

## ΑΝΑΣΚΟΠΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΟΒΟΗΘΟΥΜΕΝΗΣ ΔΙΑΒΙΩΣΗΣ

Στέφανος Διγώνης

Νοσηλεύτης, MSc, Γ.Ν.Θ «Γ. Γεννηματάς»

DOI: 10.5281/zenodo.3692565

Cite as: Dignonis, Stefanos. (2019). AMBIENT ASSISTED LIVING (AAL). Perioperative nursing (GORNA), E-ISSN:2241-3634, 8(4), 255–269. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3692565>

## Περίληψη

**Εισαγωγή:** Τα συστήματα υποβοηθούμενης αυτόνομης διαβίωσης (AAL) ασθενών αναπτύχθηκαν για εξατομικευμένες, προσαρμοστικές και προληπτικές απαιτήσεις, που απαιτούν υψηλή ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας για να επιτευχθεί η διαλειτουργικότητα, η χρηστικότητα, η ασφάλεια, και η ακρίβεια.

**Σκοπός:** Η διερεύνηση της χρήσης προγραμμάτων υποβοηθούμενης διαβίωσης.

**Μεθοδολογία :** Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική αναζήτηση ανασκοπικών και ερευνητικών μελετών από διεθνείς ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων "MEDLINE", PubMed και Scopus και μέσω μηχανής αναζήτησης "google scholar", για το χρονικό διάστημα 2010-2019 στην αγγλική και ελληνική γλώσσα. **Αποτελέσματα:** Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν πως οι σύγχρονες τεχνολογίες έχουν διεισδύσει στο χώρο της υγείας αποσκοπώντας στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών. Η υποβοηθούμενη διαβίωση έχει αποφασιστικό ρόλο στην κοινωνική ενσωμάτωση και στην παροχή ευκαιριών ίσης πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας σε άτομα τρίτης ηλικίας και άτομα με αναπηρίες. Η ανάπτυξη του συστήματος υποβοηθούμενης διαβίωσης για αυτά τα άτομα προϋποθέτει την αποδοχή της τεχνολογίας. Η επιδείνωση της υγείας του ασθενή μπορεί μακροπρόθεσμα να καταστήσει δύσκολη ή και αδύνατη τη χρήση μιας συσκευής υποβοηθούμενης διαβίωσης και συνεπώς είναι αναγκαία η συνεχής αξιολόγηση των συσκευών και των συστημάτων για κάθε χρήστη. **Συμπεράσματα:** Η τεχνολογική ωριμότητα και η αύξηση των δαπανών για την υγεία θα οδηγήσει στην αποκέντρωση της υγειονομικής περίθαλψης από το νοσοκομείο στο σπίτι..

**Λέξεις κλειδιά:** Ασφάλεια ιδιωτικής ζωής, προσωπική παρακολούθηση υγείας, προσωπική υγειονομική περίθαλψη, υποβοηθούμενη διαβίωση.

**Υπεύθυνος Αλληλογραφίας:** : Διγώνης Στέφανος, e-mail: [dignonisstefanos@hotmail.com](mailto:dignonisstefanos@hotmail.com), Τηλέφωνο : 6987388430 Διεύθυνση: Αγίας Σοφίας, 54633, Θεσσαλονίκη

## REVIEW ARTICLE

## AMBIENT ASSISTED LIVING (AAL)

Stefanos Digonis

RN, MSc, Hospital «G. Gennimatas», Athens, Greece

### Abstract

**Introduction:** The assisted living systems (AAL) patients developed personalized, adaptive and prudential requirements, which require high quality of service in order to achieve interoperability, usability, security, and accuracy. **Aim:** Exploration of Ambient Assisted Living (AAL). **Material & Method:** Regarding of methodology, conducted a literature review (international & Greek) using scientific database PubMed & Google Scholar. Used only articles that were the criteria we set primarily like to refer to implementation of a clear program. Excluded publications reported empirical results. The chronological limitation from 2007 to today entered because the first of the European Commission in the joint program Independent living. **Results:** The results show that modern technologies have entered in the healthcare field with the aim of improving patients' quality of life. Assisted living play a crucial role in social inclusion and in providing equal access to health services for older people and people with disabilities. Development of the assisted living system for these people requires the acceptance of technology. The deterioration of the patient's health makes it difficult or even impossible to use an assisted living device in the long run, and it is therefore necessary to continuously evaluate usability of the devices and systems for each user. **Conclusions:** Technological maturity and increased health expenditures will lead to decentralization of healthcare from hospital to home.

**Keywords:** Ambient Assisted Living (AAL), personal healthcare, personal health monitoring, security and privacy, smart homes, usability.

**Corresponding author:** Digonis Stefanos, e-mail: [digonisstefanos@hotmail.com](mailto:digonisstefanos@hotmail.com), Tel : 6987388430, Ag, Sophias 54633, Thessaloniki

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τηλεϊατρική κατ' οίκον, για να γίνει αποδεκτή ως αναδυόμενη μορφή παροχής υπηρεσιών υγείας, πρέπει να ασκήσει θετική επίδραση στην υγεία των ασθενών. Οι Σύγχρονες τεχνολογίες επιτρέπουν την εντατική παρακολούθηση ιατρικών παραμέτρων, κάτι που μπορεί να οδηγήσει στην έγκαιρη διάγνωση και παρέμβαση. Επιπλέον, η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για να ενισχύσει τη συμμόρφωση των ασθενών με τη φαρμακευτική αγωγή και να προωθήσει την εκπαίδευση των ασθενών.<sup>1</sup>

Ως εκ τούτου, η τηλεϊατρική φέρνει επανάσταση στο χώρο της κατ' οίκον φροντίδας, όχι αναγκαστικά με την αντικατάσταση των πραγματικών από εικονικές επισκέψεις, αλλά ως εργαλείο για την ενίσχυση και τον εμπλουτισμό της υπάρχουσας υποδομής. Η επιτυχία τέτοιων εφαρμογών εξαρτάται από το βαθμό με τον οποίο μπορεί ο νοσηλευτής να επικοινωνήσει με τον ασθενή και να παρακολουθήσει την πορεία υγείας του παρά τη γεωγραφική απόσταση. Η πρόκληση για ερευνητές, σχεδιαστές και χρήστες τέτοιων εφαρμογών τηλεϊατρικής είναι η αξιοποίηση των δυνατοτήτων και η γνώση των περιορισμών της τεχνολογίας.<sup>2</sup>

