

ΕΙΔΙΚΟ ΑΡΘΡΟ SPECIAL ARTICLE

Σχεδιασμός πληροφοριακού συστήματος υποβοήθησης διαχείρισης καθημερινών δραστηριοτήτων ηλικιωμένων σε «έξυπνο» σπίτι

Η δημογραφική γήρανση αποτελεί πλέον μια πραγματικότητα όσον αφορά κυρίως στις περισσότερο ανεπτυγμένες οικονομικά και βιομηχανικά χώρες. Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην ανάδειξη του τρόπου με τον οποίο μπορεί να συνδράμει η τεχνολογία του «έξυπνου σπιτιού» τους ηλικιωμένους ανθρώπους, ώστε να απολαμβάνουν μεγαλύτερο βαθμό ανεξαρτησίας και ασφάλειας στο εσωτερικό της οικίας τους. Το υλικό της ανασκόπησης ανακτήθηκε από βιβλιογραφία ελληνική και ξενόγλωσση, καθώς και από διαδικτυακές πηγές. Οι συνιστώμενες εφαρμογές επικεντρώνονται στη χρήση αισθητήρων, ανιχνευτών και άλλων μικροσυσκευών, με τελικό σκοπό τη διασφάλιση της σωματικής ακεραιότητας του χρήστη, τη διατήρηση του βέλτιστου επιπέδου υγείας του, τη σωματική και τη διανοητική του εκγύμναση, καθώς και την επίτευξη διαδραστικής επικοινωνίας, τόσο με το ίδιο το πληροφοριακό σύστημα όσο και με τους έμμεσους χρήστες του συστήματος (ιατρονοσηλευτικό προσωπικό, συγγενικό-φιλικό περιβάλλον κ.λπ.). Απαραίτητη προϋπόθεση συνιστά ο σχεδιασμός ενός συστήματος προσαρμοσμένου στις δυνατότητες της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας και η ανταπόκριση στις ανάγκες της.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Διανύουμε μια ιδιαίτερη εποχή, όπου η δημογραφική γήρανση, ως αποτέλεσμα τόσο της υπογεννητικότητας όσο και της εκτεταμένης μακροζωίας, αποτελεί ένα παγκόσμιο κοινωνικό φαινόμενο, το οποίο εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα στις ανεπτυγμένες οικονομικά και βιομηχανικά χώρες.^{1,2} Το ποσοστό των ατόμων ηλικίας >65 ετών στον γενικό πληθυσμό μιας χώρας συνιστά κριτήριο για τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) στον χαρακτηρισμό μιας χώρας ως «νέα», όταν το ποσοστό είναι <4%, «ώριμη», όταν το ποσοστό κυμαίνεται από 4–7%, ή «γηρασμένη», όταν το ποσοστό των ατόμων ηλικίας >65 ετών υπερβαίνει το 7%.^{3,4}

Ως δημογραφική γήρανση ενός πληθυσμού εννοείται η συνεχής αύξηση της αναλογίας των ατόμων ηλικίας ≥65 ετών με την ταυτόχρονη μείωση της αναλογίας των παιδιών 0–14 ετών και πιθανόν της αναλογίας των ατόμων παραγωγικής ηλικίας 15–64 ετών.⁵ Το συγκεκριμένο φαινόμενο αποτελεί έναν δείκτη, επομένως και ένα επιδημιολογικό στοιχείο για τον πληθυσμό της εκάστοτε χώρας, καθώς, αναλόγως του βαθμού-ποσοστού που λαμβάνει, μεταβάλλει

το «επιδημιολογικό προφίλ» των νόσων της χώρας, γεγονός το οποίο κατά συνέπεια επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις τόσο στην οργάνωση των υπηρεσιών υγείας, όσο και στον σχεδιασμό πολιτικών υγείας. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε ότι ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) το 1998⁶ διακήρυττε τη γήρανση του πληθυσμού ως μια από τις σημαντικότερες κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις του 21ου αιώνα,⁷ ενώ προς αυτή την κατεύθυνση κινήθηκε και ο ΟΗΕ αφιερώνοντας το έτος 1999 στην τρίτη ηλικία.⁸

Η δημογραφική γήρανση της Ελλάδας ειδικότερα, αλλά και των πληθυσμών ολόκληρης της γης γενικότερα, αποτελεί μεγάλη πρόκληση για την ηγεσία των κρατών, λόγω της μεγάλης πολυπλοκότητας και της επιβαρυντικής επίπτωσης που συνιστά σε διάφορους τομείς, με κυριότερους τους εξής δύο: (α) τον οικονομικό χώρο, μέσω της μείωσης του ρυθμού αύξησης του εργατικού δυναμικού, δηλαδή των ατόμων παραγωγικής ηλικίας, συνεπώς και της εγχώριας παραγωγικότητας, και ταυτόχρονα της πτώσης σε πολύ χαμηλά επίπεδα του λόγου εργαζομένων/συνταξιούχων, με αποτέλεσμα τη ραγδαία επιβάρυνση των ασφαλιστικών-συνταξιοδοτικών συστημάτων, και (β) τον υγειονομικό χώρο,

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2021, 38(4):557–564
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2021, 38(4):557–564

Ε. Μπισκανάκη

Φαρμακευτικό Τμήμα, Γενικό
Νοσοκομείο Λιβαδειάς, Λιβαδειά

Development of a computerized assistance system for management of the daily activities of the elderly in a “smart” home

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρητηρίου

«Εξυπνο» σπίτι
Ηλικιωμένος
Κατ'οίκον φροντίδα
Ποιότητα ζωής

Υποβλήθηκε 7.11.2020

Εγκρίθηκε 19.12.2020

λόγω της ανάγκης κάλυψης των αυξημένων και συνεχώς αυξανόμενων ποσοτικά και ποιοτικά αναγκών του γηραιού μεριδίου του πληθυσμού σε ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, γεγονός το οποίο μεταφράζεται σε αύξηση του κόστους σε υλικο-τεχνολογικό εξοπλισμό και ανθρώπινο δυναμικό. Η διατήρηση λοιπόν της μερίδας αυτής του πληθυσμού βιολογικά αυτόνομη και πνευματικά ακμαία για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο διάστημα κρίνεται ζωτικής σημασίας για τη συστημική βιωσιμότητα των κρατών.

