5	8		<1	<5	<5	<5	<1	9	310	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	100	75	34	0,54
Г102	<5	<10	<100	78	13	<5	13	12	13	<1	<5	<5	<5	<1	17	604	<5	<5	<5	<5	<5	6	<5	140	137	35,7	1,68
Г103	<5	<10	300	79	10	<5	<5	13		<1	<5	<5	<5	<1	10	500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	70	52	48,2	0,54
Г104	15	11	100	92	14	<5	6	40	6	<1	<5	<5	<5	<1	12	610	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	90	74	59,7	0,92
Г105	12	12	<100	94	6	<5	<5	34	126	<1	<5	<5	<5	<1	37	2500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	190	134	54,6	0,86
Г106	20	18	100	140	18	<5	<5	7	156	<1	<5	<5	<5	<1	30	1360	<5	<5	<5	<5	<5	10	<5	310	143	41,7	1,31
Г107	163	156	400	44	<5	7	<5	29	85	<1	<5	<5	<5	<1	29	1120	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	60	193	16,9	0,36

Г107В	80	62	500	99	<5	7	<5	18	56	<1	<5	<5	<5	<1	20	730	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	70	147	13,3	0,46
Г108	15	14	100	5	<5	<5	<5	10	86	<1	<5	<5	<5	<1	13	520	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	100	38	31	0,34
Г109	15	14	500	590	12	34	11	80	99	<1	<5	<5	<5	<1	11	470	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	50	39	32,1	<0,3
Г110	18	18	200	140	<5	<5	<5	6	83	<1	<5	<5	<5	<1	13	500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	110	33	31,5	0,38
Г111	27	27	300	110	9	5	<5	130	105	<1	<5	<5	<5	<1	13	430	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	50	50	35,5	1,09
Г112	13	<10	1600	82	9	11	26	25	89	<1	<5	<5	<5	<1	11	390	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	50	33	27,4	0,37
Г113	10	10	100	7	8	<5	<5	32	110	<1	<5	<5	<5	<1	10	380	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	120	25	31,9	0,39
Г114	34	22	<100	23	7	<5	23	66	42	<1	<5	<5	<5	<1	<5	210	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	110	12	24	0,34
Г115	19	12	100	48	10	<5	9	18	40	<1	6	<5	<5	<1	<5	215	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	50	<10	26,1	0,41
ГФ116	75	75	200	73	6	10	10	10	91	<1	6	<5	<5	<1	28	960	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	330	231	21	1,61
Г117	7	<10	100	21	<5	<5	<5	10	37	<1	5	<5	<5	<1	12	370	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	80	86	16,7	0,31
Г119	48	46	100	65	7	<5	<5	65	39	<1	5	<5	<5	<1	<5	209	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	100	20	34,5	0,35
Г120	118	108	<100	10	<5	<5	<5	5	41	<1	<5	<5	<5	<1	6	138	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	150	24	44,7	0,35
ГР121	<5	<10	100	16	9	33	<5	<5	45	<1	<5	<5	<5	<1	9	310	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	80	50	<5	4,11
ГР122	<5	<10	300	101	13	65	<5	21	42	<1	<5	<5	<5	<1	14	390	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	1020	89	12,4	7,5

Πίνακας 4. Μετρήσεις από μελέτη του τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών σε υπόγεια και επιφανειακά ύδατα της περιοχής των Οиноφύτων (Σεπτέμβριος 2008 έως Δεκέμβριο 2008).

		IN11 (Municipality of Inofyta)	IN12 (Municipality of Inofyta)	AS13B (Asopos River)	AS10 (Asopos River)
		Groundwater	Groundwater	Surface water	Surface water
Cr	μg/l	53	47	13	5
Cr(IV)	μg/l	53	41	5	4
Ca	μg/l	69610	57660	49450	125770
Mg	μg/l	96660	78530	40730	126060
Fe	μg/l	<10	<10	34	<10
Al	μg/l	2	1	2	1
As	μg/l	4	2	5	15
B	μg/l	47	39	62	124
Ba	μg/l	62	47	33	76
Cu	μg/l	0,6	0,5	10	1,5
K	μg/l	890	790	6650	10550
Li	μg/l	10	9	13	17
Mn	μg/l	<0,05	<0,05	0,1	1,2
Na	μg/l	41010	33240	664620	174190
Ni	μg/l	4	3	9	11
P	μg/l	<20	25	1311	183
S	μg/l	4	3	111	56
Se	μg/l	2	1	2	2
Si	μg/l	20130	20460	10430	11700
V	μg/l	6	6	9	3
Zn	μg/l	2	4	15	0,7
pH		7,31	7,44	8,16	7,67
Eh	mV	-14	-22	-64	-35
CND	mS/cm	1,19	0,94	3,27	2,15
TDS	g/L	0,63	0,5	1,76	1,15

