

## Διαδίκτυο και υγεία Σύγχρονες εξελίξεις

Ε. Καθδούδη

Τμήμα Ιατρικής, Δημοκρίτειο  
Πανεπιστήμιο Θράκης,  
Αλεξανδρούπολη

Internet and healthcare:  
Current advances

Abstract at the end of the article

1. Εισαγωγή
2. Το διαδίκτυο σήμερα
  - 2.1. Διείσδυση του διαδικτύου
3. Εφαρμογές του διαδικτύου στην υγεία
  - 3.1. Πρόσβαση σε επιστημονικές βάσεις δεδομένων
  - 3.2. Διαδικτυακά συγγράμματα
  - 3.3. Αρχεία ιατρικών περιστατικών
  - 3.4. Ηλεκτρονικές εκδόσεις επιστημονικών περιοδικών
  - 3.5. Εκπαίδευση, ενημέρωση και συνεχιζόμενη κατάρτιση
  - 3.6. Ιατρική επικοινωνία και συνεργασία
  - 3.7. Τηλεπαρακολούθηση και τηλεχειρισμός
  - 3.8. Το διαδίκτυο για τους ασθενείς
  - 3.9. Συνεργασία και ολοκλήρωση ιατρικών πληροφοριακών συστημάτων
4. Θέματα ποιότητας και ασφάλειας
5. Συμπεράσματα

### Λέξεις ευρετηρίου

Διαδίκτυο  
Τηλεϊατρική  
Τηλε-εκπαίδευση

Υποβλήθηκε 23.4.2004  
Εγκρίθηκε 8.2.2005

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ταχύτατη εξάπλωση των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας σε όλο το φάσμα των καθημερινών δραστηριοτήτων του ανθρώπου δημιουργεί μια νέα κοινωνική επανάσταση, που σκοπό έχει να οδηγήσει στην «κοινωνία της πληροφορίας» ή, καλύτερα θα λέγαμε, σε μια «πληροφορημένη κοινωνία». Οι σύγχρονες τεχνολογικές τάσεις και οι αναπόφευκτες κοινωνικές εξελίξεις, που αυτές επιφέρουν, οδηγούν αδιαφιλονίκητα προς ένα ανθρωποκεντρικό μοντέλο φροντίδας υγείας, όπου η πολιτεία εξασφαλίζει τη συνεχιζόμενη, άμεση και έγκαιρη παροχή υπηρεσιών υγείας σε επαρκώς πληροφορημένους και ενεργούς πολίτες, όπου και αν βρίσκονται αυτοί. Στο άμεσο μέλλον, οι φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας αναμένεται να χρησιμοποιούν εκτενώς δίκτυα υπολογιστών, με ψηφιακά αποθηκευτικά μέσα και υψηλής τεχνολογίας σταθμούς εργασίας, όπου άνθρωποι και μηχανές θα συνεργάζονται με στόχο την ολοκλήρωση πολύμορφων ιατρικών δεδομένων και την άμεση και έγκαιρη διάθεση της ιατρικής εξειδίκευσης και εμπειρίας σε όλους τους πολίτες.

Κεντρικό ρόλο στη δημιουργία της δικτυωμένης και πληροφορημένης κοινωνίας, και κατ' επέκταση στο σύγχρονο περιβάλλον ολοκληρωμένων τηλεματικών υπηρε-

σιών στην υγεία, έχει το διαδίκτυο. Στα μόλις 30 και κάτι χρόνια ζωής του το διαδίκτυο έχει αναδειχθεί σε ένα πραγματικά κοινωνικό φαινόμενο, που έχει αλλάξει ριζικά τον τρόπο επικοινωνίας, πληροφόρησης και συνεργασίας μεταξύ των ανθρώπων παγκοσμίως, ενώ έχει ήδη αρχίσει να υποστηρίζει και την απρόσκοπτη συνεργασία μεταξύ προγραμμάτων και μηχανών.

Στόχος αυτής της εργασίας είναι να παρουσιάσει σύγχρονες τάσεις στην εφαρμογή του διαδικτύου στο χώρο της υγείας και να αναδείξει το νέο ρόλο που διαφαίνεται ότι θα αποκτήσει το διαδίκτυο ως μια βασική υποδομή για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων τηλεματικών υπηρεσιών στην υγεία.

### 2. ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΣΗΜΕΡΑ

Το διαδίκτυο (Internet) είναι το παγκόσμιο δίκτυο από υπολογιστές συνδεδεμένους μεταξύ τους, που επικοινωνούν και ανταλλάσσουν πληροφορίες με βάση ένα κοινό πρωτόκολλο επικοινωνίας. Μπορούμε να το δούμε ως μια δημόσια βασική υποδομή, που αυτοσυντηρείται και είναι διαθέσιμη σε εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Σήμερα, το διαδίκτυο αποτελείται από >1,5 εκατομμύριο μικρά και μεγάλα δίκτυα,

που συνδέουν συνολικά αρκετά εκατομμύρια υπολογιστών παγκοσμίως. Συγκεκριμένα, με βάση επίσημες έρευνες του παγκόσμιου φορέα Internet Systems Consortium,<sup>1</sup> τον Ιανουάριο του 2003 βρέθηκαν συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο 171.638.297 υπολογιστές, ενώ τον αντίστοιχο μήνα του 1981 υπήρχαν μόνο 213 υπολογιστές παγκόσμια.

Η ανάπτυξη τεχνολογιών και υπηρεσιών, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail) και ο παγκόσμιος ιστός (world wide web), έχει βοηθήσει σημαντικά στη διάδοσή του. Η ανάπτυξη του διαδικτύου συνεχίζει ακόμα και σήμερα να είναι εκθετική ως προς τέσσερις κύριους άξονες: το μέγεθος, την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων, την υπολογιστική ισχύ των μηχανημάτων και το βαθμό εξέλιξης και ολοκλήρωσης των υπηρεσιών του.

## 2.1. Διείσδυση του διαδικτύου

Οι υπηρεσίες που προσφέρονται στο διαδίκτυο συνεχώς εξελίσσονται και αυξάνονται, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα αναγκών, από την απλή μεταφορά αρχείων και μηνυμάτων μέχρι και την πολύπλευρη μαζική ενημέρωση και τη ζωντανή συζήτηση με ταυτόχρονη μετάδοση εικόνας. Γενικά, υπάρχουν υπηρεσίες που εξυπηρετούν την επικοινωνία και άλλες που εστιάζονται στην παροχή πληροφοριών, χωρίς βέβαια να είναι καλά καθορισμένα τα όρια ανάμεσα στις δύο αυτές κατηγορίες. Επιπλέον, έχουν αναπτυχθεί ποικίλες εφαρμογές, που υποστηρίζουν την από απόσταση πρόσβαση των χρηστών σε εξειδικευμένα υπολογιστικά συστήματα (π.χ. επιστημονικές βάσεις δεδομένων) χρησιμοποιώντας το διαδίκτυο και τις τεχνολογίες του. Τέλος, πρόσφατα, το διαδίκτυο άρχισε να υποστηρίζει και τη δικτυακή συνεργασία προγραμμάτων για την ολοκλήρωσή τους σε επίπεδο δεδομένων, ελέγχου, λειτουργίας και παρουσίασης. Οι τελευταίες αυτές τεχνολογικές εξελίξεις σηματοδοτούν την αρχή μιας νέας εποχής, με κύριους πρωταγωνιστές τις υπηρεσίες πρόσβασης σε βάσεις δεδομένων και πληροφοριακά συστήματα, καθώς και τις υπηρεσίες συνεργασίας και ολοκλήρωσης λογισμικού. Το διαδίκτυο, αφού ένωσε τους ανθρώπους, στοχεύει τώρα να φέρει πιο κοντά ανθρώπους και προγράμματα, αλλά και προγράμματα μεταξύ τους.

Σήμερα, υπάρχει διεθνώς η τάση να χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο οι υπολογιστές και το διαδίκτυο στη διδασκαλία της Ιατρικής και γενικότερα στην υποστήριξη της ιατρικής πράξης, αλλά και για την οργάνωση και τη διοίκηση του ευρύτερου χώρου παροχής υπηρεσιών υγείας. Η πρακτική αυτή είναι ήδη γνωστή σε κάποιο βαθμό και στον ιατρικό κόσμο της Ελλάδας

και αναμένεται να ανθίσει ιδιαίτερα τα επόμενα χρόνια, καθώς χρηματοδοτείται και προάγεται ενεργά σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο η εκτεταμένη χρήση των τεχνολογιών της πληροφορικής και των επικοινωνιών σε όλους τους τομείς της κοινωνίας.