Η λύση δίνεται μέσω της ταχείας εξέλιξης της τεχνολογίας της Πληροφορικής και της ανάπτυξης συστημάτων που μπορούν να μετρούν, να εκτιμούν και να ανταποκρίνονται στις αλλαγές του περιβάλλοντος χώρου. Τεχνολογικές καινοτομίες μαζί με νέες και σύγχρονες μορφές οργάνωσης παροχής υπηρεσιών μπορεί να αντιπροσωπεύσουν μια βιώσιμη λύση υποβοηθούμενης διαχείρισης καθημερινών δραστηριοτήτων των ηλικιωμένων σε «έξυπνο σπίτι». Σε αυτό υπάρχουν ενσωματωμένα συστήματα πληροφορικής και επικοινωνιών, τα οποία καθιστούν το κτήριο και τις προσφερόμενες υπηρεσίες περισσότερο λειτουργικές, άνετες, ασφαλείς, παραγωγικές και συμφέρουσες από οικονομική και ενεργειακή άποψη.⁹ Χαρακτηριστικό παράδειγμα συνιστά η σύλληψη της ιδέας ενός λογισμικού του Εργαστηρίου Ιατρικής Πληροφορικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου «Μνήμες που διαρκούν» (long-lasting memories), και το οποίο στην ουσία διαδραματίζει τον ρόλο ενός ψηφιακού προπονητή που αναλαμβάνει την εκγύμναση των ηλικιωμένων κατ'οίκον, χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα φυσικών και νοητικών ασκήσεων. Ζητούμενο αποτελεί η βελτίωση της υγείας και της ποιότητας ζωής των ατόμων σε ανάγκη.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η γήρανση του πληθυσμού σημειώνει πρωτοφανή αύξηση. Θεωρείται ότι μέχρι το 2060 ένας στους 3 Ευρωπαίους θα ανήκει στην ηλικιακή ομάδα των >65 ετών.¹⁰ Η εν λόγω δημογραφική μετατόπιση παρουσιάζεται ως πρόκληση για τα κράτη, αλλά παράλληλα και ως μια συναρπαστική επιχειρηματική ευκαιρία, καθώς αναδύεται μια νέα αγορά με διαρκώς αυξανόμενο κοινό-στόχο.

Την ίδια στιγμή, οι δημογραφικές, επιδημιολογικές, κοινωνικές και πολιτισμικές τάσεις στις χώρες του ανεπτυγμένου κόσμου αλλάζουν τους παραδοσιακούς τρόπους ζωής. Η μετάβαση της παραδοσιακής, μεγάλης οικογένειας, η οποία περιλάμβανε στην ίδια εστία τρεις τουλάχιστον διαφορετικές γενεές, στη λεγόμενη πυρηνική οικογένεια,

σε συνδυασμό ή ως συνέπεια της εκτενούς αστικοποίησης, δημιουργεί εμφανή κενά στη φροντίδα των ηλικιωμένων, εφόσον καλούνται –εκ των πραγμάτων πλέον– να αντιμετωπίσουν κάθε ημέρα την πάσα δυσκολία με τις δικές τους φθίνουσες δυνάμεις.

Το πρόβλημα διαχείρισης καθημερινών δραστηριοτήτων από ηλικιωμένους οξύνεται περαιτέρω στην περίπτωση κληνηρών ηλικιωμένων ή ατόμων τρίτης ηλικίας με κινητικά ή και διανοητικά προβλήματα. Επί πλέον, πάσχοντες από χρόνια νοσήματα –όπως ηλικιωμένοι ασθενείς με καρδιαγγειακά και ογκολογικά προβλήματα, ορισμένοι από τους οποίους έχουν πιθανότητα υποστεί επεμβατικές πρακτικές, άτομα με σοβαρή υπέρταση, αναπνευστικά προβλήματα (άσθμα, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια [ΧΑΠ]), ενδοκρινολογικά και μεταβολικά σύνδρομα (διαβήτης και επιπλοκές του, π.χ. διαταραχές στην όραση εξ αιτίας οιδήματος της ωχράς κηλίδας [ΟΩΚ]), νεφροπάθειες (χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, ΧΝΑ), διαφόρων ειδών και βαθμίδων ψυχιατρικές διαταραχές, επιληψία, άνοια– χρήζουν συνεχούς ιατρικής –και όχι μόνο– παρακολούθησης. Ωστόσο, για λόγους εξαιρετικά υψηλού οικονομικού κόστους, και ιδιαίτερα εν καιρώ οικονομικής κρίσης, όπου ακολουθείται αναγκαστικά πολιτική περιορισμού των πόρων, και έλλειψης τόσο μεγάλου αριθμού εξοπλισμένων υγειονομικών μονάδων καθώς και προσωπικού, η μόνιμη εισαγωγή τους σε νοσοκομειακή μονάδα αποτελεί ουτοπία. Στο προαναφερθέν κόστος δεν θα πρέπει να παραλειφθεί ο συνυπολογισμός και του ψυχολογικού κόστους του ασθενούς που υποθετικά θα αναγκαζόταν να παραμείνει στο «αφιλόξενο» περιβάλλον μιας νοσοκομειακής μονάδας για μακρά χρονικά διαστήματα.

