



# ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Σχολή Επιστημών Υγείας και Αγωγής  
Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
« ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ –ΔΙΑΤΡΟΦΗ»  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΚΛΙΝΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

## Μεταπτυχιακή Διατριβή

"Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων".

### Μαστροδήμου Χρυσούλα



*Oreganum vulgare*



## **ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

Σχολή Επιστημών Υγείας και Αγωγής  
Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ –ΔΙΑΤΡΟΦΗ»  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ : ΚΛΙΝΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

### **Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

**Σκουρολιάκου Μ.  
Νομικός Τ.  
Καλιώρα Α.**

**(Επιβλέπουσα)**

**Σκουρολιάκου Μαρία**

Επίκουρη Καθηγήτρια Εντερικής και Παρεντερικής Διατροφής,  
Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

**Νομικός Τζώρτζης**

Επίκουρος Καθηγητής Βιοχημείας,  
Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

**Καλιώρα Ανδριάννα**

Επίκουρη καθηγήτρια Διατροφής του Ανθρώπου και Τρόφιμα,  
Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Η Μαστροδήμου Χρυσούλα

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

**Στην κόρη μου Μαρία**

Φάρμακα, πολλὰ μὲν ἐσθλὰ μεμιγμένα, πολλὰ δὲ  
λυγρὰ·

*Ὅμηρου Ὀδύσσεια, Δ' 230*

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Ευχαριστώ την κυρία Σκουρολιάκου Μαρία ως επιβλέπουσα καθηγήτρια, για το πολύ ενδιαφέρον θέμα που πρότεινε, την καθοδήγηση, τη συμβολή και την άμεση ανταπόκρισή της καθ' όλη τη διάρκεια της διατριβής.

Ευχαριστώ την οικογένειά μου, για τη στήριξη και υπομονή που υπέδειξε σε όλο το διάστημα της εκπόνησης της διατριβής.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|                                                  |        |
|--------------------------------------------------|--------|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ.....                       | ΣΕΛ 8  |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ.....                        | ΣΕΛ 10 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....                                    | ΣΕΛ 11 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ(ΣΛΑ)        | ΣΕΛ 12 |
| • ΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ                        | ΣΕΛ 12 |
| • ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΣΛΑ               | ΣΕΛ 13 |
| • Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΛΑ ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ             | ΣΕΛ 25 |
| • ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΣΛΑ                               | ΣΕΛ 25 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ               | ΣΕΛ 29 |
| • ΔΡΟΓΗ                                          | ΣΕΛ 29 |
| • Η ΣΧΕΣΗ ΤΩΝ ΔΡΟΓΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΩΝ                | ΣΕΛ 30 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΑ ΣΛΑ ΣΤΗ ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ               | ΣΕΛ 40 |
| • ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ | ΣΕΛ 40 |
| • Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ                     | ΣΕΛ 44 |
| • ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΛΑ             | ΣΕΛ 46 |
| • ΣΛΑ ΣΤΗΝ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΔΡΟΓΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΩΝ | ΣΕΛ 47 |
| ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ                                     | ΣΕΛ 57 |
| ΕΠΙΛΟΓΟΣ                                         | ΣΕΛ 58 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....                                | ΣΕΛ 60 |
| ΓΛΩΣΣΑΡΙ.....                                    |        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α' .....                               |        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' .....                               |        |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....                           | ΣΕΛ 39 |

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για αιώνες τα φάρμακα φυτικής προέλευσης ήταν οι κύριες μέθοδοι για τη χορήγηση θεραπευτικών δραστικών ενώσεων. Η φαρμακευτική αγωγή είναι μια σημαντική πτυχή της ανθρώπινης ζωής που ασχολείται με τη διαχείριση των διαφόρων ουσιών με συμβουλές του ιατρού. Τον τελευταίο καιρό, η βοτανοθεραπεία έχει βρει το δρόμο της, ως εναλλακτική λύση στην ορθόδοξη ιατρική, αφού είναι το παλαιότερο και εξακολουθεί να είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο σύστημα θεραπευτικής προσέγγισης στον κόσμο σήμερα. Η θεραπευτική δραστηριότητα του φυτού οφείλεται στη σύνθετη χημική φύση του που παρέχει θεραπευτικά οφέλη. Όμως το πρόβλημα των φυτικών φαρμάκων που παρατηρήθηκε κατά τα έτη ήταν ότι τα τμήματά τους δεν είναι τυποποιημένα, ούτε διανέμονται σε ασθενείς σε συγκεκριμένες δόσεις ή σε αυστηρά ρυθμισμένες ποσότητες. Η ανεπαρκής ενημέρωση σχετικά με τις φυσικές ουσίες μπορεί να οδηγήσει σε παραπληροφόρηση σχετικά με τα βότανα και στην αναποτελεσματική ως και επικίνδυνη χρήση. Ένα Σύστημα Λήψης Αποφάσεων, συνθέτει ένα απαραίτητο εργαλείο που συμβάλλει στην ενίσχυση της λήψης αποφάσεων, αλλά και στη μελέτη του διαγνωστικού πρωτοκόλλου, αυτοαξιολόγησης και ποιοτικού ελέγχου στον τομέα της συνταγής βοτάνων και φαρμακευτικών σκευασμάτων. Μία από τις στρατηγικές μείωσης κινδύνου στην κλινική διαχείριση της φαρμακευτικής θεραπείας είναι η χρήση συστημάτων λήψης κλινικών αποφάσεων, τα οποία βοηθούν τους επαγγελματίες υγείας να ανιχνεύσουν την αλληλεπίδραση και τα ενδεχόμενα προβλήματα που σχετίζονται με τις φυσικές και χημικές ουσίες. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες των φαρμάκων αλλά και των φυτικών ουσιών με

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

θεραπευτική δράση μπορεί να συμβάλλουν ως αιτία ασθενειών ενώ οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ φαρμάκων ευθύνονται για τις ανεπιθύμητες ενέργειες που μπορεί να βιώσει ο ασθενής. Επιπρόσθετα, μπορεί να προκαλέσουν αποτυχία της θεραπείας του ασθενούς, με άμεση συνέπεια την παράταση της νοσηλείας του στο εκάστοτε ίδρυμα. Με την ανάπτυξη του Διαδικτύου, τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων έχουν γίνει μια νέα τάση στη διαχείριση των φαρμάκων, παρέχοντας τις γνώσεις που χρειαζόμαστε για τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης κι επιτρέποντας λύσεις που ωφελούν τόσο τους ασθενείς όσο και τους επαγγελματίες υγείας.

**Λέξεις κλειδιά:** [Συστήματα λήψης Αποφάσεων, Δρόγες, Αλληλεπιδράσεις φαρμάκων]

## Abstract

For centuries herbal medicines have been the mainstay of active therapeutic compounds. Medication is an important aspect of human life that deals with the management of various substances, according to the advice of a doctor. Recently, herbal medicine has found its way as an alternative to common medicine, as it is the oldest and still is the most widely used therapeutic approach system, in the world today. Plant's therapeutic activity is due to its complex chemical nature which provides therapeutic benefits. Also, the problem related to herbal medicines over the years, has been that their portions are not standardized, nor are they distributed to patients in specific doses, or in strictly adjusted amounts. Inadequate information about natural substances can lead to misinformation about herbs and ineffective or even dangerous use. A decision-making system composes a necessary tool that helps to strengthen decision-making, but also the study of diagnostic protocol, self-assessment and quality control, in the field of herbal prescription and pharmaceuticals. One of the risk reduction strategies in clinical management of drug therapy is the use of clinical decision-making systems, which helps health professionals detect the interactions and potential problems, associated with natural and chemical substances. Side effects of drugs and herbal medicines with therapeutic action can contribute to diseases, while drug interactions are responsible for the side effects that the patient may experience. In addition, they may cause the failure of patient's treatment, with the direct consequence of prolonging his hospitalization in each institution. With the development of the internet, decision support systems have become a new trend in drug management, by providing the knowledge we need to improve health care, allowing solutions that benefit both patients and health professionals.

**Keywords:** [drug interactions, decision support systems, herbal medicines apps, pharmaceuticals apps]

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο άνθρωπος στην καθημερινότητα του καλείται να παίρνει έναν τεράστιο αριθμό αποφάσεων, είτε υποσυνείδητά είτε συνειδητά. Κάποιες από αυτές απαιτούν πολύ χρόνο, ειδικούς υπολογισμούς, και συσχέτιση δεδομένων μέσα από συγκεκριμένους παραμέτρους και παράγοντες. Κάποιες αποφάσεις είναι απλοϊκές έως ασήμαντες και κάποιες είναι ιδιαίτερα σημαντικές έως καθοριστικές για ανθρώπινες ζωές. Στη σύγχρονη κοινωνία, μεμονωμένα ή και συλλογικά ο άνθρωπος λαμβάνει αποφάσεις οι οποίες μπορεί να έχουν μικρό έως τεράστιο αντίκτυπο στην πορεία μιας επιχείρησης, μιας θεραπείας, μιας οποιασδήποτε ενέργειας. Για τη λήψη της βέλτιστης κατά το δυνατό απόφασης είναι απαραίτητο η χρήση έγκυρων πληροφοριών και σωστών διαδικασιών που θα μας οδηγήσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Για τον σκοπό αυτό έχουν επιστρατευτεί τα επιτεύγματα διαφόρων επιστημών προκειμένου να δημιουργηθούν τα κατάλληλα εργαλεία που θα βοηθήσουν στην ευκολότερη, γρηγορότερη και αποτελεσματικότερη λήψη αποφάσεων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ (ΣΛΑ)

### 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

#### 1.1.1 Συστήματα Λήψης Αποφάσεων

Τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ,ΣΛΑ) ή αλλιώς DecisionSupportSystems(DDS), αποτελούν ένα μέσο με μακρά ιστορία στον χώρο της Πληροφορικής. Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων δημιουργούνται για να βοηθούν τους ανθρώπους να λαμβάνουν αποφάσεις παρέχοντας πρόσβαση σε πληροφορίες και εργαλεία ανάλυσης, ενώ αποτελούν και ένα τρόπο για να μοντελοποιηθούν συγκεκριμένα δεδομένα. Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων αποτελούν μια κατηγορία συστημάτων πληροφορικής που βασίζονται σε υπολογιστές, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων βασισμένων στη γνώση που υποστηρίζουν δραστηριότητες λήψης αποφάσεων.

Οι Gorry & Scott Morton, (1971) έχουν ορίσει τα συστήματα αυτά ως αλληλεπιδραστικά συστήματα, που βασίζονται σε υπολογιστές, και συμβάλλουν στη λήψη αποφάσεων εφαρμόζοντας δεδομένα και μοντέλα για να επιλύουν ημιδομημένα προβλήματα (18). Αργότερα, οι Keen and Scott-Morton (1978), με έναν πιο περιγραφικό ορισμό, προσδιορίζουν ότι τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν με συνδυαστικό τρόπο τη σκέψη ενός ατόμου με τις δυνατότητες των υπολογιστών, προκειμένου η απόφαση που θα ληφθεί να διακρίνεται από μια ποιότητα και εγκυρότητα (31). Επιπλέον, οι Turban et al. (2005) επισημαίνουν ότι δεν υπάρχει ένας γενικά αποδεκτός ορισμός για τα ΣΥΑ. Τονίζουν ότι λειτουργεί ως ένας γενικός όρος ,που καλύπτει κάθε σύστημα που βασίζεται σε υπολογιστές και το οποίο υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων σε έναν οργανισμό. Αποτελεί, απλά μια αποθήκη Δεδομένων, που την χρησιμοποιούν όσοι βρίσκονται σε δυσκολία να πάρουν μια απόφαση (57).

Οι Bonczek, Holsapple and Whinston (1981) ορίζουν τα ΣΥΑ ως συστήματα που αποτελούνται από τρία συστατικά μέρη που αλληλεπιδρούν. Τα μέρη αυτά είναι ένα σύστημα γλώσσας, δηλαδή ένα σύστημα επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και των άλλων μερών του ΣΥΑ, ένα σύστημα γνώσης,

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

δηλαδή ένα σύστημα που περιέχει πληροφορίες σχετικά με το πρόβλημα, οι οποίες μπορεί να έχουν τη μορφή δεδομένων ή διαδικασιών, και τέλος, ένα σύστημα επεξεργασίας προβλημάτων, που διαθέτει διάφορες ικανότητες χειρισμού προβλημάτων, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για τη λήψη αποφάσεων (7). Ο Keen (1980) περιγράφει τα ΣΥΑ ως καταστάσεις, όπου ένα τελικό σύστημα μπορεί να αναπτυχθεί μέσα από μια προσαρμοστική διαδικασία μάθησης και εξέλιξης. Οι χρήστες του ΣΥΑ, ο κατασκευαστής του ΣΥΑ και το ίδιο το ΣΥΑ αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και συμβάλλουν από κοινού στην εξέλιξη του συστήματος. (31).

Η ποικιλία των διαφορετικών ορισμών επιβεβαιώνει ότι δεν μπορεί να υπάρξει ένας συγκεκριμένος ορισμός των ΣΥΑ. Σημαντικό είναι να επισημανθεί ότι τα ΣΥΑ εμφανίστηκαν τη δεκαετία του '70 ως συστήματα που χρησιμοποιούσαν δεδομένα και μαθηματικά μοντέλα, και που στόχο είχαν βοηθήσουν στην υποστήριξη και λήψη στη λήψη των αποφάσεων. Με την πάροδο του χρόνου, αναπτύχθηκαν συνδυαστικά και άλλα συστήματα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως οι Αποθήκες Δεδομένων και νέοι κλάδοι της Πληροφορικής, όπως η Εξόρυξη Δεδομένων, οι οποίοι δεν αυτοπροσδιορίζονται ως ΣΥΑ, αλλά εφαρμόζονται για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων.

## 1.2 ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΣΛΑ

### 1.2.1 ΤΥΠΟΙ

Το 1980 ο Alter πρότεινε την κατάταξη των Συστημάτων με βάση τον βαθμό κατά τον οποίο η έξοδος του συστήματος είναι ικανή να καθορίσει την απόφαση. Κριτήριο υπήρξε οι γενικές λειτουργίες που μπορούν να εκτελεστούν από ένα Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων. Οι κατηγορίες αυτές είναι οι ακόλουθες:

1. Συστήματα "File drawer", τα οποία δίνουν έμφαση στην πρόσβαση σε δεδομένα.
2. Συστήματα Ανάλυσης Δεδομένων: τα οποία στηρίζουν την χρήση των δεδομένων είτε με εξειδικευμένα αυτοματοποιημένα εργαλεία, είτε με πιο γενικά εργαλεία.

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

3. Συστήματα Ανάλυσης Πληροφοριών: τα οποία δίδουν πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων, ειδικώς προσανατολισμένες για την στήριξη αποφάσεων, καθώς και σε μοντέλα μικρής έκτασης.
4. Λογιστικά και Οικονομικά Μοντέλα: τα οποία είναι εξειδικευμένα στον υπολογισμό των συνεπειών των διαφόρων ενεργειών.
5. Μοντέλα Αναπαράστασης: τα οποία εκτιμούν τις επιπτώσεις διαφόρων ενεργειών στηριζόμενα σε μοντέλα προσομοίωσης.
6. Μοντέλα Βελτιστοποίησης: τα οποία παρέχουν οδηγίες μέσα από μία βέλτιστη λύση στην οποία καταλήγουν λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά περιορισμών.
7. Μοντέλα Υποδείξεων: τα οποία προτείνουν μια απόφαση σε ένα καλά δομημένο έργο μέσα από μια λογική επεξεργασία.

Πέρα από την κατηγοριοποίηση του Alter, υπήρξε μία πληθώρα μελετών σχετικά με τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων. Οι ερευνητές λαμβάνοντας υπόψη τους και τη γενικότερη πρόοδο όλων των τομέων που επηρεάζουν τα συγκεκριμένα Συστήματα, ακολούθησαν διάφορες προσεγγίσεις. Σε γενικές γραμμές οι κατηγορίες στις οποίες κατατάσσονται τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων είναι οι ακόλουθες:

A. Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων που καθοδηγούνται από μοντέλα (Model – Driven DSS)

Αυτή η κατηγορία Συστημάτων εφαρμόζει συγκεκριμένα μοντέλα που έχουν το ρόλο της προσομοίωσης του προβλήματος που επιζητεί λύση. Τα συστήματα αυτά δεν απαιτούν μεγάλες βάσεις δεδομένων και ειδικούς χειρισμούς προκειμένου να αναδειχθεί η απαραίτητη γνώση. Αντιθέτως απαιτούνται ειδικά εργαλεία προκειμένου να εκτιμηθούν οι παράμετροι εκείνοι που ορίζουν το μοντέλο. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται καλύτερη ανάλυση της δεδομένης κατάστασης.

Η ύπαρξη και χρήση μοντέλων για τη διεξαγωγή αναλύσεων είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό των ΣΥΑ. Η διαχείριση των μοντέλων γίνεται μέσω ενός εξειδικευμένου συστήματος, του Συστήματος Διαχείρισης Βάσης

Μοντέλων (ΣΔΒΜ), το οποίο διευκολύνει την πρόσβαση στα μοντέλα, καθώς και τη χρήση τους.

Ειδικότερα, το ΣΔΒΜ συμβάλλει στα ακόλουθα :

- Αποθηκεύει και διατηρεί μια βάση από μοντέλα. Σύμφωνα με τους Turban et al. (57), τα μοντέλα χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:
  - Στρατηγικά τα οποία εφαρμόζονται για θέματα στρατηγικού σχεδιασμού.
  - Τακτικά τα οποία χρησιμοποιούνται από μεσαία στελέχη για την κατανομή και τον έλεγχο των πόρων του οργανισμού.
  - Λειτουργικά τα οποία εφαρμόζονται για τη μοντελοποίηση των καθημερινών λειτουργιών.
  - Αναλυτικά τα οποία χρησιμοποιούνται για την ανάλυση των δεδομένων εφαρμόζοντας μεθόδους από τη Στατιστική και την Εξόρυξη Δεδομένων.
- Διατηρεί έναν κατάλογο μοντέλων, ο οποίος μπορεί να περιλαμβάνει τους ορισμούς των μοντέλων ,λεπτομέρειες για τη δομή και τους αλγορίθμους τους, οδηγίες για τη χρήση τους κλπ. (50).
- Μπορεί να μεταβάλλει τα ήδη υπάρχοντα μοντέλα και να συμβάλλει στη δημιουργία νέων με χρήση κάποιας γλώσσας προγραμματισμού.
- Επιτρέπει την κατασκευή νέων μοντέλων από άλλα βασικά μοντέλα.
- Για την υποστήριξη της κατασκευής των νέων μοντέλων διαθέτει ένα περιβάλλον ανάπτυξης μοντέλων και μια γλώσσα ορισμού μοντέλων (Model Definition Language (MDL), έτσι ώστε τα μοντέλα να αποθηκεύονται με κατάλληλο τρόπο στη βάση μοντέλων.
- Επιτρέπει στο άτομο που το χειρίζεται, να αναζητήσει, να επιλέξει και να ανασύρει το κατάλληλο μοντέλο.
- Προσφέρει μια επικοινωνία εισόδου, που επιτρέπει στον χρήστη να τροφοδοτήσει με δεδομένα εισόδου τα μοντέλα.
- Διευκολύνει τον χειρισμό των μοντέλων, μετατρέποντας τα δεδομένα του χρήστη σε μορφή κατάλληλη για τα μοντέλα, και απλοποιώντας τις εντολές χρήσης των μοντέλων.
- Προσφέρει ένα περιβάλλον για την εκτέλεση και την παρακολούθηση των λειτουργιών των μοντέλων.

