

Έξυπνες ψηφιακές πόλεις και ψηφιακή υγεία: Καινοτόμες τεχνολογίες και εφαρμογές στο πλαίσιο της βιώσιμης φροντίδας υγείας

Πατσιαλού Ελένη¹, Αποστολάκης Ιωάννης², Σαράφης Παύλος³

1. Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, ΠΜΣ Διοίκηση Μονάδων Υγείας, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα
2. ΠΜΣ Διοίκηση Μονάδων Υγείας, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα / Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο, Αθήνα
3. ΠΜΣ Διοίκηση Μονάδων Υγείας Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα / Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Λαμία

DOI: 10.5281/zenodo.19550818

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποτελεί καθοριστικό και στρατηγικό παράγοντα στον εκσυγχρονισμό των υπηρεσιών υγείας, ιδιαίτερα στο πλαίσιο των Έξυπνων Ψηφιακών Πόλεων (ΕΨΠ), που αποτελούν σύγχρονες, τεχνολογικά εξελιγμένες αστικές δομές. Μέσω της αξιοποίησης τεχνολογιών όπως οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), το Διαδίκτυο των Πραγμάτων - ΔτΠ (Internet of Things - IoT), οι φορητές συσκευές και η τεχνητή νοημοσύνη, αναπτύσσονται καινοτόμες λύσεις που ενισχύουν αποτελεσματικά την πρόληψη, τη διάγνωση, την έγκαιρη παρέμβαση και τη διαχείριση της υγείας. Το άρθρο παρουσιάζει χαρακτηριστικά παραδείγματα από πόλεις όπως η Σιγκαπούρη και η Θεσσαλονίκη, στις οποίες εφαρμόζονται ποικίλες ψηφιακές υπηρεσίες, όπως η απομακρυσμένη παρακολούθηση υγείας, η τηλεϊατρική, τα ηλεκτρονικά φαρμακεία, οι ηλεκτρονικοί φάκελοι ασθενών και τα «έξυπνα» υποστηρικτικά συστήματα για ηλικιωμένους και άτομα με αναπηρία. Έμφαση δίνεται στην ψηφιακή διαχείριση χρόνιων παθήσεων, όπως ο διαβήτης και η υπέρταση, με τη χρήση εφαρμογών, αισθητήρων και φορητών συσκευών που επιτρέπουν συνεχή και ακριβή παρακολούθηση. Αναλύονται επίσης τα πλεονεκτήματα αυτών των τεχνολογιών – όπως η βελτιωμένη προσβασιμότητα, η ενίσχυση της πρόληψης, η μείωση του κόστους και η εξατομικευμένη φροντίδα – καθώς και οι προκλήσεις που ανακύπτουν, κυρίως σε θέματα προστασίας προσωπικών δεδομένων, ασφάλειας πληροφοριών και ανάγκης για τεχνική υποστήριξη. Συμπερασματικά, οι ΕΨΠ διαμορφώνουν ένα νέο, βιώσιμο, καινοτόμο και ανθρωποκεντρικό μοντέλο φροντίδας υγείας, στηριγμένο στη διαρκή συνεργασία πολιτείας και κοινωνίας. Σκοπός του άρθρου είναι να αναδείξει τον ρόλο των Έξυπνων Ψηφιακών Πόλεων ως καταλυτικό παράγοντα στον ψηφιακό μετασχηματισμό της φροντίδας υγείας, παρουσιάζοντας εφαρμογές και πρακτικές που συμβάλλουν στη βιωσιμότητα και την ανθρωποκεντρική παροχή υπηρεσιών υγείας.

Λέξεις Κλειδιά: Έξυπνες ψηφιακές πόλεις, ψηφιακή υγεία, απομακρυσμένη παρακολούθηση, τηλεϊατρική.

