

Φυτοφάρμακα: Οι Επιπτώσεις τους στην Υγεία και η Αντιμετώπιση Δηλητηρίασης στην Πρωτοβάθμια Φροντίδα

Μαρία Ρεκλείτη,¹ Παναγιώτης Κυλούδης²

Effects of Pesticides of Human Health

Abstract at the end of the article

¹Νοσηλεύτρια ΤΕ, ΜSc, PhD(c), Γενικό Νοσοκομείο Κορίνθου, Κόρινθος

²Νοσηλεύτης ΤΕ, ΜSc, Γενικό Νοσοκομείο «Γ. Παπανικολάου», Θεσσαλονίκη

Γενικό Νοσοκομείο Κορίνθου,
Κόρινθος

Υποβλήθηκε: 2.6.2010
Επανυποβλήθηκε: 3.2.2012
Εγκρίθηκε: 20.9.2012

Υπεύθυνη αλληλογραφίας:
Μαρία Ρεκλείτη
Νικομηδείας 27
201 00 Κόρινθος
Τηλ.: 2741 361 261
e-mail: mrekliti@gmail.com

Εισαγωγή: Ο άνθρωπος και το περιβάλλον εκτίθενται σε κινδύνους κατά τη χρήση των φυτοφαρμάκων, η οποία πλέον συνδέεται από την επιστημονική κοινότητα με την αύξηση των νοσημάτων του ενδοκρινικού, του νευρικού και του αναπαραγωγικού συστήματος. Αξιοσημείωτη είναι η αναφορά του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) για ένα εκατομμύριο δηλητηριάσεις από φυτοφάρμακα ετησίως, που αποτελούν επείγουσες καταστάσεις και χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης για την αποτροπή της απορρόφησης του δηλητηρίου, την εξουδετέρωση της ουσίας και την επιτάχυνση της αποβολής της από τον οργανισμό. **Σκοπός:** Με τη μελέτη αυτή επιχειρείται να καταδειχθεί η επίδραση της χρήσης των φυτοφαρμάκων στην υγεία του ανθρώπου, εστιάζοντας στη βρεφική και στην παιδική ηλικία, καθώς και η σημασία της πρωτογενούς αντιμετώπισης της δηλητηρίασης από φυτοφάρμακα, αποφεύγοντας τον κίνδυνο της απώλειας της ζωής, των αναπηριών και των χρόνιων προβλημάτων υγείας. **Υλικό-Μέθοδος:** Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση σε ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων δημοσιευμένων μελετών, των ετών 2002–2008, με τη βοήθεια λέξεων-κλειδιών “pesticides”, “pesticides and childhood”, “acute poisoning”, “poisoning confrontation”, “consequences on health”, “primary care”, μόνες ή σε συνδυασμό μεταξύ τους και σχετικές πληροφορίες στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στις επίσημες εκδόσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας. Από το σύνολο των μελετών, στην ανασκόπηση εντάχθηκαν όσες αφορούσαν στο υπό διερεύνηση θέμα. **Αποτελέσματα:** Οι δηλητηριάσεις από φυτοφάρμακα είναι αρκετά συχνές, γεγονός που αποδίδεται στην πληθώρα των γεωργικών φαρμάκων που κυκλοφορούν και χρησιμοποιούνται καθημερινά από τον άνθρωπο. Οι βαριές δηλητηριάσεις είναι θανατηφόρες και συνήθως πρόκειται για αυτοκτονίες. Οι συχνότερες δηλητηριάσεις με φυτοφάρμακα αφορούν στη λήψη ζιζανιοκτόνων και εντομοκτόνων. Οι κλινικές εκδηλώσεις είναι άμεσες και απειλούν τη ζωή του θύματος, καθώς στην πλειονότητά τους οδηγούν σε πολυοργανική ανεπάρκεια, καρδιακή αρρυθμία και καταλήγουν σε θάνατο. **Συμπεράσματα:** Οι κίνδυνοι που

συνδέονται με τα φυτοφάρμακα δεν είναι πλήρως γνωστοί, ενώ για πολλά από αυτά δεν έχουν μελετηθεί οι μακροχρόνιες επιπτώσεις τους στην υγεία και τα αθροιστικά αποτελέσματα της δράσης τους στον ανθρώπινο οργανισμό. Η ορθή χρήση των φυτοφαρμάκων μπορεί να διασφαλίσει τόσο την ποιότητα του περιβάλλοντος όσο και την ασφάλεια και την υγεία του αγρότη και του καταναλωτή. Ο έλεγχος για την τήρηση των θεσπισμένων ορίων ασφάλειας είναι απαραίτητος για τη δημόσια υγεία αλλά και για τα κράτη των οποίων η οικονομία στηρίζεται στη γεωργοκτηνοτροφία. Η αντιμετώπιση των δηλητηριάσεων σε πρωτοβάθμιο επίπεδο είναι ζωτικής σημασίας, λαμβάνοντας υπόψη το υψηλό ποσοστό θνησιμότητας και το οικονομικό κόστος της νοσηλείας.

Λέξεις ευρετηρίου: Αντιμετώπιση δηλητηρίασης, οξεία δηλητηρίαση, πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας, συνέπειες στην υγεία, φυτοφάρμακα, φυτοφάρμακα και παιδική ηλικία

1. Εισαγωγή

Τη δεκαετία του 1950 άρχισε να εφαρμόζεται εντατικά η χρήση χημικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων στη γεωργία, στην κτηνοτροφία, στις οικίες, καθώς και σε δημόσιους και σε επαγγελματικούς χώρους, για την προστασία των καλλιεργειών και των καρπών από ασθένειες και την καταπολέμηση ζιζανίων, παρασίτων και άλλων οργανισμών. Τα πρώτα θετικά αποτελέσματα της χρήσης τους απομάκρυναν τις σκέψεις για ρύπανση και καθυστέρησαν τις έρευνες για την υπολειμματική δράση των φυτοφαρμάκων. Πολλές όμως μελέτες, τα τελευταία χρόνια, δείχνουν ότι ο άνθρωπος και το περιβάλλον εκτίθενται σε κινδύνους κατά τη χρήση των εν λόγω ουσιών. Η επιστημονική κοινότητα συνδέει πλέον την αύξηση των νοσημάτων του ενδοκρινικού, του νευρικού και του αναπαραγωγικού συστήματος με τα φυτοφάρμακα. Παρόλο που το ποσοστό είναι χαμηλό, οι δηλητηριάσεις με γεωργικά φάρμακα είναι οι περισσότερο επικίνδυνες. Οι πληθυσμιακές ομάδες που κατά κύριο λόγο υφίστανται τέτοιου είδους επιπτώσεις είναι οι άμεσα εργαζόμενοι στη γεωργία και τα μέλη των οικογενειών τους, καθώς και οι εργάτες στη βιομηχανία παραγωγής και συσκευασίας φυτοφαρμάκων.