Επιπροσθέτως, πολλοί ασθενείς που απολαμβάνουν υπηρεσίες κατ' οίκον φροντίδας είναι ηλικιωμένοι και έχουν σε μερικές περιπτώσεις λειτουργικούς περιορισμούς λόγω γήρανσης ή και της ασθένειάς τους. Ένας λειτουργικός περιορισμός περιγράφει μια μειωμένη αισθητηριακή, πνευματική ή σωματική

απόδοση που οφείλεται σε γήρανση, προσωρινή βλάβη ή μακροχρόνιες ειδικές ανάγκες που αποτρέπουν ένα άτομο από την επικοινωνία, την εργασία ή απλά τη λειτουργία σε ένα περιβάλλον στο βαθμό που άλλοι συνάνθρωποι του μπορούν να λειτουργήσουν. Ο προσιτός σχεδιασμός είναι ένα σημαντικό ποιοτικό κριτήριο για τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο και άλλες τεχνολογίες, αλλά αγνοείται συχνά από τους σχεδιαστές των εφαρμογών αυτών, οι οποίοι αμελούν το γεγονός ότι πολλοί χρήστες είναι άπειροι με την τεχνολογία και έχουν πιθανώς λειτουργικούς περιορισμούς. Για το λόγο αυτό, τα συστήματα κατ' οίκον τηλεϊατρικής πρέπει να υποβάλλονται σε διεξοδικές δοκιμές στη φάση του σχεδιασμού και της ανάπτυξης.<sup>3</sup>

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ - Η ΓΗΡΑΣΚΟΥΣΑ ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ

Το πρόγραμμα υποβοηθούμενης διαβίωσης (AAL), χρηματοδοτεί έργα του δημόσιου-ιδιωτικού τομέα στον τομέα της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνίας (ΤΠΕ) για την ενεργό και την υγιή γήρανση από το 2008. Το πρόγραμμα μετονομάστηκε το 2014, αφού ανανεώθηκε για μια δεύτερη φάση (η πρώτη ήταν από το 2008 έως το 2013 και ονομάστηκε κοινό πρόγραμμα υποβοηθούμενης διαβίωσης περιβάλλοντος) και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή - στο πλαίσιο του Horizon 2020 - και συμμετέχουν 19 χώρες μέχρι το 2020, με εκτιμώμενο προϋπολογισμό τα 700 εκατομμύρια €.<sup>4</sup>

Ο γενικός στόχος του προγράμματος είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των ηλικιωμένων με παράλληλη ενίσχυση της βιομηχανικής βάσης στην Ευρώπη μέσω της χρήσης των ΤΠΕ. Από το 2008, η υποβοηθούμενη διαβίωση έχει εκδώσει 7 προσκλήσεις υποβολής προτάσεων που η κάθε μια εστιάζει σε διάφορα θέματα. Σχεδόν οι μισοί από τους εταίρους του έργου είναι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ), οι οποίες συνεργάζονται με οργανώσεις χρηστών, με μεγάλες επιχειρήσεις, πανεπιστήμια και ερευνητικούς οργανισμούς στην ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων. Τα θέματα που καλύπτονται από το πρόγραμμα περιλαμβάνουν τη διαχείριση των χρόνιων καταστάσεων, την κοινωνική ένταξη, την πρόσβαση στην αυτο-εξυπηρέτηση αλλά και την κινητικότητα των ηλικιωμένων, τη διαχείριση των καθημερινών δραστηριοτήτων, την υποστήριξη από τους άτυπους φροντιστές (π.χ. την οικογένεια και τους φίλους).<sup>5</sup>

Ως εκ τούτου, η γήρανση αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες κοινωνικές και οικονομικές προκλήσεις του 21ου αιώνα για τις ευρωπαϊκές κοινωνίες. Κατά τις επόμενες δεκαετίες, θα είναι αδύνατο να υπάρξει φροντίδα για όλα τα ηλικιωμένα άτομα στην Ευρώπη, εάν οι υπάρχουσες διαδικασίες υγειονομικής περίθαλψης και το κόστος τους παραμείνουν στα σημερινά επίπεδα. Αυτό αποδεικνύεται από την αναλογία μεταξύ εργαζομένων και των ηλικιωμένων, η οποία αναμένεται να είναι ένας εργαζόμενος για κάθε ηλικιωμένο πολίτη από το έτος 2050. Συνεπώς, νέες λύσεις πρέπει να

βρεθούν και σε αυτό το πλαίσιο, οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας (ΤΠΕ) θα μπορούσαν να αποτελέσουν την απαρχή νέων προτύπων τεχνολογιών και γι αυτό η παρούσα ανασκόπηση επικεντρώνεται σε αυτό το είδος της τεχνολογίας. Ακόμη και σήμερα, η Ευρώπη έχει το υψηλότερο ποσοστό του πληθυσμού ηλικίας 65 ετών ή και περισσότερο σε όλο τον κόσμο. Είναι κοινώς γνωστό ότι δυο κυρίως εξελίξεις προκαλούν αυτή τη διαδικασία γήρανσης: τα χαμηλά ποσοστά γονιμότητας και η αύξηση του προσδόκιμου ζωής, λόγω των ζωτικής σημασίας κοινωνικών, τεχνολογικών και ιατρικών εξελίξεων.<sup>6</sup>

#### **ΑΝΑΓΚΕΣ ΓΙΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΔΙΑΒΙΩΣΗ ΤΗΣ ΤΡΙΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ**

Οι στόχοι για τη χρήση και εφαρμογή των ΤΠΕ στον τομέα της υγείας είναι εντελώς διαφορετικοί και εξαρτώνται από τα διαφορετικά συμφέροντα των διάφορων ενδιαφερομένων μέσω μιας αντίστοιχης αλυσίδας αξιών. Για να αναφέρουμε μόνο μερικά μπορεί κανείς να διακρίνει μεταξύ των συμφερόντων των κυβερνήσεων, των φορέων παροχής υπηρεσιών περίθαλψης, των ιατρικών και ερευνητικών ιδρυμάτων αλλά και, μην ξεχνάμε, των ίδιων των ηλικιωμένων. Αφετηρία αυτής της ανασκόπησης αποτελεί μια σημαντική προϋπόθεση: Οι ηλικιωμένοι άνθρωποι θέλουν να μείνουν και να ζήσουν στα σπίτια τους εντελώς ανεξάρτητοι και για όσο το δυνατόν περισσότερο. Υποτίθεται ότι η τεχνολογία μπορεί να υποστηρίξει όσους ζουν ανεξάρτητα στο σπίτι τους και θέλουν να ξεπεράσουν τα προβλήματα που