Η διείσδυση των νέων τεχνολογιών και συγκεκριμένα του διαδικτύου στο χώρο της Ιατρικής είναι ιδιαίτερα μεγάλη στις χώρες του τεχνολογικά αναπτυγμένου κόσμου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η σχετική στατιστική έρευνα που διενεργήθηκε το 2001 από τον τομέα ανάλυσης κοινής γνώμης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής<sup>2</sup> και αναδεικνύει ένα σημαντικό ποσοστό Ευρωπαίων γιατρών Γενικής Ιατρικής που χρησιμοποιούν υπολογιστή στο ιδιωτικό ιατρείο τους. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2001 έφθανε το 80%, ενώ σε χώρες όπως η Ολλανδία και η Φινλανδία το ποσοστό φθάνει το 100%. Για όλες τις χώρες, το ποσοστό των γενικών γιατρών που χρησιμοποιούν υπολογιστή στο ιατρείο ξεπερνάει το 65%, εκτός της Ελλάδας και της Πορτογαλίας, όπου το αντίστοιχο ποσοστό ανέρχεται στο 52% και 37%, αντίστοιχα. Η ίδια στατιστική έρευνα αναδεικνύει την έκταση της χρήσης του διαδικτύου από τους γενικούς γιατρούς στην Ευρωπαϊκή Ένωση κατά το 2001. Ο γενικός μέσος όρος για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι γύρω στο 77%, ενώ σε χώρες όπως η Φινλανδία και η Ολλανδία το ποσοστό φθάνει το 100%. Η Ελλάδα, με 52%, χαρακτηριστικά συγκαταλέγεται στις χώρες με το χαμηλότερο ποσοστό χρήσης διαδικτύου. Ο πίνακας 1 συνοψίζει, με

**Πίνακας 1.** Δημοφιλέστερες χρήσεις διαδικτύου από τους γενικούς γιατρούς στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και στην Ελλάδα για το 2001, όπως προκύπτει από στοιχεία στατιστικής έρευνας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.<sup>2</sup> Για την έρευνα ρωτήθηκαν συνολικά 2141 Ευρωπαίοι γενικοί γιατροί, από τους οποίους 54 ήταν Έλληνες.

Χρήση διαδικτύου από γενικούς γιατρούς	ΕΕ (μέσος όρος)	Ελλάδα
Πρόσβαση σε πληροφορία για συνεχιζόμενη εκπαίδευση	70%	83%
Πρόσβαση σε ιστοχώρους που διαθέτουν πληροφορίες «γραμμένες από γιατρούς για γιατρούς»	62%	57%
Πρόσβαση σε ιατρικά επιστημονικά περιοδικά	61%	67%
Αναζήτηση πληροφορίας σχετικά με συνταγογραφία, νέα φάρμακα και αλληλεπιδράσεις φαρμάκων	50%	59%
Ανταλλαγή απόψεων με άλλους γιατρούς	26%	32%
Αποστολή/λήψη προσωπικών ιατρικών δεδομένων ασθενών	22%	15%

βάση στοιχεία της παραπάνω στατιστικής έρευνας, τις πλέον δημοφιλείς δραστηριότητες για τις οποίες χρησιμοποιούν το διαδίκτυο στο ιατρείο τους οι γενικοί γιατροί στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα.

Παράλληλα με τη διείσδυση του διαδικτύου στο χώρο των υπηρεσιών παροχής υγείας, έχουν αναπτυχθεί ποικίλες εφαρμογές τηλεϊατρικής πάνω από εξειδικευμένα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, με σκοπό την από απόσταση υποστήριξη της συνεργασίας ιατρικού προσωπικού και γενικότερα της ιατρικής πράξης. Οι ως τώρα σχετικές επιδείξεις αναδεικνύουν τις δυνατότητες και την ωριμότητα της τεχνολογίας να προχωρήσει σε ευρύτερες υπηρεσίες τηλεϊατρικής.

Εδώ, πρέπει να διευκρινιστεί ότι ο όρος «τηλεϊατρική» αναφέρεται στην από απόσταση εξάσκηση της Ιατρικής στην ευρεία της έννοια. Με δεδομένο ότι η εξάσκηση της Ιατρικής, και γενικότερα η φροντίδα της υγείας του πληθυσμού, είναι μια συνεχής διαδικασία που απαιτεί την εμπλοκή διαφόρων προσώπων, φορέων, δεδομένων και γνώσεων, είναι αυτονόητο ότι και η τηλεϊατρική δεν μπορεί παρά να ακολουθεί το ίδιο μοντέλο και να υποστηρίζει στη συνέχεια την από απόσταση εξάσκηση της ιατρικής πράξης, ολοκληρώνοντας έτσι γεωγραφικά διάσπαρτους φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας σε ένα ιδεατά ενιαίο νοσοκομείο.

Παρόλα αυτά, οι περισσότερες προσπάθειες για την εφαρμογή τηλεϊατρικής, μέχρι σήμερα, περιορίζονται σε αποκλειστικές συνδέσεις συνήθως δύο μόνο συμβαλλόμενων μερών, σε προκαθορισμένη ώρα και τόπο. Φυσική εξέλιξη αυτής της αποσπασματικής εφαρμογής της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών στην υγεία είναι τα ολοκληρωμένα δίκτυα τηλεματικών υπηρεσιών υγείας.<sup>3</sup> Εδώ, η ειδοποιός διαφορά είναι η ύπαρξη της υποδομής που επιτρέπει τη συνένωση και την επικοινωνία όλων των αυτόνομων ιατρικών πληροφοριακών συστημάτων που εξυπηρετούν τις ανάγκες επιμέρους οργανικών μονάδων του τομέα της υγείας. Προς αυτή την κατεύθυνση κινούνται σήμερα ερευνητικές ομάδες στην Ευρώπη και την Αμερική μέσα από συγκεκριμένα προγράμματα που στοχεύουν στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων δικτύων τηλεϊατρικής και με τη σύγχρονη υποστήριξη κυβερνητικών και πολιτικών σωμάτων. Η πορεία και τα στάδια της εφαρμογής της τεχνολογίας για τη διαχείριση της φροντίδας υγείας φαίνονται διαγραμματικά στην εικόνα 1.

Κεντρικό ζήτημα στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων δικτύων τηλεϊατρικής είναι η επίτευξη ολοκλήρωσης μεμονωμένων ιατρικών πληροφοριακών συστημάτων. Σήμερα, προτείνονται διάφορες εναλλακτικές τεχνολογικές λύσεις και επιδεικνύονται πιλοτικά προγράμματα με

μεγαλύτερη ή μικρότερη επιτυχία. Η σύγχρονη διεθνής βιβλιογραφία και πρακτική στο χώρο κάνουν πλέον σαφές ότι, παράλληλα με τις εξειδικευμένες τεχνολογίες που αναπτύσσονται, η υποδομή και οι τεχνολογίες του διαδικτύου έχουν αρχίσει να παίζουν ένα σημαντικό ρόλο για τη δημιουργία του αυριανού δικτυωμένου συστήματος υγείας. Το συνεχές του περιβάλλοντος υπηρεσιών υγείας αντικατοπτρίζεται στο συνεχές του διαδικτύου, αναδεικνύοντας μια σημαντική δυναμική σε αυτό το μέσο, για να εξυπηρετήσει συνολικά τις ανάγκες του χώρου παροχής υπηρεσιών υγείας. Μάλιστα, η πρόσφατη ανάπτυξη των τεχνολογιών που υποστηρίζουν την πρόσβαση σε πληροφοριακά συστήματα αλλά και τη συνεργασία προγραμμάτων μέσα από το διαδίκτυο δίνει τη δυνατότητα για δημιουργία ολοκληρωμένων δικτύων παροχής υπηρεσιών υγείας χρησιμοποιώντας και την υποδομή του διαδικτύου.