Τοξική ουσία ή *δηλητήριο* ονομάζεται κάθε μη ζώσα ουσία που εισέρχεται στους οργανισμούς με οποιονδήποτε τρόπο και επενεργεί βλαπτικά, προκαλώντας λειτουργικές διαταραχές ή ακόμη και το θάνατο.¹

Τοξικότητα είναι η ικανότητα μιας χημικής ένωσης να προκαλεί εσωτερικές ή εξωτερικές διαταραχές στους οργανισμούς και οι παράγοντες που την επηρεάζουν αφορούν στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της ουσίας, στις συνθήκες έκθεσης ή δηλητηρίασης (δοσολογία, οδός εισόδου στον οργανισμό, χρονική διάρκεια της έκθεσης),

στους ατομικούς παράγοντες (φύλο, ηλικία, βάρος του σώματος, διατροφή, φυσική κατάσταση) και στους περιβαλλοντικούς παράγοντες (μετεωρολογικές παράμετροι περιβάλλοντος, χημικοί παράγοντες).^{2,3}

Η *οξεία δηλητηρίαση* αποτελεί πάντα επείγουσα κατάσταση και η αντιμετώπιση στοχεύει στην αποτροπή της απορρόφησης του δηλητηρίου, την εξουδετέρωση της ουσίας και την επιτάχυνση της αποβολής της από τον οργανισμό.

Μια τοξική ουσία εισέρχεται μέσω διαφόρων οδών στον οργανισμό (*οδοί εισόδου*), κατανέμεται στα διάφορα όργανα, βιομετασχηματίζεται και στη συνέχεια αποβάλλεται από τον οργανισμό. Η είσοδος μιας ουσίας στον οργανισμό πραγματοποιείται με εισπνοή, με απορρόφηση από το δέρμα, το γαστρεντερικό σωλήνα ή από άλλους βλεννογόνους.⁴

Φυτοφάρμακα λέγονται οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την αποτελεσματική καταπολέμηση των εχθρών των φυτών και είναι δυνατά δηλητήρια, προϊόντα υψηλής τεχνολογίας. Τα κυριότερα φυτοφάρμακα που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι τα *εντομοκτόνα*, τα *ζιζανιοκτόνα*, τα *τρωκτικοκτόνα* και τα *μυκητοκτόνα*^{5,6} (πίνακας 1).

- *Εντομοκτόνα*: Είναι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση εντόμων, τα οποία είναι επιβλαβή για φυτά και ζώα. Ανάλογα με τη χημική τους σύνθεση κατατάσσονται σε διάφορες ομάδες, όπως οι καρβαμιδικό εστέρες, οι νιτροφαινόλες, οι οργανοφωσφορικοί εστέρες και οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες.
- *Ζιζανιοκτόνα*: Είναι χημικές ουσίες που μπορούν να διαταράξουν τη φυσιολογία ενός φυτού, με αποτέλεσμα την καταστροφή του. Διακρίνονται σε ζιζανιοκτόνα επαφής, με οξεία δράση στα τμήματα των φυτών

Πίνακας 1. Ταξινόμηση φυτοφαρμάκων.^{5,6}

Ταξινόμηση φυτοφαρμάκων	
Ανάλογα με τη χρήση	Εντομοκτόνα Ζιζανιοκτόνα Τρωκτικοκτόνα Μυκητοκτόνα
Ανάλογα με τη χημική δομή	Οργανοφωσφορικά Οργανοχλωριωμένα Πυρεθρίνες Καρβαμιδικά Αζωτούχα Τριαζίνες, τριαζόλες κ.λπ.

που ψεκάζονται, σε διασυστημικά ζιζανιοκτόνα, τα οποία σε μικρό χρονικό διάστημα διαφοροποιούν την ανάπτυξη και τις λειτουργίες του φυτού και σε απολυμαντικά εδάφους, που αναστέλλουν την ανάπτυξη των φυτών στο έδαφος.

- *Τρωκτικοκτόνα*: Χρησιμοποιούνται για την εξόντωση των ποντικών και των αρουραίων.
- *Μυκητοκτόνα*: Είναι ουσίες που χρησιμοποιούνται για τη θανάτωση ή την αναστολή της ανάπτυξης των σπόρων ή των μυκήτων.^{7,8}

Η τοξικότητα των φυτοφαρμάκων εκφράζεται με τη δόση που εκτιμάται ως ασφαλής (acceptable intake level) (πίνακας 2) και συσχετίζεται με την ευαισθησία και το στάδιο ανάπτυξης του ανθρώπινου οργανισμού:

- *Acceptable daily intake (ADI)*: Μέγιστη αποδεκτή ημερήσια δόση, εκφρασμένη σε mg της ουσίας ανά kg ανθρώπινου σωματικού βάρους, η οποία δεν επιφέρει κίνδυνο στον άνθρωπο.

Πίνακας 2. Η τοξικότητα των φυτοφαρμάκων και η εκτίμησή της.^{9,10}

Τοξικότητα	Συμπτώματα
<i>Οξεία</i> : Από έκθεση εντός 24 ωρών	Ερεθισμός δέρματος Ερεθισμός αναπνευστικού Αλλεργικές αντιδράσεις/άσθμα Γαστρεντερολογικά συμπτώματα Ειδικά σύνδρομα
<i>Χρόνια</i> : Από επαναλαμβανόμενη έκθεση	Ανωμαλίες κατά την ανάπτυξη και την εξέλιξη του οργανισμού Διαταραχές ενδοκρινικού, αναπαραγωγικού και ανοσοποιητικού συστήματος Καρκίνος Αυξημένη ευαισθησία σε μολύνσεις
Εκτίμηση τοξικότητας	Acceptable daily intake (ADI) Acute reference dose (ARfD)

- *Acute reference dose (ARfD)*: Μέγιστη αποδεκτή δόση, που μπορεί να ληφθεί από τον άνθρωπο στη χρονική περίοδο των 24 ωρών, εκφρασμένη σε mg της ουσίας ανά kg ανθρώπινου σωματικού βάρους, η οποία δεν επιφέρει κίνδυνο στον άνθρωπο.^{9,10}

Ο κίνδυνος και η τοξικότητα όλων των χημικών ουσιών, στις οποίες εκτίθενται οι χρήστες, επισημαίνονται με διεθνή σύμβολα.¹¹

Η έκπλυση και η μεταφορά των φυτοφαρμάκων στα υπόγεια νερά εξαρτάται από το πόσο εύκολα διαλύονται στο νερό και από την απορροφητικότητα του εδάφους.^{12,13} Η μεταφορά των φυτοφαρμάκων και η δέσμευσή τους στο έδαφος εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες, όπως η θερμοκρασία και η υγρασία του εδάφους, ο εδαφικός τύπος κ.ά., ενώ η παραμονή των φυτοφαρμάκων στο έδαφος και η τοξικότητά τους εξαρτάται από τη βιοαποικοδόμησή τους, τη μετατροπή τους δηλαδή σε πιο απλές ουσίες. Στη σύγχρονη βιβλιογραφία, αναφέρονται μελέτες για την εκτίμηση των επιπτώσεων από τη χρήση γεωργικών φαρμάκων στους ζώντες οργανισμούς, τόσο σε χερσαία όσο και σε υδάτινα οικοσυστήματα. Έρευνες που διενεργήθηκαν σε διάφορα είδη υδρόβιων οργανισμών έδειξαν ότι οργανισμοί, οι οποίοι εκτέθηκαν σε ορισμένα φυτοφάρμακα παρουσίασαν μειωμένη ενεργητικότητα, ενώ σε περιπτώσεις έκθεσης σε μεγάλες συγκεντρώσεις παρατηρήθηκε αύξηση της θνησιμότητας.¹⁴⁻¹⁶