Με όλα αυτά καθίσταται πασιφανής η ανάγκη για μια διαφορετική προσέγγιση στον τομέα της φροντίδας υγείας και της κοινωνικής πολιτικής. Η περίθαλψη υγείας, από έναν «κλινικο-κεντρικό» χαρακτήρα, μεταβαίνει σε μια «ασθενο-κεντρική» πλέον προσέγγιση της υγείας εκτός των νοσοκομειακών μονάδων. Απάντηση σε όλα τα παραπάνω μπορεί να αποτελέσουν οι κατ'οίκον υπηρεσίες υγείας και ευεξίας, μέσω κατάλληλων λογισμικών προγραμμάτων, επικοινωνούντων συσκευών (intranet), συνδεδεμένων ή ασύρματων, και η χρήση διαφόρων πρωτοκόλλων επικοινωνίας, ως μια βιώσιμη προσέγγιση για τη διατήρηση της αυτονομίας των ασθενών στα σπίτια τους, στον αντίποδα της ανάγκης που συχνά προκύπτει για ιδρυματοποίησή τους. Ιδέες για καινοτόμες τεχνολογικές προσεγγίσεις κάνουν την εμφάνισή τους με σκοπό την εξυπηρέτηση των αναγκών και των προσδοκιών των ηλικιωμένων, παρέχοντάς τους τη δυνατότητα να συνεχίσουν να ζουν ανεξάρτητοι και να διαδραματίσουν ενεργό ρόλο στην κοινωνία.

3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΡΟΣΔΟΚΙΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Οι προσδοκίες των χρηστών από το διαχειριστικό σύστημα ποικίλλουν ανάλογα με το είδος της εμπλοκής τους και τις ανάγκες που θα προσπαθήσουν να εξυπηρετήσουν μέσα από αυτό.

3.1. Ασθενείς

Οι ηλικιωμένοι ασθενείς χαρακτηρίζονται από φυσική έκπτωση των ικανοτήτων τους, τόσο των σωματικών-κινητικών, όσο και των διανοητικών, γεγονός που από μόνο του καθιστά απαραίτητη τη διακριτική «επίβλεψη» των εν λόγω ατόμων, με σκοπό τη διασφάλιση της σωματικής τους ακεραιότητας. Αν ληφθούν υπ' όψιν και οι παθολογικές καταστάσεις των ηλικιωμένων χρονίως πασχόντων ασθενών, όπου, σε καθημερινή βάση, συγκεκριμένες βιομετρήσεις κρίνονται ζωτικής σημασίας (π.χ. αρτηριακή πίεση, παλμοί, κορεσμός οξυγόνου κ.ά.), γίνεται άμεσα αντιληπτή η αξία ενός λογισμικού κατ' οίκον φροντίδας υγείας. Ακόμη περισσότερο, όταν πρόκειται για άτομα με εκφυλιστικές παθήσεις νευρολογικής ή ψυχιατρικής φύσης, όπως η επιληψία, η άνοια, η νόσος Alzheimer, όπου εκτός από τις προηγούμενες λειτουργίες το σύστημα θα πρέπει να καλύψει σημαντικά κενά μνήμης των χρηστών, διαδραματίζοντας ρόλο στην υπενθύμιση (π.χ. τη λήψη φαρμάκων), στον προσανατολισμό (σε περίπτωση απομάκρυνσης του ατόμου από το σπίτι και αδυναμίας του να θυμηθεί πώς και πού πρέπει να επιστρέψει), στην ειδοποίηση τρίτων σε περιπτώσεις ανάγκης (π.χ. πτώσης, πυρκαγιάς, πλημμύρας).

Η εξέλιξη της Τηλεϊατρικής που επιτρέπει σε πολλές περιπτώσεις την κατ' οίκον παρακολούθηση έχει ως αποτέλεσμα την αντιμετώπιση της νόσου με ακμαία ψυχολογία και τη συμμετοχή του ασθενούς στον έλεγχο της, ενώ ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα υποβοήθησης καθημερινών δραστηριοτήτων ηλικιωμένων τους εξασφαλίζει την παραμονή στο φιλικό περιβάλλον του σπιτιού τους σε συνθήκες πλήρους ασφάλειας.

3.2. Συγγενείς και φροντιστές ασθενών

Η προσέγγιση για την ανάπτυξη «έξυπνου» οικιακού περιβάλλοντος συνιστά μια φωτεινή προοπτική τόσο για τους ίδιους τους ηλικιωμένους όσο και για τα άτομα της οικογένειάς τους, που συνήθως λόγω απόστασης δεν έχουν άμεση παρακολούθηση της κατάστασης του ηλικιωμένου, ή για τους φροντιστές των ηλικιωμένων που δεν έχουν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να αντεπεξέλθουν στις ανάγκες τους. Το κατάλληλο λογισμικό σύστημα ενημερώνει σε περιπτώσεις κινδύνου του άμεσου χρήστη (πτώση,

πολύωρη απομάκρυνση από το σπίτι) τους συγγενείς, με σκοπό την άμεση επέμβασή τους και τη διασφάλιση της ακεραιότητας του ηλικιωμένου ατόμου. Επί πλέον, οι κατ' οίκον βοηθοί των ηλικιωμένων μέσω του συστήματος έχουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και προχωρούν με ασφάλεια και σίγουρα βήματα στη φροντίδα των ατόμων που έχουν υπό την προστασία τους (συνεχής παροχή έγκυρης και ενημερωμένης γνώσης για τη θεραπεία, για τον χειρισμό του εξοπλισμού κ.λπ.).

3.3. Ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό

Η ανάγκη για καθημερινή στενή ιατρική παρακολούθηση ή συμβουλευτική υποστήριξη από το υγειονομικό προσωπικό των υπηρεσιών υγείας σε ιατρικά κέντρα, αν και κρίνεται στην πλειονότητα των περιπτώσεων αναγκαία, δεν καθίσταται εφικτή, καθώς μεταφράζεται σε αύξηση των απαραίτητων πόρων, υλικών, τεχνολογικών και ανθρώπινου δυναμικού, που στην προκειμένη περίπτωση υφίστανται ήδη σε ένα κλίμα γενικότερης οικονομικής δυσχέρειας.