Πίνακας 5. Κριτήρια ποιότητας μελετών^a 2ου κεφαλαίου «Καρκίνος Ουροδόχου κύστεως και αρσενικό στο πόσιμο νερό» (δεν συμπεριλαμβάνονται οι 2

μετα-αναλύσεις)

A. Όλες οι μελέτες:	Lamm et al. (2005)	Nieder et al. (2009)	Yang et al. (2005)	Pou et al. (2011)	Morales et al. (2000)	Yueh-Ying Han et al. (2009)	Marshall et al. (2007)	Meliker et al. (2007)	Steinmaus et al. (2003)	Bates et al. (2004)	Meliker et al. (2010)	Wadhwa et al. (2011)	Karagas et al. (2004)	Michaud et al. (2004)	Chen et al. (2010)	Chiou et al. (2001)	Baastrop et al. (2008)	Chen et al. (2004)	
1. Η έκθεση αξιολογήθηκε σε ατομικό επίπεδο;	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	
2. Η έκθεση αξιολογήθηκε με την χρήση κάποιου βιοδείκτη;	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	
3. Τα αποτελέσματα στηρίχθηκαν σε αντικειμενικές δοκιμασίες (ιστολογική επιβεβαίωση) σε >90% των συμμετεχόντων στην μελέτη;	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	
4. Παρουσιάστηκαν εσωτερικές συγκρίσεις μεταξύ των συμμετεχόντων στην μελέτη;	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	
5. Υπήρξε έλεγχος για άλλο συγγενικό παράγοντα επιπλέον της ηλικίας;	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	
B. Μελέτες κοορτής:																			
1. Ήταν η απόλεια του follow-up ανεξάρτητη της έκθεσης;	ΔΕ ^b	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
2. Ήταν η ένταση της αναζήτησης της ασθένειας ανεξάρτητη του επιπέδου της έκθεσης;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
Γ. Μελέτες ασθενών-μαρτύρων:																			
1. Συλλέχτηκαν τα δεδομένα με τον ίδιο τρόπο για όλους τους συμμετέχοντες στην μελέτη;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ
2. Εφαρμόστηκαν τα ίδια κριτήρια εξαίρεσης σε όλους τους συμμετέχοντες στην μελέτη;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ

3. Ήταν η περίοδος συνέντευξης ίδια για ασθενείς και μάρτυρες;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ
4. Ο συνεντευκτής αγνοούσε την κατάσταση του συνεντευξιζόμενου ατόμου (ασθενής-μάρτυρας);	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	-	-	Ναι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ
5. Ήταν το ποσοστό απόκρισης μεταξύ των μαρτύρων τουλάχιστον 70%;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ
6. Πραγματοποιήθηκαν οι συνεντεύξεις των ασθενών εντός 6 μηνών από την διάγνωση;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Όχι	Όχι	-	Όχι	-	Όχι	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ
7. Ήταν η μελέτη βασισμένη σε περιστατικά της νόσου;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ
8. Υπήρξαν μάρτυρες οι οποίοι ανέπτυξαν την νόσο και συμπεριλήφθησαν στους ασθενείς;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ

a. Προσαρμοσμένο από Longnecker et al. (1988).

b. Δεν Εφαρμόζεται

Πίνακας 6. Περίληψη των επιδημιολογικών μελετών σχετικά με το αρσενικό στο πόσιμο νερό και τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου

κύστεως (δεν συμπεριλαμβάνονται οι 2 μετα-αναλύσεις)