Τα φυτοφάρμακα μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια τόσο για το χρήστη όσο και για το περιβάλλον όταν ακολουθούνται οι οδηγίες χρήσης, εφαρμόζονται οι κατάλληλες γεωργικές πρακτικές και λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ατομικής προφύλαξης. Εκτός όμως από τις επιπτώσεις που έχουν στο οικοσύστημα, επηρεάζουν δυσμενώς την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, τα οποία έχουν σχέση με την ασφάλεια και την υγεία του καταναλωτή.¹⁷

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) θέσπισαν οριακές τιμές για υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων στα νωπά φυτικά και ζωικά προϊόντα.¹⁸

Ο έλεγχος για την τήρηση των ορίων αυτών είναι ζωτικής σημασίας για τη δημόσια υγεία, αλλά και για τα κράτη των οποίων η οικονομία στηρίζεται στα γεωργοκτηνοτροφικά προϊόντα. Σε πολλές περιπτώσεις, οι αγρότες, προκειμένου τα προϊόντα τους να είναι ανταγωνιστικά και διαθέσιμα όλο το έτος, υπερβαίνουν τις προτεινόμενες δόσεις φαρμάκων με αποτέλεσμα να τα καθιστούν τελικά μη εμπορεύσιμα λόγω των υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων που περιέχουν. Είναι λοιπόν αναγκαίο, ο αγρότης να ενημερωθεί για τις

συνθήκες καλλιέργειας, έτσι όπως διαμορφώνονται στις απαιτήσεις της ευρωπαϊκής κυρίως αγοράς.¹⁹

Τα γεωργικά προϊόντα είναι δυνατόν να περιέχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων είτε εξαιτίας της εφαρμογής τους κατά την καλλιέργεια, είτε εξαιτίας της αποθήκευσής τους (απολύμανση των αποθηκευτικών χώρων). Τα φυτοφάρμακα εισέρχονται στα φυτά μέσω του ριζικού συστήματος και των φύλλων. Ο βαθμός πρόσληψής τους εξαρτάται από τον τύπο, τις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους, τις κλιματολογικές συνθήκες (θερμοκρασία και βροχόπτωση), το είδος της καλλιέργειας και τον τύπο του φυτικού ιστού.²⁰

1.1. Έκθεση του ανθρώπου στις επικίνδυνες ουσίες των γεωργικών φαρμάκων

Οξεία έκθεση συμβαίνει όταν ο ανθρώπινος οργανισμός εκτεθεί για μικρό χρονικό διάστημα σε μεγάλη ποσότητα επικίνδυνης ουσίας. Τότε τα συμπτώματα της δηλητηρίασης είναι άμεσα.

Χρόνια έκθεση συμβαίνει όταν ο ανθρώπινος οργανισμός εκτίθεται συχνά σε μικρές ποσότητες χημικών ουσιών για μικρό χρονικό διάστημα, με αποτέλεσμα να προκαλούνται μακροπρόθεσμα διάφορα προβλήματα υγείας και γι' αυτό ευθύνεται το φαινόμενο της βιοσυσσώρευσης.^{21,22}

Η έκθεση στις επικίνδυνες ουσίες των φυτοφαρμάκων μπορεί να επιτευχθεί:

- *Με εισπνοή:* Από ψεκασμούς εξωτερικών και εσωτερικών χώρων
- *Από το δέρμα:* Με τυχαία επαφή με το δέρμα, από επιβαρυμένα ενδύματα, επιφάνειες και αντικείμενα
- *Με κατάποση:* Άμεσα από ατύχημα ή από υπολείμματα σε τρόφιμα και στο νερό.^{23,24}

2. Σκοπός

Με την παρούσα μελέτη επιχειρείται να καταδειχθεί η επίδραση της χρήσης των φυτοφαρμάκων στην υγεία του ανθρώπου, εστιάζοντας στη βρεφική και στην παιδική ηλικία, καθώς και η σημασία της πρωτογενούς αντιμετώπισης της δηλητηρίασης από φυτοφάρμακα, αποφεύγοντας τον κίνδυνο της απώλειας της ζωής, των αναπηριών και των χρόνιων προβλημάτων υγείας.

3. Υλικό και Μέθοδος

Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων Medline και ScienceDirect, στην αγγλική

γλώσσα και με τη βοήθεια των λέξεων-κλειδιών: "Pesticides", "pesticide and childhood", "acute poisoning", "poisoning confrontation", "consequences on health", "primary care", "μόνες ή σε συνδυασμό μεταξύ τους. Αντίστοιχα, αναζητήθηκαν σχετικές πληροφορίες στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στις επίσημες εκδόσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας. Η βιβλιογραφική αναζήτηση αφορούσε σε κύριους εννοιολογικούς προσδιορισμούς σχετικά με τα φυτοφάρμακα και την τοξικότητά τους, καθώς και σε πληροφορίες για την οξεία δηλητηρίαση και τις γενικές συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία. Το χρονικό διάστημα της ανασκόπησης περιελάμβανε τα έτη 2002–2008, αφού μόλις μετά το 2000 αρχίζει να συνδέεται η χρήση των φυτοφαρμάκων με την αύξηση νοσημάτων διαφόρων συστημάτων του ανθρώπινου οργανισμού. Από το 1979 εμφανίζονται οι πρώτες μελέτες σχετικά με την επίδραση των φυτοφαρμάκων στο περιβάλλον και η επιστημονική κοινότητα καθυστερεί να εξετάσει την υπολειμματική τους δράση λόγω των θετικών αποτελεσμάτων της χρήσης τους στη γεωργία.

Ως αποδεκτές στη βιβλιογραφική ανασκόπηση κρίθηκαν πρωτότυπες μελέτες, που αναφέρονταν στις επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στην ανθρώπινη υγεία, τη σχέση τους με το περιβάλλον και τον τρόπο αντιμετώπισης της οξείας δηλητηρίασης από φυτοφάρμακα στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας, ανάλογα με την οδό εισόδου και το είδος του φυτοφαρμάκου. Από το σύνολο των μελετών που προέκυψαν από την ανασκόπηση, στη μελέτη εντάχθηκαν 27 που αφορούσαν στο υπό διερεύνηση θέμα. Αποκλείστηκαν μη τυχαιοποιημένες μελέτες και μελέτες με μικρό δείγμα, των οποίων τα αποτελέσματα δεν μπορούσαν να γενικευτούν.

4. Αποτελέσματα

Από την ανασκόπηση των μελετών καταδεικνύεται ότι ο άνθρωπος και το περιβάλλον μπορεί να εκτίθενται σε κινδύνους κατά τη μεταφορά, την αποθήκευση, τη χρήση και την τελική διάθεση ενός φυτοφαρμάκου. Το περιβάλλον μπορεί να επιβαρυνθεί αρνητικά από τη χρήση των γεωργικών φαρμάκων όταν αυτά χρησιμοποιούνται σε υπερβολικές ποσότητες, κάτω από δυσμενείς καιρικές συνθήκες ή κοντά σε ποτάμια ή σε λίμνες.