Υπεύθυνος αλληλογραφίας: Πατσιαλού Ελένη, E-mail: eleni_patsialou@hotmail.com

Rostrum of Asclepius® - "To Vima tou Asklipiou" Journal

Volume 25, Issue 2 (April – June 2026)

SPECIAL ARTICLE

Smart digital cities and digital health: Innovative technologies and applications in the context of sustainable healthcare

Patsialou Eleni¹, Apostolakis Ioannis², Sarafis Pavlos³

1. Master's student, School of Social Sciences, Hellenic Open University, Patras, Greece
2. School of Social Sciences, Hellenic Open University, Patras / Laboratory of Medical Physics, School of Medicine, National and Kapodistrian University, Athens, Greece
3. School of Social Sciences, Hellenic Open University, Patras / Associate Professor, Department of Nursing, University of Thessaly, Lamia, Greece

DOI: 10.5281/zenodo.19550818

ABSTRACT

Digital transformation constitutes a decisive and strategic factor in the modernization of healthcare services, particularly within the framework of Smart Digital Cities (SDCs), which represent modern, technologically advanced urban structures. Through the utilization of technologies such as Information and Communication Technologies (ICT), the Internet of Things (IoT), wearable devices, and artificial intelligence, innovative solutions are being developed that



effectively enhance prevention, diagnosis, early intervention, and health management. The article presents characteristic examples from cities such as Singapore and Thessaloniki, where various digital services are implemented, including remote health monitoring, telemedicine, e-pharmacies, electronic patient records, and “smart” assistive systems for the elderly and people with disabilities. Emphasis is placed on the digital management of chronic diseases, such as diabetes and hypertension, through the use of applications, sensors, and wearable devices that allow continuous and accurate monitoring. The advantages of these technologies are also analyzed – such as improved accessibility, enhanced prevention, cost reduction, and personalized care – as well as the challenges that arise, primarily concerning personal data protection, information security, and the need for technical support. In conclusion, Smart Digital Cities are shaping a new, sustainable, innovative, and human-centered healthcare model, based on continuous collaboration between the state and society. The purpose of this article is to highlight the role of Smart Digital Cities as a decisive factor in the digital transformation of healthcare, presenting applications and practices that contribute to the sustainability and human-centered provision of health services.

Keywords: Smart digital cities, digital health, remote monitoring, telemedicine.

Corresponding Author: Patsialou Eleni, E-mail: eleni_patsialou@hotmail.com

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποτελεί μια ουσιαστική διαδικασία ανανέωσης των δημόσιων και ιδιωτικών οργανισμών μέσω της αξιοποίησης των ψηφιακών τεχνολογιών. Στο πλαίσιο αυτό, το σύστημα υγείας έχει εισέλθει δυναμικά σε μια νέα εποχή, αξιοποιώντας τεχνολογίες πληροφορικής, κινητών συσκευών και διασυνδεδεμένων συστημάτων για τη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών και της εμπειρίας των πολιτών.¹

Η ηλεκτρονική υγεία (e-health) περιλαμβάνει ένα σύνολο ψηφιακών εργαλείων και υπηρεσιών που αξιοποιούνται για την υποστήριξη της φροντίδας υγείας, όπως οι ηλεκτρονικοί φάκελοι ασθενών, η τηλεϊατρική, η ηλεκτρονική συνταγογράφηση και οι πλατφόρμες πρόληψης και προαγωγής υγείας.² Παράλληλα, η κινητή υγεία (mobile health ή m-health) αφορά τη χρήση έξυπνων κινητών συσκευών, όπως smartphones και wearables, για την παρακολούθηση της

υγείας, την παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών και τη διαχείριση χρόνιων παθήσεων από απόσταση.^{3,4}

Στην ελληνική πραγματικότητα, η υιοθέτηση τέτοιων ψηφιακών λύσεων ενισχύεται μέσω του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας "Ελλάδα 2.0", το οποίο χρηματοδοτεί στρατηγικά έργα ψηφιοποίησης και καινοτομίας. Ξεχωριστή θέση στο σχέδιο αυτό κατέχει το πρόγραμμα «Έξυπνες Πόλεις», συνολικού προϋπολογισμού 90 εκατομμυρίων ευρώ, το οποίο απευθύνεται σε 17 μεγάλους δήμους της χώρας. Μέσω του προγράμματος χρηματοδοτούνται έργα που αφορούν την εφαρμογή τεχνολογιών έξυπνης υγείας, ενισχύοντας την απομακρυσμένη φροντίδα, την πρόληψη και την ηλεκτρονική διακυβέρνηση στη φροντίδα υγείας.⁵

Εξετάζοντας τη συμβολή των Έξυπνων Ψηφιακών Πόλεων στον εκσυγχρονισμό της φροντίδας υγείας, γίνεται φανερό ότι η

ενσωμάτωση ψηφιακών εφαρμογών και η αξιοποίηση των τεχνολογιών e-health και m-health διαμορφώνουν ένα νέο μοντέλο φροντίδας υγείας. Σε αυτό το μοντέλο, η τεχνολογία δεν αποτελεί απλώς ένα υποστηρικτικό εργαλείο, αλλά αναδεικνύεται σε βασικό πυλώνα.

Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να αναδείξει τον ρόλο των Έξυπνων Ψηφιακών Πόλεων ως καταλυτικού παράγοντα στον ψηφιακό μετασχηματισμό της φροντίδας υγείας, παρουσιάζοντας εφαρμογές και πρακτικές που συμβάλλουν στη βιωσιμότητα και την ανθρωποκεντρική παροχή υπηρεσιών υγείας.

ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

Οι Έξυπνες Ψηφιακές Πόλεις (ΕΨΠ) είναι αστικές περιοχές που χρησιμοποιούν καινοτόμες τεχνολογίες για να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των πολιτών τους και να καταστήσουν την πόλη πιο βιώσιμη, αποτελεσματική και ευχάριστη. Οι ΕΨΠ υλοποιούνται μέσω της ενσωμάτωσης των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) σε βασικούς τομείς της πόλης, όπως η διακυβέρνηση, η κυκλοφορία, η ενέργεια, η εκπαίδευση, η ασφάλεια και η φροντίδα υγείας. Αυτές οι πόλεις χρησιμοποιούν κυρίως τεχνολογίες όπως του Διαδικτύου των Πραγμάτων (ΔτΠ), των μεγάλων δεδομένων (big data) και της

τεχνητής νοημοσύνης για να συλλέγουν και να επεξεργάζονται δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, προκειμένου να ληφθούν τεκμηριωμένες αποφάσεις που βελτιώνουν τη λειτουργία της πόλης και την ποιότητα ζωής των πολιτών.¹

Οι Έξυπνες Πόλεις επενδύουν σε λύσεις που μειώνουν τη ρύπανση, βελτιώνουν τις συγκοινωνίες, μειώνουν τη χρήση ενέργειας και προσφέρουν καλύτερες υπηρεσίες φροντίδας υγείας μέσω της χρήσης ψηφιακών εφαρμογών ενώ οι πολίτες συμμετέχουν ενεργά μέσω της χρήσης και έξυπνων συσκευών.⁵

Η θεωρία των Έξυπνων Πόλεων αποκτά ουσιαστικό νόημα όταν εντάσσεται στη φροντίδα υγείας, καθώς οι ψηφιακές τεχνολογίες μετατρέπονται σε καθημερινά εργαλεία που ενισχύουν την πρόληψη, βελτιώνουν τη διάγνωση και προσφέρουν εξατομικευμένη υποστήριξη στους πολίτες, δημιουργώντας ένα πιο ανθρωποκεντρικό και βιώσιμο σύστημα φροντίδας.

ΕΞΥΠΝΕΣ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΣΤΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΥΓΕΙΑΣ: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Σιγκαπούρη

Η Σιγκαπούρη είναι μια από τις πιο προηγμένες Έξυπνες Πόλεις παγκοσμίως, όπου η τεχνολογία ενσωματώνεται σε πολλούς τομείς της πόλης, περιλαμβανομένων των υπηρεσιών φροντίδας υγείας. Η πόλη χρησιμοποιεί το σύστημα Smart Health City,

το οποίο βασίζεται σε τεχνολογίες ΔτΠ και μεγάλων δεδομένων για να παρέχει εξατομικευμένες υπηρεσίες φροντίδας υγείας. Μέσω της παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο των βιοιατρικών δεδομένων των πολιτών, η Σιγκαπούρη αναδεικνύει έγκαιρα προβλήματα υγείας και προσφέρει απομακρυσμένη ιατρική φροντίδα, εξασφαλίζοντας έτσι τη καλύτερη δυνατή παρέμβαση φροντίδας υγείας για τους κατοίκους της.^{6,7}

Αυτό το σύστημα επιτρέπει την απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών, και τη βελτίωση της ανταπόκρισης σε έκτακτα περιστατικά μέσω έξυπνων συσκευών και εφαρμογών που είναι συνδεδεμένες με κεντρικές πλατφόρμες φροντίδας υγείας.