Μελέτη	Είδος μελέτης	Τοποθεσία	Επίπεδο έκθεσης	Αποτελέσματα	Σχόλια
				<i>SMR (95% CI)</i>	
Lamm et al. (2005)	θνησιμότητα, οικολογική	ΗΠΑ	3,0- 60,0 μg/l	0,95 (0,89-1,01) έως 0,73 (0,41-1,27)	Δεν βρέθηκε συσχετισμός
Yang et al. (2005)	θνησιμότητα, οικολογική	Ταϊβάν	Σταδιακά μειούμενο από 1971 μέχρι 2000	άνδρες: 215-1025 γυναίκες: 763-2424	Σημαντικά υψηλότερο στις γυναίκες
Pou et al. (2011)	θνησιμότητα, οικολογική	Αργεντινή	0-1800 μg/l	άνδρες: 0,88 (0,3-2,4) έως 91,1 (71,6-115,9) γυναίκες: 0,36 (0,08-1,72) έως 31,6 (20,7-48,2)	Σημαντικά υψηλότερο στους άνδρες
Morales et al (2000)	θνησιμότητα, οικολογική	Ταϊβάν	0 – 600+ μg/l	1,002-766,00	Δεν βρέθηκε συσχετισμός
Marshall et al. (2007)	θνησιμότητα, οικολογική	Χιλή	Σταδιακά μειούμενο από 1955 μέχρι 1994 (566,00-43,00 μg/l)	άνδρες: 0,53 (0,16-1,79) έως 6,10 (3,97-9,39) γυναίκες: 1,07 (0,31-3,71) έως 13,8 (7,74-24,5)	Ο ρυθμός θνησιμότητας από καρκίνο της ουροδόχου κύστεως ξεκίνησε να αυξάνεται περίπου 10 χρόνια μετά την έναρξη της υψηλής έκθεσης σε αρσενικό και συνέχισε να ανεβαίνει με υψηλότερες τιμές στο διάστημα 1986-1997.
Meliker et al. (2007)	θνησιμότητα, οικολογική	ΗΠΑ	μέση συγκέντρωση αρσενικού (population-weighted)11,00 μg/l	άνδρες: 0,94 (0,82-1,08) γυναίκες: 0,98 (0,80-1,19)	Δεν βρέθηκε συσχετισμός
Chen et al. (2004)	θνησιμότητα, κοορτής	Μπανγκλαντές	<50,00 ->599,00 μg/l	(lifetime mortality risk) άνδρες: 5,43 γυναίκες: 0,28	Παρατηρήθηκε διπλασιασμός του κινδύνου θνησιμότητας από καρκίνο ουροδόχου κύστεως.
				<i>OR (95% CI) or RR (95% CI) or (S)IRR (95% CI)</i>	
Nieder et al. (2009)	επίπτωση, οικολογική	ΗΠΑ	Αναφορικά στην απόσταση από ρυπασμένο πηγάδι (<3 ->5 miles)	Τελευταίο στάδιο καρκίνου ουροδόχου κύστεως: 3-5 μίλια: 1,4 (1,1-1,8) <3 μίλια: 2,0 (1,7-2,5)	Αυξημένη πιθανότητα να βρίσκονται κοντά σε ρυπασμένο με αρσενικό πηγάδι είχαν ομάδες με αυξημένα ποσοστά καρκίνου