4.1. Επιδημιολογικά δεδομένα δηλητηριάσεων από φυτοφάρμακα

Για την παραγωγή των φυτοφαρμάκων δαπανώνται παγκόσμια 37 δις δολάρια και ο ΠΟΥ αναφέρει 1–3 εκα-

τομύρια καταγεγραμμένες περιπτώσεις οξείας δηλητηρίασης από φυτοφάρμακα ετησίως.^{25,26} Σε παγκόσμιο επίπεδο δίνεται έμφαση στις επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στην υγεία, ενώ οι εκστρατείες ενημέρωσης από κρατικές και μη πρωτοβουλίες έχει οδηγήσει σε μείωση των περιπτώσεων σοβαρών δηλητηριάσεων, κυρίως στις ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες. Ωστόσο, σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος, οι δηλητηριάσεις από φυτοφάρμακα εμφανίζουν σημαντικά ποσοστά, ιδιαίτερα από αυτο-δηλητηριάσεις, που αποτελούν την πλειοψηφία των θανάτων.²⁷ Μελέτες από την Ασία δείχνουν ότι η αυτο-δηλητηρίαση από φυτοφάρμακα είναι το κυριότερο μέσο αυτοκτονίας. Για παράδειγμα, στην Κίνα, στη Σρι Λάνκα και στη Μαλαισία ποσοστό >60% των αυτοκτονιών σε αγροτικές περιοχές είναι από φυτοφάρμακα.²⁶ Στην Ινδία αντιπροσωπεύουν το 50–70% του συνόλου των θανάτων μεταξύ των νέων γυναικών στις ηλικίες 10–19 ετών και το 14% των θανάτων σε γυναίκες στο Μπαγκλαντές, στην ηλικιακή ομάδα των 10–50 ετών.²⁸ Στη Σρι Λάνκα, οι μελέτες έχουν δείξει ότι πραγματοποιούνται περισσότερες από 160 εισαγωγές ανά 100.000 κατοίκους στα νοσοκομεία για σοβαρές δηλητηριάσεις από φυτοφάρμακα ετησίως.²⁹ Οι επιδημιολόγοι θεωρούν ότι και στην Αφρική, όπου αυξάνεται εντατικά η γεωργική παραγωγή, θα υπάρξει αύξηση του αριθμού των δηλητηριάσεων από φυτοφάρμακα.³⁰ Το υψηλό ποσοστό των αυτοκτονιών που σχετίζονται με τη λήψη φυτοφαρμάκων έχει ως αποτέλεσμα την υψηλή θνητότητα. Στην Ασία, η θνητότητα μετά από αυτο-δηλητηρίαση από φυτοφάρμακα είναι 10–20% και για ορισμένα φυτοφάρμακα, όπως το paraquat, ανέρχεται στο 70%, ενώ στη Βρετανία η θνητότητα είναι 0,5%.^{31,27}

Το Κέντρο Δηλητηριάσεων στην Ελλάδα αναφέρει ποσοστό περίπου 4% δηλητηριάσεων από φυτοφάρμακα ετησίως. Το 2007, καταγράφηκαν 33.851 κλήσεις, από τις οποίες οι 28.132 αφορούσαν σε δηλητηριάσεις και οι 5.719 σε ερωτήσεις για δηλητηριάσεις και για άλλα θέματα Ιατρικής. Οι δηλητηριάσεις από γεωργικά φάρμακα αφορούσαν σε 1.151 (3,4%) περιπτώσεις, με την προσχολική και την πρώτη σχολική ηλικία (5–10 ετών) να υπερτερεί (2,3%). Σε σχέση με τα στοιχεία προηγούμενων ετών, το ποσοστό δηλητηριάσεων στην Αττική έχει υποχωρήσει (1980: 69%, 2003: 51,68%), ενώ παράλληλα αυξάνει σε άλλα διαμερίσματα της χώρας, όπου υπάρχουν μεγάλα αστικά κέντρα. Γενικά, το ποσοστό των δηλητηριάσεων είναι υψηλότερο στα αστικά κέντρα και ιδιαίτερα στα μεγάλα, και αυτό επειδή οι συνθήκες εκεί ευνοούν τις δηλητηριάσεις. Τα παιδιά δεν έχουν ελεύθερους χώρους για παιχνίδι παρά μόνο τα μικρά συνήθως διαμερίσματα. Επιπλέον, η ζωή στα αστικά κέντρα είναι πιο αγχώδης, με

περισσότερες απόπειρες αυτοκτονίας.³² Οι δηλητηριάσεις με γεωργικά φάρμακα δεν είναι πάρα πολλές, αλλά είναι οι περισσότερο επικίνδυνες. Μερικά γεωργικά φάρμακα είναι πολύ τοξικά και αρκούν πολύ μικρές ποσότητες για να προκαλέσουν βαριά ή θανατηφόρα δηλητηρίαση. Αρκετές από τις δηλητηριάσεις με γεωργικά φάρμακα εμφανίζονται, γιατί οι αγρότες δεν τηρούν τα μέτρα προστασίας, είτε από άγνοια είτε κυρίως από υποτίμηση των κινδύνων.

4.2. Οι συνέπειες των φυτοφαρμάκων στην υγεία

Οι μελέτες δεν έχουν ολοκληρωθεί σχετικά με τις επιπτώσεις της δράσης των φυτοφαρμάκων, καθώς και τα αθροιστικά τους αποτελέσματα στον ανθρώπινο οργανισμό. Οι πιο χαρακτηριστικές συνέπειες στην υγεία των κυριότερων φυτοφαρμάκων που κυκλοφορούν στο εμπόριο, αναφέρονται στον πίνακα 3.³³

Οι συχνότερες δηλητηριάσεις με φυτοφάρμακα αφορούν στη λήψη εντομοκτόνων και ζιζανιοκτόνων. Σε περίπτωση κατάποσης ή επαφής με το δέρμα μεγάλων ποσοτήτων εντομοκτόνων εμφανίζονται συμπτώματα από το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ), όπως κεφαλαλγία, ίλιγγος, αδυναμία και συσπάσεις μυών, εφίδρωση, ναυτία, έμετος, κοιλιακό άλγος, διάρροια, σύγχυση, ευερεθιστότητα, θωρακικό άλγος, πνευμονικό οίδημα, σπασμοί, κώμα και σπανιότερα αλλεργικές αντιδράσεις.^{16,23} Σε περίπτωση δηλητηρίασης με οργανοφωσφορικές ενώσεις (εντομοκτόνα), η κλινική εικόνα του θύματος εξελίσσεται σε κεντρομυελική παράλυση, εξάλειψη αντανακλαστικών και αναπνευστική παράλυση.³⁴

Σε δηλητηρίαση με ζιζανιοκτόνα παρατηρείται ερεθισμός του αναπνευστικού και του γαστρεντερικού συστήματος, καθώς και του δέρματος, κόπωση, ναυτία, ανησυχία, πυρετός, ταχυκαρδία, νευροπάθεια, σπασμοί. Χαρακτηριστικά, σε περίπτωση κατάποσης μεγάλων ποσοτήτων paraquat (ισχυρά τοξικό ζιζανιοκτόνο), το θύμα σύντομα εκδηλώνει πολυοργανική ανεπάρκεια και ο θάνατος επέρχεται μέσα σε λίγες ώρες με καρδιακή αρρυθμία, υπόταση ή καρδιοαναπνευστική παύση. Μετά από παροδική βελτίωση του ασθενούς, εμφανίζεται όψιμη νευροπάθεια (6–21 ημέρες μετά από την έκθεση), πολυνευροπάθεια (ως αδυναμία και αταξία κάτω άκρων), χαλαρή παράλυση, σπαστικότητα ή τετραπληγία. Σε βαριές περιπτώσεις ακολουθεί ολοκληρωτική παράλυση, αναπνευστική ανεπάρκεια και θάνατος.^{27,35}