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

- Παρουσιάζει τα αποτελέσματα σε μορφή εύκολα κατανοητή από τον χρήστη.

## Β. Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων με βάση συγκεκριμένα δεδομένα (Data – Driven DSS)

Τα Συστήματα αυτά δίνουν έμφαση στα δεδομένα τα οποία συγκεντρώνει μία επιχείρηση και στην αξιοποίηση τους για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μεγάλες βάσεις δεδομένων και με την χρήση κατάλληλων εργαλείων επεξεργάζονται κατάλληλα για να προσφέρουν τις επιθυμητές πληροφορίες. Το άτομο που επιζητά τη λύση, λαμβάνει διάφορες αναφορές συγκρίνοντας παλαιότερα στοιχεία με αποτέλεσμα να γίνεται πιο εύκολα η λήψη της απόφασης που καλείται να πάρει. Η κατηγορία αυτή, με τη σειρά της μπορεί να διαιρεθεί σε 4 υποκατηγορίες ανάλογα με:

- Αποθήκες Συγκεντρωτικών Δεδομένων (Data Warehouses)
- On-line Αναλυτική Επεξεργασία (On-line Analytical Processing - OLAP)
- Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης (Executive Information Systems – EIS)
- Χωρικά Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων – ΧΣΥΑ (Spatial Decision Support Systems – SDSS) (29).

## Γ. Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων που καθοδηγούνται από τις επικοινωνίες (Communications – Driven DSS)

Κυρίαρχο ρόλο σε αυτήν την κατηγορία έχουν οι δυνατότητες που προσφέρουν αυτά τα Συστήματα μέσω δυνατοτήτων της τεχνολογίας των επικοινωνιών. Τα Συστήματα αυτά ενδυναμώνουν την επικοινωνία των μελών μιας ομάδας που εργάζεται για τη λήψη μίας απόφασης. Οι δυνατότητες που παρέχονται είναι πολλές και εκτείνονται τόσο από το κομμάτι της απλής ανταλλαγής εγγράφων, μέχρι εφαρμογές τηλεδιάσκεψης. Η τεχνολογία των

επικοινωνιών διευκολύνει την ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών αυξάνοντας την παραγωγικότητα των υπαλλήλων.

#### Δ. Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων που καθοδηγούνται από κείμενα (Document – Driven DSS)

Τα Συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται για την αποτελεσματικότερη διαχείριση κειμένων. Στηρίζονται στις δυνατότητες που προσφέρει η πρόοδος των Βάσεων Δεδομένων για να αποθηκεύσουν πληθώρα κειμένων. Για την αποθήκευση τους αξιοποιούνται οι νέες τεχνολογίες ψηφιοποίησης δίνοντας τη δυνατότητα της διάσωσης και διαιώνισης κειμένων. Τα αυτοματοποιημένα εργαλεία τους προσφέρουν δυνατότητα εύκολης ανάκτησης και επεξεργασίας κειμένων.

#### Ε. Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων που καθοδηγούνται από την γνώση (Knowledge – Driven DSS)

Είναι Συστήματα εξειδικευμένα στη λύση συγκεκριμένων προβλημάτων. Εκμεταλλεύονται τη γνώση η οποία έχει αποκομιστεί από προηγούμενες ενέργειες και κωδικοποιώντας την ανάλογα την αποθηκεύει σε βάσεις δεδομένων. Ταυτόχρονα έχουν τη δυνατότητα να συσχετίσουν τα στοιχεία αυτά με τις παραμέτρους ενός προβλήματος, για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Τα Συστήματα αυτά είναι κατάλληλα για την υπόδειξη ενεργειών προς τους χρήστες τους.

#### ΣΤ. Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων στηριζόμενα στο Διαδίκτυο (Web-based DSS)

Με την πρόοδο του διαδικτύου, πολλές επιχειρήσεις επέκτειναν τις δραστηριότητες τους και αξιοποίησαν το συγκεκριμένο εργαλείο για την ανάπτυξη των επιχειρήσεων τους. Τους δόθηκε η δυνατότητα να ανταλλάσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και ταυτόχρονα να χρησιμοποιούν διαδικτυακές βάσεις δεδομένων. Για την αποτελεσματικότερη λειτουργία αυτών έχουν δημιουργηθεί Πληροφοριακά Συστήματα που

προσανατολίζονται στη χρήση του διαδικτύου και στα εργαλεία που προσφέρει.

Ένα Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων μπορεί να σχεδιαστεί για να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων σχετικά με μια κλινική απόφαση ή να αποφασίσει ποια περιοχή ή τμήμα θα εμπορευθεί ένα προϊόν προς την κατεύθυνση. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η φύση του DSS αλλάζει από το προαιρετικό σύστημα στο υποχρεωτικό εργαλείο επιβίωσης. Κατά συνέπεια, οι μεμονωμένες διαφορές, οι γνωστικές μορφές, η προσωπικότητα, τα δημογραφικά στοιχεία και οι μεταβλητές της κατάστασης του χρήστη μπορεί να γίνουν λιγότερο κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας.

Η μετατόπιση του ερευνητικού ενδιαφέροντος της εφαρμογής από παράγοντες που σχετίζονται με τα ίδια τα άτομα που θα πρέπει να πάρουν αποφάσεις, τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που σχετίζονται με αυτή, τους οργανισμούς και τους εξωτερικούς παράγοντες, μπορεί να είναι απαραίτητος για να αντικατοπτρίζει το μεταβαλλόμενο περιβάλλον αποφάσεων στο οποίο η οργάνωση πρέπει να επιβιώσει και να ευημερήσει.

Επιπρόσθετα, τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων αποτελούνται από τα παρακάτω τέσσερα υποσυστήματα:

- το Υποσύστημα διαχείρισης Δεδομένων
- το Υποσύστημα Αναζητήσεων
- το Υποσύστημα Διαχείρισης Προτύπων(ή μοντέλων)
- το Υποσύστημα Επικοινωνίας (ή διαλόγων)

#### Υποσύστημα Διαχείρισης Δεδομένων

Το υποσύστημα αυτό αναλαμβάνει τον χειρισμό των δεδομένων που χρειάζεται το Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων για τη λήψη μίας απόφασης. Τα ΣΥΑ πραγματοποιούν αναλύσεις επί δεδομένων με προϋπόθεση να υφίσταται μια συλλογή δεδομένων και ένα σύστημα πρόσβασης σε αυτά. Αναλυτικά, τα δεδομένα αυτά προέρχονται από τα συστήματα παρακολούθησης συναλλαγών του οργανισμού αλλά μπορεί και να προέρχονται από διαφορετικούς εταιρικούς διαδικτυακούς σέρβερ, ακόμα και από το Web 2.0. όλα τα παραπάνω συγχωνεύονται και ομογενοποιούνται σε

μια Αποθήκη Δεδομένων, που αποτελεί και τον κύριο μηχανισμό πρόσβασης σε αυτά. Για τις ειδικές ανάγκες του ΣΥΑ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα υποσύνολο των δεδομένων, το οποίο αποθηκεύεται σε ένα Χώρο Δεδομένων (Data Mart). Το ΣΥΑ αντλεί τα απαραίτητα δεδομένα από το Χώρο των Δεδομένων και πραγματοποιεί αναλύσεις.

Τα στοιχεία τα οποία το αποτελούν είναι:

- Οι Βάσεις Δεδομένων. Πρόκειται για δομές στις οποίες αποθηκεύονται τα δεδομένα με τρόπο ο οποίος διευκολύνει τη γρήγορη και αποτελεσματική προσπέλαση τους.
- Το Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων. Είναι όλα τα εργαλεία λογισμικού τα οποία αναλαμβάνουν τη λειτουργία της Βάσης Δεδομένων. Παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα για γρήγορη ανάκτηση, καταχώρηση και διαγραφή δεδομένων. Περιέχει επίσης λειτουργίες για τη συντήρηση των Βάσεων Δεδομένων.
- Το Λεξικό Δεδομένων. Πρόκειται για μία συλλογή όλων των δεδομένων της Βάσης Δεδομένων, μαζί με τους ορισμούς τους.

#### Το Υποσύστημα Αναζητήσεων.

Είναι τα εργαλεία που χρησιμοποιούν οι χρήστες για να πραγματοποιούν αναζητήσεις στα δεδομένα, και να εξάγουν συμπεράσματα. Πολλοί ερευνητές ενσωματώνουν το υποσύστημα αυτό στο Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων. Για τη διεξαγωγή των αναλύσεων απαιτείται εξειδικευμένο λογισμικό. Παραδοσιακά, τα ΣΥΑ χρησιμοποιούν μοντέλα, που προέρχονται από τη Στατιστική και την Επιχειρησιακή Έρευνα. Σύγχρονα ΣΥΑ χρησιμοποιούν και λογισμικό που επιτρέπει την εκτέλεση πράξεων OLAP ή και τη χρήση τεχνικών Εξόρυξης Δεδομένων και Τεχνητής Νοημοσύνης.

#### Υποσύστημα Διαχείρισης Προτύπων (Μοντέλων)

Το υποσύστημα αυτό αναλαμβάνει τον χείριστο των προτύπων-μοντέλων που χρειάζεται το Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων για τη λήψη μία απόφασης. Τα στοιχεία τα οποία το αποτελούν είναι:

- Οι Βάσεις Προτύπων. Σε αυτές περιέχονται τα πρότυπα-μοντέλα τα οποία χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

- Το Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Προτύπων. Είναι τα εργαλεία τα οποία αναλαμβάνουν τη διαχείριση των βάσεων προτύπων
- Ο Κατάλογος Προτύπων. Λειτουργεί σαν ευρετήριο προτύπων. Περιέχει πληροφορίες για τα πρότυπα όπως την περιγραφή τους και την κύρια λειτουργία τους.
- Το Υποσύστημα Εκτέλεσης Προτύπων. Είναι εργαλεία τα οποία εκτελούν τα πρότυπα και εμφανίζουν τα αποτελέσματα που οδηγούν στη λήψη αποφάσεων.

Το υποσύστημα αυτό αναλαμβάνει την επικοινωνία μεταξύ του χρήστη και του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων. Παρέχει τις οθόνες και τις επιλογές στον χρήστη για να ανταλλάξει με το Σύστημα τα απαραίτητα στοιχεία τα οποία θα οδηγήσουν στη λήψη απόφασης.

### Υποσύστημα Επικοινωνίας ή διεπαφής

Τα ΣΥΑ χαρακτηρίζονται από υψηλή διαδραστικότητα. Οι χρήστες επιλέγουν δεδομένα και αναλυτικές μεθοδολογίες, πραγματοποιούν αναλύσεις και λαμβάνουν αντίστοιχες απαντήσεις. Το σύστημα διεπαφής περιλαμβάνει τη «γλώσσα» με την οποία ο χρήστης δίνει εντολές στο ΣΥΑ (action language) και τα μέσα με τα οποία το ΣΥΑ παρουσιάζει τα αποτελέσματα στον χρήστη (presentation language). Η επικοινωνία πρέπει να χαρακτηρίζεται από απλότητα και ευχρηστία, να είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να επικεντρώνει σε επιχειρηματικά και όχι τεχνικά ή διαδικαστικά ζητήματα και να διεγείρει τη δημιουργικότητα του χρήστη. Επίσης, πρέπει να είναι ευέλικτη και να επιτρέπει στον χρήστη να προσαρμόσει το σύστημα στον δικό του τρόπο εργασίας, να επιλέγει δεδομένα, να εφαρμόζει διάφορες αναλυτικές μεθόδους, να συγκρίνει σενάρια, να προσθέτει, να αφαιρεί και να δημιουργεί νέα μοντέλα. Η χρήση γραφικών μέσων βοηθά πολύ στην καλύτερη παρουσίαση και κατανόηση των αποτελεσμάτων. Επίσης, ενδείκνυται η χρήση του γνώριμου περιβάλλοντος ενός Web browser.

## **1.2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΣΛΑ**

Μπορούμε όμως να αποσαφηνίσουμε περαιτέρω την έννοια των Σ.Υ.Α. αναφέροντας τα χαρακτηριστικά τους. Σύμφωνα λοιπόν με τους Sprague και Carlson (53) τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά ενός αποτελεσματικού Σ.Υ.Α. είναι οι δυνατότητες που αυτά έχουν για να :

- ⇒ Υποστηρίζουν τις διαδικασίες λήψης ημιδομημένων ή αδόμητων αποφάσεων.
- ⇒ Υποστηρίζουν και τις τέσσερις φάσεις λήψης αποφάσεων (νοητική, σχεδίασης, επιλογής και ολοκλήρωσης).
- ⇒ Συνδυάζουν τη συνεργασία μοντέλων, βάσεων δεδομένων και τεχνικών παρουσίασης των αποτελεσμάτων.
- ⇒ Δίνουν έφεση στην ευκολία χρήσης, την ευελιξία και την προσαρμοστικότητά τους.
- ⇒ Αλληλεπιδρούν με άλλα πληροφοριακά συστήματα που ήδη λειτουργούν. Πολλές φορές τα Σ.Υ.Α. συγχέονται με τα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης (M.I.S.).

Η λειτουργία και ο σκοπός των Σ.Υ.Α. όμως είναι σαφώς διαφορετική από αυτόν των M.I.S.

Συνοπτικά, τα χαρακτηριστικά που τα διαφοροποιούν είναι :

- ⇒ Η χρήση τους βοηθά στην αύξηση της αποτελεσματικότητας και όχι της αποδοτικότητας ( περίπτωση M.I.S.)
- ⇒ Κατασκευάζονται για να παρέχουν υποστήριξη σε όλα τα επίπεδα διοίκησης βοηθώντας και όχι υποκαθιστώντας τον αποφασίζοντα ο οποίος διατηρεί τον πλήρη έλεγχο του συστήματος καθόλη τη διάρκεια λήψης μιας απόφασης.
- ⇒ Η υποστήριξη παρέχεται είτε σε ομάδες ατόμων ( Group Decision Support Systems) είτε σε ξεχωριστά άτομα (Σ.Υ.Α.)
- ⇒ Παρέχουν υποστήριξη σε όλες τις φάσεις μιας διαδικασίας λήψης απόφασης.
- ⇒ Χρησιμοποιούνται κυρίως για να παρέχουν υποστήριξη σε ημιδομημένες ή αδόμητες αποφάσεις.
- ⇒ Είναι φιλικά προς το χρήστη.
- ⇒ Είναι ευέλικτα και ευπροσάρμοστα σε τυχόν μεταβολές

⇒ Η χρήση ενός Σ.Υ.Α. βελτιώνει και το ίδιο το Σ.Υ.Α. καθώς προσαρμόζεται στις απαιτήσεις του χρήστη και αναπτύσσεται ανάλογα με τη χρήση του.

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων έχει καταστεί αντικείμενο μελέτης από πλήθος ερευνητών και έχει εξεταστεί από διάφορες οπτικές γωνίες. Η σημαντικότερη ίσως συνδρομή στη μελέτη αυτή αποδίδεται στον ψυχολόγο,οικονομολόγο και πολιτικό επιστήμονα Herbert Simon, καθώς επηρέασε καθοριστικά τις πρακτικές διοίκησης των επιχειρήσεων. Ο Simon θεώρησε τη λήψη αποφάσεων ως μια διαδικασία επιλογής μεταξύ εναλλακτικών λύσεων, η οποία υπόκειται σε γνωστικούς, πληροφοριακούς και άλλους περιορισμούς. Επίσης, όρισε τη λήψη αποφάσεων ως μια συστηματική διαδικασία που αποτελείται από τρία στάδια (46).

Σύμφωνα με το μοντέλο του Simon, σε κάθε ένα από τα τέσσερα στάδια αντιστοιχούν ορισμένες εργασίες. Επίσης, υπάρχει ανάδραση μεταξύ των σταδίων και ευρήματα ενός σταδίου μπορεί να ανατροφοδοτήσουν ένα προηγούμενο στάδιο. Οι επιμέρους εργασίες που λαμβάνουν χώρα σε κάθε στάδιο έχουν ως εξής:

#### 1. Καθορισμός του προβλήματος.

Σε πρώτο στάδιο γίνεται συλλογή όλων των πληροφοριών που απαιτούνται. Η πληροφόρηση αφορά αρχικά τα συμπτώματα του προβλήματος. Ακολούθως, διερευνάται το κατά πόσον τα συμπτώματα είναι εκφάνσεις ενός άλλου, βαθύτερου προβλήματος. Αν για παράδειγμα διαπιστωθεί καθυστέρηση στη διανομή των προϊόντων, πρέπει να ελεγχθεί αν αυτό οφείλεται σε υποστύλωση σε προσωπικό, ελλείψεις στα μέσα μεταφοράς, κακή οργάνωση της αποθήκης ή υπεραισιόδοξες εκτιμήσεις κατά τον σχεδιασμό του πλάνου διανομής.

#### 2. Σχεδιασμός

Στο στάδιο του σχεδιασμού ορίζονται μια σειρά από εναλλακτικές λύσεις, ενέργειες δηλαδή που θα επιφέρουν τη λύση του προβλήματος. Επίσης, ορίζονται τα κριτήρια με βάση τα οποία θα γίνει η αξιολόγηση των

λύσεων. Ιδιαίτερα χρήσιμος σε αυτό το στάδιο μπορεί να είναι ο σχεδιασμός ενός μοντέλου, που θα καταγράφει και θα αναπαριστά τους σημαντικούς παράγοντες του προβλήματος, καθώς και τις σχέσεις αλληλεξάρτησής τους.

### 3. Διαλογή

Στο στάδιο αυτό γίνεται συστηματική μελέτη των εναλλακτικών λύσεων που προτάθηκαν. Οι λύσεις αποτιμώνται στη βάση των κριτηρίων που ορίστηκαν στο προηγούμενο στάδιο. Εκτιμάται η αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα της κάθε λύσης, καθώς και το κόστος της. Το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διερευνηθούν τα αποτελέσματα των διάφορων λύσεων. Με την ολοκλήρωση του σταδίου έχει επιλεγεί η πλέον συμφέρουσα λύση.

### 4. Εφαρμογή της απόφασης

Στο τελευταίο στάδιο γίνεται η εφαρμογή της απόφασης. Γίνεται κατανομή των αρμοδιοτήτων και των πόρων και υλοποιείται το σχέδιο εφαρμογής. Σε ακόλουθο χρόνο γίνεται η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και επιπτώσεων.

Ο Mintzberg (1975) μελέτησε τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο εργασίας ατόμων που λαμβάνουν τις αποφάσεις (38). Σύμφωνα με την Sauter (1997), που συνοψίζει τα ευρήματα του Mintzberg, τα στελέχη επιθυμούν να λειτουργούν με τον δικό τους προσωπικό τρόπο, ο οποίος κατά τη γνώμη τους έχει αποδειχθεί αποτελεσματικός. Προτιμούν έναν άμεσο και ανεπίσημο τρόπο πρόσβασης στην πληροφορία από έναν τυπικό τρόπο, όπου θα ζητούσαν από κάποιον υφιστάμενο τους να συντάξει μια επίσημη μελέτη (45).

Τα παλαιότερα χρόνια, η λήψη αποφάσεων θεωρούνταν περισσότερο ως μια τέχνη, ως ένα σύνολο προσωπικών ικανοτήτων, που αναπτύχθηκαν μέσω της εμπειρίας με την πάροδο του χρόνου. Στη σημερινή εποχή, η προσέγγιση αυτή δεν επαρκεί. Ο όγκος της παρεχόμενης πληροφόρησης είναι τόσο μεγάλος, που η τήρηση του χωρίς τη χρήση εξειδικευμένων εργαλείων βρίσκεται έξω από τις ανθρώπινες δυνατότητες. Το ίδιο συμβαίνει και με την ανάγκη επεξεργασίας όλων αυτών των δεδομένων (40).