Θεσσαλονίκη

Στην Ελλάδα, η Θεσσαλονίκη είναι μια από τις πόλεις που έχει ξεκινήσει την ενσωμάτωση ψηφιακών λύσεων στη φροντίδα υγείας μέσω της εφαρμογής συστημάτων απομακρυσμένης παρακολούθησης ασθενών και της ανάπτυξης ψηφιακών υπηρεσιών υγείας. Στην περιοχή εφαρμόζεται το πρόγραμμα Smart Health Thessaloniki, το οποίο στοχεύει στην ενίσχυση των υπηρεσιών υγείας μέσω ψηφιακών εργαλείων και εφαρμογών που συνδέουν τα νοσοκομεία, τις κλινικές και τους πολίτες. Οι πολίτες μπορούν να παρακολουθούν την υγεία τους μέσω έξυπνων συσκευών και να

λαμβάνουν προσωπική καθοδήγηση από τους ιατρούς τους μέσω εφαρμογών για smartphones, μειώνοντας την ανάγκη για φυσικές επισκέψεις στα νοσοκομεία.⁵

Το πρόγραμμα αυτό περιλαμβάνει την παρακολούθηση χρόνιων παθήσεων, την ανίχνευση κινδύνων για καρδιολογικά προβλήματα και την ενίσχυση της πρόληψης μέσω τεχνολογιών που βελτιώνουν την αλληλεπίδραση μεταξύ επαγγελματιών υγείας και ασθενών.

Συγκρίνοντας τα παραδείγματα της Σιγκαπούρης και της Θεσσαλονίκης, γίνεται φανερό ότι ενώ η Σιγκαπούρη εφαρμόζει πλήρως ενσωματωμένα συστήματα παρακολούθησης με έμφαση στην πρόληψη και τη διαχείριση δεδομένων σε μεγάλη κλίμακα, η Θεσσαλονίκη εστιάζει στην προσαρμογή ψηφιακών λύσεων στις ανάγκες τοπικών κοινοτήτων και σε εξατομικευμένη φροντίδα. Τα διαθέσιμα δεδομένα δείχνουν ότι και οι δύο πόλεις έχουν βελτιώσει την πρόσβαση των πολιτών σε υπηρεσίες υγείας και τη διαχείριση χρόνιων παθήσεων, με σημαντική μείωση των φυσικών επισκέψεων στα νοσοκομεία και αύξηση της αποτελεσματικότητας των παρεμβάσεων.^{5,6,7}

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΙΣ ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

Στις Έξυπνες Πόλεις, η φροντίδα υγείας εξελίσσεται με τη χρήση σύγχρονων

ψηφιακών τεχνολογιών, οι οποίες υποστηρίζουν την πρόληψη, τη διάγνωση και τη διαχείριση της υγείας. Οι καινοτόμες εφαρμογές περιλαμβάνουν εργαλεία απομακρυσμένης παρακολούθησης, τηλεϊατρικής και διαχείρισης ιατρικών δεδομένων, που στοχεύουν στη βελτίωση της πρόσβασης και της εξατομίκευσης των υπηρεσιών, ενώ παράλληλα υποστηρίζουν ευπαθείς ομάδες όπως ηλικιωμένους και Άτομα με Αναπηρία (ΑμεΑ).

Απομακρυσμένη Παρακολούθηση Υγείας

Οι εφαρμογές απομακρυσμένης παρακολούθησης υγείας (Remote Health Monitoring) αξιοποιούν τεχνολογίες ΔτΠ για την παρακολούθηση ζωτικών σημείων και τη συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο από ασθενείς, ιδίως με χρόνιες παθήσεις. Μέσω αισθητήρων και έξυπνων συσκευών (όπως φορητές συσκευές και έξυπνα ρολόγια), οι ασθενείς μπορούν να καταγράφουν την πίεση, τη θερμοκρασία, τους καρδιακούς παλμούς και άλλες σημαντικές παραμέτρους της υγείας τους, οι οποίες στη συνέχεια μεταφέρονται σε πλατφόρμες υγειονομικής παρακολούθησης για ανάλυση και εστιασμένη παρέμβαση από τους ιατρούς.^{8,9,10} Η Σιγκαπούρη με το Smart Health System και η Θεσσαλονίκη με το Smart Health Thessaloniki είναι δύο παραδείγματα πόλεων που εφαρμόζουν τέτοιες εφαρμογές. Επιπλέον, η απομακρυσμένη παρακολούθηση υγείας στις Έξυπνες Πόλεις επεκτείνεται και