Στην περίπτωση κατάποσης ή δερματικής επαφής ποσοτήτων τρωκτικοκτόνων, λόγω παράτασης του χρόνου προθρομβίνης, εμφανίζονται εκχυμώσεις, αιματοουρία και επίσταξη.^{15,23,30}

Πίνακας 3. Χαρακτηριστικές συνέπειες των κυριότερων φυτοφαρμάκων στην υγεία.³³

Κατηγορία χημικής ουσίας	Σημεία και συμπτώματα	Μηχανισμός δράσης	Έκθεση
N-μεθυλ-καρβαμιδικά (εντομοκτόνα)	Πονοκέφαλος, ίλιγγος, αδυναμία και συσπάσεις μυών, εφίδρωση, ναυτία, έμετος, κοιλιακό άλγος, διάρροια, σύγχυση, θωρακικό άλγος, πνευμονικό οίδημα	Μη αναστρέψιμη σύνδεση με το ένζυμο ακετυλοχολινεστεράση	Κατάποση, επαφή με το δέρμα
Καρβαμιδικά και διθειοκαρβαμιδικά (ζιζανιοκτόνα και μυκητοκτόνα)	Δερματικός ερεθισμός και αλλεργική αντίδραση. Ναυτία και έμετος με την κατανάλωση οιοπνεύματος	Αναστρέψιμη σύνδεση με το ένζυμο ακετυλοχολινεστεράση. Τα διθειοκαρβαμιδικά μπορούν να παρεμποδίσουν το μεταβολισμό του οιοπνεύματος	Επαφή με το δέρμα
Φαινοξυαλκανοϊκά οξέα (ζιζανιοκτόνα)	Ερεθισμοί δέρματος, ρινοφάρυγγα και βρόγχων, κόπωση, ναυτία, νευροπάθεια	Ερεθισμός αναπνευστικού, δέρματος και γαστρεντερικού	Επαφή με το δέρμα
Παράγωγα κουμαρίνης (τρωκτικοκτόνα)	Αιματοουρία, επίσταξη, εκχυμώσεις	Αντιπηκτική (παράταση χρόνου προθρομβίνης)	Κατάποση, επαφή με το δέρμα
Διπυριδία (ζιζανιοκτόνα)	Ερεθισμός οφθαλμών και αναπνευστικού. Κατάποση ή υπερβολική δερματική απορρόφηση: πόνος, ναυτία, έμετος, διάρροια, αιμορραγία ΓΕΣ 24–72 ώρες: εμφανής νεφρική και ηπατική βλάβη 3–10 ημέρες: βήχας, δύσπνοια, κούωση, πνευμονικό οίδημα, πνευμονίτιδα	Ιδιαίτερα τοξικό. Άμεση υπεροξειδωση των φωσφολιπιδίων. Βραδεία απορρόφηση από το έντερο	Κατάποση, επαφή με λύση συνεχείας δέρματος
Νιτροφαινόλες (ζιζανιοκτόνα)	Όπως το paraquat, χωρίς συμπτώματα από το αναπνευστικό	Όπως το paraquat, λιγότερο όμως τοξικό	Όπως το paraquat
Χλωριωμένα (εντομοκτόνα)	Κίτρινη χρώση δέρματος, εφίδρωση, κεφαλαλγία, δυσφορία, ταχυκαρδία, ανησυχία, πυρετός, σπασμοί	Ευερεθιστότητα, αποπροσανατολισμός, ίλιγγος, ανησυχία, αδυναμία, σπασμοί, κώμα. Πιθανόν καρκινογόνες ουσίες	Επαφή με το δέρμα, εισπνοή
Χλωριωμένα (εντομοκτόνα)	Όπως στα N-μεθυλ-καρβαμιδικά, με πιο επίμονα και σοβαρά συμπτώματα	Προβλήματα από το ΚΝΣ	Επαφή με το δέρμα, εισπνοή
Οργανοφωσφορικά (εντομοκτόνα)	Όπως στα N-μεθυλ-καρβαμιδικά, με πιο επίμονα και σοβαρά συμπτώματα	Μη αναστρέψιμη σύνδεση με το ένζυμο ακετυλοχολινεστεράση	Επαφή με το δέρμα, κατάποση
Πενταχλωροφαινόλη	Ερεθισμός δέρματος, οφθαλμών και αναπνευστικού. Εφίδρωση, κεφαλαλγία, ναυτία, ανορεξία, πυρετός, ταχυκαρδία, πόνος στο στήθος και την κοιλιακή χώρα	Αποσύνδεση οξειδωτικής φωσφορυλίωσης. Τοξικό για το ήπαρ και τους νεφρούς	Επαφή με το δέρμα, εισπνοή
Πυρεθρίνες (εντομοκτόνα)	Αλλεργική ρινίτιδα ή άσθμα. Σπάνια αναφυλακτική αντίδραση. Συμπτώματα ρινοφαρυγγίτιδας, κνησμός, δερματίτιδα	Διόγκωση των βλεννογόνων. Πιθανόν αλλεργιογόνος ουσία	Εισπνοή, επαφή με το δέρμα

ΓΕΣ: Γαστρεντερικό σύστημα

ΚΝΣ: Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

4.3. Φυτοφάρμακα και παιδιά

Τα παιδιά σε σχέση με τους ενήλικες απορροφούν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων ανά μονάδα σωματικού βάρους μέσω της εισπνοής, κατάποσης και

επαφής με το δέρμα. Οι χημικές ουσίες είναι μέχρι δέκα φορές περισσότερο τοξικές στα παιδιά, ανάλογα του βάρους σώματός τους και είναι πιθανότερο να έλθουν σε επαφή με ψεκασμένες επιφάνειες (παίζουν στο πάτωμα ή

το έδαφος, φέρουν τα χέρια στο στόμα ή τρώνε πρόχειρες τροφές με τα χέρια).^{36,37}

Το ανοσοποιητικό σύστημά τους είναι λιγότερο αναπτυγμένο και ο ταχύς πολλαπλασιασμός των κυττάρων κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας αυξάνει την πιθανότητα κυτταρικών μεταλλάξεων, που μπορεί να οδηγήσουν αργότερα σε καρκίνους. Επίσης, είναι εξαιρετικά τρωτά σε κατηγορίες συνθετικών φυτοφαρμάκων που μιμούνται τις φυσιολογικές ορμόνες ή τα ένζυμα.³⁸ Επειδή πολλά φυτοφάρμακα είναι βαρύτερα από τον αέρα, είναι πιθανό να υπάρχουν υψηλότερες συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων στο περιβάλλον των παιδιών.³⁹

4.4. Αντιμετώπιση δηλητηρίασης από φυτοφάρμακα στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας

Τα συμπτώματα της δηλητηρίασης από φυτοφάρμακα μπορούν να είναι παρόμοια με εκείνα άλλων τύπων δηλητηριάσεων και διαφόρων νοσημάτων, όπως η τροφική δηλητηρίαση και το άσθμα. Η δηλητηρίαση μπορεί να είναι ήπια, η οποία μόλις μετά βίας μπορεί να ανιχνευτεί ή μπορεί να είναι βαριάς μορφής και εξαρτάται από τη δόση του φυτοφαρμάκου που έχει απορροφηθεί. Ένα ή περισσότερα συμπτώματα μπορούν να είναι κοινά για πολλές ασθένειες, είτε προκαλούνται από δηλητήρια, είτε από ιούς ή βακτηρίδια.