προκύπτουν στην καθημερινότητα. Ωστόσο, τα προβλήματα και οι ανάγκες των ηλικιωμένων που ζουν στο σπίτι δεν έχουν ακόμη αξιολογηθεί επαρκώς.<sup>7</sup>

Για την καλύτερη κατανόηση του θέματος είναι κρίσιμο να διερευνηθεί η αποδοχή αυτών των νέων τεχνικών συστημάτων από τη συγκεκριμένη ομάδα χρηστών. Η γήρανση επηρεάζει όλους τους τομείς της ζωής ενός ατόμου και δημιουργεί και συγκεκριμένα εμπόδια, όπως οι περιορισμοί της κινητικότητας, οπτικής και ακοής και υψηλό ποσοστό επιδεκτικότητας σε ασθένειες, ιδίως για χρόνιες ασθένειες. Με την τεχνολογική πρόοδο και τις βελτιώσεις στην ιατρική περίθαλψη και την πολιτική δημόσιας υγείας ωστόσο, το μέσο προσδόκιμο ζωής αυξάνεται. Αυτό αυτομάτως δεν σημαίνει ότι οι άνθρωποι είναι πιο υγιείς.<sup>8</sup>

#### **ΟΙΚΙΑΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ**

Σήμερα, η οικογενειακή φροντίδα αποτελεί το κυρίαρχο μοντέλο της υποστήριξης για τους ηλικιωμένους. Η αυξημένη σήμερα τάση για την απόκτηση ενός απογόνου και νοικοκυριών με ένα άτομο οδηγεί σε κρίση της στήριξης της οικογένειας. Λαμβάνοντας υπόψη τις αναμενόμενες δημογραφικές αλλαγές, θα υπάρξει τεράστια έλλειψη επίσημης υποδομής για την παροχή στήριξης στο μέλλον. Παρόλα αυτά, η ανεξάρτητη διαβίωση των ηλικιωμένων θα σημαίνει γι' αυτούς να ζουν στα οικογενειακά σπίτια όσο το δυνατόν περισσότερο. Αυτό το χάσμα θα μπορούσε να αντισταθμιστεί από λύσεις φροντίδας κατ' οίκον και βοηθητικές τεχνολογίες.<sup>9</sup>

Ωστόσο τα ηλικιωμένα άτομα δεν προσαρμόζονται στο νέο περιβάλλον τόσο εύκολα όσο οι νέοι και αισθάνονται καλύτερα στον τόπο που ζουν εδώ και χρόνια, που περιβάλλεται από τα πρόσωπα, τα πράγματα και τα μέρη με τα οποία είναι εξοικειωμένοι. Επομένως, για τη συνολική ευημερία ενός ηλικιωμένου ατόμου, δεν είναι ευνοϊκή η μεταφορά του σε ένα νέο, άγνωστο, ή ακόμα και ανώνυμο περιβάλλον διαβίωσης. Ορισμένες τεχνολογίες είναι σε θέση να βοηθήσουν στη διατήρηση μιας ανεξάρτητης και αυτόνομης ζωής των ηλικιωμένων εντός του οικείου περιβάλλοντος τους, ακόμα κι αν μπορεί να αντιμετωπίζουν ορισμένα προβλήματα υγείας.<sup>9</sup>

#### **ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ – ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Συνέπεια της πολύ-νοσηρότητας είναι το γεγονός ότι οι ηλικιωμένοι συχνά αποκτούν προβλήματα στην εκτέλεση απλών καθημερινών εργασιών. Κάποιες αυτόματες και έξυπνες επομένως συσκευές και υπηρεσίες σε θέση να εκτελέσουν, η τουλάχιστον να παρέχουν διευκόλυνση για τις απαιτήσεις της καθημερινής ζωής θα αποτελούσαν σημαντική βοήθεια. Βάσει της ποσοστιαίας κατανομής των ομάδων προϊόντων μεταξύ όλων των κρατών μελών της Ε.Ε των 27 υπάρχουν περιοχές εφαρμογών με πιο εμπορεύσιμες λύσεις από ότι σε άλλες. Αυτό σημαίνει ότι σήμερα υπάρχουν πιο εμπορεύσιμα προϊόντα για την ασφάλεια και την προστασία από ότι οποιαδήποτε άλλη ομάδα προϊόντων, δηλαδή περίπου το ένα τέταρτο του συνόλου των προϊόντων ανεξάρτητης διαβίωσης έχουν αναπτυχθεί για να παρέχουν και να αυξήσουν την

ανάγκη για την ασφάλεια των ηλικιωμένων. Ωστόσο αυτό δεν σημαίνει κατ' ανάγκη ότι οι δείκτες αντιπροσωπεύουν το γενικό οικονομικό συμφέρον της παροχής συγκεκριμένων προϊόντων. Αντιθέτως, είναι αρκετά πιθανό οι αναλογίες αυτές να αλλάξουν ανάλογα με την μελλοντική τεχνολογική πρόοδο, την ενεργοποίηση και την ανάπτυξη των εμπορεύσιμων λύσεων για άλλα πεδία εφαρμογής.<sup>10</sup>

### **ΥΠΟΒΟΗΘΟΥΜΕΝΗ ΔΙΑΒΙΩΣΗ (AMBIENT ASSISTED LIVING :AAL)**

#### **Εννοιολογική Προσέγγιση**

Μια κατοικία υποβοηθούμενης διαβίωσης αποτελεί ένα χώρο στέγασης για ηλικιωμένους ή για άτομα με ειδικές ανάγκες. Οι εγκαταστάσεις αυτές παρέχουν επίβλεψη ή βοήθεια σχετικά με τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, συντονισμό των υπηρεσιών από εξωτερικούς παρόχους υγειονομικής περίθαλψης αλλά και την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων αυτών που κατοικούν ώστε να βοηθήσουν στη διασφάλιση της υγείας τους, την ασφάλεια αλλά και την ευημερία.<sup>11</sup>

Η βοήθεια μπορεί να περιλαμβάνει τη χορήγηση ή την εποπτεία των φαρμάκων, ή τις υπηρεσίες προσωπικής φροντίδας που παρέχεται από ένα εκπαιδευμένο άτομο του υγειονομικού τομέα.<sup>12</sup>

#### **Κοινό Πρόγραμμα Υποβοηθούμενης Διαβίωσης (AAL)**

Το Κοινό Πρόγραμμα για Περιβάλλον Υποβοηθούμενης Διαβίωσης (AAL JP) είναι μια χρηματοδοτούμενη δραστηριότητα που στοχεύει να δημιουργήσει καλύτερες συνθήκες ζωής για τους ηλικιωμένους και να ενδυναμώσει τις δυνατότητες για τον βιομηχανικό κλάδο στην Ευρώπη με την χρήση της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνίας (ΤΠΕ). Το πρόγραμμα υλοποιείται με την χρηματοδότηση διεθνικών έργων (σε τρεις τουλάχιστον εμπλεκόμενες χώρες) που εμπλέκει μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ), ερευνητικούς φορείς και οργανισμούς (που εκπροσωπούν ηλικιωμένους).<sup>13</sup>