σε καινοτόμες παρεμβάσεις μέσω τεχνολογιών drones, οι οποίες βελτιώνουν σημαντικά την άμεση ανταπόκριση σε επείγουσες καταστάσεις. Ιδιαίτερα σε περιπτώσεις καρδιακής ανακοπής εκτός νοσοκομείου, η γρήγορη παράδοση Αυτόματων Εξωτερικών Απινιδωτών (Automated External Defibrillators-AEDs) μέσω drones μπορεί να αυξήσει τις πιθανότητες επιβίωσης των ασθενών, παρέχοντας ζωτικής σημασίας εξοπλισμό σε σύντομο χρόνο.^{11,12} Τα drones προσφέρουν μια νέα διάσταση στην επείγουσα ιατρική φροντίδα, συμβάλλοντας στη μείωση των χρόνων ανταπόκρισης και στην αποτελεσματικότερη διαχείριση κρίσεων υγείας εντός των έξυπνων πόλεων.^{13,14}

Τηλεϊατρική και Τηλεσυμβουλευτική

Η τηλεϊατρική και η τηλεσυμβουλευτική (Telemedicine and Teleconsultation) επιτρέπουν την παροχή ιατρικών υπηρεσιών εξ' αποστάσεως μέσω διαδικτυακών πλατφορμών και εφαρμογών. Αυτό καθιστά τη φροντίδα υγείας πιο προσβάσιμη για τους πολίτες, μειώνοντας τις χρονοβόρες και δαπανηρές επισκέψεις στα νοσοκομεία.^{15,16} Οι ασθενείς μπορούν να επικοινωνούν με τους γιατρούς μέσω βίντεο-κλήσεων ή chatbots, ενώ οι ιατρικές εξετάσεις μπορεί να γίνονται μέσω των καταγραφών που κάνουν έξυπνες συσκευές.

Διαχείριση Ιατρικών Δεδομένων και Ηλεκτρονικά Φαρμακεία

Η διαχείριση των ιατρικών δεδομένων είναι ένας από τους πυλώνες των Έξυπνων Πόλεων, με εφαρμογές που επιτρέπουν στους πολίτες να έχουν άμεση πρόσβαση στα προσωπικά τους ιατρικά δεδομένα και να τα μοιράζονται με άλλους παρόχους υγειονομικής φροντίδας, εξασφαλίζοντας έτσι τη συνέχιση της φροντίδας υγείας χωρίς καθυστερήσεις.² Οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας επιτρέπουν τη συγκέντρωση και διαχείριση όλων των ιατρικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή, προσφέροντας μία ολοκληρωμένη εικόνα της υγείας του κάθε πολίτη και διευκολύνοντας τη διάγνωση και θεραπεία.^{16,17}

Επιπλέον, η εφαρμογή των ηλεκτρονικών φαρμακείων επιτρέπει στους πολίτες να παραγγέλνουν φάρμακα μέσω διαδικτύου και να τα παραλαμβάνουν απευθείας στην πόρτα τους, βελτιώνοντας την προσβασιμότητα και την αποτελεσματικότητα της φαρμακευτικής περίθαλψης.¹⁸

Έξυπνα Συστήματα Υγείας για Ηλικιωμένα Άτομα και Άτομα με Αναπηρία

Οι εφαρμογές που αφορούν την υγειονομική φροντίδα ηλικιωμένων και ατόμων με αναπηρία είναι ιδιαίτερα σημαντικές στις Έξυπνες Πόλεις, καθώς η αύξηση του προσδόκιμου ζωής δημιουργεί νέες ανάγκες για υποστήριξη. Εφαρμογές όπως τα έξυπνα συστήματα παρακολούθησης και υποστήριξης υγείας για ηλικιωμένους

επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση της υγείας τους μέσω αισθητήρων και άλλων έξυπνων συσκευών που ανιχνεύουν πτώσεις, καρδιακές προσβολές ή άλλες έκτακτες καταστάσεις.^{8,9} Ένα παράδειγμα αποτελεί το πρόγραμμα Wearable Haptic System¹⁸ για την υγειονομική φροντίδα ηλικιωμένων, το οποίο χρησιμοποιεί φορητές συσκευές για την παρακολούθηση της υγείας τους και την ειδοποίηση των φροντιστών τους ή των οικογενειών τους σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Δημόσια Υγεία και Μαζικές Ιατρικές Πράξεις

Στο πλαίσιο των Έξυπνων Πόλεων, η δημόσια υγεία και οι μαζικές ιατρικές παρεμβάσεις αποτελούν κρίσιμους άξονες για την προστασία και την προαγωγή της υγείας των πολιτών. Οι ψηφιακές τεχνολογίες, επιτρέπουν την αποτελεσματική παρακολούθηση, ανάλυση και διαχείριση επιδημιών, καθώς και τη γρήγορη ανταπόκριση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, όπως η διαχείριση πανδημιών.¹⁹

Η συλλογή και επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων υγείας μέσω έξυπνων συστημάτων επιτρέπει την πρόβλεψη της εξάπλωσης ασθενειών και τη βελτιστοποίηση των δημόσιων πολιτικών υγείας, ενισχύοντας την πρόληψη και τη διαχείριση των μαζικών ιατρικών παρεμβάσεων.⁹ Επιπλέον, οι ψηφιακές πλατφόρμες διευκολύνουν την οργάνωση μαζικών εμβολιασμών και

διαγνωστικών εξετάσεων, συμβάλλοντας στη μείωση της μετάδοσης νόσων και στην ενίσχυση της κοινωνικής ανθεκτικότητας.^{6,19} Η ενσωμάτωση τεχνολογιών αιχμής στην υγειονομική διαχείριση ενισχύει τη συνεργασία μεταξύ δημόσιων υπηρεσιών, ιατρικών φορέων και πολιτών, προάγοντας ένα πιο αποδοτικό, διαφανές και συμμετοχικό σύστημα υγείας. Συνολικά, οι ψηφιακές εφαρμογές στη δημόσια υγεία μέσα στις Έξυπνες Πόλεις αναδεικνύουν τη δυνατότητα για γρήγορες και στοχευμένες μαζικές ιατρικές παρεμβάσεις, ενισχύοντας την υγειονομική προστασία και συμβάλλοντας στην ανθεκτικότητα των πόλεων απέναντι σε μελλοντικές προκλήσεις.

Παρά την ποικιλία και την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών εφαρμογών, είναι κρίσιμο να εξετάζουμε τη σχέση κόστους-οφέλους τους και την αποδοχή τους από τους πολίτες. Η επιτυχία τους δεν εξαρτάται μόνο από την τεχνολογία, αλλά και από τη διαθεσιμότητα πόρων, την εκπαίδευση των χρηστών και την εμπιστοσύνη της κοινωνίας.

ΨΗΦΙΑΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΧΡΟΝΙΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ

Στο πλαίσιο των εφαρμογών απομακρυσμένης παρακολούθησης υγείας, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη καταγραφή κρίσιμων παραμέτρων, όπως τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα, η αρτηριακή πίεση και

άλλοι βιομετρικοί δείκτες, οι οποίοι αποτελούν βασικούς δείκτες για τη διαχείριση χρόνιων παθήσεων.¹⁴ Η χρήση ψηφιακών πλατφορμών όπως το *MySugr*,^{20,21} το οποίο απευθύνεται σε διαβητικούς, και το *Wellness Mobile*,²² που παρακολουθεί την αρτηριακή πίεση και συναφείς δείκτες, αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα. Οι εφαρμογές αυτές όχι μόνο συλλέγουν και καταγράφουν δεδομένα, αλλά προσφέρουν ειδοποιήσεις σε περίπτωση αποκλίσεων από τα φυσιολογικά όρια, υποστηρίζοντας έγκαιρες παρεμβάσεις από επαγγελματίες υγείας.

Οι λύσεις αυτές είναι ιδιαίτερα επωφελείς για ασθενείς με χρόνιες παθήσεις (π.χ. διαβήτη τύπου 1 και 2, υπέρταση), ηλικιωμένους, καθώς και άτομα που διαβιούν σε ιατρικά υποεξυπηρετούμενες περιοχές.^{7,8} Μέσω αισθητήρων, φορετών συσκευών και έξυπνων αλγορίθμων, οι εφαρμογές αυτές επιτρέπουν την εξατομικευμένη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, ενισχύοντας τη συνεχή εποπτεία της κατάστασης υγείας αλλά και τη δυνατότητα άμεσης ιατρικής παρέμβασης, όπου κρίνεται απαραίτητο.