### 3. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

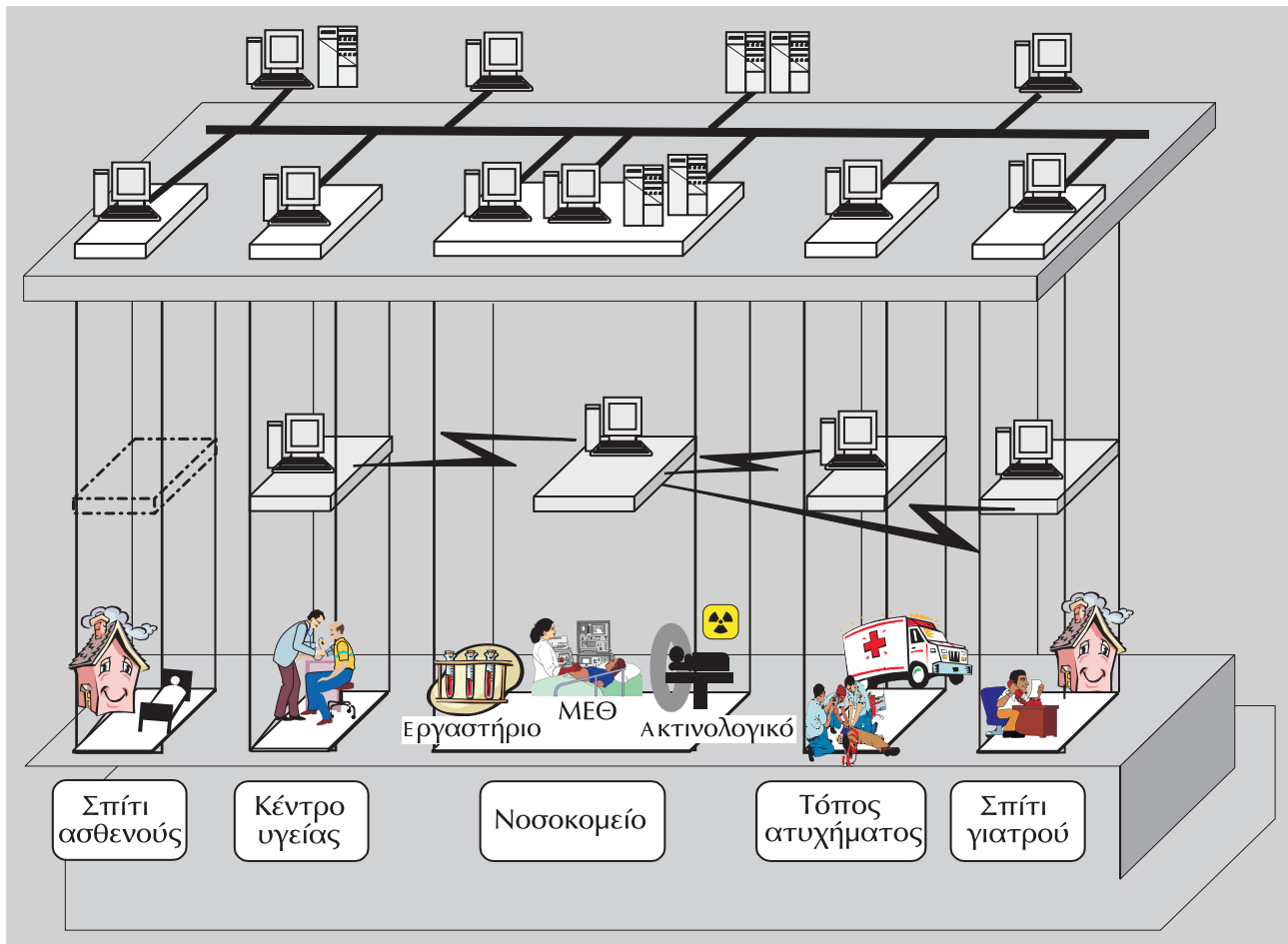
Μια από τις πλέον βασικές προσφορές του διαδικτύου σε όλους τους εμπλεκόμενους στο χώρο της υγείας είναι η πολύπλευρη υποστήριξη ενημέρωσης σε επιστημονικά και άλλα θέματα κυρίως μέσα από τον παγκόσμιο ιστό. Εκτός όμως από τη στατική παράθεση πληροφορίας, τελευταία έχει αρχίσει να αναπτύσσεται ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών που βασίζονται στο διαδίκτυο και υποστηρίζουν δυναμικά τα εξής:

- Ιατρική πράξη
- Ιατρική εκπαίδευση και συνεχιζόμενη κατάρτιση
- Ιατρική έρευνα
- Ενημέρωση του πολίτη σε θέματα υγείας και ασθένειας
- Διοίκηση και οργάνωση παροχής υπηρεσιών υγείας.

Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζονται μερικές χαρακτηριστικές εφαρμογές του διαδικτύου στην Ιατρική και την υγεία, που αναδεικνύουν τις σύγχρονες τάσεις στο διαδίκτυο για τη δημιουργία δυναμικών εφαρμογών και την υποστήριξη πρόσβασης των χρηστών σε προγράμματα και υπολογιστικούς πόρους, ενώ παράλληλα χαράζουν το δρόμο για τη μελλοντική εξέλιξη του διαδικτύου προς μια παγκόσμια πλατφόρμα ολοκλήρωσης και συνεργασίας ανθρώπων και υπολογιστικών συστημάτων.

#### 3.1. Πρόσβαση σε επιστημονικές βάσεις δεδομένων

Η πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό και επιστημονικό τύπο είναι ανάμεσα στις πλέον δημοφιλείς χρήσεις του διαδικτύου για τους γιατρούς (όπως δείχνει και ο πίνακας



**Εικόνα 1.** Αναπαράσταση του περιβάλλοντος φροντίδας υγείας με τις διάφορες χωρικά κατανεμημένες λειτουργικές μονάδες και τα διαδοχικά στάδια εφαρμογής τεχνολογίας για τη διαχείριση της φροντίδας υγείας.

1). Το πιο χαρακτηριστικό ίσως παράδειγμα αποτελεί η δυνατότητα χρήσης μέσω διαδικτύου της βάσης δεδομένων MedLine της Εθνικής Βιβλιοθήκης Ιατρικής των ΗΠΑ (National Library of Medicine, USA). Έχουν αναπτυχθεί διάφορες διαδικτυακές εφαρμογές για πρόσβαση στα περιεχόμενα της βάσης MedLine, ωστόσο ιδιαίτερα δημοφιλής είναι σήμερα η εφαρμογή PubMed,<sup>4</sup> που προσφέρεται από την Εθνική Βιβλιοθήκη Ιατρικής των ΗΠΑ στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez> (επίσκεψη: 30 Μαρτίου 2004) και υποστηρίζεται και εμπλουτίζεται λειτουργικά από διάφορα επιπρόσθετα εργαλεία. Στο διαδίκτυο διατίθεται ένας μεγάλος αριθμός από παρόμοιες εξειδικευμένες βάσεις δεδομένων σε διάφορα θέματα Ιατρικής αλλά και Βιολογίας.<sup>5</sup> Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η βάση OMIM,<sup>6</sup> που διαθέτει κατάλογο και σχετικές πληροφορίες για κληρονομικές ασθένειες.

Ωστόσο, οι περισσότερες από τις παραπάνω βάσεις είναι σήμερα προσβάσιμες μόνο από τους χρήστες που

γνωρίζουν τη διεύθυνσή τους και απευθύνουν άμεσα τις αιτήσεις τους στις συγκεκριμένες ιστοσελίδες. Κοινές μηχανές αναζήτησης ή ευρετήρια δεν μπορούν γενικά να προσπελάσουν αυτές τις βάσεις, με αποτέλεσμα το περιεχόμενό τους να μην περιέχεται σε μια γενική αναζήτηση του χρήστη χρησιμοποιώντας κλασικά εργαλεία για την αναζήτηση στον παγκόσμιο ιστό. Μια ειδική τάξη μηχανών αναζήτησης, που αναπτύσσονται τα τελευταία λίγα χρόνια, έχει σκοπό να αναδείξει το λεγόμενο «αθέατο ιστό», δημιουργώντας καταλόγους για τον ευρετηριασμό επιστημονικών βάσεων δεδομένων.<sup>7</sup>

### 3.2. Διαδικτυακά συγγράμματα

Το ηλεκτρονικό βιβλίο αποτελεί τη σύγχρονη άποψη για τη διάθεση εκπαιδευτικού υλικού μέσω του διαδικτύου. Όταν αναπτύσσεται σωστά, το ηλεκτρονικό βιβλίο είναι ένας τελείως νέος τρόπος για την οργάνωση του εκπαιδευτικού υλικού, που δίνει πρόσθετες δυνατό-

τητες στην ιατρική εκπαιδευτική διαδικασία. Συγκεκριμένα, στο ηλεκτρονικό βιβλίο επιστρατεύονται όλα τα εποπτικά μέσα για την παρουσίαση της γνώσης, δηλαδή κείμενο, εικόνα (σε διάφορες αναλύσεις, αντίθεση, φωτεινότητα κ.λπ., πολλές φορές δυναμικά καθοριζόμενα από τον αναγνώστη), κινούμενο σχέδιο (π.χ. για επεξήγηση τεχνικών), ήχος, video (για την παρουσίαση επεμβατικής διαδικασίας ή και απεικόνισης που το αποτέλεσμα της είναι video και όχι στατική εικόνα, π.χ. υπερηχογράφημα, ακτινοσκόπηση κ.λπ.).

Πρόσθετα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ιατρικού διαδικτυακού βιβλίου περιλαμβάνουν συντονισμό πολλών διαδικτυακών πηγών πληροφόρησης, δυνατότητα δυναμικής οργάνωσης ύλης από τον αναγνώστη, μηχανισμούς αυτόματης αναζήτησης, εργαλεία προστιθέμενης αξίας (προσθήκη σχολίων, ψηφιακός σελιδοδείκτης, επεξεργασία και ανάλυση εικόνων, συγκερασμός δεδομένων κ.λπ.), καθώς και διαδραστικό μέρος με ερωτήσεις για αυτοαξιολόγηση. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η δυνατότητα για άμεση προσθήκη διορθώσεων/σχολίων και δημοσίευση νέων εκδόσεων. Επίσης, η διαδικτυακή έκδοση ενός ιατρικού συγγράμματος μπορεί να χρησιμοποιήσει μηχανισμούς για τη διασύνδεση με αντίστοιχα ιατρικά πληροφοριακά συστήματα για την άμεση άντληση ιατρικής πληροφορίας, καθώς και για την απρόσκοπτη πρόσβαση στο σύγγραμμα κατά τη διάρκεια ιατρικής πράξης.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα διαδικτυακών ιατρικών συγγραμμάτων αποτελούν ανατομικοί άτλαντες που συνοδεύονται από διάφορα υπολογιστικά εργαλεία για προηγμένη διαχείριση του υλικού,<sup>8</sup> καθώς και πληθώρα εκπαιδευτικών εγχειριδίων σε διάφορα ιατρικά θέματα.