					ουροδόχου κύστεως.
Yueh-Ying Han et al. (2009)	επίπτωση, οικολογική	ΗΠΑ	<2,00 ->10,00 µg/l	(ποσοστό επίπτωσης) άνδρες: 35,2 (32,7-37,8) έως 39,3 (37,2-41,4) γυναίκες: 7,2 (6,2 -8,3) έως 9,2 (8,4-10,1)	Τα ποσοστά επίπτωσης καρκίνου ουροδόχου κύστεως ήταν υψηλότερα για τις γυναίκες από επαρχίες με μέτρια έκθεση συγκρινόμενες με επαρχίες με χαμηλή έκθεση.
Steinmaus et al. (2003)	επίπτωση, ασθενών-μαρτύρων	ΗΠΑ	<10,00 ->80,00 µg/day	κάποτε καπνιστές: 0,54 (0,16-1,80) έως 3,67 (1,43-9,42) ποτέ καπνιστές: 0,31(0,06-1,66) έως 1,51 (0,33-6,99)	Όσοι καταναλώναν νερό με συγκεντρώσεις κοντά στα 200 µg/day και κάπνιζαν βρίσκονταν σε αυξημένο κίνδυνο καρκίνου ουροδόχου κύστεως όταν συγκρίνονταν με καπνιστές σε χαμηλότερη έκθεση.
Bates et al. (2004)	επίπτωση, ασθενών-μαρτύρων	Αργεντινή	0->200,00 µg/l	αποκλείοντας τα “proxy” πηγάδια: 0,28 (0,10-1,40) έως 1,11 (0,30-3,70) συμπεριλαμβάνοντας τα “proxy” πηγάδια: 0,60 (0,20-1,70) έως 1,02 (0,50-2,30)	Δεν βρέθηκε συσχετισμός
Meliker et al. (2010)	επίπτωση, ασθενών-μαρτύρων	ΗΠΑ	<1,00 ->10,00 µg/l	συνολικά: 1,10 (0,65-1,86) κάποτε καπνιστές: 0,94 (0,50-1,78)	Δεν βρέθηκε συσχετισμός
Karagas et al. (2004)	επίπτωση, ασθενών-μαρτύρων	ΗΠΑ	0,009 – 2,484 mcg/g (συγκέντρωση αρσενικού στα νύχια του ποδιού)	κάποτε καπνιστές: 0,50 (0,13-1,88) έως 2,17 (0,92-5,11) ποτέ καπνιστές: 0,49 (0,12-2,05) έως 1,18 (0,53-2,66)	Όταν καπνιστές με >0,330 mcg/g συγκρίνονταν με καπνιστές με <0,06 mcg/g, αυξημένο OR= 2,17 (0,92–5,11) παρατηρήθηκε.
Michaud et al. (2004)	επίπτωση, ασθενών-μαρτύρων	Φιλανδία	<0,105 ->0,399 µg/g (συγκέντρωση αρσενικού στα νύχια του ποδιού)	0,93 (0,56-1,54) έως 1,38 (0,68-2,80)	Δεν βρέθηκε συσχετισμός

Wadhwa et al. (2011)	επίπτωση, ασθενών-μαρτύρων	Πακιστάν	3-15 πλάσιο >10,00 μg/l	Αίμα (μg/l), x ±SD Εκτ: 6,82±3,36 Μη-εκτ: 2,68±1,04	Τρίχες τριχωτού (μg/l), x ±SD Εκτ: 4,98±2,36 Μη-εκτ: 2,08±0,74	Τα επίπεδα αρσενικού στο αίμα και τις τρίχες του τριχωτού της κεφαλής ήταν σαφώς αυξημένα σε εκτεθειμένους καρκινοπαθείς σε σχέση με μη-εκτεθειμένους.
Chen et al. (2010)	επίπτωση, κοορτής	Ταϊβάν	<10,00-≥300,00 μg/l	1,85 (0,45-7,61) έως 10,8 (2,90-40,3)	Σε υψηλές συγκεντρώσεις αρσενικού >100 μg/l, η μακροπρόθεσμη έκθεση βρέθηκε να σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο ουροθηλιακού καρκινώματος.	
Chiou et al. (2001)	επίπτωση, κοορτής	Ταϊβάν	≤ 10,00->100,00 μg/l	1,96 (0,94-3,61)	Σχέση δόσεως-αποτελέσματος βρέθηκε μεταξύ σωρευτικής έκθεσης στο αρσενικό και ποσοτών επίπτωσης του καρκίνου της ουροδόχου κύστεως.	
Baastrop et al. (2008)	επίπτωση, κοορτής	Δανία	0,05-25,3 μg/l	(ποσοστό επίπτωσης) 1,01 (0,93-1,11)	Δεν βρέθηκε συσχετισμός	

Πίνακας 7. Κριτήρια ποιότητας μελετών^a 3ου κεφαλαίου «Καρκίνος ήπατος και αρσενικό στο πόσιμο νερό»