Στη σημερινή εποχή όμως, υπάρχουν πρόσθετες πηγές βασικών δεδομένων, και μάλιστα η σημασία τους αυξάνεται με γρήγορο ρυθμό. Τέτοιες πηγές σχετίζονται με το διαδίκτυο και είναι οι διαδικτυακοί σέρβερς της επιχείρησης αλλά και εξωτερικές πηγές τρίτων παρόχων, καθώς και το ραγδαία αναπτυσσόμενο Web 2.0. Τα Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης είναι ικανά να αντλούν πληροφόρηση κυρίως από τα Συστήματα Παρακολούθησης Συναλλαγών, και να την παρουσιάζουν στα στελέχη ώστε να τους διευκολύνουν στη λήψη αποφάσεων. Σε υψηλότερη βαθμίδα χρησιμότητας για τη λήψη αποφάσεων βρίσκονται τα εξειδικευμένα συστήματα Λήψης Αποφάσεων.

Ο ακριβής καθορισμός της χρήσης των πληροφοριακών συστημάτων εξαρτάται από το θεωρητικό πλαίσιο που χρησιμοποιεί κανείς. Από την άποψη του ρόλου των στελεχών κατά Mintzberg, τα στελέχη χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά συστήματα επικοινωνίας για τη διασύνδεση του οργανισμού με το εξωτερικό περιβάλλον, Από την άποψη του μοντέλου λήψης αποφάσεων κατά Simon, τα στελέχη χρησιμοποιούν Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης κατά το στάδιο της Πληροφόρησης για να αντλήσουν πληροφορία σχετικά με το πρόβλημα και Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων κατά το στάδιο του Σχεδιασμού και της Επιλογής, για να πειραματιστούν με διάφορες λύσεις και να επιλέξουν κάποια από αυτές.

Οι Turban, Aronson and Liang (2005) συνοψίζουν τις δυνατότητες που προσφέρουν τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων ως εξής:

- Ταχείς υπολογισμοί. Μπορούν να εκτελεστούν περίπλοκοι υπολογισμοί με μεγάλη ταχύτητα και χαμηλό κόστος.
- Βελτιωμένη επικοινωνία. Ομάδες στελεχών που αποφασίζουν συλλογικά έχουν αυξημένες δυνατότητες επικοινωνίας.
- Αυξημένη παραγωγικότητα. Τα εξελιγμένα εργαλεία βελτιώνουν την παραγωγικότητα των αναλυτών. Επίσης διευκολύνεται η συνεργασία ατόμων που βρίσκονται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές.
- Τεχνική υποστήριξη. Η χρήση υπολογιστών επιτρέπει την αποθήκευση, επεξεργασία και μετάδοση δεδομένων με μεγάλη ταχύτητα και με οικονομικό τρόπο.

- Πρόσβαση σε Αποθήκες Δεδομένων
- Ποιοτική Υποστήριξη. Επιτυγχάνεται με την πρόσβαση σε περισσότερα δεδομένα, δοκιμή περισσότερων εναλλακτικών, χρήση προσομοίωσης και τεχνητής νοημοσύνης κλπ.
- Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Με τη βελτίωση των αποφάσεων επιτυγχάνεται βελτίωση της ποιότητας, των χρονοδιαγραμμάτων, της υποστήριξης πελατών κλπ.
- Υπέρβαση των ανθρώπινων αντιληπτικών ορίων (57).

Στόχος του ΣΥΑ είναι οι «καλύτερες αποφάσεις» και όχι οι «ταχύτερες αποφάσεις». Οι χρήστες των ΣΥΑ δεν είναι ειδικοί πληροφορικής. Είναι όμως ειδικοί στα επιχειρησιακά ζητήματα. Η διεπαφή του συστήματος πρέπει να μπορεί να «μιλά στη γλώσσα τους», να είναι δηλαδή εύχρηστη και κυρίως, να επικεντρώνει στα επιχειρησιακά ζητήματα. Επίσης, τα μέσα παρουσίασης της πληροφορίας πρέπει να είναι κατανοητά και συνοπτικά.

### **3. ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΣΛΑ ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ**

Η προσαρμογή της νέας τεχνολογίας στο πλαίσιο του τομέα της κλινικής πράξης δε παρουσιάζει μεγάλη εξέλιξη, με την αλλαγή να στηρίζεται περισσότερο στα χαρακτηριστικά γνώρισματα του οργανισμού, παρά στα τεχνολογικά οφέλη που παράγονται από το εφαρμοσμένο σύστημα. Επομένως, η τεχνολογία των κλινικών συστημάτων πληροφοριών βασίζεται όλο και περισσότερο στην ζήτηση, δεδομένου ότι η χρήση των συστημάτων θα αυξηθεί μόνο εφ' όσον υπάρξει αποδοχή της νέας τεχνολογίας μέσα από τον ιατρικό κλάδο. Τα κλινικά συστήματα υποστήριξης και λήψης απόφασης είναι μέσο παροχής κλινικής γνώσης και πληροφοριών σχετικών με τους ασθενείς με απώτερο σκοπό να ενισχυθεί η παροχή φροντίδας στους ασθενείς.

Υπάρχουν κάποιες βασικές παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη, κατά τη διαδικασία λήψης απόφασης, στον τομέα της κλινικής πρακτικής:

- α) τα ακριβή στοιχεία,
- β) η ισχύουσα γνώση,
- γ) οι κατάλληλες δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων .

Τα δεδομένα του ασθενούς πρέπει να είναι επαρκή προκειμένου να παραχθεί μια αποδεκτή απόφαση. Το πρόβλημα ανακύπτει, όταν ο γιατρός δέχεται πολύ μεγάλη ειδική και μη ειδική πληροφορία, την οποία ο ίδιος δεν μπορεί να επεξεργαστεί ικανοποιητικά. Η ποιότητα των διαθέσιμων δεδομένων είναι εξίσου σημαντική. Η γνώση που χρησιμοποιείται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων πρέπει να είναι ακριβής και ενημερωμένη. Είναι μείζονος σημασίας ο κλινικός ιατρός που παίρνει την απόφαση να έχει ένα ευρύ φάσμα ιατρικών γνώσεων και πρόσβαση σε πηγές πληροφοριών, ενώ, όπου είναι δυνατό να αναθεωρεί συνεχώς και να επικυρώνει αυτή τη γνώση. Προκειμένου ο ασθενής να λάβει την κατάλληλη φροντίδα, ο κλινικός γιατρός πρέπει να ενημερώνεται για ότι νεότερο και να εφαρμόζει καινοτόμες θεραπείες 93).

Πάνω απ' όλα, απαιτούνται καλές δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν τα διαθέσιμα δεδομένα και οι γνώσεις. Οι κλινικοί γιατροί που αποφασίζουν πρέπει να θέτουν κατάλληλους στόχους για κάθε περίπτωση, να ξέρουν τον λόγο για κάθε στόχο και να λαμβάνουν υπόψη τους συμβιβασμούς μεταξύ του κόστους και του οφέλους της θεραπείας και διάγνωσης. Ωστόσο, δεν πρέπει να αμελούμε ότι οι ειδικευμένοι κλινικοί γιατροί κρίνουν και αποφασίζουν σε μεγάλο βαθμό με βάση την προσωπική τους εμπειρία.

Τα πλεονεκτήματα της υλοποίησης του DSS είναι:

- βελτιώνουν την προσωπική αποτελεσματικότητα,
- επιταχύνουν την επίλυση προβλημάτων,
- διευκολύνουν τις διαπροσωπικές επικοινωνίες,
- προωθούν τη μάθηση ή την κατάρτιση,
- αυξάνουν τον οργανωτικό έλεγχο,

- δημιουργούν νέα αποδεικτικά στοιχεία για την υποστήριξη μιας απόφασης,
- ενθαρρύνει την εξερεύνηση και την ανακάλυψη από μέρους του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων,
- αποκαλύπτει νέες προσεγγίσεις για να σκεφτεί το πρόβλημα του χώρου.

Εφαρμογές αναζήτησης και εξαγωγής ειδοποιήσεων σχετικά με την ύπαρξη ή μη DDIs, ως μια μορφή κλινικής υποστήριξης λήψης αποφάσεων και προειδοποίησης των επαγγελματιών υγείας σχετικά με δυνητικά επιβλαβείς συνδυασμούς δραστικών ουσιών, βοηθούν στο να αποφευχθούν ή να μετριαστούν επιβλαβείς αστοχίες για τους ασθενείς. Σε μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας (14) διαπιστώθηκε ότι ειδικά συστήματα πληροφοριών για την υγεία, συμπεριλαμβανομένων των eHealth και mHealth εφαρμογών συνδέονται άμεσα με την βελτίωση της φροντίδας, της παροχής υγειονομικής περίθαλψης, τη θετική έκβαση της πορείας της κατάστασης υγείας των ασθενών και τη μείωση του κόστους που οφείλεται σε ιατρικά λάθη και στη χρήση φαρμάκων(14)

Επιπλέον, τέτοιες τεχνολογίες συμβάλλουν στη βελτίωση των πρακτικών συνταγογράφησης των φαρμάκων και στη μείωση - αποφυγή λαθών κατά τη χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής, ενώ προάγουν την παροχή προληπτικών υπηρεσιών υγείας. Τέλος, διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην μείωση παραμονής στο χώρο νοσηλείας, στην ταχύτερη και καταλληλότερη διάγνωση και στη συμμόρφωση με τις συνιστώμενες ιατρικές οδηγίες.

Συμπερασματικά, η χρήση εφαρμογών για την εύρεση ασυμβασιών φαρμάκων διαθέτει αρκετά πλεονεκτήματα, όπως:

- μειώνει την πιθανότητα ύπαρξης ανεπιθύμητων ενεργειών κατά την διαδικασία χορήγησης φαρμάκων και κατ' επέκταση μπορεί να αποφευχθεί ένα μεγάλο ποσοστό ιατρικών λαθών που μπορούν να προκύψουν στην συνταγογράφηση,
- ενισχύει την παροχή υγειονομικής περίθαλψης και φροντίδας με ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα,

- βοηθά στην λήψη πιο γρήγορων και ταυτοχρόνως ασφαλών και έγκυρων αποφάσεων σχετικά με την φαρμακευτική αγωγή του ασθενή,
- συμβάλλει ουσιαστικά στην αποφυγή ασθενειών ή θανάτων που οφείλονται σε μη παρατήρηση αλληλεπιδράσεων μεταξύ φαρμάκων κατά την συνταγογράφηση και χορήγηση αυτών, ειδικά σε περιπτώσεις ασθενών που πάσχουν από χρόνιες ασθένειες, καρκινοπάθειες ή έχουν αλλεργίες και είναι ηλικιωμένοι,
- βοηθά στην μείωση του κόστους παραμονής του ασθενή στον χώρο περίθαλψης και στην μείωση του κόστους χορήγησης και κατανάλωσης φαρμάκων χωρίς λόγο,
- συμβάλλει στην εφαρμογή προληπτικής φροντίδας και υγειονομικής περίθαλψης, και
- βοηθά στην ενημέρωση του ασθενή και την αποτροπή του από αυθαίρετη και αλόγιστη κατανάλωση φαρμάκων, όπως αντιβιοτικών, που μπορούν να αγοραστούν από τον ίδιο χωρίς συνταγή ιατρού.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΔΡΟΓΕΣ

### 2.1 ΔΡΟΓΕΣ

Οι δρόγες αποτελούν φυσικό προϊόν που μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως φάρμακο και μπορεί να είναι ολόκληρος ένας οργανισμός ή μέρος ενός οργανισμού. Ο όρος "δρόγη" εμφανίστηκε για πρώτη φορά στην Αγγλία του XIV αιώνα στο Dispensatorium et aromatorium του Νικολάου το 1536, άλλα υπάρχουν πολλές απόψεις περί της ετυμολογίας της λέξης δρόγη, από την Ολλανδική "droog"έως την κελτική "droch". όλοι όροι για τον χαρακτηρισμό ουσιών με χαρακτηριστική γεύση.

Η δρόγη είναι η πρώτη ύλη εκ της οποίας απομονώνονται οι χημικώς καθαρές ενώσεις. Αν και ο ορισμός δεν περιορίζεται μόνο σε οργανισμούς φυτικής προέλευσης, η έννοια τείνει να ταυτίζεται με φυτά καθώς οι περισσότερες δρόγες προέρχονται από το φυτικό βασίλειο. Οι δρόγες περιέχουν ή παράγουν φυσικά προϊόντα που είναι απαραίτητα για τον άνθρωπο. Ο μεταβολισμός των φυτών είναι ένα σύνθετο σύνολο διαφόρων χημικών αντιδράσεων που έχουν σαν αποτέλεσμα να παράγονται κάποια προϊόντα ως αποτέλεσμα αυτών, που ονομάζονται πρωτογενείς μεταβολίτες. Ο όρος συνδέεται με τα φαρμακευτικά κυρίως φυτά, αφού αποτελεί μέρος του φυτικού ή ζωικού οργανισμού που χρησιμοποιούνται για την θεραπευτική δράση του και διαφέρει από την έννοια φάρμακο.

Οι δραστικές ουσίες της δρόγης είναι αρκετές και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στα εξής παρακάτω:

1. Υδατάνθρακες:
2. Αμινοξέα-πεπτίδια-πρωτεΐνες
3. Λιποειδή
5. Τα τερπένια στα οποία οφείλεται το άρωμα των αιθέριων ελαίων που λαμβάνονται με εκχύλιση φυτών
6. Βιταμίνες
7. Αλκαλοειδή
8. Αντιβιοτικά (61)
9. Φαινολικά παράγωγα (62).

## 2.2 ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Η φαρμακευτική θεραπεία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της θεραπευτικής αγωγής που ακολουθεί ένας ασθενής. Επομένως, η βελτίωσή της συμβάλλει στην προαγωγή της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και την καλύτερη αντιμετώπιση των διαφόρων περιστατικών. Η διαδικασία συνταγογράφησης και χορήγησης φαρμάκων στους ασθενείς είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη, αφού προϋποθέτει καταχώρηση μεγάλου όγκου πληροφοριών και επιλογή της καταλληλότερης αγωγής σύμφωνα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ασθενή, το ιατρικό ιστορικό του, τις αλληλεπιδράσεις του προτεινόμενου φαρμάκου με άλλα φάρμακα ή τροφές. Επιπλέον λαμβάνονται υπόψη η διαθεσιμότητα του φαρμάκου, η ανάγκη για άμεση χορήγηση, και φυσικά το κόστος του (37).

Τα σφάλματα στην φαρμακευτική αγωγή είναι από τα πιο συνηθισμένα ιατρικά λάθη.

Τα θέματα που σχετίζονται με την διάθεση των φαρμάκων και την επιτυχία της φαρμακευτικής αγωγής μεγεθύνονται ακόμα περισσότερο αν λάβει υπόψη κανείς ότι σε αυτή την διαδικασία εμπλέκονται παραπάνω του ενός επαγγελματίες υγείας και σαφώς ο ασθενής. Δεν αρκεί η σωστή διανομή και συντήρηση - αποθήκευση φαρμάκων ή η παροχή εξελιγμένων φαρμακευτικών υπηρεσιών. Τα σφάλματα προκαλούνται από διάφορες αιτίες όπως οι δυσανάγνωστες χειρόγραφες συνταγές των ιατρών, η ύπαρξη φαρμάκων με παρόμοια ονομασία ή η έλλειψη ακριβών πληροφοριών για τον ασθενή, η οποία μπορεί να οδηγήσει στην επιλογή της ακατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής σχετικά με την δόση, την οδό και τη συχνότητα.

Μία από τις πιο κοινές αιτίες σφαλμάτων στη φαρμακευτική αγωγή είναι η αδυναμία του συστήματος να παρέχει στον ιατρό όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που απαιτούνται για να καταλήξει σε μία σωστή και συχνά γρήγορη απόφαση. Πιο συγκεκριμένα ανεπαρκείς πληροφορίες σχετικά με τα φάρμακα, όπως ξεπερασμένες ή περιορισμένες αναφορές αποτελούν τροχοπέδη στην πρόληψη ανεπιθύμητων ενεργειών ή ασυμβασιών φαρμάκων. Επιπλέον, σημαντικός παράγοντας πρόκλησης σφαλμάτων είναι η έλλειψη γνώσης του ασθενή σχετικά με τα φάρμακα που του χορηγούνται,

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

ειδικά στην περίπτωση που τα λαμβάνει χωρίς να νοσηλεύεται ή να παρακολουθείται από επαγγελματία υγείας

Το επιπλέον ιατρικό κόστος εξαιτίας της φαρμακευτικής θεραπείας στα νοσοκομεία και μόνο είναι τουλάχιστον 3,5 δισεκατομμύρια δολάρια το χρόνο στην Αμερική, και αυτή η εκτίμηση δεν λαμβάνει υπόψη το πρόσθετο κόστος της υγειονομικής περίθαλψης, όπως μισθοί και παραγωγικότητα .

Το Εθνικό Συντονιστικό Συμβούλιο για τη λανθασμένη φαρμακευτική αγωγή και την πρόληψη (NCCMERP) έχει εγκρίνει τον εξής ορισμό για την λανθασμένη φαρμακευτική αγωγή:

*«... κάθε αποτρέψιμο γεγονός που μπορεί να προκαλέσει ή να οδηγήσει σε ακατάλληλη χρήση φαρμάκων ή βλάβη των ασθενών, κατά την διάρκεια που η φαρμακευτική αγωγή είναι στον έλεγχο του επαγγελματία υγείας, του ασθενή ή των καταναλωτών. Τέτοια γεγονότα μπορεί να σχετίζονται με την επαγγελματική πρακτική, τα προϊόντα, τις διαδικασίες και τα συστήματα φροντίδας υγείας, περιλαμβανομένων: τη συνταγογράφηση, την μεταφορά-επικοινωνία και παραγγελία της συνταγής, την σήμανση των προϊόντων, τη συσκευασία και την ονοματολογία, τη σύνθεση, τη χορήγηση, τη διανομή, τη διαχείριση, την παρακολούθηση, την εκπαίδευση και την χρήση» (54).*

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός παραγόντων που διαφοροποιεί τη φαρμακολογική δράση ως προς τη γενικά αναμενόμενη. Βασικός στόχος της φαρμακολογικής δράσης είναι η εξουδετέρωση της αιτίας της νόσου. Οι παράγοντες που επηρεάζουν κατ' οποιοδήποτε τρόπο τη δράση ενός φαρμάκου θα μπορούσαν να καταταχθούν ως εξής:

- Φυσιολογικοί: φυλή, γενότυπος, ηλικία, φύλο, σωματικό βάρος, θρεπτική κατάσταση, ιδιοσυγκρασία κλπ.
- Φαρμακολογικοί: μορφή φαρμάκου, η φαρμακοκινητική και φαρμακοδυναμική του σκευάσματος ρυθμός και τρόπος χορήγησης, αλληλεπιδράσεις φαρμάκου με άλλα φάρμακα
- Παθολογικοί: παθολογικές καταστάσεις, που επηρεάζουν σημαντικά τις διάφορες φαρμακοκινητικές φάσεις του φαρμάκου στον οργανισμό. Από αυτούς τους παράγοντες οι αλληλεπιδράσεις, που μπορεί να παρατηρηθούν μεταξύ ταυτόχρονα χορηγούμενων δραστικών ουσιών ή μεταξύ δραστικών ουσιών και συστατικών της τροφής, έχουν

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

χαρακτηριστεί ως πηγή μεγάλου ποσοστού ιατρικών λαθών στην διαδικασία χορήγησης φαρμάκων.