### 3.3. Αρχεία ιατρικών περιστατικών

Ιδιαίτερα σημαντικό κομμάτι του εκπαιδευτικού υλικού στο χώρο της Ιατρικής αποτελούν τα αρχεία ιατρικών περιστατικών που χρησιμοποιούνται για τη διδασκαλία, με βάση την παρουσίαση συγκεκριμένων κλινικών προβλημάτων τόσο κατά την πρακτική εξάσκηση των φοιτητών, όσο και για τη συνεχιζόμενη διά βίου εκπαίδευση και κατάρτιση των γιατρών. Οι ψηφιακές τεχνολογίες προσφέρονται για την παρουσίαση αρχείων ιατρικών περιστατικών, αφού δίνουν προηγμένες δυνατότητες για την ολοκληρωμένη παρουσίαση υλικού πολυμέσων (κείμενο, εικόνα, ήχος, βιοσήματα κ.λπ.), καθώς και για τη δυναμική οργάνωση σύνθετου υλικού. Η πρόσβαση μέσω διαδικτύου σε ψηφιακά αρχεία ιατρικών περιστατικών παρέχει το ιδιαίτερο πλεονέκτημα της άμεσης και γενικευμένης διάδοσης του υλικού, τη συ-

νεχή ενημέρωση της βάσης με νέα πληροφορία, αλλά και τη δυνατότητα για ενημέρωση και συντήρηση της βάσης από ομάδα επιστημόνων από διαφορετικά μέρη στον κόσμο.

Σήμερα, υπάρχουν στο διαδίκτυο πληθώρα αρχείων ιατρικών περιστατικών με ευρύ φάσμα θεματολογίας. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν οι περιπτώσεις όπου τα περιστατικά παρουσιάζονται ως άγνωστα, με τμηματική παρουσίαση των διαθέσιμων στοιχείων και ύπαρξη των κατάλληλων μηχανισμών για την αυτοδιδασκαλία και αυτοαξιολόγηση του χρήστη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το διαδικτυακό ακτινολογικό αρχείο περιστατικών EURORAD,<sup>9</sup> που αποτελεί πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Ακτινολογίας (European Association of Radiology). Τα περιστατικά που δημοσιεύονται στο EURORAD προέρχονται από επιστήμονες από όλο τον κόσμο και υποβάλλονται σε κρίση πριν από τη δημοσίευσή τους.

### 3.4. Ηλεκτρονικές εκδόσεις επιστημονικών περιοδικών

Μια από τις σημαντικότερες ίσως επιπτώσεις της διάδοσης του διαδικτύου είναι η αλλαγή του τρόπου διάθεσης επιστημονικών περιοδικών από την κλασική έντυπη μορφή στην ηλεκτρονική διάθεση μέσω διαδικτύου.<sup>10</sup> Σημαντικό πλεονέκτημα της διαδικτυακής διάθεσης είναι η εύκολη και άμεση πρόσβαση στα περιεχόμενα και τα πλήρη κείμενα των επιστημονικών άρθρων που είναι διαθέσιμα, καθώς επίσης η οργάνωση και η αναζήτηση ανάλογα με τις προτιμήσεις του κάθε αναγνώστη.

Σήμερα, σημαντικό τμήμα του επιστημονικού τύπου διαθέτει την ανάλογη ηλεκτρονική έκδοση στο διαδίκτυο, ενώ έχουν αρχίσει να παρουσιάζονται και αμιγώς ηλεκτρονικά επιστημονικά περιοδικά. Πρόσφατη έρευνα για τη σχετική χρήση άρθρων 270 επιστημονικών περιοδικών, που διαθέτονται τόσο σε ηλεκτρονική όσο και σε έντυπη μορφή σε ιατρική ακαδημαϊκή βιβλιοθήκη, έδειξε ότι οι αναγνώστες επιδιώκουν πρόσβαση στην ηλεκτρονική έκδοση 10 φορές πιο συχνά απ' ό,τι στην έντυπη έκδοση του ίδιου περιοδικού, ενώ η χρήση του έντυπου περιοδικού μειώνεται σημαντικά (~30% κατά μέσο όρο) μέσα σε δύο χρόνια από την έναρξη διάθεσης της ηλεκτρονικής έκδοσης.<sup>11</sup> Χαρακτηριστικό είναι ότι η ίδια έρευνα ανέδειξε σημαντική μείωση της πρόσβασης σε περιοδικά που εκδίδονται αποκλειστικά σε έντυπη μορφή.

Ωστόσο, απαραίτητη προϋπόθεση για την ομαλή μετάβαση από τον έντυπο στον ηλεκτρονικό επιστημονικό τύπο είναι να διατηρηθεί και να ενισχυθεί ο έλεγχος και η πιστοποίηση του περιεχομένου μέσα από καταξιωμένες διαδικασίες επιστημονικής κρίσης. Αναμένεται ότι

σύντομα θα προκύψουν νέα πρότυπα συγγραφής και διάθεσης επιστημονικών άρθρων, με συντομότερο και περισσότερο επιγραμματικό κείμενο, άμεση αναφορά σε συμπληρωματικές πηγές στο διαδίκτυο με ενεργούς υπερσυνδέσμους και μετατόπιση του κόστους και του τρόπου κοστολόγησης.<sup>12</sup>

Τα περισσότερα περιοδικά που είναι διαθέσιμα στο διαδίκτυο απαιτούν συνδρομή για την πρόσβαση στο πλήρες κείμενο των άρθρων, η οποία είναι συχνά χαμηλότερου κόστους από την αντίστοιχη συνδρομή της συμβατικής έκδοσης, ενώ έχουν αρχίσει να εμφανίζονται και δωρεάν ηλεκτρονικά περιοδικά. Πρόσφατα, μάλιστα, αναπτύσσονται διεθνείς πρωτοβουλίες για την προώθηση της δωρεάν διάθεσης των ηλεκτρονικών επιστημονικών περιοδικών,<sup>13</sup> ενώ σχετικές έρευνες αναδεικνύουν τη σχετικά ευρύτερη διάδοση των άρθρων περιοδικών που διαθέτουν δωρεάν.<sup>14</sup> Στη διαδικτυακή διεύθυνση <http://www.freemedicaljournals.com> (επίσκεψη: 30 Μαρτίου 2004) δίνεται ένας κατάλογος με >1340 διαδικτυακές διευθύνσεις έγκυρων περιοδικών σε θέματα επιστημών υγείας, που διαθέτουν δωρεάν την ηλεκτρονική τους έκδοση.

### 3.5. Εκπαίδευση, ενημέρωση και συνεχιζόμενη κατάρτιση

Οι τεχνολογίες τηλεματικής έχουν να επιδείξουν διάφορες εφαρμογές, που στηρίζουν την ιατρική εκπαίδευση και τη συνεχιζόμενη ενημέρωση και κατάρτιση μέσα από το διαδίκτυο. Ένα σημαντικό μέρος τέτοιων εφαρμογών αφορούν σε πλήρη οργάνωση διαδικτυακών μαθημάτων σε πανεπιστημιακές σχολές επιστημών υγείας.<sup>15</sup> Επίσης, αναπτύσσονται εφαρμογές για τηλεσεμινάρια, καθώς και τηλεμετάδοση από χώρο άσκησης επεμβατικής Ιατρικής ή χειρουργικής επέμβασης (εικ. 2) ή και περισσότερο πολύπλοκες εφαρμογές συνεργατικής τηλεκπαίδευσης υποβοηθούμενης από υπολογιστή.

Κλασικά, παρόμοιες εφαρμογές τηλεμετάδοσης γίνονται με βάση εξειδικευμένες τεχνολογίες και δικτυακές γραμμές (συνήθως αποκλειστικές πολλαπλές τηλεφωνικές συνδέσεις μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών). Με την εξέλιξη όμως της ταχύτητας στη δικτυακή υποδομή του διαδικτύου και την παράλληλη ανάπτυξη των σχετικών τεχνολογιών προωθείται, σήμερα, η ανάπτυξη εφαρμογών τηλεμετάδοσης μέσα από το διαδίκτυο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα από τον ελληνικό χώρο είναι η προσπάθεια για αναμόρφωση του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών στο Τμήμα Ιατρικής του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, όπου μεταξύ άλλων χρησιμοποιούνται τεχνολογίες διαδικτύου για τη σύγχρονη με-



Εικόνα 2. Σενάρια τηλεμετάδοσης για την υποστήριξη διδασκαλίας της ιατρικής πράξης από μακριά.