Γενικά, συμπτώματα σε οξεία δηλητηρίαση από φυτοφάρμακα είναι η ναυτία, η κεφαλαλγία, η ωχρότητα του δέρματος, ενώ σε χρόνια δηλητηρίαση μπορεί να εκδηλωθούν συμπτώματα από το ΚΝΣ και το αιμοποιητικό σύστημα.^{40,41} Σε ήπια δηλητηρίαση μπορεί να εμφανιστεί κεφαλαλγία, αδυναμία, ίλιγγος, ανησυχία, ναυτία, διάρροια, απώλεια όρεξης, δίψα, δερματικοί ερεθισμοί και ενόχληση σε μάτια, μύτη και φάρυγγα. Σε μέτρια δηλητηρίαση μπορεί επιπλέον να παρουσιαστεί σιελόρροια, ωχρότητα δέρματος, ταχύπνοια ή δύσπνοια, βήχας, ταχυσφυγμία, ήπιες συσπάσεις μυών, αδυναμία άκρων, διανοητική σύγχυση. Σε σοβαρή δηλητηρίαση τα συμπτώματα είναι εντονότερα, όπως πυρετός, έντονη δίψα, έντονες συσπάσεις μυών και σπασμοί, δύσπνοια και απώλεια συνείδησης.^{42,43}

Η πρωτογενής αντιμετώπιση της δηλητηρίασης από φυτοφάρμακα περιλαμβάνει την εκτίμηση και τις πρώτες βοήθειες στο θύμα στον τόπο του ατυχήματος ή σε δομή πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας. Η γενική κατάσταση του θύματος αξιολογείται με τη λήψη ιστορικού και την κλινική του εξέταση. Η λήψη ιστορικού αφορά στην παρουσία χρόνιων νοσημάτων (άσθμα), αλλεργιών (σε φάρμακα) και τυχόν φαρμακευτική αγωγή, που μπορεί να λαμβάνει αυτό. Απαραίτητη προϋπόθεση για να εφαρμοστούν τα παραπάνω, είναι το θύμα να μπορεί να επικοινωνεί. Προ-

τεραιότητα είναι η διατήρηση ανοικτού αεραγωγού και η σωστή αναπνευστική λειτουργία. Ακολουθούν έλεγχος νευρολογικής κατάστασης, λόγω της επίδρασης πολλών φυτοφαρμάκων στο ΚΝΣ, έλεγχος κόρης οφθαλμού για μύση ή μυδρίαση και φωτοκινητικό αντανακλαστικό, έλεγχος οσμής κατά την εκπνοή για πιθανή κατάποση του φυτοφαρμάκου και επισκόπηση του δέρματος για τυχόν αλλοιώσεις.^{44,45}

Αφού εξασφαλιστεί ο αεραγωγός και η αναπνευστική λειτουργία και το θύμα δεν εκτίθεται σε επιπλέον κίνδυνο, καλείται άμεση εξειδικευμένη βοήθεια. Διατηρείται το θύμα ζεστό, αλλά αποφεύγεται η υπερθέρμανση με τεχνητά μέσα. Αναζητείται το σκεύασμα που προκάλεσε τη δηλητηρίαση και καταγράφονται τα δραστικά του συστατικά, που αναφέρονται στην ετικέτα.⁴⁶

Σε κατάποση φυτοφαρμάκου, προκαλείται έμετος με το θύμα γονατιστό προς τα εμπρός ή σε θέση ανάντησης, ώστε να αποφευχθεί τυχόν εισρόφηση. Χορηγείται γάλα και νερό σε μεγάλες ποσότητες, 100–200 mL για θύματα έως 5 ετών, έως 1.000 mL για άτομα ηλικίας >5 ετών. Το γάλα αραιώνει και εξουδετερώνει το δηλητήριο. Σε ασθενείς με μειωμένα επίπεδα συνείδησης, η πρόκληση εμέτου και η πλύση στομάχου θα πρέπει να εφαρμόζονται μόνο αφού εξασφαλιστεί ο αεραγωγός. Σε λήψη διαβρωτικών δηλητηρίων (οξέων ή αλκαλικών φυτοφαρμάκων), καθώς και φυτοφαρμάκων που έχουν διαλυθεί σε πετρελαιοειδή, δεν προκαλείται έμετος, για την αποφυγή εγκαύματος στον ανώτερο γαστρεντερικό σωλήνα. Λέξεις στην ετικέτα του φυτοφαρμάκου, όπως "emulsifiable concentrate" ή "solution" αποτελούν σήμα αποφυγής πρόκλησης εμέτου. Σε οργανωμένη δομή υγείας, με την παρουσία ιατρού, μπορεί να προκληθεί έμετος χρησιμοποιώντας ουσίες, όπως ιπεκακουάνα, να τεθεί ρινογαστρικός σωλήνας, ακόμη και αν έχει προηγηθεί έμετος και να δοθεί προσροφητική ουσία, ενεργός άνθρακας, σε υψηλές και επαναλαμβανόμενες δόσεις.^{47,48}

Σε λήψη εντομοκτόνων μπορεί να γίνει επιπλέον χορήγηση καθαρτικής ουσίας. Σε λήψη ζιζανιοκτόνων αποφεύγεται η χορήγηση οξυγόνου και επιτάσσεται η διούρηση. Σε λήψη τρωκτικοκτόνων χορηγείται βιταμίνη Κ.⁴⁹

Σε χημικά εγκαύματα του δέρματος αφαιρείται ο ιματισμός και η εγκαυματική περιοχή πλένεται με μεγάλες ποσότητες τρεχούμενου νερού. Καλύπτονται τα σημεία με καθαρό ύφασμα ή αποστειρωμένες γάζες. Αποφεύγεται η χρήση αλοιφών, σκονών ή άλλων ουσιών που χρησιμοποιούνται στα εγκαύματα.^{46,48}

Σε εισπνοή φυτοφαρμάκου μεταφέρεται το θύμα σε χώρο με καθαρό αέρα, χαλαρώνεται ο ιματισμός και σε περίπτωση απουσίας αναπνευστικής λειτουργίας το

Πίνακας 4. Κύρια συμπτώματα και πρωτογενής αντιμετώπιση δηλητηρίασης από λήψη συνήθων φυτοφαρμάκων.

	Ζιζανιοκτόνα	Εντομοκτόνα	Τρωκτικοκτόνα
Συμπτώματα (μετά από τη λήψη έως 12 ώρες)	Αίσθημα καύσου Ναυτία, έμετος Κοιλιακό άλγος, διάρροια	Εκδηλώσεις ΚΝΣ Σπασμοί, κώμα	Πετέχειες Επίσταξη Ουλορραγία Αιμορραγία αναπνευστικού, πεπτικού
Σε υψηλές δόσεις	Πολυοργανική ανεπάρκεια	Εξέλιξη σε κεντρομυελική παράλυση και εξάλειψη αντανακλαστικών	
Πρωτογενής αντιμετώπιση*	Πρόκληση εμέτου** Τοποθέτηση Levin Άμεση πλύση στομάχου Χορήγηση προσροφητικής ουσίας (άνθρακας σε υψηλές δόσεις) Αποφυγή χορήγησης οξυγόνου Επίταση διούρησης Διακομιδή σε νοσοκομείο	Χορήγηση καθαρτικού	Χορήγηση βιταμίνης Κ
Σε βαριά συμπτώματα	Αιμοκάθαρση (εντός 4 ωρών)	Χορήγηση ατροπίνης και πραλιδοξίμης	Παρακολούθηση χρόνου προθρομβίνης

ΚΝΣ: Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

* Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα, γίνεται άμεση αφαίρεση των ενδυμάτων και υποδημάτων, καθώς και πλύση με νερό και σαπούνι

** Σε ασθενείς με μειωμένα επίπεδα συνείδησης, η πρόκληση εμέτου και η πλύση στομάχου θα πρέπει να εφαρμόζονται μόνο αφού εξασφαλιστεί ο αεραγωγός

άτομο τίθεται σε καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση.