Η ανάγκη φαρμακολογικής αντιμετώπισης δύο ή περισσότερων παθολογικών καταστάσεων που συνυπάρχουν σε ένα ασθενή, καθώς επίσης και η ανάγκη ενίσχυσης της φαρμακολογικής ενέργειας ενός φαρμάκου οδηγεί συχνά στην ταυτόχρονη χορήγηση δύο ή περισσότερων φαρμάκων. Στην περίπτωση αυτή, είναι απαραίτητη η γνώση των πιθανών αλληλεπιδράσεων που προκύπτουν από το συνδυασμό των χορηγούμενων φαρμάκων. Γενικά ο όρος “αλληλεπιδράσεις” αναφέρεται στη μεταβολή των φυσικοχημικών, φαρμακοδυναμικών, φαρμακοκινητικών ιδιοτήτων μιας δραστικής ουσίας, από τη στιγμή που αλληλοεπιδρά με χημικά συστατικά διαφορετικής δραστικής ουσίας ή τροφής (24). Το αποτέλεσμα που προκύπτει από την αλληλεπίδραση αυτή μπορεί να είναι:

- Επιθυμητό, όταν η αλληλεπίδραση ενισχύει την φαρμακολογική ενέργεια ή ελαττώνει τις ανεπιθύμητες ενέργειες..
- Ανεπιθύμητο, όταν η αλληλεπίδραση αναστέλλει τη φαρμακολογική ενέργεια ή αυξάνει τις ανεπιθύμητες ενέργειες.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός παραγόντων που διαφοροποιεί τη φαρμακολογική δράση ως προς τη γενικά αναμενόμενη. Βασικός στόχος της φαρμακολογικής δράσης είναι η εξουδετέρωση της αιτίας της νόσου. Οι παράγοντες που επηρεάζουν κατ’ οποιονδήποτε τρόπο τη δράση ενός φαρμάκου θα μπορούσαν να καταταχθούν ως εξής:

- Φυσιολογικοί: φυλή, γενότυπος, ηλικία, φύλο, σωματικό βάρος, θρεπτική κατάσταση, ιδιοσυγκρασία κλπ.
- Φαρμακολογικοί: μορφή φαρμάκου, βιοϊσοδυναμία μεταξύ διαφορετικών ιδιοσκευασμάτων που περιέχουν τα ίδια δραστικά, δόση, ρυθμός και τρόπος χορήγησης, αλληλεπιδράσεις φαρμάκου με συγχορηγούμενα φάρμακα ή φαρμάκου με συστατικά της τροφής
- Παθολογικοί: παθολογικές καταστάσεις, όπως τοξαιμία, πυρεξία, ηπατίτιδα, νεφρίτιδα, καρδιακή ανεπάρκεια κλπ. που επηρεάζουν σημαντικά τις διάφορες φαρμακοκινητικές φάσεις του φαρμάκου στον οργανισμό

Από αυτούς τους παράγοντες οι αλληλεπιδράσεις, που μπορεί να παρατηρηθούν μεταξύ ταυτόχρονα χορηγούμενων δραστικών ουσιών ή μεταξύ δραστικών ουσιών και συστατικών της τροφής, έχουν χαρακτηριστεί ως πηγή μεγάλου ποσοστού ιατρικών λαθών στην διαδικασία χορήγησης φαρμάκων. Η ανάγκη φαρμακολογικής αντιμετώπισης δύο ή περισσότερων παθολογικών καταστάσεων που συνυπάρχουν σε ένα ασθενή, καθώς επίσης και η ανάγκη ενίσχυσης της φαρμακολογικής ενέργειας ενός φαρμάκου οδηγεί συχνά στην ταυτόχρονη χορήγηση δύο ή περισσότερων φαρμάκων.

Στην περίπτωση αυτή, είναι απαραίτητη η γνώση των πιθανών αλληλεπιδράσεων που προκύπτουν από το συνδυασμό των χορηγούμενων φαρμάκων. Γενικά ο όρος “αλληλεπιδράσεις” αναφέρεται στην περίπτωση κατά την οποία παρατηρείται οποιαδήποτε μεταβολή των βασικών ιδιοτήτων (φυσικοχημικών, φαρμακοδυναμικών, φαρμακοκινητικών) μιας δραστικής ουσίας, εξαιτίας της αλληλεπίδρασής της με χημικά συστατικά της τροφής ή με μια άλλη ταυτόχρονα χορηγούμενη δραστική ουσία.

Το αποτέλεσμα που προκύπτει από την αλληλεπίδραση αυτή μπορεί να είναι:

- Επιθυμητό, όταν η αλληλεπίδραση προκαλεί ενίσχυση της φαρμακολογικής ενέργειας ή μείωση των ανεπιθύμητων ενεργειών.
- Ανεπιθύμητο, όταν η αλληλεπίδραση προκαλεί μείωση ή αναστολή της φαρμακολογικής ενέργειας ή αύξηση των ανεπιθύμητων ενεργειών.

Στην περίπτωση της συνταγογράφησης, η ακατάλληλη χορήγηση δραστικών ουσιών, ειδικά όταν δεν λαμβάνονται υπόψη οι μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις, θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια των ασθενών προκαλώντας σοβαρές ασθένειες και μπορεί Αλληλεπιδράσεις Δραστικών Ουσιών και μπορεί να αποβεί θανατηφόρα. Επιπλέον, η τυχόν ύπαρξη DDIs προκαλεί σημαντική οικονομική επιβάρυνση στην υγειονομική περίθαλψη εξαιτίας της αύξησης παραμονής των ασθενών στο χώρο νοσηλείας και του κόστους των φαρμάκων. Καθίσταται λοιπόν σαφές, ότι η γνώση των σοβαρών αλληλεπιδράσεων των φαρμάκων είναι ιδιαίτερα σημαντική στη θεραπευτική. Κατά τη συνταγογράφηση φαρμάκων απαιτείται προσοχή και είναι απαραίτητο οι επαγγελματίες υγείας να γνωρίζουν τι φάρμακα λαμβάνουν οι ασθενείς προτού τα χορηγήσουν.

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

Παρακάτω παρατίθενται περιστατικά ασθενών που έλαβαν χώρα στο φαρμακείο μου, το οποίο εδρεύει στην Θεσσαλονίκη. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για τις αλληλεπιδράσεις των φαρμακευτικών ουσιών είναι το Nutrinet (<http://apotheke.symmetriaweb.com>)

1. Διαβητικός Ασθενής που έτυχε να λαμβάνει σιλυμαρίνη, το γνωστό στο κοινό βότανο γαϊδουράγκαθο, σε δοσολογία 200 mg pos 3 φορές την ημέρα παρουσίασε αλλεργία, με έντονο κνησμό, καθώς και διάρροια. Παίρνοντας το ιστορικό του ασθενούς ανέφερε ότι είχε μικρός αλλεργία στις μαργαρίτες (οι οποίες ανήκουν στην οικογένεια Αστεράτσε όπως και το γαϊδουράγκαθο) ενώ λαμβάνει επί δεκαετίας αλπραζολάμη (xanax1mg) καθώς και στατίνες επί 5 συναπτά έτη, όπου αυτός ήταν κι ο λόγος που θέλησε να κάνει μια αποτοξίνωση του ήπατος. Θεώρησε από μόνος του ότι η επιλογή του γαϊδουράγκαθου θα ήταν μια καλή λύση. Δυστυχώς οι στατίνες λόγω ότι είναι αναστολείς της ρεδοукτάσης του HMG-CoA) έχουν αλληλεπίδραση με τον μηχανισμό δράσης της σιλυμαρίνης και σε συνδυασμό με την αλπραζολάμη προκλήθηκε η αλλεργία
2. Λόγω κορωνοϊού, πελάτης θεώρησε ότι πρέπει να ενισχύσει το ανοσοποιητικό του και έλαβε εχινάτσια angustifolia σε βάμμα, σε δοσολογία 30 σταγόνες κάθε πρωί για ένα μήνα. Εμφάνισε πυρετό και κάψιμο στο στήθος. Ο γιατρός του πρότεινε παρακεταμόλη. Ενώ συνέχισε να παίρνει ανελλιπώς την εχινάτσια παρουσίασε δύσπνοια, έμετο και ξηροστομία. Κάνοντας εξετάσεις αίματος διαπιστώθηκε αύξηση των ηπατοενζύμων. Μετά από δέκα μέρες αφού διακόπηκε η λήψη της εχινάτσιας και έχοντας υποβληθεί σε τεστ για τον κορωνοϊό το οποίο βγήκε αρνητικό, διαπιστώθηκε ότι υπήρξε αλληλεπίδραση του βάμματος με την παρακεταμόλη (λόγω του μεταβολισμού και των δύο από το υπόστρωμα του κυτοχρώματος CYP1A2 με αποτέλεσμα την αύξηση των επιπέδων της παρακεταμόλης) και την εμφάνιση των παραπάνω ανεπιθύμητων ενεργειών.
3. Πελάτισσα η οποία συχνά χρησιμοποιεί συμπλήρωμα διατροφής για δέρμα- νύχια- μαλλιά το οποίο περιέχει βιταμίνη Ε. Πρόσφατα λόγω

του ότι εμφάνισε υπέρταση, έλαβε ταυτόχρονα το σκεύασμα KWAΙ το γνωστό σκόρδο. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αλληλεπίδραση του σκόρδου με την βιταμίνη Ε και την εμφάνιση ρινίτιδας με αιμορραγία, η οποία και έλαβε τέλος με την ταυτόχρονη διακοπή χορήγησης των παραπάνω σκευασμάτων.

4. Ασθενής με φαινυλκετονουρία έλαβε για 2 μήνες σκεύασμα σπιρουλίνας προκειμένου να ενισχύσει τον οργανισμό του και να έχει περισσότερη ενέργεια. Η σπιρουλίνα καθώς είναι πηγή φαινυλαλανίνης , ως εκ τούτου, προκάλεσε την επιδείνωση της νόσου του ασθενούς.
5. Περιστατικό με πελάτισσα που λαμβάνει nolvadex (tamoxifeni) μετά από εγχείρηση σε καρκίνο μαστού, έλαβε καθημερινά σκεύασμα αιθέριο έλαιο μπλε χαμομηλιού με βαλεριάνα προκειμένου να ηρεμήσει και να καταπολεμήσει την αϋπνία. Παρατηρήθηκε κατά την συγχορήγηση αύξηση της οιστρογονικής δράσης του φαρμάκου. Αυτό συνέβη καθώς το μπλε χαμομήλι περιέχει χαμουλένιο, ματρικίνη, α-βισαβολόλη, στοιχεία που έχουν οιστρογονική δράση. Επίσης παρατηρήθηκε αλληλεπίδραση της βαλεριάνας με το μπλε χαμομήλι όπου υπήρχε αθροιστική δράση.
6. Πελάτης μεσήλικας με προδιαβήτη ,οπαδός της υγιεινής διατροφής κι άσκησης λαμβάνει ανά τακτά χρονικά διαστήματα το μπουρουνέλαιο (mollers) .Λόγω της πανδημίας θέλησε να ενισχύσει τον οργανισμό του κι επέλεξε ένα σκεύασμα με φύλλα ελιάς και παναξ τζίνσεγκ. Ο πελάτης αισθανόταν μετά την λήψη την ανάγκη να κοιμηθεί και κάποιες φορές ζάλη, αστάθεια. Η συγχορήγηση των παραπάνω σκευασμάτων είχε ως αποτέλεσμα υπόταση, όσο κι υπογλυκαιμική τάση κυρίως μετά από άσκηση.
7. Ασθενής έχοντας άγνοια ότι έχει πέτρες στην χολή , λάμβανε βάμμα αγκινάρας για αποτοξίνωση, προκειμένου να αδυνατίσει. Η λήψη της δρόγης και μάλιστα για διάστημα παραπάνω από 20 ημέρες , είχε ως αποτέλεσμα την επιδείνωση της χολολιθίασης, λόγω της αύξησης της

ροής της χολής, με αποτέλεσμα την επείγουσα διακομίδή του σε εφημερεύον νοσοκομείο.

8. Σε πελάτη με αλλεργική ρινίτιδα, πρότεινε ο γιατρός σκεύασμα που περιέχει αστράγαλο. Η δοσολογία ήταν 160mg τιτλοδοτημένης δρόγης 40% σε πολυσακχαρίτες πρωί –βράδυ για 20 μέρες. Το άτομο μετά από αυτό το διάστημα εμφάνισε πρήξιμο στις αρθρώσεις κι υψηλό πυρετό. Μετά από πολλές εξετάσεις διαγνώστηκε με ρευματοειδή αρθρίτιδα η οποία όπως ειπώθηκε προϋπήρχε σε λανθάνουσα κατάσταση, ενώ το σκεύασμα του αστραγάλου λειτούργησε ως ενισχυτικό της νόσου.
  9. Πελάτισσα η οποία λαμβάνει καρδιακούς γλυκοζίτες, το γνωστό digoxin, λάμβανε για καιρό πριν κοιμηθεί αφέψημα με σένα και μάραθο. Η συγχορήγηση της δρόγης με το φάρμακο λόγω του κοινού μηχανισμού δράσης, είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση σοβαρής υποκαλιαιμίας ώστε ο ασθενής να διακομισθεί στα επείγοντα.
  10. Πελάτης ο οποίος διαγνώστηκε με προδιαβήτη θέλησε να κάνει κάποιες παρεμβάσεις ώστε να επιβραδύνει την νόσο. Το πρωί λάμβανε σκεύασμα πολυβιταμίνης η οποία περιείχε λιναρόσπορο (flaxseed). Ο λιναρόσπορος λόγω της αντιοξειδωτικής του δράσης, σε συγχορήγηση με μετφορφίνη 1000mg επέφερε στο άτομο μια μικρή υπογλυκαιμία, οπότε συστήθηκε από τον θεράποντα ιατρό, η μείωση της δόσης του φαρμάκου στα 850mg.
  11. Πελάτης ο οποίος εμφάνισε αυξημένα επίπεδα σακχάρου ως ανεπιθύμητη ενέργεια, λόγω μεγάλης δόσης στατινών (40 mg επί δεκαετίας) , λάμβανε σκεύασμα κανέλλας επί ένα χρόνο ταυτόχρονα με την αντιλιπιδαιμική αγωγή. Η κανέλα λόγω της κουμαρίνης που περιέχει, αλληλεπιδρά με την ατορβαστατίνη, με αποτέλεσμα, την απότομη αύξηση των ηπατικών ενζύμων έως και ηπατοτοξικότητα.
  12. Πελάτης με ΓΟΠ πίνει καθημερινά σπαθόλαδο. Θετικός στον κορονοϊό, εμφάνισε βρογχίτιδα και μια ισχυρή επιπλοκή της νόσου, που κατέληξε σε μυοκαρδίτιδα. Ο ασθενής λαμβάνει πλέον εφ όρου
- Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

κολχικίνη 0,5 mg. Κατά την νοσηλεία του είχε σταματήσει να λαμβάνει σπαθόλαδο, το οποίο ξανάρχισε μετά την ανάρρωση. Η λήψη του ελαίου γινόταν κοντά με την λήψη του φαρμάκου. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να επιφέρει τρομερό κοιλιακό άλγος, εμετούς και ζάλη, ενέργειες οι οποίες οφειλόταν στην αλληλεπίδραση ελαίου - κολχικίνης. Υποβλήθηκε σε τρίτο τεστ για κορονοϊό, βγήκε αρνητικός, οπότε οι παραπάνω ενέργειες αποδόθηκαν στην ταυτόχρονη χορήγηση των παραπάνω ουσιών. Με την διακοπή του ελαίου, σταμάτησαν και οι παρενέργειες.

13. Ασθενής η οποία λαμβάνει στατίνη, έπινε κάθε πρωί χυμό γκρέιπφρουτ. Η αλληλεπίδραση στατίνης με το γκρέιπφρουτ επέφερε έντονους μυοσκελετικούς πόνους έως ραβδομύωση.
14. Πελάτισσα διαβητική, πίνει 3 φορές την ημέρα χυμό αλόης. Κινδύνευσε από θρόμβωση, η οποία προκλήθηκε από την ύπαρξη αιμορροϊδών που είχε, και τη χρήσης της aloe vera που έκανε καθημερινά.
15. Πελάτισσα η οποία λαμβάνει για καιρό το βότανο St john's worth, για τα συμπτώματα της εμμηνόπαυσης, άρχισε αγωγή για την κατάθλιψη, με τριπτάνη. Η ταυτόχρονη χορήγηση της τριπτάνης με το βότανο, λόγω του κοινού μηχανισμού δράσης, είχε ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της σεροτονινεργικής δράσης του φαρμάκου, με τις ακόλουθες ανεπιθύμητες ενέργειες, όπως ζάλη, αϋπνία, άγχος, έντονα όνειρα. Η ασθενής με την διακοπή του βοτάνου, εμφάνισε έντονα συμπτώματα στέρησης με διάρκεια μιας εβδομάδας, ενώ η αγωγή ομαλοποιήθηκε σε διάρκεια ενός μήνα.
16. Πελάτης κάνει χρήση της ομοιοπαθητικής και λαμβάνει για κάποιο διάστημα καψάκι με την δραστική άρνικα. Η άρνικα είναι βότανο που αναπτύσσεται στα Πυρηναία όρη κι έχει αντιφλεγμονώδεις, αναλγητικές κι αντιαιμοπεταλιακές ιδιότητες. Μετά από ένα σοβαρό ατύχημα που είχε, μια ανοιχτή πληγή δεν μπορούσε να κλείσει, για πολύ καιρό, ενώ χρησιμοποιούσε διάφορα σκευάσματα επούλωσης. Η per os λήψη της

άρνικας προκαλούσε αιμορραγία και αποτελούσε τροχοπέδη στην ομαλή επούλωση.

17. Πελάτης άνω των 50 ετών λάμβανε καθημερινά πολυβιταμινούχο σκεύασμα το οποίο περιείχε επιπρόσθετα την ουσία λυκοπένιο. Το λυκοπένιο είναι καροτενοειδές, χωρίς δράση της βιταμίνης Α, με ισχυρή αντιοξειδωτική ιδιότητα, το οποίο προσδίδει το κόκκινο χρώμα στην ντομάτα. Χρησιμοποιείται ευρέως στην υπερπλασία του προστάτη, καθώς μειώνει τα επίπεδα του PSA, και στον καρκίνο του προστάτη. Ο πελάτης στην διατροφή του περιελάμβανε πολύ την ντομάτα. Η συνέργεια αυτή του λαχανικού με το σκεύασμα είχε μεν πιο γρήγορη και αποτελεσματική μείωση των επιπέδων του προστατικού αντιγόνου, ταυτόχρονα όμως παρουσίασε αύξηση των επιπέδων του ουρικού οξέος με αποτέλεσμα την εμφάνιση ουρικής αρθρίτιδας.

18. Πρόσφατο περιστατικό παρατηρήθηκε σε πελάτισσα, η οποία θέλησε να ενισχύσει το ανοσοποιητικό της με ένα σκεύασμα το οποίο περιέχει το βότανο cats claw (το νύχι της γάτας). Το βότανο έχει ανοσοδιεγερτικές ιδιότητες καθώς και αντιυπερτασικές αφού μειώνει την αρτηριακή πίεση. Όπως διαπιστώθηκε, η γυναίκα φύσει υποτασική, μια ώρα μετά την λήψη του σκευάσματος ένιωθε ζάλη κι ατονία, η οποία οφειλόταν όπως διαπιστώθηκε στις αντιυπερτασικές ιδιότητες της δρόγης.