Οι προσεγγίσεις με γνώμονα την αγορά και το χρήστη οδήγησαν στην ανάπτυξη έργων διάρκειας 2-3 ετών με σκοπό τη βελτίωση της αποδοχής της αγοράς προϊόντων και υπηρεσιών ώστε να οδηγήσουν σε καλύτερη ποιότητα ζωής.<sup>14</sup>

#### **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ AAL**

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μεθοδολογιών, διαδραματίζουν καίριο ρόλο στη διαμόρφωση και ολοκλήρωση των συστημάτων υποβοηθούμενης διαβίωσης.<sup>11,12</sup>

Η ανάλυση από τους Valderrama και συν.,<sup>11</sup> αναφέρει τις απαιτούμενες μεθοδολογίες από τη σκοπιά του σχεδιασμού αυτών των συστημάτων. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, οι αρχιτεκτονικές προσανατολισμένες στις υπηρεσίες (SOA), το μοντέλο με γνώμονα την αρχιτεκτονική (MDA), το μοντέλο αναφοράς ανοικτής κατανεμημένης

επεξεργασίας (RM-ODP), την ορθολογική ενιαία διαδικασία (ΟΠΕ) σε πραγματικό χρόνο SOA (RT-SOA), αλλά και ο σχεδιασμός του συστήματος μέσα από πολλαπλές οπτικές γωνίες (S2MP) προσεγγίσεις και μεθοδολογίες μπορούν να χρησιμοποιούνται σε διάφορα επίπεδα για την ανάπτυξη και την επικύρωση αυτών των συστημάτων.

Οι Walderhaug και συν.,<sup>13</sup> πρόσθεσαν μια επιπλέον διάσταση του μοντέλου με γνώμονα την μεθοδολογία ανάπτυξης για την ανάπτυξη των έξυπνων εφαρμογών περιθαλψης στο σπίτι με τη χρήση συγκεκριμένων γλωσσών. Τα συστήματα υποβοηθούμενης διαβίωσης είναι πολλαπλής μηχανικής και συγκεκριμένα αποτελούνται από συστατικά και εξοπλισμό από διαφορετικούς τομείς της μηχανικής που εκτείνονται με την μορφή των συσκευών, την κατανάλωση ενέργειας, τη ρομποτική, την πληροφορική, και των τηλεπικοινωνιών.

Οι Ras και συν.,<sup>14</sup> διερεύνησαν πολλαπλά συστήματα μηχανικής αυτών των προγραμμάτων για την ανάπτυξη ενός πρωτότυπου εργαστηρίου “νοημοσύνη του περιβάλλοντος χώρου” (Amica). Οι σημαντικότερες πτυχές πολλών μηχανικών συσκευών του τομέα φροντίδας στο σπίτι είναι οι συσκευές χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, οι ιατρικοί αισθητήρες, η ρομποτική, δίκτυα επικοινωνίας, τα προσαρμοστικά συστήματα μάθησης, η οπτικοακουστική και η τεχνολογία ήχου, τα διαδραστικά συστήματα, τα συστήματα διάχυτης ευφυΐας και χρηστικότητας.

Από την άλλη πλευρά, οι ερευνητές εστιάζουν στην εξελικτική ανάπτυξη των συστημάτων υποβοηθούμενης διαβίωσης. Αναλυτικότερα, ενισχύουν την εξελικτική ανάπτυξη όσο αναφορά την παρακολούθηση των ηλικιωμένων σε διάφορες περιοχές του σπιτιού, χρησιμοποιώντας αισθητήρες υπερύθρων. Η σημασιολογία των περιεχομένων του περιβάλλοντος στα συστήματα AAL διερευνώνται από τους Lugmayer και συν.,<sup>15</sup> ώστε να προσθέσουν “νοημοσύνη” μέσω αλγορίθμων, ερμηνείας και διάφορων τεχνικών, αλλά και να συλλέγουν τα χαρακτηριστικά της κινητικότητας των στοιχείων του περιβάλλοντος. Το έργο «necesity» από τους Botia και συν.,<sup>16</sup> καθορίζει μια πλήρη διαδικασία ανάπτυξης του συστήματος για την μοντελοποίηση του υψηλού επιπέδου, της τυπικής ανάλυσης, τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό αλλά και την αξιολόγηση των κατ' οίκον συστημάτων παρακολούθησης για την υγιή ανεξαρτησία.

#### **ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΑΠΟΡΡΗΤΟ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Η προστασία ασφάλειας και των δεδομένων είναι κρίσιμα ζητήματα στα συστήματα υγειονομικής περιθαλψης, τα οποία ανταλλάσσουν και αποθηκεύουν τα ιατρικά στοιχεία των πολιτών. Τα ιατρικά στοιχεία είναι ευαίσθητα. Επομένως, η νομοθεσία παρέχει τις οδηγίες για να σχεδιάσει τις πολιτικές έγκρισης σχετικά με την πρόσβαση και τη χρήση των ιατρικών στοιχείων για να αποφύγει τη σκόπιμη κακή χρήση ή την τυχαία κοινοποίηση.

Μερικές από τις σημαντικότερες απειλές στην ιδιωτικότητα των στοιχείων στο σύστημα υποβοηθούμενης διαβίωσης περιγράφονται από τους Rothenrieler και συν.,<sup>17</sup> όπου η ασφάλεια θεωρείται κεντρικό ζήτημα για τις κινητές συσκευές υγείας. Χρησιμοποιούν μια δημόσια βασική κρυπτογράφηση στοιχείων υποδομής βασισμένη σε μια ψηφιακή υποδομή πιστοποιητικών για την εξασφάλιση της εμπιστευτικότητας και της ακεραιότητας των ιατρικών στοιχείων. Η προτεινόμενη λύση συλλέγει τα ιατρικά στοιχεία από τους αισθητήρες και διαβιβάζει ασφαλώς τα στοιχεία στο σύννεφο (cloud), για την πρόσβαση στους επαγγελματίες υγείας και τα οικογενειακά μέλη των πολιτών.