τάδοση από χειρουργείο, πρότυπο ιατρείο ή άλλο σημείο άσκησης ιατρικής πράξης στο αμφιθέατρο για την εκπαίδευση των φοιτητών.<sup>16</sup>

Εφαρμογές τηλεμετάδοσης ή τηλεσεμιναρίου στο διαδίκτυο έχουν ως σκοπό να καλύψουν τις ανάγκες για συνεχιζόμενη εκπαίδευση ιατρικού προσωπικού σε γεωγραφικά απομακρυσμένες περιοχές ή και την ενημέρωση και επιπρόσθετη εκπαίδευση σε νέες τεχνολογίες και τεχνικές, όπως αυτές αναπτύσσονται μετά την απομάκρυνση από τους επίσημους χώρους οργανωμένης εκπαίδευσης. Θεωρητικά, αφορούν σε θέματα (απλά σεμινάρια) καθώς και στην παρουσίαση τεχνικών και πρακτικών ή και άσκηση σε συγκεκριμένες διαδικασίες που είναι σχετικά υποκειμενικές και χρειάζονται τη στενή καθοδήγηση του εκπαιδευτή για σημαντικό μέρος της εκπαίδευσης, π.χ. οργάνωση και σχεδιασμός ψυχιατρικών δοκιμασιών,<sup>17</sup> εκπαίδευση στην τέχνη της ιατρικής συνέντευξης,<sup>18</sup> επίδειξη και άσκηση στη χειρουργική πράξη<sup>19</sup> κ.λπ.

Επίσης, στο χώρο της τηλεκπαίδευσης πρέπει να συμπεριληφθούν και διάφορες εφαρμογές εξομοιωτών πολύπλοκων ιατρικών τεχνικών συστημάτων και εργαλείων, που δίνονται από ανάλογες ιστοσελίδες των κατασκευαστριών εταιρειών και υποστηρίζουν την εκπαίδευση και την άσκηση του ιατρικού προσωπικού, π.χ. στην περίπτωση πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης ιατρικής εικόνας.<sup>20</sup>

### 3.6. Ιατρική επικοινωνία και συνεργασία

Τόσο η κλασική διαδικτυακή υπηρεσία του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου όσο και μια σειρά από εξειδικευμένες εφαρμογές που αναπτύσσονται, με βάση την υποδομή και τις τεχνολογίες του διαδικτύου, υποστηρίζουν και προάγουν τη συνεργασία μεταξύ γιατρών, κυρίως στην περίπτωση που είναι γεωγραφικά απομακρυσμένοι μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο έχει χρησιμοποιηθεί και χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα ως μέθοδος ρουτίνας για την αποστολή αποτελεσμάτων ιατρικών εξετάσεων στον παραπέμποντα γιατρό ή και την αποστολή εξετάσεων και άλλων στοιχείων από γιατρό σε γιατρό για τη διαμόρφωση μιας δεύτερης γνώμης και τη διεξαγωγή ενός άτυπου ιατρικού συμβουλίου (πίν. 1).

Εκτός από το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, σήμερα αναπτύσσονται προηγμένες εφαρμογές για την υποστήριξη της ιατρικής συνεργασίας μέσα από το διαδίκτυο, οι οποίες βασίζονται σε καταμετρημένα περιβάλλοντα συνεργασίας ή ακόμα και σε τεχνικές εικονικής πραγματικότητας.<sup>21</sup>

### 3.7. Τηλεπαρακολούθηση και τηλεχειρισμός

Το διαδίκτυο έχει αποδειχθεί κατάλληλο μέσο για την τηλεπαρακολούθηση ασθενών στο σπίτι τους ή σε άλλο απομακρυσμένο σημείο, καθώς και για τη συνολική διαχείριση ασθενών από μακριά.<sup>22</sup> Προσφέρεται ιδιαίτερα για τέτοιες εφαρμογές, γιατί, σε αντίθεση με εξειδικευμένα δίκτυα και άλλο σχετικό εξοπλισμό και λογισμικό, το διαδίκτυο είναι διαδεδομένο και διαθέσιμο με χαμηλό κόστος στο ευρύ κοινό.<sup>23</sup>

Έτσι, έχουν αναπτυχθεί πολλές εφαρμογές για την παρακολούθηση ευπαθών ομάδων ασθενών στο σπίτι τους, είτε με απλή βιντεοσκόπηση της γενικής κατάστασης, που αναμεταδίδεται σε τακτά χρονικά διαστήματα στο συμβεβλημένο ιατρικό κέντρο,<sup>24</sup> είτε και με περισσότερο προηγμένα, σύγχρονα παρακολούθηση βιοσημάτων και άλλων στοιχείων ενδεικτικών της κατάστασης της υγείας του ασθενούς.<sup>25</sup> Συγκεκριμένες τέτοιες εφαρμογές αφορούν συχνά σε παρακολούθηση παιδιών με άσθμα, ασθενών με διαβήτη ή χρόνιες καρδιοπάθειες, όπως επίσης παρακολούθηση τραύματος και πορείας του ασθενούς μετά από μεταμόσχευση οργάνων ή ιστών.

Εκτός από τη συνολική διαχείριση του ασθενούς σε χρόνιες ασθένειες, το διαδίκτυο χρησιμοποιείται συχνά για την καθοδήγηση από μακριά κατά το χειρισμό και την τοποθέτηση ασθενούς από προσωπικό που δεν είναι επαρκώς εξειδικευμένο για τη συγκεκριμένη δραστη-

ριότητα.<sup>26</sup> Ανάλογη είναι και η περίπτωση τηλεχειρισμού ιατρικού εξοπλισμού μέσα από την υποδομή του διαδικτύου. Σχετικό παράδειγμα αποτελεί το πρόγραμμα Virtual Pathology Slide, που δημιουργεί έναν προσομοιωτή μικροσκοπίου στο διαδίκτυο, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα σε έναν απομακρυσμένο παθολογοανατόμο να εξετάσει ψηφιοποιημένα πλακίδια με την ίδια λειτουργικότητα που έχει κατά την πραγματική χρήση συμβατικού μικροσκοπίου.<sup>27</sup>

### 3.8. Το διαδίκτυο για τους ασθενείς

Εκτός από την άμεση στήριξη της ιατρικής πράξης, της έρευνας, της εκπαίδευσης και της ενημέρωσης, όπως παρουσιάστηκε στις προηγούμενες παραγράφους, το διαδίκτυο προσφέρει σήμερα πολυποίκιλες δυνατότητες για ενημέρωση, επικοινωνία και γενικότερη υποστήριξη του ασθενούς. Έρευνες δείχνουν ότι η χρήση του διαδικτύου από τους ασθενείς γίνεται κυρίως για την αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με ασθένειες, διαγνωστικές δοκιμασίες και θεραπευτικές επιλογές.<sup>28</sup> Παράλληλα, το διαδίκτυο αποτελεί ένα σημαντικό μέσο για την επικοινωνία και την ενημέρωση του κοινού σε γενικότερα θέματα υγείας, διατροφής και πρόληψης. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα από τον ελληνικό χώρο αποτελεί ο ιστοχώρος στη διεύθυνση <http://www.stress.gr>, μια οργανωμένη προσπάθεια της Ελληνικής Εταιρείας Προαγωγής Ψυχικής Υγείας και του Ψυχιατρικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για την έγκυρη ενημέρωση του κοινού στις συνήθεις ψυχιατρικές διαταραχές. Αντίστοιχα, η Ομάδα Άσθματος της Ελληνικής Πνευμονολογικής Εταιρείας παρέχει έγκυρη πληροφόρηση για την πρόληψη και αντιμετώπιση του άσθματος στη διαδικτυακή διεύθυνση <http://www.mednet.gr/asthma/index.html>.

Σημαντική συμβολή στην υποστήριξη του ασθενούς παρέχουν ομάδες συζήτησης και λίστες αλληλογραφίας για συγκεκριμένα ιατρικά προβλήματα, που δίνουν στους ασθενείς και τους συγγενείς τους την ευκαιρία να δημιουργήσουν εύκολα ομάδες υποστήριξης σε παγκόσμιο επίπεδο, συγκρίνοντας τις εμπειρίες τους και διακείμενες πληροφορίες σχετικά με την αντιμετώπιση της συγκεκριμένης νόσου, εναλλακτικές θεραπείες, προσωπικές ιστορίες κ.λπ. Χαρακτηριστικό είναι το αποτέλεσμα ερευνών που αναφέρουν ότι, με τη διάδοση του διαδικτύου, συγκεκριμένες ομάδες ασθενών ενημερώνονται και προσέρχονται για διάγνωση και θεραπεία σε εξειδικευμένα ιατρικά κέντρα σε μεγαλύτερους ρυθμούς σχετικά με το παρελθόν.<sup>29</sup>

Μεγάλος αριθμός γενικών γιατρών σε προηγμένες τεχνολογικά χώρες (όπως οι ΗΠΑ και οι περισσότερες

χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης) χρησιμοποιεί το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο για επικοινωνία με τους ασθενείς, ενώ σχετικές έρευνες δείχνουν ότι σε πολλές περιπτώσεις την ηλεκτρονική επικοινωνία ζητούν και υποστηρίζουν οι ίδιοι οι ασθενείς.<sup>30</sup> Ωστόσο, η γενικευμένη αποδοχή του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ως μέσου επικοινωνίας του ασθενούς με τον προσωπικό του γιατρό προϋποθέτει την επίλυση σχετικών νομικών θεμάτων και την πλήρη διείσδυση των νέων τεχνολογιών στον ιατρικό κόσμο και στην κοινωνία, ώστε το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και η σωστή του χρήση να είναι γνωστά και διαθέσιμα σε όλους.