Οι πρόοδοι που έχουν επιτευχθεί τα τελευταία έτη στην ιατρική τεχνολογία παρέχουν πλέον τη δυνατότητα στους ηλικιωμένους ασθενείς, και μάλιστα σε εκείνους που πάσχουν από χρόνια νοσήματα, να αποφεύγουν την παρατεταμένη νοσηλεία και την καθημερινή επίσκεψη στα νοσοκομεία. Ιατρικά τεχνουργήματα, τα οποία έως και το πρόσφατο παρελθόν χρησιμοποιούνταν αποκλειστικά σε υγειονομικά κέντρα, είναι σήμερα διαθέσιμα για χρήση και στο σπίτι. Ο ιατρός είναι σε θέση να παρακολουθήσει εξ αποστάσεως μεν, προσωπικά δε τον ασθενή, με σκοπό τη διαχείριση των ιατρικών επιπλοκών, να ενημερώνεται επί καθημερινής βάσης για την πορεία της υγείας του, να προβαίνει σε τροποποιήσεις ή συμπληρωματικά θεραπευτικά σχήματα και εξετάσεις, όπου χρειάζεται. Έτσι είναι εφικτή η αντιστοιχία μεγαλύτερου αριθμού ασθενών ανά ιατρό την ημέρα. Με τον τρόπο αυτόν η ιατρική τεχνολογία συμβάλλει στην εξοικονόμηση οικονομικών και ανθρώπινων πόρων καθώς μειώνει δραστικά τις συχνές επισκέψεις του ασθενούς στο νοσοκομείο.

3.4. Φυσικοθεραπευτές – εργοθεραπευτές – λογοθεραπευτές

Οι ειδικότητες αυτές, ιδιαίτερα χρήσιμες έπειτα από εγκεφαλικό επεισόδιο, σε περιπτώσεις άνοιας, νόσου Alzheimer, απομυελινωτικές παθήσεις (π.χ. σκλήρυνση κατά πλάκας), μέσω ενός πληροφοριακού συστήματος, εκτός από τηλε-συνεδρίες με τον ασθενή σε πραγματικό χρόνο, μπορούν να ενημερώνονται καθημερινά για την πρόοδο των επιβλεπομένων τους και να προσαρμόζουν κατάλληλα τις γυμναστικές και τις θεραπευτικές δραστηριότητες

ανάλογα με τις ανάγκες και τους φυσικούς περιορισμούς των ηλικιωμένων.

3.5. Ψυχολόγοι

Η συμβολή της ψυχολογικής υποστήριξης των ηλικιωμένων αποτελεί μείζονα παράγοντα σωματικής, αλλά και διανοητικής ευεξίας, καθώς συμβάλλει άμεσα στην αποτροπή της αποκοπής του ατόμου από την ενεργή ζωή και στην κοινωνικοποίησή του. Δεδομένου ότι το 10% των ατόμων ηλικίας >65 ετών εμφανίζουν καταθλιπτικά συμπτώματα, ενώ το 2–3% παρουσιάζει σοβαρή κατάθλιψη,¹¹ καθίσταται εμφανής η αναγκαιότητα για δυνατότητα συνεδριών ψυχολογικού χαρακτήρα. Το πληροφοριακό σύστημα τελεί διεπαφές μεταξύ του άμεσου χρήστη-ηλικιωμένου και του ψυχολόγου με συμβουλευτικό-θεραπευτικό χαρακτήρα, αλλά και του τελευταίου με το ιατρικό προσωπικό, ως συμπληρωματική διάγνωση, και με τους συγγενείς του ηλικιωμένου σε περιπτώσεις όπου χρήζει παρέμβασης.

3.6. Διατροφολόγοι

Επιτυγχάνεται στήριξη της υγείας ιδιαίτερων ομάδων ηλικιωμένων (διαβητικοί, υπέρτασικοί, υπερλιπιδαιμικοί κ.λπ.) μέσω συμβουλευτικής από ειδικούς επιστήμονες που διαχειρίζονται τη διατροφή με υπολογισμό και παρακολούθηση διαχρονικά των ανάλογων δεικτών ευεξίας (π.χ. δείκτης μάζας σώματος [BMI], δείκτης λίπους σώματος, αναλογία λίπους/νερού, περίμετρος μέσης).

3.7. Κοινωνικοί λειτουργοί

Ο ρόλος του κοινωνικού λειτουργού συνίσταται στην προσφορά υποστηρικτικών υπηρεσιών στα μέλη των ευάλωτων κοινωνικών ομάδων, συνεπώς και στους ηλικιωμένους που χρήζουν βοήθειας, με σκοπό την πρόληψη ή την αντιμετώπιση των αναγκών και των κοινωνικών προβλημάτων (π.χ. εγκατάλειψη μόνου στο σπίτι ηλικιωμένου που δεν είναι σε θέση να αυτοεξυπηρετηθεί). Ο κοινωνικός λειτουργός δρα ως συνδετικός κρίκος μεταξύ των δημόσιων φορέων κοινωνικής πρόνοιας και οργανισμών κοινωνικής ασφάλισης με τους ηλικιωμένους, ώστε να εξασφαλίζεται η ενημέρωση και η υποστήριξη σε ζητήματα περίθαλψης (π.χ. χορήγηση/θεώρηση βιβλιαρίων κοινωνικής ασφάλισης, επιλογή ιατρού συμβεβλημένου με το εκάστοτε ταμείο ασφάλισης) ή χορήγησης επιδομάτων για ηλικιωμένους απόρους, με αναπηρίες ή άλλες ειδικές ανάγκες. Όλες οι παραπάνω δραστηριότητες είναι δυνατό να γίνουν ευκολότερα και αμεσότερα μέσω της εφαρμογής του κατάλληλου πληροφοριακού συστήματος.

3.8. Φαρμακοποιοί

Το σύστημα, μέσω της προώθησης των ηλεκτρονικών συνταγών του ιατρού από τον ίδιο τον ηλικιωμένο-ασθενή κατ'ευθείαν στον φαρμακοποιοό της αρεσκείας του, αλλά και την επικοινωνία του ασθενούς με τον επιστήμονα υγείας, με σκοπό την επίλυση αποριών του (χορήγηση θεραπείας, δόση, περιορισμοί) ή και τη σύσταση συμπληρωματικής θεραπείας (π.χ. συμπληρώματα διατροφής), στοχεύει στην αμεσότερη εξυπηρέτηση του χρήστη.

4. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗΣ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΩΝ

Μια πλατφόρμα υποβοήθησης διαχείρισης καθημερινών δραστηριοτήτων ηλικιωμένων σε «έξυπνο» σπίτι στοχεύει στη διατήρηση της βέλτιστης κατάστασης της υγείας του ατόμου, στη διευκόλυνση των καθημερινών δραστηριοτήτων του και συνεπώς στην έμμεση βελτίωση της ποιότητας ζωής του.

Στις μέρες μας υπάρχει ένα ευρύ φάσμα από συσκευές για ατομική παρακολούθηση της υγείας. Οι πλέον διαδεδομένες αποσκοπούν στη μέτρηση ζωτικών λειτουργιών. Μια τέτοια μικροσυσκευή είναι και ο αισθητήρας-δαχτυλίδι, ο οποίος σχεδιάστηκε στο D'Arbeloff Laboratory for Information Systems and Technology του MIT.¹² Πρόκειται για μια συσκευή που στοχεύει στον αδιάλειπτο και μακροπρόθεσμο έλεγχο της αρτηριακής πίεσης και του κορεσμού οξυγόνου του αίματος. Τα σήματα από τον αισθητήρα διαβιβάζονται σε μια κεντρική μονάδα, με σκοπό τη διάγνωση της καρδιαγγειακής κατάστασης του χρήστη. Ανάλογα μπορεί να εφαρμοστεί και το αντίστοιχο βραχιόλι-μετρητής.

Τα λεγόμενα «έξυπνα» ενδύματα και υποδήματα αποτελούν μια ακόμη καινοτόμο εφαρμογή στον χώρο της παροχής υπηρεσιών υγείας, κυρίως όσον αφορά σε καρδιοπαθείς, διαβητικούς και άτομα με αναπνευστικά προβλήματα, με την οποία επιτυγχάνεται η εκτίμηση της αρτηριακής πίεσης, των καρδιακών παλμών, της θερμοκρασίας και της υγρασίας του σώματος, του κορεσμού οξυγόνου στο αίμα, του όγκου και της ταχύτητας του αέρα κατά την εισπνοή ή την εκπνοή.¹³ Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη συχνότητα των αισθητήρων των ενδυμάτων αυτών (π.χ. «έξυπνη» φανέλα) και στην πιθανότητα αλληλεπίδρασής τους με τυχόν βηματοδότη του χρήστη, λόγω της ιδιαίτερα μικρής απόστασης των αισθητήρων από την καρδιά.

Με ανάλογα τεχνολογικά επιτεύγματα γίνεται κατ'οίκον η λήψη ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ΗΚΓ) και η εκτίμηση αρρυθμιών, της κατάστασης της ενδοφλέβιας έγχυσης υγρών, του σωματικού βάρους και της αναλογίας σωματικού λίπους, η μέτρηση του σακχάρου στο αίμα, των βημάτων που

έγιναν μέσα στην ημέρα, της απόστασης που καλύφθηκε, της ενέργειας που καταναλώθηκε, των ωρών συνεχόμενης στατικής συμπεριφοράς, των ωρών ύπνου. Τα συγκεκριμένα δεδομένα αποθηκεύονται και μεταδίδονται στα αρμόζοντα άτομα προς επεξεργασία. Το σύστημα επιτρέπει διαδράσεις μεταξύ των διαφόρων εξουσιοδοτημένων μελών του (π.χ. χρήστη-ψυχολόγου → ψυχολόγου-ιατρού → ιατρού-φαρμακοποιού → φαρμακοποιού-χρήστη).

Παράλληλα με τη φροντίδα υγείας, για τη διασφάλιση της ασφάλειας του ηλικιωμένου, το πληροφοριακό σύστημα διαθέτει εφαρμογές ανίχνευσης πτώσης και παρακολούθησης κίνησης, ανιχνευτές εύφλεκτων υλικών και καπνού, πυρανιχνευτές, ανιχνευτές νερού πάνω από κάποιο συγκεκριμένο όριο από το πάτωμα, ανιχνευτές αυτόματης ρύθμισης φωτισμού ανάλογα με τις ώρες της ημέρας, σύστημα ελέγχου θέρμανσης και ψύξης και αυτόματης λειτουργίας των αντίστοιχων συσκευών για τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στο σπίτι, σύστημα ελέγχου αποθέματος καυσίμων, σύστημα ελέγχου εξαερισμού, θέρμανσης νερού, γενικού κλειδώματος των θυρών της οικίας, δυνατότητα εντοπισμού κίνησης περιμετρικά της οικίας (π.χ. σε απόσταση 2 m) κατά τις νυκτερινές ώρες και σήμανσης συναγερμού, δυνατότητα αυτόματου χειρισμού των συσκευών της κουζίνας (π.χ. απλές φωνητικές εντολές για τον φούρνο, όσον αφορά στη διάρκεια και στη θερμοκρασία μαγειρέματος ή στην επείγουσα παύση λειτουργίας), κρεβάτι ενισχυμένο με ειδικούς αισθητήρες για την παρακολούθηση της άπνοιας κατά τη διάρκεια του ύπνου με δόνηση-συναγερμό (alert) σε περίπτωση παρατεταμένης άπνοιας, καθώς και ειδικό κομβίο κινδύνου, το οποίο ιδανικά φέρεται μονίμως στο σώμα του χρήστη, π.χ. με τη μορφή βραχιολιού, και το οποίο επικοινωνεί άμεσα την ανάγκη σε αστυνομία, υγειονομική μονάδα και συγγενείς με ταυτόχρονες πολλαπλές κλήσεις, παρέχοντας ταυτόχρονα τις ακριβείς συντεταγμένες του ηλικιωμένου ατόμου που χρήζει βοήθειας.