Στην τεχνική εφαρμογή ασφαλείας των υπηρεσιών υποβοηθούμενης διαβίωσης επικεντρώνονται οι Venkatesh και συν.,<sup>18</sup> οι οποίοι διερευνούν αλγορίθμους για την κρυπτογράφηση στοιχείων ανάλογα με το απαραίτητο επίπεδο ασφαλείας από τις συσκευές των συστημάτων υποβοηθούμενης διαβίωσης.

Η ασφάλεια θεωρείται ως η πλέον κρίσιμη απαίτηση των συστημάτων αυτών που απαιτούν τις εκτεταμένες πολιτικές ελέγχου πρόσβασης που απεικονίζουν τα περιβαλλοντικά στοιχεία.

#### ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ

Το μέλλον για τα έξυπνα σπίτια και τα περιβάλλοντα υποβοηθούμενης διαβίωσης εξαρτάται από την καλή λειτουργία της διάδρασης μεταξύ της τεχνολογίας και μια σειρά από οργανωτικές και κοινωνικές διαστάσεις, όπως

είναι οι προτιμήσεις των ατόμων, η οργανωτική κουλτούρα, το επίπεδο της πολυπλοκότητας στη χρήση της τεχνολογίας για την συλλογή δεδομένων σε διαφορετικά επίπεδα και των ειδικών οργανωτικών και διοικητικών παραγόντων που θα πρέπει να καταφέρει να εξασφαλίσει.<sup>19</sup>

Οι προκλήσεις της χρήσης των μαζικών δεδομένων σε έξυπνα σπίτια και περιβάλλοντα υποβοηθούμενης αυτόνομης διαβίωσης μπορεί να χωριστεί σε τρεις διαφορετικές περιοχές, α) την ανάπτυξη μιας συνεκτικής και βιώσιμης αλυσίδας πληροφόρησης, β) τις διευθυντικές επιπτώσεις και γ) την ανάπτυξη καινοτόμων επιχειρηματικών μοντέλων.<sup>19</sup>

Η φροντίδα υγείας σε έξυπνα σπίτια σήμερα παραδίδεται από ένα ευρύ φάσμα παραγόντων. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στα έξυπνα σπίτια, δηλαδή οι αισθητήρες που συνδέονται με smartphones ή κινητές εφαρμογές μπορούν να μεταφέρουν τις σχετικές πληροφορίες, είτε για τους οργανισμούς ή για το άτομο αποκλειστικά, που αυτό μπορεί να τεθεί μετέπειτα σε ηλεκτρονικά αρχεία ασθενών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή εξατομικευμένων υπηρεσιών.<sup>20</sup>

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΗΛΕΦΡΟΝΤΙΔΑΣ

Τα έξυπνα σπίτια συνεισφέρουν στη στήριξη των ηλικιωμένων, των ατόμων με χρόνιες ασθένειες και των ατόμων με ειδικές ανάγκες που ζουν μόνοι στο σπίτι. Αυτή η νέα λειτουργία της αξιολόγησης της υγείας μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα και



την ποικιλία των πληροφοριών που διαβιβάζονται στο κλινικό προσωπικό. Τα μη φυσιολογικά σήματα μπορεί να μεταφραστούν σε ακριβείς προάγγελους των κινδύνων για την υγεία, ακόμη και σε πρώιμο στάδιο, και μπορεί να συνδυαστεί με συστήματα συναγερμού, πληροφορώντας μια τεχνική πλατφόρμα για να εκτελέσει τις κατάλληλες ενέργειες.<sup>21</sup> Η τηλε-φροντίδα μπορεί να παρέχει την υποδομή για το συντονισμό της διεπιστημονικής φροντίδας έξω από το νοσοκομείο (προγραμματισμένες επισκέψεις υγειονομικού προσωπικού και υγειονομικού προσωπικού της κοινότητας, την αυτοματοποίηση της συλλογής των κλινικών ευρημάτων και αποτελεσμάτων). Αρχικά η τηλε-παρακολούθηση των χρόνιων ασθενειών είναι μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση διαχείρισης με επίκεντρο τον ασθενή που παρέχει ακριβή και αξιόπιστα δεδομένα, που επηρεάζει τις στάσεις και τις συμπεριφορές των ασθενών, αλλά και ενδεχομένως βελτιώνει την κατάσταση της υγείας τους.<sup>22</sup>

Με τις υπηρεσίες τηλεφροντίδας, οι ασθενείς γίνονται πιο «ενημερωμένοι», «ειδικοί», «μορφωμένοι και αυτο-διαχειριστές» και «έχουν την ευθύνη». Τα μεγάλα οφέλη είναι η προσβασιμότητα σε υπηρεσίες ποιοτικής φροντίδας. Στις ΗΠΑ, η τηλεϊατρική αποτελεί ένα ικανοποιητικό μέσο για την παροχή νοσηλευτικών υπηρεσιών κατ' οίκον. Οι ασθενείς και το νοσηλευτικό προσωπικό των υπηρεσιών τηλεφροντίδας στο σπίτι αναφέρουν καλή αντίληψη του συστήματος ενώ το περιγράφουν

ως μια πολύτιμη πηγή που προσφέρει μεγάλες δυνατότητες στον ασθενή, παρότι, πολλοί δεν είδαν κανένα άμεσο όφελος για τους εαυτούς τους. Οι ασθενείς συμφώνησαν ότι τα συστήματα τηλεφροντίδας θα μπορούσαν να εξοικονομήσουν χρόνο και το κόστος από τη μείωση της εισαγωγής στο νοσοκομείο. Το ιατρικό προσωπικό θα μπορούσε να βελτιώσει τη διαχείριση της υγείας των ασθενών τους, παρέχοντας παράλληλα πιο ακριβείς και ενημερωμένες πληροφορίες. Τα συστήματα τηλεφροντίδας θα μπορούσαν να έχουν ρόλο στην πρόληψη, παρέχοντας έγκαιρη προειδοποίηση της επιδείνωσης της υγείας, που οδηγεί σε έγκαιρη παρέμβαση, μειώνοντας την εισαγωγή στο νοσοκομείο.<sup>23</sup>

Οι ασθενείς συμφωνούν ότι υπάρχουν σαφή πλεονεκτήματα της τηλεϊατρικής, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης του χρόνου αναμονής, την βελτιωμένη πρόσβαση στην περίθαλψη, την μείωση του κόστους στο σύστημα υγείας καθώς και οι στάσεις τους σχετικά με την από απόσταση εξέταση θεωρούν ότι είναι πιο εμπειριστατωμένη από ό, τι πριν.<sup>24</sup>