Η υιοθέτηση των εν λόγω εφαρμογών συμβάλλει αφενός στην αποσυμφόρηση των υπηρεσιών υγείας, αφετέρου στην προώθηση της προληπτικής ιατρικής και της αυτοδιαχείρισης της υγείας. Τα πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν την άμεση πρόσβαση σε κρίσιμες πληροφορίες, την

ενίσχυση της θεραπευτικής συμμόρφωσης και την πρόληψη σοβαρών επιπλοκών.^{3,15} Εντούτοις, παραμένουν ανοιχτά ερωτήματα αναφορικά με ζητήματα συνδεσιμότητας, τεχνικής αξιοπιστίας,^{15,16} καθώς και την προστασία και ασφάλεια των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων.^{18,19}

Οι ψηφιακές πλατφόρμες απομακρυσμένης παρακολούθησης, εμπλουτίζουν τη δυναμική των Έξυπνων Πόλεων στην παροχή βιώσιμων και καινοτόμων υπηρεσιών υγείας, ενισχύοντας την ανθρωποκεντρική φροντίδα υγείας. Οι εφαρμογές αυτές ενσαρκώνουν ένα νέο μοντέλο παρακολούθησης της τεχνολογίας, όπου αυτή λειτουργεί υποστηρικτικά προς τον πολίτη, ενισχύοντας τη συνολική ποιότητα ζωής και τη δημόσια υγεία στο αστικό περιβάλλον του 21ου αιώνα.^{17,23}

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι ΕΨΠ αξιοποιούν προηγμένες τεχνολογίες όπως το ΔτΠ, η τεχνητή νοημοσύνη και τα μεγάλα δεδομένα για να αναβαθμίσουν κρίσιμους τομείς της αστικής ζωής, με έμφαση στη φροντίδα υγείας. Μέσω καινοτόμων εφαρμογών, όπως η απομακρυσμένη παρακολούθηση, η τηλεϊατρική και η διαχείριση ιατρικών δεδομένων, ενισχύεται η πρόληψη, η προσβασιμότητα και η εξατομικευμένη υποστήριξη των πολιτών, αλλά και ευάλωτων ομάδων όπως οι ηλικιωμένοι ή οι χρόνιοι

ασθενείς. Πόλεις όπως η Σιγκαπούρη και η Θεσσαλονίκη αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα επιτυχούς ενσωμάτωσης αυτών των εφαρμογών στη φροντίδα υγείας των πολιτών τους. Συνολικά, οι Ψηφιακές Εφαρμογές στις Έξυπνες Πόλεις συνιστούν ένα δυναμικό εργαλείο για τη μετάβαση προς ένα πιο ανθεκτικό, αποδοτικό και ανθρωποκεντρικό σύστημα φροντίδας υγείας. Η συνεχής τεχνολογική πρόοδος, όταν πλαισιώνεται από στρατηγική υποστήριξη σε εθνικό και τοπικό επίπεδο και ενεργή συμμετοχή των πολιτών, έχει τη δύναμη να μεταμορφώσει τις ΕΨΠ σε παραδείγματα βιώσιμης, καινοτόμου και κοινωνικά ευαίσθητης ανάπτυξης, με τη δημόσια υγεία να βρίσκεται στο επίκεντρο της έξυπνης διακυβέρνησης. Μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να διερευνήσουν τρόπους αξιοποίησης νέων ψηφιακών τεχνολογιών στη φροντίδα υγείας, με στόχο τη βελτίωση της εμπειρίας των πολιτών, την ενίσχυση της βιωσιμότητας των υπηρεσιών και την προώθηση της ανθρωποκεντρικής φροντίδας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Apostolakis I, Loukis E, Chalaris I. Digital Governance. Athens: Papazisis Publications; 2022. p. 527-81.
2. Umer M, Aljrees T, Karamti H, Ishaq A, Alsubai S, Omar M, et al. Heart failure patients monitoring using IoT-based remote monitoring system. Sci Rep.