A. Όλες οι μελέτες:	Meliker et al. (2007)	Yueh -Ying Han et al. (2009)	Moore et al. (2002)	Chiu et al. (2002)	Liaw et al. (2008)	Morales et al. (2000)	Guo (2003)	Lu et al. (2004)	Wadhwa et al. (2011)	Nakadaira et al. (2002)	Baastруп et al. (2008)	Chen et al. (2004)
1. Η έκθεση αξιολογήθηκε σε ατομικό επίπεδο;	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι
2. Η έκθεση αξιολογήθηκε με την χρήση κάποιου βιοδείκτη;	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι
3. Τα αποτελέσματα στηρίχθηκαν σε αντικειμενικές δοκιμασίες (ιστολογική επιβεβαίωση) σε >90% των συμμετεχόντων στην μελέτη;	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
4. Παρουσιάστηκαν εσωτερικές συγκρίσεις μεταξύ των συμμετεχόντων στην μελέτη;	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
5. Υπήρξε έλεγχος για άλλο συγχυτικό παράγοντα επιπέδου της ηλικίας;	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
B. Μελέτες κοορτής:												
1. Ήταν η απώλεια του follow-up ανεξάρτητη της έκθεσης;	ΔΕ ^b	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι
2. Ήταν η ένταση της αναζήτησης της ασθένειας ανεξάρτητη του επιπέδου της έκθεσης;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι
Γ. Μελέτες ασθενών-μαρτύρων:												
1. Συλλέχτηκαν τα δεδομένα με τον ίδιο τρόπο για όλους τους συμμετέχοντες στην μελέτη;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ
2. Εφαρμόστηκαν τα ίδια κριτήρια εξαίρεσης σε όλους τους συμμετέχοντες στην μελέτη;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ
3. Ήταν η περίοδος συνέντευξης ίδια για ασθενείς και μάρτυρες;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ
4. Ο συνεντευκτής αγνοούσε την κατάσταση του συνεντευξιαζόμενου ατόμου (ασθενής-μάρτυρας);	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΑ ^c	ΔΑ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ
5. Ήταν το ποσοστό απόκρισης μεταξύ των μαρτύρων τουλάχιστον 70%;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ
6. Πραγματοποιήθηκαν οι συνεντεύξεις των ασθενών εντός 6 μηνών από την διάγνωση;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΑ	Όχι	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ
7. Ήταν η μελέτη βασισμένη σε περιστατικά της νόσου;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Ναι	Ναι	Ναι	ΔΕ	ΔΕ
8. Υπήρξαν μάρτυρες οι οποίοι ανέπτυξαν την νόσο και συμπεριλήφθησαν στους ασθενείς;	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	Όχι	Όχι	Όχι	ΔΕ	ΔΕ

a. Προσαρμοσμένο από Longnecker et al. (1988).

b. Δεν Εφαρμόζεται

c. Δεν Αναφέρεται

Πίνακας 8. Περίληψη των επιδημιολογικών μελετών σχετικά με το αρσενικό στο πόσιμο νερό και τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του ήπατος

Μελέτη	Είδος μελέτης	Τοποθεσία	Επίπεδο έκθεσης	Αποτελέσματα	Σχόλια
Meliker et al. (2007)	θνησιμότητα, οικολογική	ΗΠΑ	μέση συγκέντρωση αρσενικού (population-weighted) 11,00 µg/l	άνδρες: SMR=0,85 (0,72-1,00) γυναίκες: SMR=1,04 (0,89-1,20)	Δεν βρέθηκε συσχετισμός
Yueh Ying Han et al. (2009)	επίπτωση, οικολογική	ΗΠΑ	<2,00 ->10,00 µg/l	(ποσοστό επίπτωσης) άνδρες: 3,2 (2,5-4,0) έως 4,8 (3,7-6,1) γυναίκες: 1,5 (1,1 -2,1) έως 2,1 (1,7-2,6)	Τα ποσοστά επίπτωσης καρκίνου ήπατος ήταν υψηλότερα για τις γυναίκες από επαρχίες με μέτρια έκθεση σε σύγκριση με χαμηλής έκθεσης επαρχίες και τους άντρες όταν συγκρίνεται η υψηλή με την χαμηλή έκθεση.
Moore et al. (2002)	επίπτωση, οικολογική	ΗΠΑ	(population-weighted) <10,00-90,00 µg/l	20 θάνατοι από καρκίνο ήπατος, 0-19 ετών (1979-1999)	Στην ηλικιακή ομάδα 10-14 έτη παρατηρήθηκε 1 θάνατος από καρκίνο ήπατος ενώ αναμένονταν 0,1.
Chiu et al. (2004)	θνησιμότητα, οικολογική	Ταϊβάν	Σταδιακά μειούμενο 1965-2000 (αρχές 1960 εύρος μετρήσεων 350-1140 µg/l)	άνδρες: SMR =124,2-203,3 γυναίκες: SMR =113,7-257,4	Η θνησιμότητα από καρκίνο του ήπατος στις γυναίκες σταδιακά μειώθηκε 9 χρόνια μετά την διακοπή κατανάλωσης νερού με υψηλή συγκέντρωση σε αρσενικό. Αντίστοιχα στους άνδρες παρατηρήθηκαν διακυμάνσεις.
Liaw et al. (2008)	θνησιμότητα, οικολογική	Χιλή	90-870 µg/l (1950-2000) (μέγιστη κατά μέσο όρο τιμή 870 µg/l την περίοδο 1958-1970)	άνδρες: RR=8,9 (1,7-45,8) γυναίκες: RR=14,1 (1,6-126)	Η έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού ίσως οδήγησε στην αύξηση θνησιμότητας από καρκίνο ήπατος σε αυτούς που είχαν εκτεθεί κατά την παιδική ηλικία (0-19 ετών).