19. Πελάτισσα, διαβητική, η οποία κατά διαστήματα λαμβάνει χυμό με Goji Berry (το μούρο της ευτυχίας), ξεκίνησε σχήμα ινσουλινοθεραπείας. Ο συνδυασμός του χυμού με την ταχεία ινσουλίνη, ενίσχυσε την υπογλυκαιμική δράση της ταχείας ινσουλίνης με αποτέλεσμα η γυναίκα να λιποθυμήσει και να συνέλθει με ένεση γλυκαγόνης.

20. Ασθενής με θυρεοειδίτιδα Hashimoto ο οποίος λαμβάνει σελήνιο για μεγάλο χρονικό διάστημα, παρουσίασε ίλιγγο κι εμβοές. Χωρίς την υποψία ότι η παραπάνω ενέργεια αποτελεί μια ανεπιθύμητη ενέργεια της λήψης του στοιχείου για μεγάλο χρονικό διάστημα, έλαβε σκεύασμα με ginkgo biloba σε μορφή βάμματος. Από την πρώτη μέρα εμφάνισε

έντονο πονοκέφαλο και ρινορραγία. Με την διακοπή του βάμματος, σταμάτησαν οι ρινορραγίες, οι οποίες οφειλόταν στην συνεργική δράση του σεληνίου με το ginko. Οι εμβοές έλαβαν τέλος με την διακοπή του σεληνίου.

| ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ                                             | ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΦΑΡΜΑΚΟΥ-ΔΡΟΓΗΣ                                                                                                                                                                                                           | ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ                                                                                                    | ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ                                         |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Διαβητικός ασθενής                                      | οι στατίνες λόγω ότι είναι αναστολείς της ρεδουκτάσης του HMG-CoA) έχουν αλληλεπίδραση με τον μηχανισμό δράσης της σιλιμαρίνης                                                                                                          | Αλλεργία, κνησμός και διάρροια                                                                                  | Παύση χρήσης της σιλιμαρίνης                      |
| Άτομο για ενίσχυση ανοσοποιητικού                       | αλληλεπίδραση του βάμματος με την παρακεταμόλη (λόγω του μεταβολισμού και των δύο από το Υποστρώμα του κυτοχρώματος CYP1A2 με αποτέλεσμα την αύξηση των επιπέδων της παρακεταμόλης και την εμφάνιση των παραπάνω ανεπιθύμητων ενεργειών | Δύσπνοια, εμετό και ξηροστομία, αύξηση των ηπατικών ενζύμων                                                     | Διακοπή της εχινάκας                              |
| Ασθενής με υπέρταση                                     | την αλληλεπίδραση του σκόρδου με την βιταμίνη E                                                                                                                                                                                         | εμφάνιση ρινίτιδας με αιμορραγία                                                                                | Διακοπή των συμπληρωμάτων βιταμίνης E και σκόρδου |
| Ασθενής με φαινυλεξοτονία                               | Η σπιρουλίνα είναι πηγή φαινυλαλάνης                                                                                                                                                                                                    | επιδείνωση της νόσου του ασθενούς                                                                               | Διακοπή της σπιρουλίνας                           |
| Ασθενής με ιστορικό καρκίνου του μαστού                 | το μπλε χαμομήλι περιέχει χαμουλένιο, ματρικίνη, α-βισαβολόλη, στοιχεία που έχουν οιστρογονική δράση.                                                                                                                                   | αύξηση της οιστρογονικής δράσης                                                                                 | Διακοπή της βαλεριάνας                            |
| Ασθενής με προδιαβήτη                                   | Αλληλεπίδραση μουρονέλιου με την ελιά και παναξ τζίνσεγκ                                                                                                                                                                                | Υπόταση, αστάθεια, υπνηλία, υπογλυκαιμία                                                                        | Διακοπή των φύλλων ελιά και τζίνσεγκ              |
| Ασθενής με πέτρα στη χολή                               | Η λήψη της δρόνης και μάλιστα για διάστημα παραπάνω από 20 ημέρες , αυξάνει τη ροή της χολής                                                                                                                                            | Επιδείνωση της χολολιθίας                                                                                       | Διακοπή της δρόνης                                |
| Πελάτης με αλλεργική ρινίτιδα                           | Το σκεύασμα του αστραγάλου ενισχύει τη ρευματοειδή αρθρίτιδα                                                                                                                                                                            | Πρήξιμο στις αρθρώσεις και υψηλό πυρετό                                                                         | Διακοπή του σκευάσματος αστραγάλου                |
| Ασθενής που λαμβάνει καρδιακούς γλυκοζίτες              | Η συγχρόνηση της δρόνης με το φάρμακο λόγω του κοινού μηχανισμού δράσης,                                                                                                                                                                | Υποκαλιμία,                                                                                                     | Διακοπή του σκευάσματος με σένα και μάραθο        |
| Ασθενής με προδιαβήτη                                   | Ο λινάρδοπορος λόγω της αντιοξειδωτικής του δράσης, σε συγχρόνηση με μετφορμίνη 1000mg επέφερε στο άτομο μια μικρή υπογλυκαιμία                                                                                                         | Υπογλυκαιμία                                                                                                    | μείωση της δόσης του φαρμάκου στα 850mg.          |
| Ασθενής με υπερχοληστερολαιμία                          | . Η κανέλα λόγω της κουμαρίνης που περιέχει,αλληλεπιδρά με την ατορβαστατίνη, με αποτέλεσμα, την απότομη αύξηση των ηπατικών ενζύμων έως και ηπατοτοξικότητα.                                                                           | ηπατοτοξικότητα                                                                                                 | Διακοπή του σκευάσματος                           |
| Πελάτης με ΓΟΠ                                          | αλληλεπίδραση του ελαίου με την κολχικίνη                                                                                                                                                                                               | τρομερό κοιλιακό άλγος, εμετούς και ζάλη                                                                        | Διακοπή του ελαίου                                |
| Ασθενής η οποία λαμβάνει στατίνη                        | Η αλληλεπίδραση στατίνης με το γκρέιπφρουτ επέφερε έντονους μυοσκελετικούς πόνους                                                                                                                                                       | ραβδομυόλυση.                                                                                                   | Διακοπή λήψης χυμού                               |
| Ασθενής με διαβήτη                                      | Η aloe vera υπο την ύπαρξη αιμορροΐδων προάγει τη θρόμβωση                                                                                                                                                                              | θρόμβωση                                                                                                        | Διακοπή λήψης χυμού αλόης                         |
| Ασθενής σε εμμηνόπαυση                                  | Η ταυτόχρονη χορήγηση της τριπτάνης με το βότανο St john's worth, λόγω του κοινού μηχανισμού δράσης,                                                                                                                                    | ζάλη, αϋπνία, άγχος, έντονα όνειρα                                                                              | Διακοπή του βοτάνου                               |
| Τραυματίας                                              | peros λήψη της αρνίκας προκαλούσε αιμορραγία                                                                                                                                                                                            | Αιμορραγία και μη σωστή επούλωση                                                                                | Διακοπή της άρνικας                               |
| Πελάτης άνω των 50 ετών                                 | Η συνέργεια της ντομάτας με το σκεύασμα λυκοπένιου                                                                                                                                                                                      | Μείωση των επιπέδων του προστατικού αντιγόνου και αύξηση επιπέδων ουρικού οξέος και εμφάνιση ουρικής αρθρίτιδας | Διακοπή του σκευάσματος                           |
| Γυναίκα που θέλει να ενισχύσει το ανοσοποιητικό σύστημα | Οι αντιυπερτασικές ιδιότητες τριτου βοτάνου ενισχύουν την υπόταση                                                                                                                                                                       | Ζάλη ατονία                                                                                                     | Διακοπή του σκευάσματος                           |
| Πελάτισσα, διαβητική                                    | Ο συνδυασμός του χυμού με την φαστ ινσουλίνη, ενίσχυσε την υπογλυκαιμική δράση της ταχείας ινσουλίνης                                                                                                                                   | Λιποθυμία                                                                                                       | Διακοπή του σκευάσματος                           |
| Ασθενής με θυρεοειδίτιδα Hashimoto                      | Συνεργική δράση του σεληνίου με το ginko.                                                                                                                                                                                               | Ίλιγγος κι εμβοές                                                                                               | Διακοπή του σεληνίου.                             |

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Το προσδόκιμο ζωής έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Αυτή η κατάσταση ευνοεί την εμφάνιση πολυμορφισμών που, σύμφωνα με τις οδηγίες για τη θεραπεία ασθενειών, οδηγούν στη χρήση πολλαπλών φαρμάκων (πολυφαρμακία). Η πολυφαρμακία δεν πρέπει να θεωρείται μόνο ως χρήση πολλαπλών φαρμάκων σε έναν ασθενή αλλά ως χρήση πάρα πολλών ακατάλληλων φαρμάκων, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων για την αντιστάθμιση των παρενεργειών άλλων φαρμάκων σε έναν ασθενή. Σε έναν ευάλωτο ηλικιωμένο πληθυσμό, οι πολυμορφίες και η πολυφαρμακία αυξάνουν τον κίνδυνο αλληλεπιδράσεων φαρμάκου-φαρμάκων (DDIs) και των συναφών ανεπιθύμητων ενεργειών.

Η DDI ορίζεται ως μια κατάσταση υπό την οποία δύο φάρμακα ή περισσότερο επηρεάζουν τις φαρμακοκινητικές και / ή φαρμακοδυναμικές δράσεις του άλλου. Αυτές οι επιδράσεις μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη ή αυξημένη αποτελεσματικότητα ή σε μειωμένη ή αυξημένη τοξικότητα. Έχει αποδεχθεί ότι ο επιπολασμός των DDIs αυξάνεται καθώς αυξάνεται ο αριθμός των φαρμάκων που προδιαγράφονται. Για παράδειγμα, η πιθανότητα τουλάχιστον μιας φαρμακευτικής αλληλεπίδρασης ήταν 50% σε ασθενείς που έλαβαν 5-9 φάρμακα, 81% με 10-14 φάρμακα, 89% με 15-19 φάρμακα και 100% με 20 ή περισσότερα φάρμακα. Η προσθήκη κάθε φαρμάκου σε 5-φαρμακευτική αγωγή αποδιδόταν με 12% αυξημένο κίνδυνο πιθανών DDI.

Είναι δύσκολο να τεκμηριωθεί η συσχέτιση της DDI με αυτή των ανεπιθύμητων ενεργειών από τα φάρμακα, καθώς και τα δύο φαινόμενα αλληλοσυνδέονται. Μελέτες έχουν δείξει ότι η DDI και τα συναφή ανεπιθύμητα συμβάντα των φαρμάκων μπορεί να προκαλέσουν έως και 2,5-4,4% όλων των νοσηλευτικών εισαγωγών. Επιπλέον, τα προβλεπτά συμβάντα των ανεπιθύμητων φαρμάκων και των DDI παρατείνουν τη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (3,37 ημέρες), αυξάνουν το κόστος θεραπείας (3511 δολάρια) και αυξάνουν τον κίνδυνο θανάτου.

Σύμφωνα με την έκθεση του Ινστιτούτου Ιατρικής του 2007 με τίτλο : «Πρόληψη των σφαλμάτων από τη φαρμακευτική αγωγή» υπολογίστηκαν περίπου 1,5 εκατομμύρια προληπτά ανεπιθύμητα συμβάντα από φάρμακα που εμφανίζονται στις ΗΠΑ. Αυτά τα γεγονότα μπορεί να μεταφραστούν ακόμη και σε θάνατο, όπως και τα τελευταία δέκα χρόνια, οι εκθέσεις του Κέντρου για την Αξιολόγηση των Φαρμάκων και των ερευνών δείχνουν ότι τα ανεπιθύμητα επεισόδια φαρμάκων κατατάσσονται στη τέταρτη σειρά ως κύρια αιτία θνησιμότητας. Η DDI και τα οι ανεπιθύμητες ενέργειες φαρμάκων μπορούν να αποφευχθούν με την κατάλληλη αναγνώριση των αλληλοεπιδρώντων φαρμάκων και των ακατάλληλων συνδυασμών καθώς και με την κατάλληλη δράση (21).

Ωστόσο, πρέπει να αναγνωρίσουμε ότι ο αριθμός των πιθανών συνδυασμών και το φορτίο των διαχειρίσιμων πληροφοριών γίνονται γρήγορα αφόρητοι όταν το σχήμα φαρμάκου ενός ασθενούς περιλαμβάνει 10, 15, 20 ή περισσότερα φάρμακα. Δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι οι μελέτες δείχνουν ότι η ικανότητα των ειδικών και των φαρμακοποιών να αναγνωρίζουν καλά τεκμηριωμένες αλληλεπιδράσεις φαρμάκων είναι περιορισμένη, ενώ μπορεί να ειπωθεί ότι δεν πραγματοποιείται σχεδόν καθόλου.

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν μελετηθεί και αναπτυχθεί διάφορες eHealth και mHealth εφαρμογές που στοχεύουν στη βελτίωση της φαρμακευτικής περίθαλψης ακολουθώντας την ευρύτερη τάση χρήσης της τεχνολογίας των υπολογιστών για την βελτίωση της ποιότητας και τη μείωση του κόστους των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Οι εφαρμογές αυτές καλύπτουν διάφορα στάδια της διάθεσης του φαρμάκου, από την συνταγογράφηση από τον υπεύθυνο ιατρό, την παραγγελία, μέχρι την χορήγηση του φαρμάκου από τον νοσηλευτή στον ασθενή. Όλες αυτές οι εφαρμογές μπορούν να διασυνδεθούν με άλλα πληροφοριακά συστήματα για την υγειονομική περίθαλψη με στόχο να παρέχεται στον ασθενή ολοκληρωμένη περίθαλψη και φροντίδα, έχοντας ως κέντρο τον ασθενή σε κάθε λειτουργία της παροχής υπηρεσιών υγείας. Ταυτόχρονα, σε πολλές μελέτες των τελευταίων χρόνων αναδεικνύεται ότι σε συστήματα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης είναι απαραίτητη η ταυτόχρονη χρήση εφαρμογών

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

υποστήριξης λήψης απόφασης (Clinical Decision Support Systems – CDSSs), ώστε να υπάρξει ουσιαστική μείωση βασικών ιατρικών σφαλμάτων που προκύπτουν κατά τη διαδικασία χορήγησης φαρμάκων, όπως λάθη που οφείλονται στις αλληλεπιδράσεις και στις ανεπιθύμητες ενέργειες φαρμάκων, τα οποία μπορούν να αυξήσουν την θνησιμότητα ασθενών και την παραμονή τους στον χώρο παροχής υγείας.

Ειδικότερα έχει ιδιαίτερη σημασία η χρήση συστημάτων υποστήριξης λήψης κλινικών αποφάσεων σε περιπτώσεις χορήγησης φαρμάκων για χρόνια νόσο (28, 17, 30). Οι Simon et al (2012), Chaundry et al., (2006), Shojania et al. (2001) έδειξαν στις μελέτες τους ότι ένα ολοκληρωμένο σύστημα εμπεριέχει στοιχεία όπως ενός ηλεκτρονικού φακέλου υγείας και ενός Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενή (ΗΦΑ), ενός συστήματος ηλεκτρονικής καταχώρησης παραγγελιών από τον ιατρό (Computerized Physician Order Entry System - CPOE) και υψηλής τεχνολογίας συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων (Decision Support Systems - DSSs) (49,11,48).

Κάθε ένα από αυτά τα συστήματα θα πρέπει να υποστηρίζεται από την πρόσβαση σε ένα έγκυρο, τυποποιημένο και επικυρωμένο αποθετήριο πληροφοριών για συνταγογραφούμενα φάρμακα (δοσολογία, ενδείξεις, αντενδείξεις, ανεπιθύμητες ενέργειες, αλληλεπιδράσεις φαρμάκων κ.ο.κ.), το οποίο να είναι δομημένο βάσει των σχετικών ισχυόντων προτύπων και να ενημερώνεται τακτικά βάσει των πληροφοριών και δεδομένων από τις βάσεις δεδομένων του FDA (Food and Drug Administration) – Drugs@FDA για το εξωτερικό ή του ΕΟΦ (Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων) – Εθνικό Συνταγολόγιο για την Ελλάδα.

Στην Ελλάδα, αν και γίνονται προσπάθειες καθιέρωση του Ηλεκτρονικού Φακέλου του Ασθενή, εξακολουθεί να υπάρχει η έλλειψη τυποποιημένων ηλεκτρονικών πληροφοριών για τα φάρμακα (Electronic Drug Information - EDI) που μπορεί να ενσωματωθούν και να συνδυάζονται με συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων (Decision Support Systems - DSSs), ΗΦΥ και ΗΦΑ. Η ανάγκη για τυποποιημένες και βάσει προτύπων μορφές της δομής, της αποθήκευσης, της οπτικοποίησης και της επικοινωνίας των πληροφοριών των φαρμάκων έχει επισημανθεί σε διάφορες μελέτες (27,19).

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

Κάποια παραδείγματα συστημάτων υποστήριξης και λήψης αποφάσεων είναι:  
Epocrates Rx1

Το Epocrates Rx αποτελεί την πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη εφαρμογή για το φάρμακο. Πρόκειται για μια δωρεάν εφαρμογή που είναι διαθέσιμη για τις πλατφόρμες Android (απαιτεί Android 1.6 ή νεότερο) και iOS (απαιτεί iOS 4.3 ή νεότερο) ενώ η τρέχουσα έκδοσή της για τις δύο πλατφόρμες είναι η 3.18. Ανάμεσα στις λειτουργίες που παρέχει περιλαμβάνονται η προβολή πληροφοριών συνταγολογίου για τα φάρμακα (Drug Information), ο έλεγχος αλληλεπιδράσεων μεταξύ δύο ή περισσότερων φαρμάκων (Drug Interactions), η αναγνώριση χαπιών (Pill ID) μέσω φυσικών χαρακτηριστικών (π.χ. χρώμα, σχήμα) ή/και το αποτύπωμα του χαπιού κ.α.

#### RxDrugs2

Το RxDrugs της εταιρείας Skyscape είναι μια εφαρμογή με οδηγίες δοσολογίας για χιλιάδες φάρμακα που απευθύνεται σε φαρμακοποιούς αλλά και γιατρούς που χορηγούν φαρμακευτικές αγωγές. Πρόκειται για μια δωρεάν εφαρμογή που είναι διαθέσιμη για τις πλατφόρμες Android (τρέχουσα έκδοση 3.0.0/απαιτεί Android 1.5 ή νεότερο), iOS3 (τρέχουσα έκδοση 1.18.42/απαιτεί iOS 5.1 ή νεότερο) και Blackberry (τρέχουσα έκδοση 2.0.1). Ανάμεσα στις λειτουργίες που παρέχει περιλαμβάνονται οδηγίες δοσολογίας για χιλιάδες εμπορικές ονομασίες φαρμάκων και εμπειρικές ονομασίες δραστικών ουσιών, ο έλεγχος αλληλεπιδράσεων μεταξύ πολλών φαρμάκων, αναζήτηση και προβολή φαρμάκων με βάση τις ενδείξεις, τη φαρμακολογική κατηγορία και την εμπορική ή εμπειρική ονομασία, ενσωματωμένοι υπολογιστές δοσολογίας (dosing calculators) με βάση το βάρος κ.α.

#### iPharmacy

Η εφαρμογή iPharmacy αποτελεί ένα πλήρη φαρμακευτικό οδηγό που απευθύνεται τόσο σε ασθενείς – καταναλωτές όσο και σε επαγγελματίες υγείας. Περιλαμβάνει πάνω από 20.000 φάρμακα, τα οποία είναι εγκεκριμένα από τον FDA (Food and Drug Administration), και διατίθεται δωρεάν. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη για τις πλατφόρμες Android και iOS. Ανάμεσα στις λειτουργίες που παρέχει περιλαμβάνονται φαρμακευτική βάση δεδομένων με

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

δυνατότητα αναζήτησης βάσει εμπορικής (brand name) και εμπειρικής ονομασίας (generic name), αναγνώριση χαπιού, εντοπισμός και προβολή σε χάρτη των πλησιέστερων φαρμακείων, εργαλείο υπενθύμισης φαρμακευτικής αγωγής (medication reminder), εμφάνιση ειδοποιήσεων και ανακλήσεων φαρμάκων του FDA κ.α.