Ωστόσο, συγκριτικά λίγες μελέτες έχουν εξετάσει την αποδοτικότητα και την ικανοποίηση του ασθενούς με την τηλεφροντίδα. Οι Kleinberger και συν.,<sup>25</sup> διερευνούν τη μέτρηση της ακρίβειας στην παρακολούθηση των καταστάσεων έκτακτης ανάγκης με τη χρήση των προσωπικών συστημάτων έκτακτης ανάγκης (PERS) και των αυτόματων συστημάτων παρακολούθησης της συμπεριφοράς (ABMS). Οι ερευνητές βρήκαν θετικά αποτελέσματα για τη

μακροπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη παρακολούθηση των ηλικιωμένων στα έξυπνα σπίτια, που είναι εξοπλισμένα με τους κατάλληλα τοποθετημένους αισθητήρες σε διαφορετικές θέσεις.<sup>26</sup>

### **ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΗΛΕΦΡΟΝΤΙΔΑΣ**

Μια σχετική μελέτη από τους Beringer και συν.,<sup>27</sup> που διερεύνησε την αποδοχή των συσκευών και των συστημάτων υποβοηθούμενης διαβίωσης σε ηλικιωμένους χρήστες έδειξε ότι, υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για αυτά. Ωστόσο, οι χρήστες ανησυχούν για την ανεξαρτησία, την ασφάλεια, την προστασία της ιδιωτικής ζωής, της ελευθερίας και της συμπεριφοράς μέσα στο σπίτι-χώρο υπό το άγρυπνο μάτι του συστήματος. Επίσης, οι Ziefle και συν.,<sup>28</sup> έδειξαν παρόμοιες απόψεις των χρηστών αναφορικά με το πρόγραμμα που βασίζεται σε βίντεο-παρακολούθηση για τη μακροχρόνια φροντίδα των ηλικιωμένων και των ατόμων με ειδικές ανάγκες στα έξυπνα σπίτια. Από την άλλη, οι Sun και συν.,<sup>29</sup> θεωρούν ότι, η κοινωνικοποίηση είναι εκείνη που προσφέρει την καλύτερη ποιότητα ζωής.

Οι βλάβες των συστημάτων και οι συχνές αποσυνδέσεις που προκαλούνται από διάφορα αντικείμενα αποτελούν σημαντικό πρόβλημα στα έξυπνα σπίτια του περιβάλλοντος υποβοηθούμενης διαβίωσης. Επιπροσθέτως, απαιτούνται διάφορες βελτιώσεις, όπως οι βλάβες των συστημάτων και η αποσύνδεση, οι περίπλοκες διασυνδέσεις, η έλλειψη ειδικών γνώσεων για τη χρήση κεντρικών λειτουργιών και

τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Οι ιδιαίτερα περίπλοκες διασυνδέσεις απειλούν να προκαλέσουν σύγχυση και άγχος τόσο για το νοσηλευτικό προσωπικό όσο και στους ασθενείς.<sup>30</sup>

Επιπλέον, η αγορά της υγείας και της κοινωνικής πρόνοιας υστερεί σχετικά με άλλες αγορές όσον αφορά τη χρήση και την εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών, ιδιαίτερα για τα έξυπνα σπίτια και για τα περιβάλλοντα υποβοηθούμενης διαβίωσης λόγω προβλημάτων που πηγάζουν από το ότι αντιστέκονται στην αποδοχή νέων μεθόδων εργασίας.<sup>31</sup>

Από την άλλη, τα ηθικά ζητήματα αποτελούν σημαντικά εμπόδια για τη συνήθη χρήση των τεχνολογιών. Οι επαγγελματίες υγείας που ασκούν την τηλεϊατρική, πρέπει να εξασφαλίζουν ότι οι ασθενείς τους έχουν επίγνωση της προτεινόμενης υπηρεσίας, και να λάβουν την έγκριση να συμμετάσχουν σε οποιαδήποτε υπηρεσία της τηλεϊατρικής ή της μελέτης. Σε πολλές χώρες (π.χ. στη Σκανδιναβία), η έξυπνη τεχνολογία σε σπίτια δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς τη συναίνεση.<sup>31</sup>

### **ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΣΠΙΤΙΩΝ ΣΕ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ**

Τα «έξυπνα σπίτια» και η ηλεκτρονική υγεία έχουν γίνει κοινά ερευνητικά θέματα τις τελευταίες δεκαετίες. Πρόσφατες ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας και μελέτες έχουν αναφέρει ότι η ηλικία, η κατάσταση της υγείας, οι φυλετικές - εθνοτικές καταστάσεις, η εκπαίδευση, και το φύλο συνδέονται εν γένει με την ικανοποίηση των

ασθενών με την υγειονομική περίθαλψη. Οι ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας μπορεί να βελτιώσουν την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της περίθαλψης.<sup>32</sup>

Σίγουρα χρειάζεται περαιτέρω εξοικείωση σε θέματα τεχνολογίας και φυσικά καλή επικοινωνία με όλη τη διεπιστημονική ομάδα φροντίδα, ώστε με σύνεση και με αποτελεσματικότητα να προσεγγίσουν το άτομο και να του παρέχουν ποιοτική φροντίδα υγείας μετά από συμβουλευτική υποστήριξη.<sup>34-36</sup> Οι αυτόνομες εγκαταστάσεις διαβίωσης έχουν εφαρμόσει τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας (ICT) για να διευκολύνουν την προσοχή των κατοίκων. Οι ρομποτικοί βοηθοί στους οίκους ευγηρίας είναι διαθέσιμοι αλλά πολύ λίγες τέτοιου είδους εγκαταστάσεις παρέχουν τα συστήματα ICT.<sup>33</sup> Οι αυξανόμενες δαπάνες στις υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης σε έναν γηράσκοντα πληθυσμό πρόκειται να μετατοπίσουν την παραδοσιακή φροντίδα από τα νοσοκομεία και τους οίκους ευγηρίας προς τα έξυπνα σπίτια. Στην Ισπανία, ένα πρόγραμμα κατ' οίκον φροντίδας υγείας διευκολύνει τη φροντίδα τους στην οικογένεια και αποτρέπει τους κινδύνους που συνδέονται με την εισαγωγή τους στο νοσοκομείο, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής των ασθενών. Στην Αυστραλία, το σπίτι γίνεται το νέο σημείο για περίθαλψη υψηλής τεχνολογίας.<sup>37</sup>

Οι μετρήσεις που προκύπτουν από την ανάλυση του κόστους, την εξοικονόμηση κόστους ή του κόστους-αποτελεσματικότητας είναι συχνά ασαφείς. Υπάρχουν κοινωνικό-οικονομικά οφέλη