Morales et al. (2000)	θνησιμότητα, οικολογική	Ταϊβάν	0 – 600+ µg/l	συνολικό SMR=65-217 άνδρες: SMR= 127 γυναίκες: SMR= 158				Γενικά η θνησιμότητα από καρκίνο του ήπατος βρέθηκε υψηλότερη από την αναμενόμενη αλλά δίχως ισχυρή σχέση δόσεως-αποτελέσματος με την έκθεση στο αρσενικό.			
Guo (2003)	επίπτωση, οικολογική	Ταϊβάν	Ενδημική περ.: M.O.= 220 µg/l Υπόλοιπες περ.: M.O.= 20 µg/l		Ενδημική	Υπόλοιπες		Η κατανομή του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος και του χολαγγειοκαρκινώματος δεν παρουσίασε διαφορά μεταξύ της ενδημικής περιοχής και των υπολοίπων περιοχών με την χαμηλή έκθεση.			
				Άνδρες Ηπατοκυτταρικό Χολαγγειοκαρκίνωμα		27,4% 1,0%	31,4% 1,6%				
				Γυναίκες Ηπατοκυτταρικό Χολαγγειοκαρκίνωμα		25,8% 3,0%	24,0% 5,5%				
Lu et al. (2004)	επιπολασμός, ασθενών-μαρτύρων	Ταϊβάν	Σταδιακά μειούμενο 1955-2001		Ενδημική	Μη ενδημική		Δεν παρατηρήθηκαν κλινικές διαφορές μεταξύ των ασθενών με ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα της ενδημικής και μη ενδημικής περιοχής.			
				Παράξενα γιγαντοκύτταρα		20,8%	19,6%				
				Σαφής κυτταρική διαφοροποίηση		12,5%	4,3%				
				Αριθμός όγκων	1	33,3%	35,8%				
					>1	66,7%	64,2%				
				Μέγιστη διάμετρος	<5cm	40,7%	41,3%				
					5-10cm	19,2%	22,9%				
>10cm	40,7%	35,8%									
Κίρρωση (Ναι)		66,7%	60,6%								
Wadhwa et al. (2011)	επίπτωση, ασθενών-μαρτύρων	Πακιστάν	3-15 πλάσιο >10.00 µg/l	Αίμα (µg/l), x ±SD		Τρίχες (µg/l), x ±SD		Τα επίπεδα του αρσενικού στο αίμα και τις τρίχες του τριχωτού της κεφαλής βρέθηκαν σαφώς υψηλότερα στους εκτεθιμένους ασθενείς σε σύγκριση με τους μη εκτεθιμένους και στους ασθενείς συγκριτικά με τους μάρτυρες γενικά..			
				Εκτ:	Μη-εκτ:	Εκτ:	Μη-εκτ:				
				Ασθ:9,32±4,63	3,84±1,33	6,42±3,63	3,14±1,05				
				Μαρ:3,29±0,64	1,28±0,55	2,78±0,36	0,824±0,12				
Nakadaira et al. (2002)	θνησιμότητα, ασθενών-μαρτύρων	Ιαπωνία	Σταδιακά μειούμενο 1959 (1954-1959:max=3000 µg/l)		Ασθενείς		Μάρτυρες Α		Μάρτυρες Β		Δεν βρέθηκε συσχετισμός
				Obs/ Exp	Ανδ	Γυν	Ανδ	Γυν	Ανδ	Γυν	
					0,8	0	0	0	0,55	0	