Η χρήση των διαθέσιμων αντιδότων, καθώς και η αντιμετώπιση σοβαρών συμπτωμάτων, απειλητικών για τη ζωή του θύματος, συνεχίζεται σε νοσοκομείο (π.χ. αιμοκάθαρση, παρακολούθηση χρόνου προθρομβίνης κ.ά.) (πίνακας 4).^{31,49}

5. Συμπεράσματα

Οι κίνδυνοι που συνδέονται με τα φυτοφάρμακα δεν είναι πλήρως γνωστοί και για πολλά από αυτά δεν έχουν μελετηθεί οι μακροχρόνιες επιπτώσεις τους στην υγεία και τα αθροιστικά αποτελέσματα της δράσης τους στον ανθρώπινο οργανισμό.⁵⁰ Οι επιπτώσεις στην υγεία των παιδιών είναι μεγαλύτερες από των ενηλίκων, αφού η έκθεσή τους ακόμη και σε χαμηλά επίπεδα φυτοφαρμάκων μπορεί να τους προκαλέσει σοβαρές βλάβες.

Οι βαριές δηλητηριάσεις είναι θανατηφόρες και συνήθως πρόκειται για αυτοκτονίες. Ιδιαίτερα πρέπει να τονιστεί η σημασία της έγκαιρης αντιμετώπισής τους,

αποφεύγοντας τον κίνδυνο της απώλειας της ζωής, των αναπηριών και των χρόνιων προβλημάτων υγείας.

Η ορθή χρήση των φυτοφαρμάκων μπορεί να διασφαλίσει τόσο την ποιότητα του περιβάλλοντος όσο και την ασφάλεια και την υγεία του πολίτη. Τα νέα επιστημονικά δεδομένα επιβάλλουν περιοδική αναθεώρηση των επιπέδων ασφάλειας. Ο έλεγχος για την τήρηση των ορίων, που έχουν θεσπιστεί από τους Οργανισμούς ΠΟΥ και FAO είναι αναγκαίος για τη δημόσια υγεία. Η εφαρμογή σύγχρονης κοινοτικής νομοθεσίας για τα φυτοφάρμακα, η προώθηση αποτελεσματικών μηχανισμών ελέγχου των προϊόντων και πιστοποιημένων συστημάτων ολοκληρωμένης παραγωγής και βιολογικής γεωργίας θα συμβάλλουν στην παραγωγή ποιοτικών και ασφαλών γεωργικών προϊόντων. Η καθολική ενημέρωση του πληθυσμού για την επικινδυνότητα των φυτοφαρμάκων και την αντιμετώπιση των δηλητηριάσεων από αυτά, μέσα από προγράμματα αγωγής υγείας, τόσο στην κοινότητα, όσο και σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, θα συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής.

ABSTRACT

Pesticides: Their Consequences on Health and the Management of Poisoning in Primary Health Care

Maria Rekleiti,¹ Panagiotis Kyloudis²

¹RN, MSc, PhD(c), General Hospital of Korinth, ²RN, MSc, "G. Papanikolaou" General Hospital, Thessaloniki, Greece

Background: Individuals and their environment are exposed to the use of pesticides, which is now recognized by the scientific community to be related to an increase in diseases of the endocrine, nervous and reproductive systems. Of note is the reference of the World Health Organization (WHO) to an annual figure of one million poisonings from pesticides. This constitutes an emergency situation with a need for immediate intervention in order to avoid the absorption of poison, to neutralize the active substance and accelerate its excretion from the human organism. **Aim:** Review of the effects of the use of pesticides on human health, focusing on prenatal development and childhood, and of the initial management of poisoning by pesticides to minimize the risk of the loss of life, disabilities and of chronic diseases. **Method:** A search was made of electronic databases for the years 2002–2008, using the key-words: "Pesticides", "pesticides and childhood", "acute poisoning", "poisoning confrontation", "consequences on health", "primary care", alone or in combination. Additional information was retrieved from the Official Journal of the European Union and official publications of the European Commission and the World Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. **Results:** Pesticide poisoning is very common, due to the multiplicity of pesticides that are in circulation and used daily by humans. Heavy poisonings can be fatal and are usually associated with suicide. The most usual poisonings from pesticides concern the weedkillers and insecticides. The clinical expressions are immediate and life-threatening, as the majority lead to multiorgan dysfunction and cardiac arrhythmia. **Conclusions:** The dangers related to pesticides are not fully documented, and in particular the long term consequences on health and the aggregate effects of their action on the human organism. The appropriate use of pesticides can ensure both the quality of the environment and the safety and health of the farmers and consumers. Monitoring of the observance of the legal safety measures is essential for public health for the countries where the economy depends on agriculture and livestock. The management of poisoning at the primary level is of vital importance, in view of both the high rate of mortality and morbidity and the cost of hospital treatment. **HELLENIC JOURNAL OF NURSING 2012, 51 (4): 364–374.**

Key-words: acute poisoning, consequences on health, pesticides, pesticides and childhood, poisoning confrontation, primary care



Corresponding Author: Maria Rekliti, 27 Nikomidias street, GR-201 00 Korinthos, Greece, tel.: +30 2741 361 261, e-mail: mrekliti@gmail.com

Βιβλιογραφία

- Duffus JH, Worth HGJ (eds) *Fundamental toxicology for chemists*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1996:17
- Ballantyne B, Marrs T, Turner P (eds) *General and applied toxicology*. Macmillan, London, 1993:1159–1170
- Gaines TB, Linder RE. Acute toxicity of pesticides in adult and weanling rats. *Fundam Appl Toxicol* 1986, 7:299–308
- Doherty FG. Interspecies correlations of acute aquatic medium lethal concentration for four standard testing species. *Environ Sci Technol* 1983, 17:661–665
- Julien R, Adamkiewicz G, Levy JI, Bennett D, Nishioka M, Spengler JD. Pesticide loadings of select organophosphate and pyrethroid pesticides in urban public housing. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 2008, 18:167–174
- Kamrin MA. *Pesticide profiles: Toxicity, environmental impact, and fate*. CRC Press, 1997:136–137
- Srinivasa J, Maxim P, Urban J, D'Souza A. Effects of pesticides on male reproductive functions. *Iran J Med Sci* 2005, 30:153–159
- Whorton D, Milby TH, Krauss RM, Stubbs HA. Testicular function in DBCB exposed pesticide workers. *J Occup Med* 1979, 21:161–166
- Renwick AG. Pesticide residue analysis and its relationship to hazard characterisation (ADI/ARfD) and intake estimations (NEDI/NESTI). *Pest Manag Sci* 2002, 58:1073–1082
- Ito N, Hagiwara A, Tamano S, Futacuchi M, Imaida K, Shirai T. Effects of pesticide mixtures at the acceptable daily intake levels on rat carcinogenesis. *Food Chem Toxicol* 1996, 34:1091–1096
- UNEP/ILO/WHO. International programme on chemical safety. International chemical safety cards. Publication of Commission of the European Communities. Luxembourg, 1990, Series 1–5
- Landrigan PJ, Tamburlini G. Children's health and the environment: A transatlantic dialogue. *Environ Health Perspect* 2005, 113:A646–A647
- Valent F, Little D, Bertollini R, Nemer LE, Barbone F, Tamburlini G. Burden of disease attributable to selected environmental factors and injury among children and adolescents in Europe. *Lancet* 2004, 363:2032–2039