για συγκεκριμένες εφαρμογές, αλλά υπάρχει ταυτόχρονα το συνεχιζόμενο πρόβλημα της περιορισμένης γενίκευσης. Στις ΗΠΑ, η φροντίδα στο σπίτι είναι μια δυναμική βιομηχανία παροχής υπηρεσιών. Περίπου 20.000 πάροχοι προσφέρουν υπηρεσίες φροντίδας στο σπίτι σε 7,6 εκατομμύρια ανθρώπους που χρειάζονται τις υπηρεσίες, λόγω χρονιότητας της νόσου, την μόνιμη αναπηρία, ή την θανατηφόρα ασθένεια. Τα ετήσια έξοδα αυτά υπολογίστηκαν σε 38.300.000.000\$ το 2008. Η κατ' οίκον φροντίδα είναι μια οικονομικά αποδοτική υπηρεσία όχι μόνο για τους ανθρώπους που αναρρώνουν από μια παραμονή στο νοσοκομείο, αλλά και για εκείνους οι οποίοι, λόγω της λειτουργικής ή νοητικής αναπηρίας, δεν είναι σε θέση να φροντίσουν τον εαυτό τους.<sup>38</sup>

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τεχνολογική ωριμότητα και η αύξηση των δαπανών για την υγεία θα οδηγήσει στην αποκέντρωση της υγειονομικής περίθαλψης από το νοσοκομείο στο σπίτι. Η φροντίδα μπορεί να παρασχεθεί πιο αποτελεσματικά στο σπίτι παρότι στα νοσοκομεία. Οι συσκευές για την παρακολούθηση της υγείας, της δραστηριότητας και κατ' επέκταση της παροχής βοήθειας στο σπίτι πρέπει να είναι μη παρεμβατικές και αποδεκτές από τους χρήστες. Οι ανάγκες των χρηστών, απαιτούν περισσότερη έρευνα.

Πρέπει να διατηρηθεί η συνεργασία και η επικοινωνία μεταξύ όλων των φορέων που παρέχουν φροντίδα. Η προστασία της ιδιωτικής

ζωής και του απορρήτου πρέπει να γίνουν σεβαστές. Τέλος, τα ηθικά και νομικά ζητήματα της εν λόγω διαβίωσης πρέπει να θεσπιστούν για τη βελτίωση της αποδοχής πριν η τεχνολογία γίνεται ευρέως γνωστή.

Η χρήση της υποβοηθούμενης διαβίωσης με πλατφόρμες και συστήματα αυξάνεται με το χρόνο και οι φορείς πολιτικής έχουν επιστήσει την προσοχή των κυβερνήσεων, των επιστημόνων αλλά και της βιομηχανίας πληροφορικής για τον ανησυχητικό αριθμό των αυξανόμενου αριθμού ηλικιωμένων.

Η ευχρηστία, η αξιοπιστία, η ακρίβεια των δεδομένων, το κόστος, η ασφάλεια και η προστασία της ιδιωτικής ζωής είναι οι σημαντικότερες προκλήσεις για τα τρέχοντα συστήματα υποβοηθούμενης διαβίωσης.

Επιπλέον, βρέθηκε ότι οι μεθοδολογίες σχεδιασμού έχουν καθοριστικό ρόλο για την εξέλιξη μιας πιο ισχυρής, συνεκτικής και αξιόπιστης λύσης. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα, την παροχή προσέγγισης στους τελικούς χρήστες, και την ομαλοποίηση του κόστους αυτών των συστημάτων. Συνεπώς, είναι σημαντικό να συμμετέχουν οι πολίτες, οι επαγγελματίες υγειονομικής περίθαλψης, οι επιστήμονες από τον κλάδο της πληροφορικής, οι ερευνητές, και οι κυβερνητικές οργανώσεις στον κύκλο ανάπτυξης των συστημάτων υποβοηθούμενης διαβίωσης ώστε οι τελικοί χρήστες να μπορούν να

επωφεληθούν περισσότερο από αυτές τις συλλογικές προσπάθειες.

Ένας σημαντικός αριθμός ερευνητικών οργανισμών και της βιομηχανίας δραστηριοποιούνται στον τομέα των συστημάτων υποβοηθούμενης διαβίωσης. Οι οργανώσεις αυτές έχουν εμπλακεί σε μεγάλο αριθμό των πρόσφατων δραστηριοτήτων έρευνας και ανάπτυξης για την αντιμετώπιση διαφόρων πτυχών των συστημάτων αυτών. Ωστόσο, σε σύγκριση με τις εκτεταμένες ερευνητικές προσπάθειες που παρουσιάζονται, η χρήση σε πραγματικό χρόνο (Real time) φαίνεται να είναι αρκετά περιορισμένη και αναφέρεται σε μερικές συσκευές και πρότυπα που εφαρμόζονται. Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι, υπάρχει μεγάλο χάσμα ανάμεσα στις απαιτήσεις του “πραγματικού κόσμου” στο σύστημα υποβοηθούμενης διαβίωσης σε σχέση με τις δυνατότητες επί του παρόντος. Η επιτυχής μετάβαση από την έρευνα πρωτοτύπων είναι δύσκολη και απαιτεί περισσότερο τεχνική, οικονομικούς και οργανωτικούς πόρους.

Η βιομηχανία της «Πληροφορικής Υγείας» έχει τεθεί στο προσκήνιο, αλλά δεν κατάφερε μέχρι στιγμής τουλάχιστον να παράσχει διαλειτουργικά και προσιτά συστήματα για τους πολίτες και την υποστήριξη των επαγγελματιών υγείας και μη.