Baastrop et al. (2008)	επίπτωση, κοορτής	Δανία	0,05-25,3 μg/l	(ποσοστό επίπτωσης) 1,05 (0,88-1,25)	Δεν βρέθηκε συσχετισμός
Chen et al. (2004)	θνησιμότητα, κοορτής	Μπανγκλαν τές	<50,00 ->599,00 μg/l	(lifetime mortality risk) άνδρες: 9,22 γυναίκες: 9,49	Παρατηρήθηκε διπλασιασμός του κινδύνου θνησιμότητας από καρκίνο ήπατος.

Πίνακας 9. Κριτήρια ποιότητας μελετών^a 4ου κεφαλαίου «Καρκίνος και χρώμιο στο πόσιμο νερό»

A. Όλες οι μελέτες:	Zhang and Li (1987)	Zhang and Li (1997)	Beaumont J. et al. (2008)	Kerger B. et al. (2009)	Fryzek J. et al. (2001)	Armienta-Hernandez and Rodriguez-Castillo (1995)	Bednar and Kies (1991)	Durant J. et al. (1995)	Linou A. et al. (2011)
1. Η έκθεση αξιολογήθηκε σε ατομικό επίπεδο;	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι
2. Η έκθεση αξιολογήθηκε με την χρήση κάποιου βιοδείκτη;	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι
3. Τα αποτελέσματα στηρίχθηκαν σε αντικειμενικές δοκιμασίες (ιστολογική επιβεβαίωση) σε >90% των συμμετεχόντων στην μελέτη;	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι
4. Παρουσιάστηκαν εσωτερικές συγκρίσεις μεταξύ των συμμετεχόντων στην μελέτη;	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι
5. Υπήρξε έλεγχος για άλλο συγγυτικό παράγοντα επιπλέον της ηλικίας;	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι

a. Προσαρμοσμένο από Longnecker et al. (1988).

Πίνακας 10. Περίληψη των επιδημιολογικών μελετών σχετικά με το χρώμιο στο πόσιμο νερό και τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου (δεν

συμπεριλαμβάνεται η μετα-ανάλυση)

Μελέτη	Είδος μελέτης	Τοποθεσία	Επίπεδο έκθεσης (μg/l)	Αποτελέσματα					Σχόλια
Zhang and Li (1987)	θνησιμότητα, οικολογική	Zinzhou, Liaoning, Κίνα	2-20.000	Ποσοστό θνησιμότητας από κακοήθεις νεοπλασίες: 71,87-92,66/100.000 Ποσοστό θνησιμότητας από καρκίνο πνεύμονα: 13,17-21,39/100.000 Ποσοστό θνησιμότητας από καρκίνο στομάχου: 27,68-55,17/100.000					Το ποσοστό θνησιμότητας από κακοήθεις νεοπλασίες γενικά, καρκίνο πνεύμονα και στομάχου είναι υψηλότερα στην ρυπασμένη περιοχή έναντι της συνολικής επαρχίας.
Zhang and Li (1997)	θνησιμότητα, οικολογική	Zinzhou, Liaoning, Κίνα	2-20.000	Ποσοστά θνησιμότητας από καρκίνο ανά 100.000					Περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων της μελέτης των Zhang and Li, 1987 δεν έδειξε στατιστικά σημαντική αύξηση της θνησιμότητας στην ρυπασμένη περιοχή. Δεν βρέθηκε συσχετισμός μεταξύ της θνησιμότητας από καρκίνο και της έκθεσης στο Cr ⁺⁶ μέσω του πόσιμου νερού.
				Ρυπασμένες περιοχές			45,9-68,8		
				Μη-ρυπασμένες περιοχές			65,4		
				Επαρχία Liaoning			66,1		
Beaumont J. et al. (2008)	θνησιμότητα, οικολογική	Zinzhou, Liaoning, Κίνα	2-20.000	RR	Όλοι	Στομ.	Πνε υμ.	Λοιποί	Τόσο συγκριτικά με τις μη ρυπασμένες περιοχές όσο και με το σύνολο της επαρχίας Liaoning τα ποσοστά θνησιμότητας είναι αυξημένα στην ρυπασμένη περιοχή για όλους τους τύπους του καρκίνου, τον καρκίνο πνεύμονα και στομάχου.
				vs μη ρυπασμένες	1,13	1,82	1,15	0,86	
				vs επαρχία Liaoning	1,23	1,69	1,78	0,92	
Kerger B. et al. (2009)	θνησιμότητα, οικολογική	Zinzhou, Liaoning, Κίνα	1-20.000		Βιομηχανική δίχως Cr ⁺⁶	Αγροτική δίχως Cr ⁺⁶	Αγροτική με Cr ⁺⁶	Τα ποσοστά θνησιμότητας από καρκίνο δεν διέφεραν πολύ μεταξύ των ρυπασμένων και μη περιοχών. Δεν βρέθηκε συσχετισμός μεταξύ της έκθεσης στο Cr ⁺⁶ και την θνησιμότητα από καρκίνο.	
				Όλοι	71,3	73,7	81,1		
				Στομάχου	16,9	28,6	34,9		
				Πνεύμονα	21,4	9,7	17,1		