### 3.2 Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Το λογισμικό που αναπτύσσεται αφορά σε ένα σύστημα υποστήριξης λήψης κλινικών αποφάσεων (CDSS) για την ανάκληση πληροφοριών των δραστικών ουσιών φαρμάκων εστιάζοντας στην εύρεση και ειδοποίηση στην περίπτωση ύπαρξης αλληλεπιδράσεων μεταξύ δύο ή περισσότερων δραστικών ουσιών. Σκοπός της ανάπτυξης είναι με την χρήση της να βελτιωθεί η ποιότητα χορήγησης και συνταγογράφησης φαρμάκων, μέσω της αποφυγής σφαλμάτων που προκαλούν ανεπιθύμητα συμβάντα. Αυτό επιτυγχάνεται με την παροχή αναγκαίων πληροφοριών σχετικά με τα φάρμακα, (όπως ανεπιθύμητες ενέργειες ή δοσολογία δραστικής ουσίας) , και με την αναζήτηση και εύρεση ασυμβασιών μεταξύ φαρμάκων.

Επίσης η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μη ειδικούς σε θέματα υγείας, όπως οι ασθενείς, παρέχοντας λειτουργίες ασθενοκεντρικού χαρακτήρα. Επιπλέον, κάθε εφαρμογή πληρεί απαιτήσεις της διαλειτουργικότητας (interoperability), παρέχοντας τη δυνατότητα επικοινωνίας και ολοκλήρωσης με υφιστάμενα πληροφοριακά συστήματα ηλεκτρονικής υγείας, και της εγκυρότητας των ιατρικών δεδομένων υιοθετώντας πρότυπα και πρωτόκολλα διεθνώς αναγνωρισμένα. Επιπλέον, η πληροφορία που ενσωματώνει και οι ενέργειες που επιτελεί αφορούν τα φάρμακα του Εθνικού Συνταγολογίου Φαρμάκων που εκδίδεται από τον ΕΟΦ. Η αναζήτηση στο σύστημα γίνεται πάντα βάσει της δραστικής ουσίας του φαρμάκου. Είναι απαραίτητο ο χρήστης της πιλοτικής εφαρμογής να διαθέτει μία συσκευή με Android λειτουργικό σύστημα, εφόσον η εφαρμογή που περιγράφεται ( 49) θα είναι μία mHealth εφαρμογή για Android κινητές και ασύρματες συσκευές (smartphones, tablet PCs, PDAs κλπ).

Ο επαγγελματίας υγείας μπορεί να εισάγει την εμπορική ονομασία ή τη δραστική ουσία στο σύστημα χειροκίνητα. Το σύστημα, σε κάθε περίπτωση, επιστρέφει ως αποτέλεσμα τις σχετικές πληροφορίες για το μεμονωμένο φάρμακο, πάντα βάσει του εθνικού συνταγολογίου του ΕΟΦ, όπως την ευρύτερη κατηγορία φαρμάκων στην οποία ανήκει η συγκεκριμένη δραστική ουσία, ενδείξεις, αντενδείξεις, ανεπιθύμητες ενέργειες, αλληλεπιδράσεις, προσοχή στην χορήγηση, δοσολογία και εμπορικά σκευάσματα του φαρμάκου. Αντίστοιχα, ο εκάστοτε ασθενής ή επαγγελματίας υγείας μπορεί να μάθει ανά πάσα στιγμή ποιες είναι οι ανεπιθύμητες ενέργειες ενός φαρμάκου. Ο χρήστης (ασθενής, ιατρός, φαρμακοποιός, νοσοκόμος κλπ), έχοντας μία συσκευή Android που διαθέτει την συγκεκριμένη εφαρμογή, μπορεί εισάγοντας, όπως περιγράφηκε παραπάνω, την εμπορική ονομασία ενός φαρμάκου ή την ονομασία της δραστικής ουσίας στο σύστημα να ανακτήσει την μεμονωμένη πληροφορία για τις ανεπιθύμητες ενέργειες αυτού του φαρμάκου βάσει της δραστικής ουσίας αυτού.

Επιπλέον παρέχεται στον χρήστη του συστήματος η δυνατότητα αναζήτησης φαρμάκων ανά κατηγορία. Αναλυτικότερα, αφού ο χρήστης επιλέξει μία πρώτου βαθμού κατηγορία, δηλαδή κατηγορία που δεν αποτελεί υποκατηγορία κάποιας άλλης, από την λίστα κατηγοριών που θα εμφανίζεται στην οθόνη, το σύστημα θα επιστρέφει τα φάρμακα που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία και στις υποκατηγορίες της.

Έτσι ο χρήστης, και ειδικότερα ο επαγγελματίας υγείας, διευκολύνεται στην επιλογή φαρμάκου σε περίπτωση για παράδειγμα που δεν θυμάται ακριβώς την ονομασία του φαρμάκου που θέλει να χορηγήσει ή που θέλει να βρει για οποιονδήποτε λόγο επιπλέον εναλλακτικά φάρμακα εκτός αυτού που είχε υπόψη του. Αυτός είναι, λοιπόν, ένας επιπλέον τρόπος διευκόλυνσης της αναζήτησης φαρμάκων από τον χρήστη και της αποφυγής σφαλμάτων που οφείλονται σε χορήγηση δραστικών ουσιών που έχει σταματήσει για κάποιο λόγο να επιτρέπεται η χορήγηση τους από τον ΕΟΦ ή αποφυγής σφαλμάτων λόγω της ύπαρξης δραστικών ουσιών με παρόμοια ονομασία. Ακόμη βάσει των παραπάνω αυτή η λειτουργία θα είναι αρκετά χρήσιμη σε επαγγελματίες υγείας που δεν διαθέτουν αρκετή εμπειρία, όπως αγροτικοί και ειδικευόμενοι ιατροί.

### 3.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΕΣΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Οι εφαρμογές αναζήτησης και καταγραφής δεδομένων σχετικά με την αλληλεπίδραση των φαρμάκων, ως μια μορφή κλινικής υποστήριξης λήψης αποφάσεων για τις δυνητικά επιβλαβείς συνδυασμούς δραστικών ουσιών, συμβάλλουν στο να αποφευχθούν επιβλαβείς αστοχίες για τους ασθενείς. Οι διάφορες εφαρμογές τεχνολογίας πληροφοριών στο διαδίκτυο, συμπεριλαμβανομένων των eHealth και mHealth σχετίζονται άμεσα με την βελτίωση της φροντίδας, της παροχής υγειονομικής περίθαλψης, τη θετική έκβαση της πορείας της κατάστασης υγείας των ασθενών και τη μείωση του κόστους που οφείλεται σε ιατρικά λάθη και στη χρήση φαρμάκων.

Επιπλέον, συμβάλλουν στη βελτίωση των πρακτικών συνταγογράφησης των φαρμάκων και στη μείωση - αποφυγή λαθών κατά τη χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής, ενώ προάγουν την παροχή προληπτικών υπηρεσιών υγείας. Τέλος, διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην μείωση παραμονής στο χώρο νοσηλείας, στην ταχύτερη και καταλληλότερη διάγνωση και στη συμμόρφωση με τις συνιστώμενες ιατρικές οδηγίες.

Συμπερασματικά, η χρήση εφαρμογών για την εύρεση αλληλεπιδράσεων των φαρμάκων:

- μειώνει την πιθανότητα ύπαρξης ανεπιθύμητων ενεργειών κατά την διαδικασία χορήγησης φαρμάκων και κατ' επέκταση συμβάλλει στο να αποφευχθεί ένα μεγάλο ποσοστό ιατρικών λαθών που μπορούν να προκύψουν από την συνταγογράφηση,
- ενισχύει την παροχή υγειονομικής περίθαλψης και φροντίδας με ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα,
- βοηθά στην λήψη πιο γρήγορων και ταυτοχρόνως ασφαλών και έγκυρων αποφάσεων σχετικά με την φαρμακευτική αγωγή του ασθενή,
- συμβάλλει στην αποφυγή ασθενειών ή θανάτων που οφείλονται σε μη παρατήρηση αλληλεπιδράσεων μεταξύ φαρμάκων κατά την συνταγογράφηση και χορήγηση αυτών, ειδικά σε περιπτώσεις ασθενών

που πάσχουν από χρόνιες ασθένειες, καρκινοπάθειες ή έχουν αλλεργίες και είναι ηλικιωμένοι,

- βοηθά στην μείωση του κόστους παραμονής του ασθενή στον χώρο περίθαλψης και στην μείωση του κόστους χορήγησης και κατανάλωσης φαρμάκων χωρίς λόγο, συμβάλλει στην εφαρμογή προληπτικής φροντίδας και υγειονομικής περίθαλψης, και
- βοηθά στην ενημέρωση του ασθενή και την αποτροπή του από αυθαίρετη και αλόγιστη κατανάλωση φαρμάκων, όπως αντιβιοτικών, που μπορούν να αγοραστούν από τον ίδιο χωρίς συνταγή ιατρού.

### 3.4 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΛΑ ΜΕΤΑΞΥ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΚΑΙ ΔΡΟΓΩΝ

Οι αλληλεπιδράσεις φαρμάκων-φαρμάκων (DDI) μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στον ασθενή που μπορεί να αποφευχθεί και γι 'αυτό απαιτούν σωστή διαχείριση. Πολλά ηλεκτρονικά συστήματα συνταγογράφησης και φαρμακευτικής αγωγής περιλαμβάνουν ειδοποιήσεις διακοπής και λοιπές πληροφορίες ως μορφές υποστήριξης κλινικών αποφάσεων (CDS) για να προειδοποιήσουν τους κλινικούς γιατρούς ότι υπάρχουν δυνητικές DDI βάσει του ιστορικού του ασθενή. Οι προειδοποιήσεις DDI εμφανίζονται συχνότερα κατά τη διάρκεια της εισαγωγής εντολής φαρμάκου ή τη διαδικασία διανομής / επαλήθευσης του φαρμακοποιού (10).

Σήμερα, κάθε φαρμακείο και ένας αυξανόμενος αριθμός οργανισμών υγειονομικής περίθαλψης στις Ηνωμένες Πολιτείες χρησιμοποιούν κάποια μορφή πληροφορικής για την υγεία (IT) που περιλαμβάνει ειδοποιήσεις για ενδεχόμενες αλληλεπιδράσεις φαρμάκων. Το περιεχόμενο της συντριπτικής πλειοψηφίας των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων DDI στις Ηνωμένες Πολιτείες δημιουργούνται, διατηρούνται και ενισχύονται από ειδικούς βάσεων που χρησιμοποιούν τις δικές τους προσεγγίσεις για την αξιολόγηση και την ταξινόμηση της κλινικής σημασίας των DDI. Μελέτες έχουν αποδείξει σημαντική μεταβλητότητα στην απόδοση DDI-alerting σε όλη την έκταση των ηλεκτρονικά συνταγογραφούμενων συστημάτων και τα συστήματα λογισμικού του φαρμακείου(6,32).

Η ανεπιθύμητη και χαμηλή κλινική συναίνεση έχει συμβάλει στην δυσαρέσκεια των κλινικών, ενώ τα αναφερθέντα ποσοστά υπέρβασης για τις προειδοποιήσεις των αλληλεπιδράσεων υπερβαίνουν σταθερά το 90% (26,9,23). Μια συστηματική και ξεκάθαρη διαδικασία με συνεχή ενημέρωση και υποδομή είναι επιτακτική ανάγκη προκειμένου να βελτιωθεί η κλινική σημασία και συνέπεια των δεδομένων από την αλληλεπίδραση των φαρμάκων με άλλες ουσίες (51,1,46).

Τα φαρμακευτικά φυτά και ο επιστημονικός τομέας της φαρμακογνωσίας έχουν διαδραματίσει σημαντικό ρόλο για την ανακάλυψη νέων χημικών μορίων με φαρμακολογικές δράσεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως νέα θεραπευτικά φάρμακα. Κατά τη διάρκεια των αιώνων, η χρήση προϊόντων που προέρχονται από φυτά ή άλλες φυσικές πηγές αποτελεί ουσιαστική πτυχή της παραδοσιακής ιατρικής (π.χ. Ayurveda και κινεζικά φάρμακα) και των πολιτιστικών πτυχών και πρακτικών της κοινωνίας στην υγειονομική περίθαλψη. Τις τελευταίες δεκαετίες, σημειώθηκε αξιοσημείωτη αύξηση στη δημοτικότητα των θεραπευτικών τροφίμων (nutraceuticals) και των φυτικών φαρμακευτικών προϊόντων (HMPs), κατέχοντας ένα μεγάλο μερίδιο στην αγορά προϊόντων υγιεινής διατροφής και συμπληρωμάτων διατροφής (13,20,51).

Η φυτοθεραπεία χρησιμοποιεί δύο διαφορετικές προσεγγίσεις, συγκεκριμένα:

- i) "ορθολογική φυτοθεραπεία" που αναφέρεται σε HMPs με τεκμηριωμένη αποτελεσματικότητα και ασφάλεια βάσει φαρμακολογικών και κλινικών δεδομένων.
- ii) «παραδοσιακή φυτοθεραπεία», η οποία αναφέρεται στα προϊόντα ότι η αποτελεσματικότητα και η ασφάλεια τους δεν έχουν ακόμη περιγραφεί επαρκώς, αλλά η διαχρονική χρήση τους με την πάροδο των ετών τους τα έχει εισαγάγει στην καθημερινή χρήση (16,58).

Η κατανόηση από τους πολίτες και τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης όσον αφορά τη χρήση των HMP παραμένει ασαφής με την έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ τους, ειδικά όταν πρόκειται για τη χρήση των HMP από έναν ασθενή (34, 55). Εκτιμάται ότι ένας στους δύο ασθενείς με χρόνια ασθένεια θα καταναλώνει κάποιο φυτικό σκεύασμα για να βελτιώσει

την ευζωία τους, συχνά χωρίς να συμβουλευτεί έναν γιατρό ή έναν φαρμακοποιό (8,43,56).

Η γνώμη του κοινού για τα HMP επηρεάζεται κυρίως από τις προοπτικές που αποδίδονται κυρίως στις πρακτικές της «παραδοσιακής φυτοθεραπείας», ενώ παράλληλα η εμπορία των HMP εξακολουθεί να ισχύει με βάση την αρχή ότι η φυσική προέλευση αυτών των προϊόντων τα χαρακτηρίζει ως ασφαλή στη χρήση. Το δημόσιο ενδιαφέρον για τα HMP μπορεί να αποδοθεί σε διάφορους παράγοντες, όπως:

- (i) η κίνηση του κοινού προς την αυτοθεραπεία και η εμπιστοσύνη στις πληροφορίες που ανταλλάσσονται μεταξύ της οικογένειας και των φίλων ή λόγω κοινωνιολογικών παραγόντων και πεποιθήσεων που απεικονίζουν τις HMP ως αποτελεσματικότερες θεραπείες βασισμένες κυρίως στη διαίσθηση και την προσωπική συλλογιστική
- (ii) προτίμηση και άκυρες πεποιθήσεις ότι τα φυσικά παράγωγα φάρμακα είναι ανώτερα από τα χημικά φάρμακα ,
- (iii) δυσaráσκεια με τα αποτελέσματα της συμβατικής θεραπείας ·
- (iv) υψηλό κόστος νέων φαρμάκων ·
- (v) βελτιώσεις στην ποιότητα κατασκευής των HMP
- (vi) δυσπιστία στην εμπειρογνωμοσύνη του ιατρού για σωστή διάγνωση ενός προβλήματος υγείας, καθώς και έλλειψη επικοινωνίας που οδηγεί σε κακή προσκόλληση και συμμόρφωση με τις ιατρικές συμβουλές του γιατρού (5,15).

Ωστόσο, τα προβλήματα που σχετίζονται με τη χρήση των HMP προκύπτουν κυρίως από την ταξινόμηση πολλών από αυτά τα προϊόντα ως τρόφιμα ή συμπληρώματα διατροφής, μειώνοντας έτσι τα απαιτούμενα στοιχεία από τα ρυθμιστικά όργανα σχετικά με την απόδειξη της ποιότητας, της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας πριν από την άδεια κυκλοφορίας (35). Μελέτες μέχρι τώρα έχουν αποκαλύψει αρκετές περιπτώσεις όπου η χρήση των HMP και άλλων διαιτητικών συμπληρωμάτων μπορεί να οδηγήσει σε πιθανές και κλινικά σημαντικές αλληλεπιδράσεις ή κλινικές επιπλοκές που σχετίζονται με ένα ή περισσότερα από τα συστατικά αυτών των φυσικών σκευασμάτων (2,4,25).

Είναι ενδιαφέρον να επισημανθεί ότι οι επιστημονικές εκθέσεις σχετικά με πιθανές αλληλεπιδράσεις μεταξύ φαρμάκων και φυσικών προϊόντων χρονολογούνται 40 χρόνια πριν (τα τελευταία 20 χρόνια σημειώθηκε έκρηξη στις επιστημονικές μελέτες σχετικά με τις πιθανές αλληλεπιδράσεις αυτών), ενώ εξακολουθεί να υπάρχει ανάγκη βελτίωσης της διάδοσης των πληροφοριών αυτών στο ευρύ κοινό. Λαμβάνοντας υπόψη την κανονιστική άποψη, τόσο ο Αμερικάνικος Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων FDA (<https://www.fda.gov/>) όσο και ο Ευρωπαϊκός οργανισμός Φαρμάκων EMA (<https://www.ema.europa.eu/>) έχουν δημοσιεύσει σχετικές οδηγίες που περιγράφουν τα κριτήρια αποτελεσματικότητας και ασφάλειας που ένα φαρμακευτικό προϊόν φυσικής προέλευσης (εκτός από τα νέα φάρμακα) θα πρέπει να έχει προκειμένου να λάβει άδεια κυκλοφορίας ως φάρμακο (FDA) ή φυτικό φαρμακευτικό προϊόν (EMA) για ανθρώπινη χρήση (54).

Γενικά, ο FDA και ο EMA είναι σύμφωνοι με τις κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας ΠΟΥ που ορίζουν τις HMP ως επισημασμένα προϊόντα που περιέχουν δραστικά συστατικά που λαμβάνονται από τα διάφορα μέρη των φυτών και των βοτάνων ή και με συνδυασμό αυτών (59,60).

Αυτές οι οδηγίες προσπαθούν να καθορίσουν τις ρυθμιστικές διαδικασίες που απαιτούνται για την εξασφάλιση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας των HMPs, αλλά και να παρουσιάσουν έναν χάρτη που θα καθοδηγεί το πώς μπορούν να προβλεφθούν και να αποφευχθούν οι πιθανές συνέπειες της ταυτόχρονης χρήσης των HMPs με συμβατικά φάρμακα (55). Σήμερα, η σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη στοχεύει στην ανάπτυξη τεχνολογιών που εστιάζονται στα συστήματα προσωπικής υγείας σε καινοτόμες εξατομικευμένες υπηρεσίες υγείας και εργαλεία που βοηθούν τα άτομα στην ευημερία, στην πρόληψη ασθενειών, στη βέλτιστη διαχείριση της νόσου και παρέχουν υπηρεσίες συστάσεων για τον ασθενή ή τον ανεπίσημο πάροχο υγειονομικής περίθαλψης. Από την άποψη αυτή, σημαντική πτυχή είναι η ανάπτυξη υπηρεσιών που παρέχουν βασικές πληροφορίες(12,33,42,52).