Συνεντεύξεις με γιατρούς, των οποίων οι ασθενείς χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για την ενημέρωσή τους σε ιατρικά θέματα, αναδεικνύουν ότι ο σωστά πληροφορημένος ασθενής αποτελεί κέρδος για τον ίδιο αλλά και για το σύστημα υγείας. Ωστόσο, περιπτώσεις στις οποίες ο ασθενής έχει λάβει ελλιπή ή λάθος πληροφόρηση από πηγή στο διαδίκτυο μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα και ορισμένες φορές μπορεί να είναι ακόμα και επικίνδυνες.<sup>31,32</sup> Έχοντας ως δεδομένο ότι το διαδίκτυο και ο παγκόσμιος ιστός αποτελούν αναπόσπαστο χαρακτηριστικό της σημερινής και της αυριανής κοινωνίας, είναι σημαντικό οι γιατροί να αποδεχθούν το νέο «είδος» του πληροφορημένου ασθενούς και να χρησιμοποιήσουν σε συνεργασία μαζί του το διαδίκτυο. Διαφαίνεται έντονα η ανάγκη για οργανωμένη ενημέρωση και αρχική καθοδήγηση του ασθενούς από το γιατρό και το νοσηλευτικό προσωπικό στην κατά περίπτωση ηλεκτρονική αναζήτηση για την προσωπική διαχείριση της υγείας του.

Η σημερινή ανάπτυξη προηγμένων υπηρεσιών στο διαδίκτυο δίνει στους ασθενείς τη δυνατότητα να υποστηρίξουν μια σειρά από νέες δραστηριότητες εκτός από την πληροφόρηση, όπως σύγκριση παρεχομένων υπηρεσιών από διάφορους φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας, επικοινωνία με τον ασφαλιστικό φορέα και το συμβεβλημένο φορέα παροχής υπηρεσιών υγείας για διοικητικά θέματα, προγραμματισμό ιατρικών επισκέψεων και ενημέρωση σχετικά με την πορεία αποτελεσμάτων εξετάσεων, επικοινωνία με ειδικούς για επίλυση ιατρικών ερωτημάτων, παραγγελία φαρμάκων κ.ά.<sup>33</sup>

Συμπερασματικά, η χρήση του διαδικτύου έχει αλλάξει κατά πολύ το ρόλο του ασθενούς στην αντιμετώπιση της ασθένειας, δημιουργώντας «πληροφορημένους» πολίτες σε θέματα υγείας και ενισχύοντας τη συμμετοχή τους στη γενικότερη διαχείριση της ασθένειας αλλά και της υγείας. Είναι σαφές ότι η αναξιόπιστη πληροφόρηση (που συχνά παρέχει το διαδίκτυο, καθώς από τη φύση του είναι ένα ελεύθερο μέσο διακίνησης πληροφορίας

με ελλείψεις ή και ανύπαρκτους μηχανισμούς για τον έλεγχο της ορθότητας) μπορεί να οδηγήσει σε προβληματικές καταστάσεις, οι οποίες όμως πρέπει να αντιμετωπίζονται με την άμεση συνεργασία ασθενούς και ιατρικού προσωπικού. Αναμένεται ότι με την ανάπτυξη του νέου διαδικτύου, που ενισχύει την επικοινωνία με προγράμματα και τη συνεργασία μεταξύ προγραμμάτων, θα δημιουργηθεί πραγματικά η δυνατότητα για υποστήριξη της συνολικής διαχείρισης θεμάτων υγείας και ασθένειας με κέντρο τον ίδιο τον πολίτη.

### 3.9. Συνεργασία και ολοκλήρωση ιατρικών πληροφοριακών συστημάτων

Έχοντας πετύχει την υποστήριξη της επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπων και την υποστήριξη της επικοινωνίας ανθρώπων με υπολογιστικά προγράμματα, το επόμενο λογικό βήμα στην εξέλιξη του διαδικτύου είναι η υποστήριξη της συνεργασίας και της λειτουργικής ολοκλήρωσης μεταξύ διαφορετικών προγραμμάτων. Πρόσφατα, έχουν δημιουργηθεί οι κατάλληλες τεχνολογίες, γνωστές με το συλλογικό όρο «τεχνολογίες web services», οι οποίες χρειάζονται για να αναπτυχθούν αυτόνομες, αυτοπεριγραφόμενες υπολογιστικές οντότητες που συνεργάζονται μέσα από την υποδομή του διαδικτύου.<sup>34</sup>

Το προγραμματιστικό παράδειγμα των web services έχει ήδη αρχίσει να εφαρμόζεται με επιτυχία στο χώρο της επιστήμης της Βιολογίας για την εξόρυξη, αναζήτηση και ανάκληση βιολογικών δεδομένων στο διαδίκτυο.<sup>35</sup> Ιδιαίτερα πρόσφατα έχουν αρχίσει να εμφανίζονται και οι πρώτες καθαρά ιατρικές εφαρμογές web services για την ολοκλήρωση βιολογικών και κλινικών δεδομένων στην Ογκολογία,<sup>36</sup> καθώς και για τη διαχείριση ιατρικής εικόνας<sup>37,38</sup> και ηλεκτρονικού φακέλου υγείας<sup>39</sup> μέσα από το διαδίκτυο.

## 4. ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η χρήση των τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεματικής και, συγκεκριμένα, του διαδικτύου στην Ιατρική και στη διαχείριση της υγείας του πολίτη δεν είναι μόνο ζήτημα Ιατρικής και τεχνολογίας. Υπάρχουν μια σειρά από εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν και τα οποία αφορούν τόσο σε θέματα υποδομής όσο και σε θέματα ποιότητας, αξιοπιστίας και ασφάλειας.

Ενδεικτικά, αναφέρεται η σχετικά ελλιπής γενική εκπαίδευση του ελληνικού πληθυσμού σε θέματα χρήσης τεχνολογιών πληροφορικής. Αυτό αποτελεί σημαντική τροχοπέδη στην ευρεία χρήση νέων τεχνολογιών,



τόσο στη βασική πανεπιστημιακή παιδεία όσο και για τη διά βίου εκπαίδευση και συνεχιζόμενη κατάρτιση. Βέβαια, στο πρόβλημα προστίθεται και το γεγονός ότι η σχετική υποδομή σε εξοπλισμό υπολογιστών καθώς και σε δικτύωση στο χώρο εργασίας είναι ακόμα σε πρώιμα στάδια ανάπτυξης στην Ελλάδα.

Επίσης, η έλλειψη συνεπούς ποιοτικού ελέγχου στο στάδιο της «παραγωγής» της πληροφορίας που δημοσιεύεται στον παγκόσμιο ιστό και γενικότερα στο διαδίκτυο γίνεται ιδιαίτερα αισθητή στην περίπτωση θεμάτων Ιατρικής και υγείας, εξαιτίας της ευαίσθητης φύσης του χώρου. Έτσι, υπάρχει έντονος προβληματισμός για τις πιθανές συνέπειες που μπορεί να έχει στην υγεία και τη διαχείριση της ασθένειας του γενικότερου πληθυσμού η χωρίς έλεγχο ποιότητας ελεύθερη διάχυση μέσω του διαδικτύου ιατρικής πληροφορίας, αλλά και υπηρεσιών σχετικών με το χώρο της υγείας.

Τα τελευταία χρόνια δημοσιεύονται συνεχώς μελέτες σχετικά με την αξιοπιστία, το περιεχόμενο, την καταλληλότητα, τη χρησιμότητα και τις πιθανές επιπτώσεις σε διαφορετικές κοινωνικές ομάδες της πληροφορίας που παρέχεται στο διαδίκτυο σχετικά με θέματα Ιατρικής και υγείας. Τα κριτήρια και οι μέθοδοι με τις οποίες διεξάγονται αυτές οι μελέτες είναι ακόμα υπό συζήτηση και προφανώς δεν έχει επιτευχθεί τελικό αποτέλεσμα για τον επίσημο χαρακτηρισμό του περιεχομένου του διαδικτύου.<sup>40</sup>

Είναι γεγονός ότι η γνώση και οι ικανότητες σε έναν καινοτόμο χώρο της επιστήμης ή και της τεχνολογίας συνήθως αναπτύσσονται πολύ γρηγορότερα από τις θεμελιώδεις αρχές και τις γενικές οδηγίες που χρειάζονται για τη σωστή και ηθική πρακτική στο νέο χώρο. Αυτό είναι ιδιαίτερα αληθινό στην περίπτωση της χρήσης του διαδικτύου στην ιατρική επιστήμη. Σήμερα, μετά τη ραγδαία εξέλιξη στην πολύπλευρη παρουσία και τη γενική αποδοχή του διαδικτύου στο χώρο της Ιατρικής και της υγείας, διεθνείς φορείς που εμπλέκονται στο χώρο εργάζονται για να καθορίσουν γενικές οδηγίες και έναν ηθικό κώδικα που να διέπει τις συγκεκριμένες δραστηριότητες,<sup>41,42</sup> ενώ, παράλληλα, αναπτύσσονται π.χ. νέα εργαλεία για την ποσοτική και τη συγκριτική αξιολόγηση ιατρικού περιεχομένου στο διαδίκτυο.<sup>43,44</sup> Σκοπός των παραπάνω ενεργειών είναι η τελική δημιουργία σχετικών «πιστοποιητικών» για την επίσημη και αδιαφιλονίκητη κατοχύρωση της αξιοπιστίας, του ύψους και των στόχων της πληροφορίας και των άλλων υπηρεσιών που παρέχονται στο διαδίκτυο και αφορούν στο χώρο της υγείας.