-
- 2023;13:19213. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46322-6>
3. Mohammadzadeh Z, Saeidnia HR, Lotfata A, Hassanzadeh M, Ghiasi N. Smart city healthcare delivery innovations: a systematic review of essential technologies and indicators for developing nations. *BMC Health Serv Res.* 2023;23:1180. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12913-023-10200-8>
4. Eren H, Webster JG, editors. *The E-Medicine, E-Health, M-Health, Telemedicine, and Telehealth Handbook*. 1st ed. Boca Raton (FL): CRC Press; 2015. p. 985-93.
5. Anthopoulos L. *Smart cities and intelligent governance*. Athens: Kritiki Publications; 2022. p. 130-35.
6. Pacheco Rocha N, Dias A, Santinha G, Rodrigues M, Queirós A, Rodrigues C. Smart cities and healthcare: a systematic review. *Technologies.* 2019;7:58. Available from: <https://doi.org/10.3390/technologies7030058>
7. Aguilera U, Peña O, Belmonte O, López-de-Ipiña D. Citizen-centric data services for smarter cities. *Future Gener Comput Syst.* 2017;76:234-47.
8. Hossain MS, Muhammad G, Alamri A. Smart healthcare monitoring: a voice pathology detection paradigm for smart cities. *Multimed Syst.* 2019;25:565-75. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00530-017-0561-x>
9. Allam Z, Dhunny ZA. On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities.* 2019;89:80-91.
10. Righetti F, Vallati C, Anastasi G. IoT applications in smart cities: A perspective into social and ethical issues. In: 2018 IEEE International Conference on Smart Computing (SMARTCOMP); 2018 Jun 4-7; Taormina, Italy. IEEE; 2018. p. 387-92.
11. O'Dwyer E, Pan I, Acha S, Shah N. Smart energy systems for sustainable smart cities: Current developments, trends and future directions. *Appl Energy.* 2019;237:581-97.
12. Alghamdi A, Hammad M, Ugail H, Abdel-Raheem A, Muhammad K, Khalifa HS, Abd El-Latif AA. Detection of myocardial infarction based on novel deep transfer learning methods for urban healthcare in smart cities. *Multimed Tools Appl.* 2024;83(5):14913-34. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11042-020-08769-x>
13. Ahmad K, Maabreh M, Ghaly M, Khan K, Qadir J, Al-Fuqaha A. Developing future human-centered smart cities: Critical analysis of smart city security, data
-



- management, and ethical challenges. *Comput Sci Rev.* 2022;43:100452.
14. Chang V. An ethical framework for big data and smart cities. *Technol Forecast Soc Change.* 2021;165:120559.
15. Chang I, Castillo J, Montes H. Technology-based social innovation: smart city inclusive system for hearing impairment and visual disability citizens. *Sensors (Basel).* 2022;22(3):848. Available from: <https://doi.org/10.3390/s22030848>
16. Angelidis P. Medical Informatics: Telemedicine, Smart Cards, Electronic Health Services, Electronic Health Record. Athens: Sofia Publications; 2011. p. 355-73.
17. Ullah Z, Al-Turjman F, Mostarda L, Gagliardi R. Applications of artificial intelligence and machine learning in smart cities. *Comput Commun.* 2020;154:313-23.
18. Sanfilippo F, Pacchierotti C. A wearable haptic system for the health monitoring of elderly people in smart cities. *Int J Online Eng.* 2018;14(8):1. Available from: <https://doi.org/10.3991/ijoe.v14i08.8571>
19. Kostina EA, Kostin AV. How do smart city technologies help to cope with the pandemic? *Reg Res Russia.* 2022;12:241-9. Available from: <https://doi.org/10.1134/S2079970522020149>
20. Cummings E, Zheng Y. Digital health technologies in diabetes management: The example of MySugr app. *J Diabetes Sci Technol.* 2016;10(5):1209-16.
21. MySugr official website and clinical data reports: <https://mysugr.com>
22. Kumar S, Nilsen W, Abernethy A, Atienza A, Patrick K, Pavel M, et al. Mobile health technology evaluation: The mHealth evidence workshop. *Am J Prev Med.* 2013 Aug;45(2):228-36.
23. Kitchin R. The ethics of smart cities and urban science. *Philos Trans R Soc A Math Phys Eng Sci.* 2016;374(2083):20160115.