Σήμερα, πέραν του ενδιαφέροντος του κοινού για τις HMPs, υπάρχει ένα επικρατούμενο ενδιαφέρον για πληροφορίες για την υγεία που

υποστηρίζονται από πολυάριθμες ιατρικές ιστοσελίδες, εφαρμογές και κοινωνικά μέσα ενημέρωσης. Μεταξύ άλλων υπάρχουν αρκετές διαθέσιμες στο κοινό ιστοσελίδες όπου μπορούν να ανακτηθούν πληροφορίες σχετικά με φάρμακα σχετικά με πιθανές αλληλεπιδράσεις. Ωστόσο, είναι κυρίως ιατρικές βάσεις δεδομένων, οι οποίες αφαιρούνται από τη χρησιμότητά τους από το ευρύ κοινό. Αντίθετα, οι ιστοσελίδες που παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις HMP φαίνεται να τις παρουσιάζουν με πιο απλοποιημένο τρόπο. Με την υιοθέτηση αυτής της πρόκλησης, οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) επέτρεψαν τη δημιουργία ποικίλων εργαλείων και εφαρμογών για τη διαχείριση προσωπικών δεδομένων υγείας, οι οποίες είναι σε θέση να παρέχουν εξατομικευμένη ανατροφοδότηση και σύσταση μέσω εύκολα προσβάσιμων και αυτοματοποιημένων υπηρεσιών για τον ασθενή ή τον άτυχο φροντιστή (47,52).

Τυπικά παραδείγματα τέτοιων εργαλείων και εφαρμογών είναι η ανάπτυξη υπηρεσιών που επιτρέπουν στους τελικούς χρήστες να διαχειρίζονται και να ενημερώνουν τα προσωπικά τους δεδομένα για την υγεία (39). Αυτές οι εφαρμογές περιλάμβαναν επίσης εργαλεία σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ φαρμάκων-φαρμάκων και φαρμάκων-HMP που εκμεταλλεύονται τις διαθέσιμες βάσεις δεδομένων και παρέχουν ανατροφοδότηση με απλό και περιεκτικό τρόπο (52). Στο πλαίσιο των εργαλείων και των εφαρμογών για την HMP, υπάρχουν επίσης διάφορα συστήματα σχεδιασμένα και εφαρμοζόμενα με επίκεντρο τις πιθανές αλληλεπιδράσεις φαρμάκων-βοτάνων (35,39).

Τα συστήματα αυτά είναι ιατρικά προσανατολισμένα σε μια προσπάθεια να παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες στο ιατρικό προσωπικό σχετικά με τις πιθανές αλληλεπιδράσεις για τα HMPs, ειδικά για προϊόντα που η χρήση τους είναι εμφανής στο κοινό. Επιπλέον, υπάρχει αυξανόμενη ανάγκη να αναπτυχθούν υπηρεσίες για ειδικές ομάδες πληθυσμού, όπως ασθενείς με καρκίνο, οι οποίοι φαίνεται να χρησιμοποιούν HMPs κατά τη διάρκεια περιόδων χημειοθεραπευτικής θεραπείας (21,41). Οι υπηρεσίες αυτές υλοποιούνται και οδηγούνται κυρίως από το γεγονός ότι υπάρχει έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ των θεραπόντων ιατρών, του ιατρικού προσωπικού (φαρμακοποιών, νοσοκόμων) και των ασθενών με καρκίνο σε

σχέση με την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της χρήσης προϊόντων HMPs. Κατά συνέπεια, είναι πολύ σημαντικό να αναπτυχθούν εργαλεία και συστήματα που παρέχουν στους πολίτες αναγκαίες και εξατομικευμένες πληροφορίες για την υγειονομική περίθαλψη, συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών σχετικά με την ασφαλή χρήση των προϊόντων της HMP.

Πρόσφατα αποδείχτηκε ότι τα θέματα των αλληλεπιδράσεων που αφορούν φάρμακα και φυσικές ουσίες με θεραπευτικές ιδιότητες αλλά και τρόφιμα μπορούν να ληφθούν υπόψη ώστε να εφαρμοστούν σε εξατομικευμένες υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης. Επιπλέον, είναι δυνατόν να σχεδιαστούν και να αναπτυχθούν διαδικτυακά συστήματα για τη διαχείριση αλληλεπιδράσεων φαρμάκων με συμπληρωματικά και εναλλακτικά φάρμακα (52). Αυτές οι προσεγγίσεις λαμβάνουν υπόψη ότι όταν είναι διαθέσιμα κατάλληλα δεδομένα, μπορούν να ενσωματωθούν αποτελεσματικά για την παραγωγή φιλικών προς τον χρήστη υπηρεσιών που παρέχουν στους ασθενείς τη δυνατότητα να παρέχουν εξατομικευμένες πληροφορίες ανταποκρινόμενες στο αίτημα του χρήστη και να παρέχουν ταχεία και ασφαλή εξατομικευμένη ανατροφοδότηση σε σχέση με τη χορηγούμενη θεραπεία. Αυτή η συλλογιστική προσέγγιση έχει αποδώσει τον σχεδιασμό της εφαρμογής μιας εξατομικευμένης φαρμακευτικής συμβουλευτικής που ονομάζεται PharmActa.

Η εφαρμογή PharmActa βασίζεται στην ενσωμάτωση διαθέσιμων στο κοινό βάσεων δεδομένων που χρειάζεται να συγκεντρωθούν, να σχολιαστούν και να επικυρωθούν χειροκίνητα. Η εφαρμογή υποστηρίζει την εισαγωγή δεδομένων, την εξαγωγή δεδομένων και τον σχολιασμό της βάσης δεδομένων, ενώ συμμορφώνεται με τα πρότυπα για επικύρωση μη αυτόματων δεδομένων (52). Η επικύρωση του PharmActa και η διείσδυση στην αγορά εξακολουθεί να είναι μια συνεχής διαδικασία για την επιτυχή εμπορική υιοθέτησή του. Το αποθετήριο φαρμάκων της PharmActa ενσωματώνει, μεταξύ άλλων, δεδομένα για πολλά προϊόντα HMP. Για τα περισσότερα από αυτά τα φυτικά φαρμακευτικά προϊόντα υπάρχουν επαρκή δεδομένα για πιθανές αλληλεπιδράσεις, τα οποία θα πρέπει να μπορούν να διαδοθούν μεταξύ των ασθενών ώστε να καθοδηγηθούν κατάλληλα στην φαρμακευτική φροντίδα. Από την άποψη αυτή, η χρήση μιας κινητής

εφαρμογής όπως η PharmActa από ασθενείς και παρόχους υγειονομικής περίθαλψης (δηλ. Φαρμακοποιοί) θα επέτρεπε την ανάκτηση πληροφοριών σχετικά με την ασφάλεια χρήσης ενός HMP από τον κατάλογο αυτό μαζί με ένα συγχορηγούμενο φάρμακο.

Για την πλειονότητα των παρουσιαζόμενων HMPs οι αλληλεπιδράσεις σχετίζονται με φάρμακα για χρόνιες ασθένειες, όπως καρδιαγγειακές διαταραχές (CVD) και άλλα συναφή προβλήματα (διαταραχές του θρόμβου, καρδιακή ανεπάρκεια), διαβήτη, καρκίνο, αρθρίτιδα και ασθενείς με μεταμόσχευση, με πρόσφατα δημοσιευμένα δεδομένα. Επιπλέον, φαίνεται ότι υπάρχει πιθανός συνδυασμός μεταξύ των προτεινόμενων χρήσεων της HMP, της ασθένειας που μπορεί να έχει ένας ασθενής και των δεδομένων για τις αλληλεπιδράσεις. Από την άποψη αυτή, καθίσταται εμφανής η ανάγκη περαιτέρω εξουσιοδότησης των ασθενών και των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης για τη διασφάλιση της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας των φυτικών φαρμακευτικών προϊόντων για την προαγωγή της κατάστασης της υγείας.

### 3.5 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΕΝΝΟΙΩΝ ΚΑΙ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Είναι συνηθισμένο φαινόμενο στην ειδικότητα της Φαρμακογνωσίας, να παρερμηνεύονται οι έννοιες μεταξύ φαρμάκων, φυτικών σκευασμάτων με φαρμακευτικές ιδιότητες και φυτικών ουσιών. Χρειάζεται λοιπόν, να γίνει ένας διαχωρισμός αυτών των όρων, προκειμένου να γίνει κατανοητή η αλληλεπίδραση των δρογών με τα παραδοσιακά φάρμακα. Έτσι, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση έχουμε τα εξής παρακάτω.

Ο επίσημος ορισμός που έχει δοθεί από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο με την Οδηγία 2004/24/EK, που εξέδωσε μαζί με το συμβούλιο της 31ης Μαρτίου 2004, ορίζει ότι φυτικές ουσίες είναι "όλα τα κατά κύριο λόγο ακέραια ή τεμαχισμένα ή κομμένα φυτά, μέρη φυτών, φύκη, μύκητες και λειχήνες, τα οποία είναι αμεταποίητα, συνήθως αποξηραμένα ή ενίοτε νωπά. Ως φυτικές ουσίες θεωρούνται επίσης ορισμένα εξιδρώματα τα οποία δεν έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία. Οι φυτικές ουσίες προσδιορίζονται επακριβώς από το χρησιμοποιούμενο μέρος του φυτού και τη βοτανική ονομασία κατά το διωνυμικό σύστημα (γένος, είδος, ποικιλία και συγγραφέας)."

*Συστήματα Λήψης Αποφάσεων και η Συμβολή τους στην Εύρεση και Αντιμετώπιση Αλληλεπιδράσεων Δρογών και Φαρμάκων, Μαστροδήμου Χρυσούλα*

Σύμφωνα με την ίδια Ευρωπαϊκή Οδηγία, 2004/24/EK-31-03-2004, ως φυτικά παρασκευάσματα ορίζονται "τα παρασκευάσματα που λαμβάνονται διά της υποβολής φυτικών ουσιών σε επεξεργασία, όπως εκχύλιση, απόσταξη, έκθλιψη, κλασμάτωση, καθαρισμός, συμπύκνωση ή ζύμωση. Στα φυτικά παρασκευάσματα συγκαταλέγονται οι τεμαχισμένες ή κονιοποιημένες φυτικές ουσίες, τα βάμματα, τα εκχυλίσματα, τα αιθέρια έλαια, οι χυμοί που προέρχονται από έκθλιψη και τα μεταποιημένα εξιδρώματα." (<http://europa.eu>)

Συνοπτικά ερμηνεύοντας τους δύο προαναφερόμενους ορισμούς, ολόκληρες δρόγες ή μέρη τους όταν δεν έχουν υποστεί επεξεργασία κατατάσσονται στις φυτικές ουσίες, αλλιώς κατατάσσονται στα φυτικά παρασκευάσματα. Ωστόσο, πρέπει να διευκρινιστεί ότι η διαδικασία της ξήρανσης δεν είναι μέθοδος επεξεργασίας, αλλά μία απλή κατεργασία συντήρησης. Σχεδόν όλες οι δρόγες χρησιμοποιούνται αποξηραμένες.

Όσο αφορά το φάρμακο φυτικής προέλευσης, "Κάθε φάρμακο το οποίο περιέχει αποκλειστικά ως δραστικά συστατικά μία ή περισσότερες φυτικές ουσίες ή ένα ή περισσότερα φυτικά παρασκευάσματα ή συνδυασμό μίας ή περισσότερων φυτικών ουσιών με ένα ή περισσότερα φυτικά παρασκευάσματα." (Ε.Ο. 2004/24/EK)

Στη Ευρώπη, η έγκριση για την κυκλοφορία των φαρμάκων φυτικής προέλευσης γίνεται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Φαρμάκων, τον EMA (European Agency of 26 the Evaluation of Medicinal products), όπως γίνεται και για τα συμβατικά φάρμακα και οι διαδικασίες που ακολουθούνται είναι πανομοιότυπες. Η διαφορά έγκειται στις επιτροπές που είναι υπεύθυνες για την έγκριση των αδειών κυκλοφορίας. Για τα φάρμακα φυτικής προέλευσης υπεύθυνη είναι η Επιτροπή Φαρμάκων Φυτικής Προέλευσης. (HMPC, Committee on Herbal Medicinal Products) (<http://europa.eu>)

Ο ορισμός του παραδοσιακού φαρμάκου φυτικής προέλευσης αποτελείται από τον ορισμό του φαρμάκου φυτικής προέλευσης και κάποιους επιπλέον όρους που πρέπει να πληρούνται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2004/24/EK στο άρθρο 16α §1. Αυτοί οι επιπλέον όροι είναι:

- 1) οι ενδείξεις να αρμόζουν αποκλειστικά στα παραδοσιακά φάρμακα φυτικής προέλευσης τα οποία, λόγω της συνθέσεως και του σκοπού

τους, έχουν μελετηθεί και προορίζονται για να χρησιμοποιούνται χωρίς ιατρική παρακολούθηση για διαγνωστικούς σκοπούς, συνταγογραφήσεις ή παρακολούθηση θεραπευτικής αγωγής.

2) προορίζονται αποκλειστικά για χορήγηση σύμφωνα με καθορισμένη δοσολογία.

3) είναι παρασκευάσματα που χορηγούνται από το στόμα, εξωτερικά ή/και με εισπνοή.

4) έχει ολοκληρωθεί η περίοδος παραδοσιακής χρήσης τους, δηλαδή υπάρχουν αποδείξεις ότι το συγκεκριμένο φυσικό προϊόν έχει συμπληρώσει τουλάχιστον 30ετή ιατρική χρήση, συμπεριλαμβανομένων τουλάχιστον 15 ετών μέσα στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα.

5) τα στοιχεία για την παραδοσιακή χρήση του φαρμάκου είναι επαρκή. Ειδικότερα, το προϊόν αποδεικνύει ότι δεν είναι επιβλαβές υπό τις καθορισμένες συνθήκες χρήσης, οι δε φαρμακολογικές του ιδιότητες ή η αποτελεσματικότητα του φαρμάκου τεκμηριώνονται από τη μακροχρόνια χρήση και πείρα. (<http://europa.eu>).

Από αυτόν τον ορισμό γίνεται κατανοητό ότι η Ευρωπαϊκή Κοινότητα αναγνωρίζει και επίσημα ότι υπάρχουν δρόγες που χρησιμοποιούνται εμπειρικά εδώ και χρόνια για ιατρικούς σκοπούς, και δεύτερον επιτρέπει τη χρήση φυτικών δρογών για ιατρικούς λόγους, θέτοντας την προϋπόθεση να χρησιμοποιείται για αρκετά χρόνια ώστε να υπάρχουν εμπειρικά δεδομένα για την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της δρόγης.

Επιπλέον, μερικά φυτά περιέχουν ουσίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη θεραπεία διαφόρων ασθενειών. Τα φάρμακα που παρασκευάζονται από αυτές τις ουσίες είναι γνωστά ως «φάρμακα φυτικής προέλευσης». Αν και ένα μεγάλο ποσοστό των ουσιών αυτών είναι φυσικά, υφίσταται ένα μέρος επικινδυνότητας για τον πληθυσμό που τα χρησιμοποιεί. . Για το λόγο αυτόν καλύπτονται από τη φαρμακευτική νομοθεσία, που εξασφαλίζει ασφάλεια, την αποτελεσματικότητα και τη ποιότητα των φαρμάκων. Μερικά προϊόντα που περιλαμβάνονται στην ομάδα των φαρμάκων φυτικής προέλευσης έχουν μακρά παράδοση χρήσης. Η νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης ταξινομεί στην κατηγορία των

παραδοσιακών τα φάρμακα φυτικής προέλευσης που χρησιμοποιούνται τουλάχιστον επί 30 χρόνια από τα οποία τουλάχιστον 15 στο εσωτερικό της ΕΕ, προορίζονται για χρήση χωρίς ιατρική επίβλεψη και δεν χορηγούνται με ένεση. (<http://europa.eu>)

Επιπρόσθετα, όλα τα φάρμακα, συμπεριλαμβανομένων των φαρμάκων φυτικής προέλευσης, πρέπει να διαθέτουν άδεια κυκλοφορίας προκειμένου να διατίθενται στην αγορά της ΕΕ. Τα παραδοσιακά φάρμακα φυτικής προέλευσης, όμως, έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και, ιδίως, τη μακρά παράδοση χρήσης. Για να συνεκτιμηθεί αυτό το γεγονός, η ΕΕ εφαρμόζει μια διαδικασία καταχώρισης για τα εν λόγω φάρμακα, παρέχοντας τις αναγκαίες εγγυήσεις ως προς την ποιότητα, την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα. Η οδηγία 2004/24/ΕΚ για τα φάρμακα φυτικής προέλευσης εκδόθηκε με σκοπό να διευκολύνεται η διάθεση των παραδοσιακών φαρμάκων φυτικής προέλευσης στην αγορά της ΕΕ.

Η απλουστευμένη διαδικασία επιτρέπει την καταχώριση των παραδοσιακών φαρμάκων φυτικής προέλευσης χωρίς να απαιτούνται δοκιμές ασφαλείας και κλινικές δοκιμές, τις οποίες ήταν υποχρεωμένος να πραγματοποιεί ο αιτών στο πλαίσιο της διαδικασίας για χορήγηση πλήρους άδειας κυκλοφορίας. Η μακρά παράδοση του φαρμάκου καθιστά δυνατή τη μείωση της ανάγκης για τέτοιου είδους ελέγχους και δοκιμές και την αντικατάστασή τους από έγγραφα που τεκμηριώνουν ότι το προϊόν δεν είναι επιβλαβές υπό καθορισμένες συνθήκες χρήσης και ότι η αποτελεσματικότητά του είναι αξιόπιστη βάσει της μακροχρόνιας χρήσης και εμπειρίας. Εντούτοις, ακόμη και η μακρά παράδοση χρήσης δεν αποκλείει τις ανησυχίες ως προς την ασφάλεια του προϊόντος.

Κατά συνέπεια, οι αρμόδιες αρχές των κρατών μελών έχουν δικαίωμα να ζητούν συμπληρωματικά στοιχεία εάν το κρίνουν αναγκαίο, προκειμένου να εκτιμηθεί η ασφάλεια του φαρμάκου. Συνοψίζοντας, η οδηγία για τα φάρμακα φυτικής προέλευσης θεσπίζει μια απλουστευμένη διαδικασία σε σύγκριση με τις απαιτήσεις για χορήγηση πλήρους άδειας κυκλοφορίας. (<http://europa.eu>)

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Βασικό στοιχείο βελτίωσης της συνάφειας των Συστημάτων Λήψης Αποφάσεων στην φαρμακογνωσία, είναι η αναγνώριση αυτών των αλληλεπιδράσεων με κλινικές συνέπειες που συμβάλουν στη διακοπή της διαδικασίας χορήγησης. Οι Phansalkar et al (2013) παρατήρησαν ένα σύνολο αλληλεπιδράσεων των φαρμάκων μέσω μιας σειράς εντολών από τον Εθνικό συντονιστή της διαδικτυακής Πληροφόρησης της Υγείας που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως ελάχιστο πρότυπο για τα ηλεκτρονικά συστήματα αρχείων καταγραφής της υγείας και μια ομάδα DDI που θα πρέπει να είναι μη επεμβατικές για να μειωθεί η πιθανότητα της μη έγκυρης εγρήγορσης. Επειδή οι κλινικές γνώσεις αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου και τα νέα προϊόντα κυκλοφορούν διαρκώς, απαιτείται διαρκής πληροφόρηση για να εξασφαλιστεί ότι μια τυποποιημένη σειρά DDI επαναπροσδιορίζεται και ελέγχεται και αντικατοπτρίζει τα τρέχοντα στοιχεία και τα DDI που ανακαλύφθηκαν πρόσφατα. Αυτή η δέσμευση δεν είναι τετριμμένη και απαιτεί σημαντικούς πόρους (22).