Προς αυτή την κατεύθυνση στοχεύει οργανωμένη προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που τον Ιούνιο

του 2000 διακήρυξε την πρωτοβουλία της να αναπτύξει στα πλαίσια της «Ηλεκτρονικής Ευρώπης του 2002» (eEurope 2002) έναν πυρήνα από κριτήρια για τον ποιοτικό έλεγχο των ιστοχώρων που σχετίζονται με το χώρο της υγείας.<sup>45</sup> Τα γενικά θέματα που αναδείχθηκαν σχετικά με τα κριτήρια για τον ποιοτικό έλεγχο περιλαμβάνουν διαφάνεια και ακεραιότητα της πληροφορίας, εγκυρότητα και υπευθυνότητα της πηγής προέλευσης, απόρρητο και προστασία δεδομένων, ενημέρωση πληροφορίας, εκδοτική πολιτική, ευκολία στην πρόσβαση. Σήμερα, προωθείται η εφαρμογή των συγκεκριμένων γενικών κριτηρίων για ποιοτικό έλεγχο των ιστοχώρων που έχουν σχέση με την υγεία και σχεδιάζονται ενημερωτικές εξορμήσεις για τη σχετική πληροφόρηση και την εκπαίδευση των φορέων που αναπτύσσουν σχετικές ιστοσελίδες και εφαρμογές στο διαδίκτυο, αλλά και του κοινού στο οποίο αυτές απευθύνονται.

Σημαντικά, τέλος, είναι και μια σειρά από θέματα νομικής φύσης και ασφάλειας δεδομένων. Γενικά, βρίσκεται σε πρωταρχικό στάδιο η αντιμετώπιση θεμάτων αξιοπιστίας και εξασφάλισης συγγραφικών δικαιωμάτων της παρεχόμενης γνώσης από κανάλια διαφορετικά της κλασικής οδού, ενώ χρειάζεται επιπλέον νομική ρύθμιση σε εθνικό και διεθνές επίπεδο για την κάλυψη των νέων διαδικασιών και δραστηριοτήτων που εισάγονται με τη νέα τεχνολογία. Επίσης, η ασφάλεια και η διασφάλιση της ακεραιότητας της πληροφορίας και των ιατρικών δεδομένων, όπως μεταφέρονται μέσα από το διαδίκτυο, είναι ιδιαίτερα σημαντικός χώρος έρευνας και ανάπτυξης σχετικής τεχνολογίας.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι πραγματικά δύσκολο να προβλέψει κάποιος το μέλλον για κάτι τόσο δυναμικό όσο το διαδίκτυο. Ωστόσο, οι σύγχρονες τάσεις αναδεικνύουν ως σημαντικά χαρακτηριστικά στη μελλοντική πορεία του διαδικτύου την περαιτέρω ανάπτυξη της τηλεπικοινωνιακής υποδομής και κυρίως την ανάπτυξη ασύρματων δικτύων, την ολοκλήρωση του διαδικτύου με ποικίλες εφαρμογές και υπολογιστικές συσκευές, τη δημιουργία νέων καινοτόμων εφαρμογών και υπηρεσιών, την ανάπτυξη νέων μοντέλων στη διαχείριση και την παρουσίαση πληροφορίας και τη χρήση του διαδικτύου για ολοκλήρωση και συνεργασία προγραμμάτων και υπολογιστικών πόρων, με στόχο την ανάπτυξη προηγμένων υπηρεσιών για το κοινό. Ανεξάρτητα από τις επιμέρους προβλέψεις στα τεχνολογικά θέματα, είναι γεγονός ότι το διαδίκτυο αποτελεί μια πραγματικά παγκόσμια υποδομή, που θα χαρακτηρίσει πολύπλευρα τον 21ο αιώνα.

Ο αρχικός χαρακτήρας του διαδικτύου είναι άμεσα συνδεδεμένος με βασική επικοινωνία και διάθεση στατικής πληροφορίας. Ωστόσο, η απλή επικοινωνία και η ενημέρωση δεν είναι ο μόνος στόχος του διαδικτύου σήμερα. Το αρχικό διαδίκτυο της επικοινωνίας εμπλουτίστηκε με την υποστήριξη της ενημέρωσης μέσα από τα υπερκείμενα του παγκόσμιου ιστού και πρόσφατα πέρασε σε μια νέα μορφή, στο διαδίκτυο των εφαρμογών, ανοίγοντας ένα νέο κεφάλαιο στο χώρο της τηλεϊατρικής και τηλε-εκπαίδευσης. Για παράδειγμα, σήμερα, τα περισσότερα εξειδικευμένα ιατρικά πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείου δίνουν στο γιατρό (ή άλλο διαπιστευμένο ιατρικό προσωπικό) τη δυνατότητα πρόσβασης στις λειτουργίες και στα δεδομένα τους μέσα από το διαδίκτυο, χρησιμοποιώντας κοινής χρήσης δικτυακές γραμμές και προγράμματα. Από τις σημερινές εξελίξεις στο χώρο της τεχνολογίας διαφαίνεται ότι αρχίζει μια πραγματικά νέα εποχή για το διαδίκτυο και το ρόλο που παίζει, καθώς δίνεται η δυνατότητα για εύκολη και φθηνή ανάπτυξη ολοκληρωμένων τηλεματικών υπηρεσιών

πάνω από την ιδιαίτερα διαδεδομένη υποδομή του διαδικτύου.

Παράλληλα, ερευνητικά θέματα στο χώρο του διαδικτύου περιλαμβάνουν την ανάπτυξη υποστηρικτικών τεχνολογιών για τον ορισμό των προσωπικών προτιμήσεων του χρήστη και των δυνατοτήτων των υπολογιστικών συσκευών που χρησιμοποιεί, μηχανισμούς για την προστασία της προσωπικής πληροφορίας και τη διατήρηση του απορρήτου, καθώς και εργαλεία για την καλύτερη δόμηση, οργάνωση, διαχείριση και παρουσίαση πληροφορίας.

Όλες οι παραπάνω τεχνολογικές κατευθύνσεις προετοιμάζουν την απρόσκοπτη ανάπτυξη ποικίλων εφαρμογών και υπηρεσιών για τη στήριξη της ιατρικής πράξης και της ιατρικής εκπαίδευσης και γενικότερα για την ολοκληρωμένη οργάνωση και ανθρωποκεντρική διαχείριση της φροντίδας υγείας πάνω από το συνεχές και καθολικό του διαδικτύου.

## ABSTRACT

### Internet and healthcare: Current advances

E. KALDOUDI

*School of Medicine, Democritus University of Thrace, Alexandroupolis, Greece*

*Archives of Hellenic Medicine 2005, 22(6):634–645*

Recent advances in Internet technology and infrastructure create new opportunities and challenges for the networked healthcare enterprise. Internet, mainly through the World Wide Web, already plays an important role in delivering scientific and related medical information, through specialized databases and electronic press. In addition to static information, diverse Internet applications have been developed to support interaction with medical information systems, thus promoting new paradigms in the fields of telemedicine and tele-education. Interactive sources of medical knowledge, such as anatomy atlases and digital teaching files are now available on the Internet for medical personnel. Communication and collaboration is supported at various levels of immediacy and complexity, both among medical personnel and between doctor and patient. Patient monitoring and overall management has been made possible over the public Internet infrastructure, while advanced applications allow for the telemanipulation of tools and devices involved in healthcare delivery processes. To date, the Internet has enabled connectivity among people, static and interactive presentation of information and remote access to computer programs and information systems, thus promoting medicine and healthcare delivery in various ways. Recent advances in web service technologies enable the seamless communication and integration of disparate information systems over the Internet. These new developments create the potential for the development of integrated service networks over the public Internet infrastructure, thus supporting a citizen-centred healthcare management model. The aim of this paper is to present current trends in Internet applications in healthcare and discuss the emerging role of the Internet as an infrastructure for the development of integrated healthcare service networks.