Η ασφαλής μετακίνηση του ηλικιωμένου εντός του οικιακού περιβάλλοντος αποτελεί επίσης ένα κομβικό σημείο για την ασφάλειά του και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, καθώς συμβάλλει στην περαιτέρω αυτονομία του. Έτσι λοιπόν, συσκευές για τη βοήθεια μετακίνησης περιλαμβάνουν ηλεκτρικές αναπηρικές καρέκλες, ειδικευμένες ανυψωτικές συσκευές για τη μεταφορά του χρήστη μεταξύ του κρεβατιού και της αναπηρικής καρέκλας, ανελκυστήρες λουτρών, ενισχύσεις περπατήματος και ανύψωσης, οι οποίες απαντούν σε λεκτικές εντολές (ή εντολές αφής για τους χρήστες με αδυναμία ομιλίας) και διαθέτουν στοιχεία προσανατολισμού εντός και εκτός σπιτιού και ανιχνευτές εμποδίων για τα άτομα με προβλήματα όρασης. Μερικές νέες τεχνολογίες, όπως ο έλεγχος με την κίνηση των ματιών,

ο εγκεφαλικός έλεγχος, καθώς και η αναγνώριση σηματολογικής χειρονομίας, παρέχουν στο άτομο με ειδικές ανάγκες νέες ευκαιρίες για φιλική αλληλεπίδραση-διεπαφή μεταξύ του χρήστη και των εγκατεστημένων συσκευών, προσφέροντας ταυτόχρονα νέες προοπτικές για αποδοτικές λύσεις στο εγγύς μέλλον.⁹

Ένα ακόμη βασικό πλεονέκτημα του πληροφοριακού συστήματος υποβοήθησης ηλικιωμένων θεωρείται η δυνατότητα εύκολης και ταχείας αμφίδρομης επικοινωνίας με άτομα επιλογής του χρήστη, τη στιγμή που εκείνος το επιθυμεί και με τη μορφή της επικοινωνίας που τον ικανοποιεί (τηλεφωνική, μέσω e-mail, βιντεοκλήση) απλώς με την επιλογή των αντίστοιχων maxi πλήκτρων-εικόνων-φωτογραφιών που αναλογούν στα εκάστοτε άτομα-υπηρεσίες (π.χ. προώθηση συνταγών στο φαρμακείο, παρακολούθηση εκπαιδευτικών σεμιναρίων και προγραμμάτων σωματικής ή νοητικής εκγύμνασης, πραγματοποίηση τηλεσυνεδριών, επικοινωνία με φίλους-συγγενείς κ.ά.).

Το λογισμικό (software) διαθέτει επίσης προσωπικό ημερολόγιο και κατάλογο στοιχείων εύκολα επεξεργάσιμων από τον χρήστη. Το ημερολόγιο πρόγραμμα φροντίδας συντίθεται από στοιχεία προστιθέμενα από τους ίδιους τους ασθενείς, καθώς και από δεδομένα που μπορούν να προσθέσουν οι επαγγελματίες υγείας. Με τον τρόπο αυτόν λαμβάνονται μέσω του συστήματος ειδοποιήσεις και υπενθυμίσεις ήχου και εικόνας, π.χ. για προγραμματισμένες συνεδρίες, ενώ με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών ετικετών (tags) σε περιέκτες φαρμάκων (σύστημα ipackage)¹⁴ και σε συνέργεια με το σύστημα, ο χρήστης μπορεί να ειδοποιηθεί για την παράλειψη λήψης των φαρμάκων του κατά την προκαθορισμένη ώρα. Επίσης, το σύστημα μπορεί να συνδεθεί με το διαδίκτυο για αυτόματες λήψεις του ασθενούς με συγκεκριμένο περιεχόμενο, π.χ. για τη διαχείριση της ασθένειας, για ενημερώσεις σχετικά με νέους τρόπους αντιμετώπισης ή και υποδείξεις για συμπληρωματικές θεραπείες ή καινοτομίες (gadgets) που στοχεύουν στη διευκόλυνση της ζωής του.

Τέλος, σημαντικό πλεονέκτημα του διαχειριστικού συστήματος καθημερινότητας ηλικιωμένων –και ειδικότερα όσον αφορά στα άτομα με προβλήματα μνήμης ή με κινητικά προβλήματα– όπου η μετακίνηση κρίνεται ιδιαίτερα δυσχερής, αποτελούν τα tags, τα οποία, εκτός από τα φάρμακα, τίθενται και στα διάφορα ράφια ή περιέκτες της κουζίνας και του ψυγείου, ώστε αυτόματα να προκύπτει ο κατάλογος με τα είδη προς αντικατάσταση ή αγορά, ο οποίος μπορεί να προωθείται, έπειτα από επιλογή του χρήστη και με τη βοήθεια του συστήματος, σε συγγενικά πρόσωπα του χρήστη, στον φροντιστή του ή μέσω του διαδικτύου σε καταστήματα λιανικού εμπορίου.

5. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Οι τεχνολογικές εξελίξεις του 21ου αιώνα μάς επιτρέπουν τον σχεδιασμό και την υλοποίηση πληροφοριακού συστήματος για την υποβοήθηση διαχείρισης καθημερινών δραστηριοτήτων των ηλικιωμένων κατ' οίκον και όχι μόνο. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην επαρκή ασφάλεια, στην υψηλή αξιοπιστία και στο σχετικά χαμηλό κόστος απόκτησης και συντήρησης.

Έξυπνες μικροσυσκευές (tags, bluetooth, αισθητήρες, ανιχνευτές), φορητές ή μη, συνδεδεμένες ενσύρματα ή ασύρματα με τη συσκευή ελέγχου (βασική μονάδα επεξεργασίας και αποθήκευσης δεδομένων), η οποία μπορεί να είναι desktop, laptop, smartphone ή πιο εξειδικευμένα smartwatches και smartglasses, μετρούν, συγκρίνουν και αξιολογούν παραμέτρους ζωτικών λειτουργιών του χρήστη. Οι εξειδικευμένοι αισθητήρες των εν λόγω συσκευών συλλέγουν τα δεδομένα (βιοσήματα) του ηλικιωμένου ατόμου και τα μεταδίδουν αυτόματα στη βασική μονάδα, η οποία είναι εξοπλισμένη με λογισμικό που μπορεί να μεταδίδει σε πραγματικό χρόνο ή σε ύστερο χρόνο –ανάλογα με το είδος και τον όγκο των πληροφοριών, τη φύση της ανάγκης και την ικανότητα διασύνδεσης– τα σημαντικά δεδομένα σε συσκευές του συστήματος (ιατρό, συγγενή κ.λπ.).

Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί το λογισμικό να είναι προσαρμοσμένο στην πραγματικότητα ενός ατόμου σε προχωρημένη ηλικία (ευκολότερη συμμόρφωση του ασθενούς στη χρήση του λογισμικού) και να μην απαιτεί ιδιαίτερη εκπαίδευση για τη χρήση του. Με στόχο ένα φιλικό και εύχρηστο προς τον συγκεκριμένο χρήστη λογισμικό, αντί για τη χρήση πληκτρολογίου, η προσπάθεια κατευθύνεται πλέον προς την έκδοση προφορικών, απλών εντολών, ώστε να ανταποκρίνεται και σε άτομα με μειωμένες νοητικές ικανότητες (πάσχοντες από άνοια), ή εντολών που εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων κινήσεων του σώματος του χρήστη (προσανατολισμός σε περιπτώσεις μειωμένης ικανότητας όρασης ή πτώσης) ή ακόμη μαχί εικόνες προς επιλογή σε οθόνες αφής. Η αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος βασίζεται στη χρήση του πρωτοκόλλου επικοινωνίας TCP/IP, το οποίο διασφαλίζει την ασφάλεια στην ανταλλαγή των δεδομένων και τη διαλειτουργικότητα μεταξύ των διαφορετικών συσκευών. Επίσης, για λόγους ασφάλειας και σύμφωνα με την οδηγία 95/46/EK, η βάση δεδομένων προστατεύεται έναντι της χρήσης από μη εξουσιοδοτημένα άτομα με κωδικούς και κρυπτογραφήσεις, ενώ συνολικά η εφαρμογή φέρει διαφορετικά επίπεδα προστατευμένης προσβασιμότητας ανάλογα με τη φύση των χρηστών.¹⁵

6. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Το προαναφερθέν ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα υποβοήθησης διαχείρισης καθημερινών δραστηριοτήτων ατόμων της τρίτης ηλικίας στο πλαίσιο ενός «έξυπνου» σπιτιού στοχεύει στην ανάπτυξη ευφύων τεχνολογιών για την πρόληψη των ατυχημάτων και τη διευκόλυνση των μετακινήσεων των ηλικιωμένων, τον συνεχή έλεγχο και την προαγωγή της υγείας τους, την πρόσβαση σε απομακρυσμένη επαγγελματική ιατρική και παραϊατρική βοήθεια και τη διατήρηση της κοινωνικοποίησης των χρηστών.

Τα αποτελέσματα που αναμένονται από την εφαρμογή του συγκεκριμένου πληροφοριακού συστήματος σχετίζονται άμεσα τόσο με την αποτελεσματικότητα όσο και με την αποδοτικότητα της κατ' οίκον περίθαλψης, της παρατεταμένης ανεξαρτησίας και της ποιότητας ζωής των ηλικιωμένων. Πιο συγκεκριμένα, αναμένεται βελτίωση στις λειτουργίες του ασθενούς, όπως και ομαλοποίηση στη διαχείριση των φαρμάκων ή άλλου τύπου θεραπειών, αλλά και του απαραίτητου εξοπλισμού από μέρους του ασθενούς ή του φροντιστή, γεγονός που συνεπάγεται και βελτίωση της κατάστασης υγείας του ασθενούς. Ακόμη, η παρακολούθηση της εξέλιξης της νόσου και η αύξηση της γνώσης γι' αυτήν συνιστά άμεσα πρόοδο για την κατανόηση και αναγνώριση νέων συμπτωμάτων, με αποτέλεσμα την πρόληψη τυχόν υποτροπών ή και νέων ασθενειών. Συνδυαστικά, η παροχή ενός ασφαλέστερου περιβάλλοντος διαβίωσης έχει ως συνέπεια τη μείωση των ατυχημάτων. Η προληπτική αυτή συμπεριφορά συνιστά από μόνη της κατασταλτικό παράγοντα των ιατρικών δαπανών, καθώς επιτυγχάνει συγκράτηση των ιατρικών επισκέψεων στο νοσοκομείο και περιορισμό του φαινομένου της εσωτερικής μετανάστευσης προς τα αστικά κέντρα για καλύτερη περίθαλψη. Η ενδυνάμωση μυϊκών και διανοητικών ικανοτήτων, από την άλλη, συνεισφέρει στη μεγαλύτερη αυτονομία του ατόμου, καθώς και στη μείωση της γεωγραφικής και της φυσικής απομόνωσης των ασθενών (απομακρυσμένες περιοχές, άτομα με φυσικές ή και επίκτητες σωματικές-νοητικές αδυναμίες), γεγονός που συνεπάγεται μείωση της ανάγκης ιδρυματοποίησης των ασθενών, μείωση του ποσοστού γηριατρικής κατάθλιψης, άρα και αύξηση του ποσοστού των ενεργών ηλικιωμένων.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η ιδέα ενός «έξυπνου» σπιτιού αποτελεί επιδίωξη της επιστημονικής κοινότητας εδώ και πολύ καιρό. Επί του παρόντος, η έννοια του «έξυπνου» σπιτιού είναι ένας σημαντικός στόχος με ισχυρά κοινωνικά και οικονομικά κίνητρα.

Η υλοποίηση του εν λόγω σχεδίου αναμένεται να δώσει λύση σε πολλά επίκαιρα προβλήματα της σημερινής κοινωνίας, η οποία χαρακτηρίζεται από δημογραφική γήρανση, γεγονός το οποίο μεταφράζεται σε αύξηση των φυσικά αδυνάτων ατόμων τρίτης ηλικίας και των ηλικιωμένων με ειδικές ανάγκες.