Υπό το πρίσμα αυτών των θεμάτων και των συνεχιζόμενων προκλήσεων, συνιστούμε τη σύσταση εθνικής ομάδας εμπειρογνομόνων για τη δημιουργία και τη διατήρηση ενός τυποποιημένου συνόλου κλινικά σχετικών DDI για συστήματα CDS, υπό την επίβλεψη ενός εθνικού οργανισμού, ώστε να διασφαλιστεί ότι η διαδικασία είναι διαφανής και συστηματική. Τα βασικά στοιχεία για την ανάπτυξη αξιόπιστων κλινικών συστάσεων περιλαμβάνουν τη διασφάλιση ότι οι ειδικοί των ομάδων εμπειρογνομόνων θα εξετάσουν σχετικά στοιχεία, με τη συμμετοχή σχετικών ενδιαφερομένων, την παροχή ευκαιριών για δημόσια σχόλια, την τεκμηρίωση των παρατηρήσεων και των απαντήσεων των μελών και των εξωτερικών κριτών και τη διαχείριση των συγκρουόμενων συμφερόντων.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η αξιολόγηση των τεχνολογιών πληροφορικής είναι απαραίτητη για τον σχεδιασμό και την προώθηση εργαλείων που εξασφαλίζουν τη συμμόρφωση και την τήρηση της χορηγούμενης θεραπείας. Αυτό συμβαδίζει με το αυξημένο ενδιαφέρον του κοινού να αναζητήσει πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση της υγείας του, καθώς και να αναζητήσει εναλλακτικές θεραπείες και προϊόντα για τη διαχείριση μιας χρόνιας ασθένειας (36,44).

Παράλληλα, οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης, προκειμένου να ενημερώνονται οι ασθενείς με τη σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη, προσπαθούν να παρέχουν λύσεις σχετικά με την ενδυνάμωση των ασθενών, αναλαμβάνοντας έναν πιο ενεργό ρόλο προς τους ασθενείς τους. Γενικά, οι προηγμένες υπηρεσίες φαρμακευτικής περίθαλψης για την αποφυγή προβλημάτων που σχετίζονται με τα ναρκωτικά μπορούν να έχουν σημαντικό αντίκτυπο που βελτιστοποιεί τη διαχείριση της νόσου και την έκβαση της θεραπείας. Οι φαρμακοποιοί στα καταστήματα ή στις κλινικές είναι συνήθως τα πιο άμεσα εκτιμητέα μέλη στη σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη. Με την ενημέρωση και την ενεργό συμμετοχή τους ως παρόχων υγειονομικής περίθαλψης, μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στη σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη.

Η αξιοποίηση των γνώσεων και της εμπειρογνωμοσύνης τους, ιδίως για την παρακολούθηση των αλληλεπιδράσεων των φαρμάκων αλλά και των φυτικών ουσιών με θεραπευτικές ιδιότητες, και την ενημέρωση του γιατρού και των ασθενών σχετικά με πιθανά προβλήματα, μπορεί να είναι επωφελής για τη βελτιστοποίηση των χορηγούμενων θεραπειών. Από την άποψη αυτή, ένας εφικτός τρόπος είναι η προώθηση των τεχνολογιών της πληροφορίας, των εργαλείων και των εφαρμογών ηλεκτρονικής υγείας που βοηθούν τους ασθενείς να συμμορφώνονται με τα συνταγογραφούμενα φάρμακά τους, παρέχοντάς τους ταυτόχρονα τις αναγκαίες και εξατομικευμένες πληροφορίες για τη διαχείριση των προσωπικών τους δεδομένων υγείας. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ΣΛΑ στον τομέα της φαρμακολογίας, το PharmActa αντιπροσωπεύει τη σύνδεση μεταξύ φαρμακοποιών ή άλλων

παρόχων υγειονομικής περίθαλψης και ασθενών, παρέχοντας ταυτόχρονα ένα εργαλείο για το χρήστη να αναζητά και να κατανοεί σχετικά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια της θεραπείας που τους χορηγήθηκε.

Η παροχή αξιόπιστης, αποτελεσματικής, εξατομικευμένης φαρμακευτικής θεραπείας και γενικότερα φροντίδας, απαιτεί τεράστιο όγκο δεδομένων και δεξιότητες στην διαχείριση και τον συντονισμό αυτών, κάτι που είναι εφικτό μόνο με την αυξημένη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορικής. Η τεχνολογία της πληροφορίας (Information Technology) μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ασφάλεια της ιατρικής περίθαλψης με δράσεις διάρθρωσης, αλίευσης λαθών, φέρνοντας στο επίκεντρο της παροχής φροντίδας την χρήση evidence-based και ασθενοκεντρικών εφαρμογών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1 Abarca J, Colon LR, Wang VS et al. Evaluation of the performance of drug-drug interaction screening software in community and hospital pharmacies. *J Manag Care Pharm.* 2006; 12:383-9.
- 2 Amadi, C.N.; Mgbahurike, A.A. Selected Food/Herb-Drug Interactions: Mechanisms and Clinical Relevance. *Am. J. Ther.* 2018, 25, e423–e433.
- 3 Amorosa M. (1978) *Principi di tecnica farmaceutica*. Libreria universitaria L. Tinarelli, Bologna.
- 4 Asher, G.N.; Corbett, A.H.; Hawke, R.L. Common Herbal Dietary Supplement-Drug Interactions. *Am. Fam. Physician* 2017, 96, 101–107.
- 5 Bandaranayake, W.M. Quality Control, Screening, Toxicity, and Regulation of Herbal Drugs. In *Modern Phytomedicine*; Ahmad, I., Aqil, F., Owais, M., Eds.; WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA: Weinheim, Germany, 2006
- 6 Blumenthal D, Tavenner M. The “meaningful use” regulation for electronic health records. *N Engl J Med.* 2010; 363:501-4.
- 7 Bonczek, C.W. Holsapple and A.B. Winston, *Foundations of Decision Support Systems* (Academic Press, New York, 1981.
- 8 Braun, L.A.; Tiralongo, E.; Wilkinson, J.M.; Spitzer, O.; Bailey, M.; Poole, S.; Dooley, M. Perceptions, use and attitudes of pharmacy customers on complementary medicines and pharmacy practice. *BMC Complementary Altern. Med.* 2010, 10, 38.
- 9 Cavuto NJ, Woosley RL, Sale M. Pharmacies and prevention of potentially fatal drug interactions. *JAMA.* 1996; 275:1086-7.
- 10 Centers for Medicare and Medicaid Services. Eligible professional meaningful use core measures: measure 2 of 13. [www.cms.gov/Regulations-and-Guidance/Legislation/EHRIncentivePrograms/downloads/2\\_Drug\\_Interaction\\_ChecksEP.pdf](http://www.cms.gov/Regulations-and-Guidance/Legislation/EHRIncentivePrograms/downloads/2_Drug_Interaction_ChecksEP.pdf) (accessed 2013 Jan 9).
- 11 Chaudhry B, Wang J, Wu S, Maglione M, Mojica W, Roth E, Morton SC, Shekelle PG, «Systematic Review: Impact of Health Information Technology on Quality, Efficiency, and Costs of Medical Care,» *Annals of Internal Medicine*, τόμ. 144, αρ. 10, pp. 742-52, 16 May 2006.

- 12 Chiarugi, F.; Trypakis, D.; Spanakis, E.G. Problems and solutions for storing and sharing data from medical devices in eHealth applications. In Proceedings of the 2nd OpenECG Workshop 2004, Berlin, Germany, 1–3 April 2004. Medicines 2019, 6, 26 15 of 18
- 13 Clarke, T.C.; Black, L.I.; Stussman, B.J.; Barnes, P.M.; Nahin, R.L. Trends in the Use of Complementary Health Approaches among Adults: United States, 2002–2012. 2015. Available online: <http://klinikfarmakoloji.com/files/ABD%20complementary%20medicine%20statistic.pdf> (accessed on 15 February 2019)
- 14 Dorr DA, Wilcox AB, Brunner CP, Burdon RE, Donnelly SM. The effect of technology-supported, multidisease care management on the mortality and hospitalization of seniors. J Am Geriatr Soc. 2008;56(12):2195–202.
- 15 Ekor, M. The growing use of herbal medicines: Issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. Front. Pharmacol. 2014, 4, 177.
- 16 Furst, R.; Zundorf, I. Evidence-Based Phytotherapy in Europe: Where Do We Stand? Planta Med. 2015, 81, 962–967.
- 17 Gilad J Kuperman, Anne Bobb, Thomas H Payne, Anthony J Avery, Tejal K Gandhi, Gerard Burns, David C Classen, David W Bates, «Focus on Computerized Provider Order Entry (CPOE) Review Paper Medication-related Clinical Decision Support in 111 Computerized Provider Order Entry Systems: A Review,» J Am Med Inform Assoc, τόμ. 14, pp. 29-40, 2007.
- 18 Gorry, G.A. and M.S. Scott Morton (1971). A Framework for yond communications problems, when we will Management Information Systems. Sloan Management Review, Vol. 13, No. 1, 1971, pp. 55-70.
- 19 Grol R, Grimshaw J., «From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care,» Lancet., τόμ. 362, αρ. 9391, pp. 1225-30, 11 Oct. 2003.
- 20 Harris, P.; Finlay, I.G.; Cook, A.; Thomas, K.J.; Hood, K. Complementary and alternative medicine use by patients with cancer in Wales: A cross sectional survey. Complementary Ther. Med. 2003, 11, 249–253.

- 21 Harris, P.E.; Cooper, K.L.; Relton, C.; Thomas, K.J. Prevalence of complementary and alternative medicine (CAM) use by the general population: A systematic review and update. *Int. J. Clin. Pract.* 2012, 66, 924–939.
- 22 Hatton RC, Rosenberg AF, Morris CT et al. Evaluation of contraindicated drug-drug interaction alerts in a hospital setting. *Ann Pharmacother.* 2011; 45:297-308.
- 23 Hazlet TK, Lee TA, Hansten PD, Horn JR. Performance of community pharmacy drug interaction software. *J Am Pharm Assoc* (1996). 2001; 41(2):200 –4
- 24 Humphrey Rang & Dale's Pharmacology, 7nd επιμ., Churchill Livingstone: Churchill Livingstone, 2011 March, p. 792.
- 25 Izzo, A.A. Interactions between herbs and conventional drugs: Overview of the clinical data. *Med. Princ. Pract.* 2012, 21, 404–428
- 26 Jankel CA, Martin BC. Evaluation of six computerized drug interaction screening programs. *Am J Hosp Pharm.* 1992; 49:1430-5.
- 27 Jha AK, Doolan D, Grandt D, Scott T, Bates DW, «The use of health information technology in seven nations,» *Int J Med Inform*, τόμ. 77, αρ. 12, pp. 845-854, Dec 2008.
- 28 Kaushal R, Shojania KG, Bates DW. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety: a systematic review. *Arch Intern Med.* 2003;163: 1409–1416. 10.1001/archinte.163.12.1409
- 29 Kaushal R, Shojania KG, Bates DW. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety: a systematic review. *Arch Intern Med.* 2003;163: 1409–1416. 10.1001/archinte.163.12.1409
- 30 Kawamoto K, Houlihan CA, Balas EA, Lobach DF, «Improving clinical practice using clinical decision support systems: a systematic review of trials to identify features critical to success,» *BMJ*, τόμ. 30, p. 765, 2005.
- 31 Keen, P.G.W., Adaptive Design for Decision Support Systems, *Data Base* 12 (1-2) 1980.

- 32 Kesselheim AS et al (2011) Clinical decision support systems could be modified to reduce 'alert fatigue' while still minimizing the risk of litigation. *Health Affairs*; 30: 12, 2310-2317.
- 33 Kondylakis, H.; Spanakis, E.G.; Sfakianakis, S.; Sakkalis, V.; Tsiknakis, M.; Marias, K.; Xia, Z.; Hong Qing, Y.; Feng, D. Digital patient: Personalized and translational data management through the MyHealthAvatar EU project. In Proceedings of the 2015 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC).
- 34 Kwan, D.; Boon, H.S.; Hirschhorn, K.; Welsh, S.; Jurgens, T.; Eccott, L.; Heschuk, S.; Griener, G.G.; Cohen-Kohler, J.C. Exploring consumer and pharmacist views on the professional role of the pharmacist with respect to natural health products: A study of focus groups. *BMC Complementary Altern. Med.* 2008, 8, 40
- 35 Lin, S.S.; Tsai, C.L.; Tu, C.Y.; Hsieh, C.L. Reducing drug–herb interaction risk with a computerized reminder system. *Ther. Clin. Risk Manag.* 2015, 11, 247–253.
- 36 Liobikiene, G.; Bernatoniene, J. The determinants of access to information on the Internet and knowledge of health related topics in European countries. *Health Policy* 2018, 122, 1348–1355.
- 37 Matthew C. Grissinger, «The Role of Managed Care Pharmacy in Reducing Medication Errors,» *Journal of Managed Care Pharmacy* 9, τόμ. no. 1, pp. 62-65, 2003.
- 38 Mintzberg, H. (1975). The Manager's Job: Folklore and Fact. *Harvard Business Review*, 53(4), 49-61
- 39 Ogultarhan, V.; Shoshi, A.; Magnucki, R.; Kormeier, B.; Hofestadt, R. KATIS: An eHealth System for Complementary Medicine. *Stud. Health Technol. Inform.* 2016, 223, 167–173.
- 40 Pearson SA, Moxey A, Robertson J, Hains I, Williamson M, Reeve J, et al. Do computerised clinical decision support systems for prescribing change practice? A systematic review of the literature (1990–2007). *BMC Health Serv Res.* 2009;9: 154 10.1186/1472-6963-9-154

- 41 Pourroy, B.; Letellier, C.; Helvig, A.; Chanet, B.; De Crozals, F.; Alessandra, C. Development of a rapid risk evaluation tool for herbs/drugs interactions in cancer patients: A multicentric experience in south of France. *Eur. J. Cancer Care* 2017, 26.
- 42 Prashad, R. The Role of Personal Health Record Systems in Chronic Disease Management. *Stud. Health Technol. Inform.* 2017, 234, 275–279.
- 43 Radimer, K.; Bindewald, B.; Hughes, J.; Ervin, B.; Swanson, C.; Picciano, M.F. Dietary supplement use by US adults: Data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2000. *Am. J. Epidemiol.* 2004, 160, 339–349.
- 44 Santana, S.; Lausen, B.; Bujnowska-Fedak, M.; Chronaki, C.E.; Prokosch, H.U.; Wynn, R. Informed citizen and empowered citizen in health: Results from an European survey. *BMC Fam. Pract.* 2011, 12, 20.
- 45 Sauter, V. (1997). *Decision Support Systems*. New York, NY: John Wiley and Sons Inc
- 46 Saverno KR, Hines LE, Warholak TL et al. Ability of pharmacy clinical decision-support software to alert users about clinically important drug-drug interactions. *J Am Med Inform Assoc.* 2011; 18:32-7.
- 47 Schellander, R.; Donnerer, J. Antidepressants: Clinically relevant drug interactions to be considered. *Pharmacology* 2010, 86, 203–215
- 48 Shojania KG, Duncan BW, McDonald KM, et al., Making Health Care Safer: A Critical Analysis of Patient safety Practices. Evidence Report/Technology Assessment No. 43(Prepared by the University of California at San Francisco–Stanford Evidence-based Practice Center under Contract No. 290-97-0013), M. (. B. W. D. M. (. K. M. M. M. (. R. M. W. M. (. Kaveh G. Shojania, Επιμ., 2101 East Jefferson Street, Rockville, MD 20852: Agency for Healthcare Research and Quality - AHRQ Publication 01-E058, 2001.
- 49 Simon Maxwell, Hans-Georg Eichler, Anna Bucsics, Walter E. Haefeli & Lars L. Gustafsson, on behalf of the e-SPC Consortium\*, «e-SPC – delivering drug information in the 21st century: developing new approaches to deliver drug information to prescribers,» *British Journal of Clinical Pharmacology – BJCP, Br J Clin Pharmacol* / 73:1, p. 12–15, 2012

- 50 Smith, B. C., Gunther, D. P., Rao, B. V., & Ratlife, R. M. (2001). E-Commerce and Operations Research in Airline Planning, Marketing and Distribution. *Interfaces*, 31(2), 37-55. doi: 10.1287/inte.31.2.37.10627
- 51 Smith, T.; Kawa, K.; Eckl, V.; Morton, C.; Stredney, R. Herbal supplement sales in US increase 7.7% in 2016: Consumer preferences shifting toward ingredients with general wellness benefits, driving growth of adaptogens and digestive health products. *HerbalGram J. Am. Bot. Counc.* 2017, 115, 56–65.
- 52 Spanakis, M.; Sfakianakis, S.; Spanakis, E.G.; Kallergis, G.; Sakkalis, V. PDCA: An eHealth service for the management of drug interactions with complementary and alternative medicines. In *Proceedings of the 2018 IEEE EMBS International Conference on Biomedical & Health Informatics (BHI)*, Las Vegas, NV, USA, 4–7 March 2018; pp. 373–376.
- 53 Sprague, E.D Carlson Building effective decision support systems, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ 1982.
- 54 The Academy of Managed Care Pharmacy's Concepts in Managed Care Pharmacy, «Medication Errors,» Academy of Managed Care Pharmacy - AMCP, June 2010.
- 55 Tran, S.; Calabretto, J.P.; Sorich, M. Consumer-pharmacist interactions around complementary medicines: Agreement between pharmacist and consumer expectations, satisfaction and pharmacist influence. *Int. J. Pharm. Pract.* 2013, 21, 378–385.
- 56 Tsai, H.H.; Lin, H.W.; Simon Pickard, A.; Tsai, H.Y.; Mahady, G.B. Evaluation of documented drug interactions and contraindications associated with herbs and dietary supplements: A systematic literature review. *Int. J. Clin. Pract.* 2012, 66, 1056–1078.
- 57 Turban, E, 2005, *Decision Support Systems and Intelligent Systems* Edisi Bahasa Indonesia Jilid 1, Andi, Yogyakarta.
- 58 Vizirianakis, I.S.; Spanakis, M.; Termentzi, A.; Niopas, I.; Kokkalou, E. Clinical and pharmacogenomic assessment of herb-drug interactions to improve drug delivery and pharmacovigilance. In *Plants in Traditional and Modern Medicine: Chemistry and Activity*; Kokkalou, E., Ed.; Transworld Research Network: Kerala, India, 2010

- 59 World Health Organization. Research Guidelines for Evaluating the Safety and Efficacy of Herbal Medicines; World Health Organization: Manila, Philippines, 1993; p. 94. Available online: <http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Jh2946e/> (accessed on 11 October 2017).
- 60 World Health Organization. WHO Guidelines for Assessing Quality of Herbal Medicines with Reference to Contaminants and Residues; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2007; p. 118.
- 61 Αντωνόπουλος Χ.Α., Καραμάνος Ν.Κ.: Χημεία Οργανικών Φυσικών Προϊόντων, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2004
- 62 Ιγνατιάδου-Ραγκούση Β.: Χημεία Φυσικών Προϊόντων, Εκδόσεις Συμμετρία, 2009
- 63 ΣΤΑ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ : NUTRINET  
<http://apotheke.symmetriaweb.com>