14. Kellogg RL, Nehring RF, Grube A, Goss DW, Plotkin S. Environmental indicators of pesticide leaching and runoff from farm fields. In: Eldon BV, Norton GW (eds) *Agricultural productivity: Measurement and sources of growth*. Kluwer Academic Publ, Boston, 2002:213–256
15. Reynolds JD. International pesticide trade: Is there any hope for the effective regulation of controlled substances? *J Land Use Evtl L* 1997, 13:1
16. Johnston AE. Soil organic matter, effects on soils and crops. *Soil Use Manage* 1986, 2:97–105
17. Eckley N. The science, policy and management of persistent organic pollutants. *Environment* 2001, 43:24–36
18. Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization. *Joint FAO/WHO Food standards programme codex alimentarius commission: Twenty-fourth session, Geneva, 2–7 July 2001; Report of the thirty-second session of the codex committee on pesticide residues*. The Hague, 1–8 May 2000. Alinorm 01/24, FAO/WHO, Geneva, Switzerland, 2001
19. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κανονισμός (ΕΚ), αριθ. 901/2009 της Επιτροπής της 28ης Σεπτεμβρίου 2009. Πολυετές Κοινοτικό Πρόγραμμα Ελέγχου για τα έτη 2010, 2011 και 2012. Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L 256/14–22
20. Europa - Press releases RAPID. *New rules on pesticide residues to strengthen food safety in the European Union*. IP/08/1282, Brussels, 1.9.2008. Available at: <http://europa.eu/rapid/press-releasesAction.do?reference=IP/08/1282&format=HTML>
21. US Environmental Protection Agency. Pesticides: Health and safety. National Assessment of the Worker Protection Workshop #3, 2007
22. Anonymous. Educational and informational strategies to reduce pesticide risks. Council on Scientific Affairs. *Prev Med* 1997, 26:191–200
23. German RR, Lee LM, Horan JM, Milstein RL, Pertowski CA, Waller MN et al. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: Recommendations from the Guidelines Working Group. *MMWR Recomm Rep* 2001, 50:1–35
24. World Health Organization, International Labour Organization, United Nations Environment Programme. *Epidemiology of pesticide poisoning. Harmonized collection of data on human pesticide exposures in selected countries of the western pacific region*. International Programme on Chemical Safety, Geneva, 2000
25. Miller GT. *Sustaining the earth*. 6th ed. Thompson Learning, Inc, Pacific Grove, California. 2004:211–221, 211–216
26. Gunnell D, Eddleston M. Suicide by intentional ingestion of pesticides: A continuing tragedy in developing countries. *Int J Epidemiol* 2003, 32:902–909
27. Alavanja MC, Hoppin JA, Kamel F. Health effects of chronic pesticide exposure: Cancer and neurotoxicity. *Annu Rev Public Health* 2004, 25:155–197
28. Aaron R, Joseph A, Abraham S, Muliylil J, George K, Prasad J et al. Suicides in young people in rural southern India. *Lancet* 2004, 363:1117–1118
29. Van der Hoek W, Konradsen F. Risk factors for acute pesticide poisoning in Sri Lanka. *Trop Med Int Health* 2005, 10:589–596
30. London L, Flisher AJ, Wesseling C, Mergler D, Kromhout H. Suicide and exposure to organophosphate insecticides: Cause or effect? *Am J Ind Med* 2005, 47:308–321
31. Eddleston M, Karalliedde L, Buckley N, Fernando R, Hutchinson G, Isbister G et al. Pesticide poisoning in the developing world – a minimum pesticides list. *Lancet* 2002, 360:1163–1167
32. Poison Information Centre. Children's Hospital "P&A Kyriakou". Epidemiologic elements of poisonings, 2007. Available at: <http://www.aglaiakyriakou.gr/poison.html>
33. Pesticide poisoning, investigative guidelines. Typical acute health effects of selected common pesticides of exposure. 1995
34. Gunnell D, Eddleston M, Phillips MR, Konradsen F. The global distribution of fatal pesticide self-poisoning: Systematic review. *BMC Public Health* 2007, 7:357
35. Jaga K, Dharmani C. Sources of exposure to and public health implications of organophosphate pesticides. *Rev Panam Salud Publica* 2003, 14:171–185
36. Trasande L, Landrigan PJ. The National Children's study: A critical national investment. *Environ Health Perspect* 2004, 112:A789–A790
37. Tulve NS, Jones PA, Nishioka MG, Fortmann RC, Croghan CW, Zhou JY et al. Pesticide measurements from the first national environmental health survey of child care centers using a multi-residue GC/MS analysis method. *Environ Sci Technol* 2006, 40:6269–6274
38. Flower KB, Hoppin JA, Lynch CF, Blair A, Knott C, Shore DL et al. Cancer risk and parental pesticide application in children of Agricultural Health Study participants. *Environ Health Perspect* 2004, 112:631–635
39. Garry VF. Pesticides and children. *Toxicol Applied Pharmacol* 2004, 198:152–163
40. Kamel F, Rowland AS, Park LP, Anger WK, Baird DD, Gladen BC et al. Neurobehavioral performance and work experience in Florida farmworkers. *Environ Health Perspect* 2003, 111:1765–1772
41. Firestone JA, Smith-Weller T, Franklin G, Swanson P, Longstreth WT Jr, Checkoway H. Pesticides and risk of Parkinson disease: A population-based case-control study. *Arch Neurol* 2005, 62:91–95
42. García AM. Pesticide exposure and women's health. *Am J Ind Med* 2003, 44:584–594
43. Strong LL, Thompson B, Coronado GD, Griffith WC, Vigoren EM, Islas I. Health symptoms and exposure to organophosphate pesticides in farmworkers. *Am J Ind Med* 2004, 46:599–606
44. Eddleston M, Buckley NA, Eyer P, Dawson AH. Management of acute organophosphorus pesticide poisoning. *Lancet* 2008, 371:597–607
45. Roberts DM, Aaron CK. Management of acute organophosphorus pesticide poisoning. *Br Med J* 2007, 334:629–634
46. Buckley NA, Roberts D, Eddleston M. Overcoming apathy in research on organophosphate poisoning. *Br Med J* 2004, 329:1231–1233
47. Wadia RS. Treatment of organophosphate poisoning. *Indian J Crit Care Med* 2003, 7:85–87

48. Buckley N, Eddleston M, Szinicz L. Oximes for acute organophosphate pesticide poisoning. *Cochrane Database Syst Rev* 2005, (1):CD005085
49. Roberts DM, Buckley N. Alkalinisation for organophosphorus pesticide poisoning. *Cochrane Database Syst Rev* 2005, (1):CD004897
50. McCauley LA, Anger WK, Keifer M, Langley R, Robson MG, Rohlman D. Studying health outcomes in farmworker populations exposed to pesticides. *Environ Health Perspect* 2006, 114:953–960