Το διαχειριστικό σύστημα καθημερινότητας ηλικιωμένων περιλαμβάνει ανθρωποκεντρικές τεχνολογίες σχεδιασμένες να ικανοποιήσουν πλειάδα απαιτήσεων, βασισμένες ταυτόχρονα σε μικρό αριθμό εντολών. Το επίπεδο εγκατεστημένης τεχνολογίας στο ευφυές σπίτι για τους φυσικά εξασθενημένους ανθρώπους οφείλει να ποικίλλει ανάλογα με τις φυσικές δυνατότητες του χρήστη και να προσαρμόζεται κάθε φορά στις συνθήκες ζωής και τους επιθυμητούς όρους ασφάλειάς του. Το ιδεατό, λόγω της ιδιομορφίας της ομάδας στόχου (target group), θα

ήταν οι συσκευές να μπορούν να ανταποκριθούν σωστά στις ακριβείς εντολές του ηλικιωμένου, αλλά επίσης και στις προθέσεις του χρήστη με ένα υψηλό επίπεδο «ασάφειας», ώστε να τις επεξεργάζονται και να τις εκτελούν με κατάλληλο τρόπο.

Είναι προφανές ότι το πληροφοριακό σύστημα υποβοήθησης καθημερινών δραστηριοτήτων ηλικιωμένων χαρακτηρίζεται τόσο από αποτελεσματικότητα όσο και από αποδοτικότητα, ικανοποιώντας παράλληλα τις ανάγκες και τις επιθυμίες των χρηστών, καθώς αποσκοπεί στην εξοικονόμηση πόρων αλλά και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους. Συνεπώς, για το μέλλον φαντάζει ακόμη πιο αναγκαία η περαιτέρω διεύρυνση όλων αυτών των εφαρμογών, ώστε να δημιουργηθεί ένα πλήρως αυτοματοποιημένο-προσαρμοσμένο στις εκάστοτε ανάγκες σπίτι, στην απόλυτη υπηρεσία του ατόμου τρίτης ηλικίας.

ABSTRACT

Development of a computerized assistance system for management of the daily activities of the elderly in a "smart" home

E. BISKANAKI

Pharmacy Department, General Hospital of Livadia, Livadia, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2021, 38(4):557–564

The demographic picture of an aging population is now apparent, especially in the most highly economically and industrially developed countries. This review highlights the ways in which "smart" home technology can help older people to enjoy a greater degree of independence and security inside their homes. The material was retrieved from Greek and foreign language literature and online sources. Recommended applications focus on the use of sensors, detectors and other gadgets, with the ultimate goals of ensuring the user's physical stability, and maintaining optimal health, physical and mental fitness. The applications are designed to achieve optimal interactive communication, both with the computerized assistance system itself, and with the indirect users of the system (medical staff, family-friendly environment, etc.).

Key words: Elderly, Home care, Quality of life, "Smart" home

Βιβλιογραφία

1. ANDERSON GF, HUSSEY PS. Population aging: A comparison among industrialized countries. *Health Aff (Millwood)* 2000, 19:191–203
2. KALACHE A, KELLER I. The greying world: A challenge for the twenty-first century. *Sci Prog* 2000, 83:33–54
3. UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS. *The aging: Trends and policies*. United Nations Publications, New York, 1975
4. ΔΟΝΤΑΣ Α. *Η τρίτη ηλικία – προβλήματα και δυνατότητες*. Εκδόσεις Παρισιάνου, Αθήνα, 1981
5. ΜΠΑΜΠΑΤΣΙΚΟΥ Φ. Διαχρονική δημογραφική εξέλιξη του ελληνικού πληθυσμού. *Το Βήμα του Ασκληπιού* 2009, 8:275–290
6. WORLD HEALTH ORGANIZATION CENTRE FOR HEALTH DEVELOPMENT. *World atlas of ageing*. WHO, Kobe, Japan, 1998
7. HARPER S. Ageing update. *Ageing 2000 – questions for the 21st century*. *Ageing and Society* 2000, 20:111–122
8. KALACHE A. Active ageing makes the difference. *Bull World Health Organ* 1999, 77:299
9. ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ ΟΠ, ΤΣΟΥΤΣΑΝΗΣ ΙΧ. Έξυπνες κατοικίες με αυτονομία λειτουργίας για ηλικιωμένους και άτομα με ειδικές ανάγκες. Διπλωματική εργασία. Τομέας Συστημάτων Μετάδοσης Πληροφορίας και Τεχνολογίας Υλικών, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2006

10. THIELEMANS A. Active and assisted living (AAL) programme: ICT for ageing well. Available at: <http://www.aal-europe.eu/aal-smart-ageing-prize/>
11. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Κ. Επιπολασμός της κατάθλιψης στην τρίτη ηλικία στην Πάτρα και Τρίπολη. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Ιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, 2016
12. ISTEPANIAN R, LAXMINARAYAN S, PATTICHIS CS. *M-health: Emerging mobile health systems*. Springer Science & Business Media, US, 2007
13. LYMBERIS A, OLSSON S. Intelligent biomedical clothing for personal health and disease management: State of the art and future vision. *Telemed J E Health* 2003, 9:379–386
14. ΚΑΡΥΔΗ Β. Νέες τεχνολογίες στις κατ' οίκον υπηρεσίες υγείας. Μεταπτυχιακή εργασία. Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, 2010
15. ΚΥΡΙΑΚΟΥ Ε, ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ, ΒΕΡΛΕΡ Α, ΝΕΟΡΗΥΤΟΥ Μ, ΒΟΥΡΚΑ Α, ΓΕΟΡΓΟΥΛΑΣ Α ET AL. Multi-purpose HealthCare Telemedicine Systems with mobile communication link support. *Bio-Medical Engineering OnLine* 2003, 2:7

Corresponding author:

E. Biskanaki, Pharmacy Department, General Hospital of Livadia, Aghios Vlassios end, 321 00 Livadia, Greece
e-mail: elpibis@yahoo.gr

.....