## Βιβλιογραφία

1. Belbachir A, Drobits M, Marschitz W. Ambient assisted living for ageing well—An overview. *Elektrotech. Inform.* 2010; 127(7-8):200–205.
2. Costin H, Rotariu C, Adochiei F, Ciobotariu R, Andruseac G, Corciova F. Telemonitoring of vital signs—An effective tool for ambient assisted living. *Proceedings of the International Conference on Advancements of Medicine and Health Care through Technology*; Cluj-Napoca, Romania. 2011; 29: 60–65.
3. Spitalewsky K, Rochon J, Ganzinger M, Knaup P. Potential and requirements of IT for Ambient assisted living technologies: Results of a Delphi study. *Methods Inf. Med.* 2013; 52(3):231–238.
4. Damas M, Pomares H, Gonzalez S, Olivares A, Rojas I. Ambient assisted living devices interoperability based on OSGi and the X73 standard. *Telemed. J. E Health.* 2012; 19(1):54–60.
5. Whitehead SF, Goldman JM. Connectivity to improve patient safety: Making medical device “plug-and-play” interoperability a reality. *Patient Saf. Qual. Healthcare.* 2010; 26–30.
6. Corchado JM, Bajo J, Tapia DI, Abraham A. Using heterogeneous wireless sensor networks in a telemonitoring system for healthcare. *IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.* 2010; 14(2):234–240.
7. McNaul J, Augusto JC, Mulvenna M, McCullagh P. Data and information quality issues in ambient assisted living systems. *J. Data Inf. Qual.* 2012; 4(1):1–15.
8. Chen H, Chiang RH, Storey VC. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly.* 2012; 36(4):1165–88.
9. Brien SE, Lorenzetti DL, Lewis S, Kennedy J, Ghali WA. Overview of a formal scoping review on health system report cards. *Implement Sci.* 2010; 5(2):1–12.
10. Mulvenna M, Carswell W, McCullagh P, Augusto JC, Zheng H. Visualization of data for ambient assisted living services. *IEEE Commun. Mag.* 2011; 49(1):110–117.
11. Valderrama MA, Roa LM, Tosina J, Martinez I. Ambient Assisted Living : A methodological approach. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2010; 2155-8.
12. Rashidi P, Mihailidis A. A survey on ambient assisted living tools for older adults. *Biomed. Health Inform.* 2013; 17(3):579–591.
13. Walderhaug S, Stav E, Mikalsen M. *Models in Software Engineering. Volume 5421.* Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: Experiences from Model-Driven Development of Homecare Services: UML Profiles and Domain Models; 2009; 199–212.
14. Ras E, Becker M, Koch J. Engineering telehealth solutions in the ambient assisted living lab. *Proceedings of the 21st Interna-*

- tional Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops; Niagara Falls, ON, Canada. 2007; 21–23 May pp. 804–809.
15. Lugmayer A, Kaario J, Risse T, Stockleben B, Laurila K. Semantic ambient media experiences. Proceedings of the International Workshop on Semantic Ambient Media Experience (SAME '08). Newcastle, UK. 2012; 18–22 :1–82.
  16. Botia JA, Villa A, Palma J. Ambient assisted living system for in-home monitoring of healthy independent elders. *Expert Syst. Appl.* 2012; 39(9):8136–8148.
  17. Rothenpieler P, Becker C, Fischer S. Privacy and Identity Management for Life: IFIP Advances in Information and Communication Technology. Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: Privacy Concerns in a Remote Monitoring and Social Networking Platform for Assisted Living; 2011; pp. 219–230
  18. Venkatesh V, Vaithyanathan V, Kumar MP, Raj P. A secure ambient assisted living (AAL) environment: An implementation view. Proceedings of the International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI); Coimbatore, India. 2012; 1–7.
  19. Bamis A, Lymberopoulos D, Teixeira T, Savvides A. The Behavior Scope framework for enabling ambient assisted living. *Pers. Ubiquitous Comput.* 2010; 14(6):473–487.
  20. Demiris G, Hensel BK. Technologies for an aging society: a systematic review of “smart home” applications. *Yearb Med Inform.* 2008;17(1): 33-40.
  21. Finch T, Mort M, May C, Mair F. Telecare: perspectives on the changing role of patients and citizens. *Journal of Telemedicine and Telecare.* 2007; 11(1):51–3.
  22. Paré G, Jaana M, Sicotte C. Systematic review of home telemonitoring for chronic diseases: the evidence base. *Journal of the American Medical Informatics Association.* 2007; 14(3): 269–77.
  23. Celler BG, Lovell NH, Basilakis J. Using Information technology to improve the management of chronic disease. *Medical Journal of Australia.* 2013; 179(5):242–6.
  24. McCormick J. Patients’ perceptions of a home telecare system. *International Journal of Medical Informatics.* 2008; 77(7):486–98
  25. Kleinberger T, Jedlitschka A, Storf H. Steinbach-Nordmann S., Prueckner S. Universal Access in Human-Computer Interaction. Intelligent and Ubiquitous Interaction Environments. Volume 5615. Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: An Approach to and Evaluations of Assisted Living Systems Using Ambient Intelligence for Emergency Monitoring and Prevention. 2009; pp. 199–208.
  26. Whitten PP, Collins B, Mair F. Nurse and patient reactions to a developmental home telecare system. *Journal of telemedicine and Telecare.* 2008; 4(3):152–60.

27. Beringer R, Sixsmith A, Campo M, Brown J, McCloskey R. The acceptance of ambient assisted living: Developing an alternate methodology to this limited research lens. Proceedings of the 9th International Conference on Smart Homes and Health Telematics: Toward Useful Services for Elderly and People with Disabilities; Montreal, QC, Canada. 2011; 20–22:161–167.
28. Ziefle M, Rocker C, Holzinger A. Medical technology in smart homes: Exploring the user's perspective on privacy, intimacy and trust. Proceedings of the 35th Annual Conference on Computer Software and Applications (COMPSACW); Munich, Germany. 2011; 410–415.
29. Sun H, de Florio V, Gui N, Blondia C. Towards building virtual community for ambient assisted living. Proceedings of the 16th Euromicro Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing (PDP '08); Toulouse, France. 2008; 556–561.
30. Murdoch TB, Detsky AS. The Inevitable Application of Big Data to Health Care. JAMA. 2013; 309(13):1351–2.
31. Baig M, Gholamhosseini H. Smart Health Monitoring Systems: An Overview of Design and Modeling. J Med Syst. 2013; 37(2):1–14.
32. Wright SM, Craig T, Campbell S, Schaefer J, Humble C. Patient satisfaction of female and male users of veterans health administration services. Journal of General Internal Medicine 2006; 21(3):S26–32.
33. Rantz MJ, Marek KD, Aud M, Tyrer WH, Skubic M, Demiris G, Hussam A, et al. A technology and nursing collaboration to help older adults age in place. Nursing Outlook. 2005; 53(1):40–5.
34. Koutelekos I. Counseling in the field of health. Perioperative Nursing 2015, 4(2):47-49.
35. Koutelekos I. The need for communication between healthcare professionals and patients. Perioperative Nursing . 2015,4(1): 1-2.
36. Koutelekos I. Care and technology in perioperative nursing. Perioperative nursing. 2015; 5(3):93-94.
37. Jennett PA, Affleck HL, Hailey D, Ohinmaa A, Anderson C, Thomas R, et al. The socioeconomic impact of telehealth: a systematic review. Journal of Telemedicine and Telecare. 2003; 9(6):311–20.
38. National Home Care Association. Basic statistics about home care. Washington, NHCA, 2008. Available from: URL:<http://www.nahc.org/facts/08HCstats.pdf>