**Key words:** Internet, Telemedicine, Web services

## Βιβλιογραφία

1. INTERNET SYSTEMS CONSORTIUM. ISC Internet Domain Survey. <URL: <http://www.isc.org/>> (επίσκεψη: 30 Μαρτίου 2004)
2. EUROBAROMETER. FLASH Barometer Report: 104: Internet et les Médecins Généralistes 2001. <URL: [http://europa.eu.int/comm/public\\_opinion/archives/flash\\_arch.htm#f104\\_fr.pdf](http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/flash_arch.htm#f104_fr.pdf)> (επίσκεψη: 30 Μαρτίου 2004)
3. LEISCH E, SARTZETAKIS S, TSIKNAKIS M, ORPHANOUDAKIS SC. A framework for the integration of distributed autonomous healthcare information systems. *Med Inform* 1997, 22:325–335
4. EBBERT JO, DUPRAS DM, ERWIN PJ. Searching the medical literature using PubMed: A tutorial. *Mayo Clin Proc* 2003, 78:87–91
5. WHEELER DL, CHURCH DM, EDGAR R, FEDERHEN S, HELMBERG W, MADDEN TL ET AL. Database resources of the National Center for Biotechnology Information: Update. *Nucleic Acids Res* 2004, 32:D35–D40
6. HAMOSH A, SCOTT AF, AMBERGER J, BOCCHINI C, VALLE D, McKUSICK VA. Online Mendelian inheritance in man (OMIM), a knowledgebase of human genes and genetic disorders. *Nucleic Acids Res* 2002, 30:52–55. <URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=OMIM>> (επίσκεψη: 30 Μαρτίου 2004)
7. WARNICK WL, SCOTT RL, JOHNSON LA, LEDERMAN A, SPENCE KJ, ALLEN VS. Searching the deep web. Directed query engine applications at the Department of Energy. D-Lib Magazine 2001:7. <URL: <http://www.dlib.org/dlib/january01/warnick/01warnick.html>> (επίσκεψη: 24 Οκτωβρίου 2004)
8. NOWINSKI WL, BELOV D. The Cerefy Neuroradiology Atlas: A Talairach-Tournoux atlas-based tool for analysis of neuroimages available over the Internet. *Neuroimage* 2003, 20:50–57. <URL: <http://www.cerefy.com/>> (επίσκεψη: 30 Μαρτίου 2004)
9. EURORAD. European Association of Radiology e-learning initiative. Radiology certified cases – EAR database. <URL: <http://www.eurorad.org/>> (επίσκεψη: 30 Μαρτίου 2004)
10. MARKOVITZ BP. Biomedicine's electronic publishing paradigm shift: Copyright policy and PubMed central. *J Am Med Inform Assoc* 2000, 7:222–229
11. OBST O. Patterns and costs of printed and online journal usage. *Health Info Libr J* 2003, 20:22–32
12. THOMAS NI. Issues in electronic research publishing: Implications for occupational health care. *AAOHN J* 2003, 51:457–463
13. BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE. <URL: <http://www.soros.org/openaccess/read.shtml>> (επίσκεψη: 30 Μαρτίου 2004)
14. LAWRENCE S. Free online availability substantially increases a paper's impact. *Nature* 2001, 411:521
15. HARDEN RM, HART IR. An international virtual medical school (IVIMEDS): The future for medical education? *Med Teach* 2002, 24:261–267
16. KALDOUDI E, VARGEMEZIS V, SIMOPOULOS K. Information and communication technologies in medical undergraduate education. *J Qual Life Res* 2004, 2:33–37
17. KOBAK KA, LIPSITZ JD, FEIGER A. Development of a standardized training program for the Hamilton depression scale using Internet-based technologies: Results from a pilot study. *J Psychiatr Res* 2003, 37:509–515
18. WIECHA JM, GRAMLING R, JOACHIM P, VANDERSCHMIDT H. Collaborative e-learning using streaming video and asynchronous discussion boards to teach the cognitive foundation of medical interviewing: A case study. *J Med Internet Res* 2003, 5:e13
19. MARESCAUX J, SOLER L, MUTTER D, LEROY J, VIX M, KOEHL C ET AL. Virtual university applied to telesurgery: From teleeducation to telemanipulation. *Stud Health Technol Inform* 2000, 70:195–201
20. LAW MYY, ZHOU Z. New direction in PACS education and training. *Comput Med Imaging Graph* 2003, 27:147–156
21. LIANG WY, O'GRADY P. The Internet and medical collaboration using virtual reality. *Comput Med Imaging Graph* 2003, 27:525–534
22. WRIGHT K. Planning for positive clinical and financial returns with telemonitoring. *Caring* 2003, 22:46–47
23. FINKELSTEIN J, HRIPCSAK G, CABRERA MR. Patients' acceptance of Internet-based home asthma telemonitoring. *Proc AMIA Symp* 1998:336–340
24. CHAN DS, CALLAHAN CW, SHEETS SJ, MORENO CN, MALONE FJ. An Internet-based store-and-forward video home telehealth system for improving asthma outcomes in children. *Am J Health Syst Pharm* 2003, 60:1976–1981
25. RIALLE V, LAMY JB, NOURY N, BAJOLLE L. Telemonitoring of patients at home: A software agent approach. *Comput Methods Programs Biomed* 2003, 72:257–268
26. RUSSELL TG, JULL GA, WOOTTON R. Can the Internet be used as a medium to evaluate knee angle? *Man Ther* 2003, 8:242–246
27. COSTELLO SSP, JOHNSTON DJ, DERVAN PA, O'SHEA DG. Development and evaluation of the virtual pathology slide: A new tool in telepathology. *J Med Internet Res* 2003, 5:e11
28. HOUSTON TK, ALLISON JJ. Users of Internet health information: Differences by health status. *J Med Internet Res* 2002, 4:e7
29. MORCUENDE JA, EGBERT M, PONSETI IV. The effect of the Internet in the treatment of congenital idiopathic clubfoot. *Iowa Orthop J* 2003, 23:83–86
30. HOUSTON TK, SANDS DZ, NASH BR, FORD DE. Experiences of physicians who frequently use e-mail with patients. *Health Commun* 2003, 15:515–525
31. POTTS HWW, WYATT JC. Survey of doctors' experience of patients using the Internet. *J Med Internet Res* 2002, 4:e5
32. MURRAY E, LO B, POLLACK L, DONELAN K, CATANIA J, LEE K ET AL. The impact of health information on the Internet on health care and the physician-patient relationship: National US survey among 1,050 US physicians. *J Med Internet Res* 2003, 5:e17
33. FORKNER-DUNN J. Internet-based patient self-care: The next generation of health care delivery. *J Med Internet Res* 2003, 5:e8

34. FERRIS C, FARRELL J. What are web services? *Commun ACM* 2003, 46:31–35
35. SUGAWARA H, MIYAZAKI S. Biological SOAP servers and web services provided by the public sequence data bank. *Nucleic Acids Res* 2003, 31:3836–3839
36. COVITZ PA, HARTEL F, SCHAEFER C, DE CORONADO S, FRAGOSO G, SAHNI H ET AL. caCORE: A common infrastructure for cancer informatics. *Bioinformatics* 2003, 19:2404–2412
37. DELISTAMATIS A, KALDOUDI E, OUZOUNIS G, PRASSOPOULOS P. Web service interface for conventional DICOM sources. *Eur Radiol* 2004, 14(Suppl 2):146
38. ESTRELLA F, McCLATCHEY R, ROGULINA D, AMENDOLIA R, SOLOMONIDES T. A service-based approach for managing mammography data. MedInfo 2004, San Francisco, 2004:2004(CD):1585
39. FONTANA J. Web service provides relief for healthcare firm. *Network World*, 7 August 2002. <URL: <http://www.nwfusion.com/news/2002/0708apps.html>> (επίσκεψη: 30 Μαρτίου 2004)
40. CRAIGIE M, LOADER B, BURROWS R, MUNCER S. Reliability of health information on the Internet: An examination of experts' ratings. *J Med Internet Res* 2002, 4:e2
41. DYER KA. Ethical challenges of medicine and health on the Internet: A review. *J Med Internet Res* 2001, 3:e23
42. BRANN M, ANDERSON JG. E-medicine and health care consumers: Recognizing current problems and possible resolutions for a safer environment. *Health Care Anal* 2002, 10:403–415
43. EYSENBACH G, KOHLER C, YIHUNE G, LAMPE K, CROSS P, BRICKLEY D. A metadata vocabulary for self- and third-party labeling of health web-sites: Health Information Disclosure, Description and Evaluation Language (HIDDEL). *Proc AMIA Symp* 2001:169–173
44. EYSENBACH G, YIHUNE G, LAMPE K, CROSS P, BRICKLEY D. Quality management, certification and rating of health information on the net with MedCERTAIN: Using a medPICS/RDF/XML metadata structure for implementing eHealth ethics and creating trust globally. *J Med Internet Res* 2000, 2(Suppl 2):2e1
45. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. eEurope 2002: Quality criteria for health related websites. *J Med Internet Res* 2002, 4:e15

*Corresponding author:*

E. Kaldoudi, School of Medicine, Democritus University of Thrace, 6 I. Kaviri street, GR-681 00 Alexandroupolis, Greece  
e-mail: [kaldoudi@med.duth.gr](mailto:kaldoudi@med.duth.gr)