Fryzek J. et al. (2001)	θνησιμότητα, οικολογική	Νότια Καλιφόρνια	-	RR (95%CI): Ρυπασμένη vs μη ρυπασμένη		Όλοι	Πνεύμονα	Οι διαφορές στα ποσοστά θνησιμότητας από καρκίνο μεταξύ των ρυπασμένων και μη περιοχών δεν ήταν σημαντικές ούτε στατιστικά σημαντικές.
				Άνδρες		0,96 (0,87-1,06)	0,98 (0,83-1,16)	
				Γυναίκες		0,87 (0,78-0,97)	1,06 (0,87-1,30)	
Armienta-Hernandez and Rodriguez-Castillo (1995)	επίπτωση, οικολογική	Valey of Leon, Μεξικό	50->50.000	Cr στα ούρα (ng/ml)			Η συγκέντρωση Cr στα ούρα βρέθηκε υψηλότερη σε άτομα εκτεθειμένα, κυρίως μέσω του αέρα. Ερευνήθηκαν τα ακόλουθα προβλήματα υγείας: διάτρηση του ρινικού διαφράγματος, καρκίνο του πνεύμονα και γενετικές ανωμαλίες. Δεν παρατηρήθηκαν αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ των ρυπασμένων και μη περιοχών.	
				Εκτεθειμένοι	27,29±28,0			
				Μη-εκτεθειμένοι	20,03±8,8			
Bednar and Kies (1991)	επίπτωση, οικολογική	Νεμπράσκα, ΗΠΑ	1-10		Συσχετισμός	p-value	Ο συσχετισμός μεταξύ του Cr και εμφάνισης της χρόνιας νόσου των πνευμόνων βρέθηκε αρνητικός (-0,101, p=0,0314). Δεν βρέθηκε συσχετισμός μεταξύ του Cr και του καρκίνου του πνεύμονα.	
				Cr vs χρόνιας νόσου των πνευμόνων	-0,101	0,0314		
Durant J. et al. (1995)	επίπτωση, οικολογική	Woburn, Massachusetts, ΗΠΑ	240	Περιπτώσεις λευχαιμίας	Παρατηρήθηκαν	Αναμένονταν	Δεν αναφέρεται σχετικός συσχετισμός	
				1966-1986	28	6		
Linou A. et al. (2011)	θνησιμότητα, οικολογική	Οινόφυτα, Ελλάδα	Μέγιστη τιμή: 156		Όλοι	Άνδρες	Γυναίκες	Αυξημένα SMR αλλά (όχι στατιστικά σημαντικά) παρατηρήθηκαν και για άλλους τύπους καρκίνου όπως χειλέων, στοματικής κοιλότητας και φάρυγγα (344), στομάχου (121), γυναικείου μαστού (134), προστάτου (128), και λευχαιμίες (168).
				Ήπατος	1104,2	811,7	3952,3	
				Πνεύμονα, τραχείας και βρόγχων	145,1	-	-	
				Νεφρών και άλλων οργάνων του ουροποιογεννητικού	-	-	367,8	