



ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τίτλος Έργου Ελληνικά:

'Ενας καινοτόμος φορετός αισθητήρας για συνεχή ανάλυση και αξιολόγηση της ανθρώπινης βάδισης

Τίτλος Έργου Αγγλικά:

A novel wearable sensor for continues human gait analysis and evaluation

Ακρωνύμιο: Smart Insole

Κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-01888 (MIS 5032791)

Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ)

Ε.Υ. Έργου: ΤΣΙΚΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛΑ

Σύντομη Περιγραφή:

Η ανάλυση της βάδισης (Gait Analysis) είναι ένας καθιερωμένος τομέας έρευνας με πολλές εφαρμογές σε τομείς που κυμαίνονται από την ιατρική και την αποκατάσταση ασθενών, στον επαγγελματικό αθλητισμό και την αύξηση των επιδόσεων. Ιδιαίτερα, η ανάλυση της βάδισης αποτελεί σημαντικό δείκτη σε νευρολογικές παθήσεις, όπως η νόσος Πάρκινσον. Από κλινική άποψη, η ακριβής και αξιόπιστη γνώση των χαρακτηριστικών της βάδισης σε μια δεδομένη στιγμή, και ακόμη πιο σημαντικό, η παρακολούθηση και αξιολόγηση τους στην πάροδο του χρόνου, επιτρέπει την έγκαιρη διάγνωση ασθενειών και επιπλοκών τους, βοηθώντας στον καθορισμό βέλτιστης θεραπείας.

Παράλληλα, τα χαρακτηριστικά βάδισης είναι ένα χρήσιμο μέτρο εκτίμησης της συνολικής υγείας αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν προγνωστικός παράγοντας για την εξασθένηση των γνωστικών λειτουργιών (cognitive decline), την αξιολόγηση των κινδύνων πτώσης και την πρόληψη των πτώσεων για ηλικιωμένους. Σε σχέση με το τελευταίο, οι διαταραχές της βάδισης και της ισορροπίας (balance and gait disorders) είναι από τις πιο κοινές αιτίες πτώσεων ηλικιωμένων, και συχνά οδηγούν στην μείωση της ποιότητας ζωής. Ο έγκαιρος εντοπισμός διαταραχών βάδισης και ισορροπίας και η κατάλληλη παρέμβαση μπορεί να αποτέλεψει κινδύνους και απώλεια της ανεξαρτησίας.

Η βασική ιδέα του έργου είναι ο σχεδιασμός και η κατασκευή ενός έξυπνου φορετού πέλματος, με ενσωματωμένους αισθητήρες μέτρησης πίεσης πέλματος και άλλων αναγκαίων μικρο-ηλεκτρονικών διατάξεων.

Το φορετό αυτό πέλμα στηρίζεται σε ένα εύκαμπτο πιεζοηλεκτρικό στρώμα, το οποίο έχει μια ολοκληρωτικά διαφορετική αρχιτεκτονική σε σχέση με τις σχετικές διαθέσιμες τεχνολογίες διεθνώς. Το στρώμα θα αποτελείται από ένα πολυμερικό υλικό, μέσα στο οποίο θα υπάρχουν πιεζοηλεκτρικές νιφάδες. Με βάση τα υπάρχοντα εργαστηριακά δεδομένα από τα πρώιμα στάδια κατασκευής του αισθητήρα, καθορίζοντας το μέγεθος της πιεζοηλεκτρικής κυψέλης και το πάχος του στρώματος, είναι εφικτό να ελεγχθεί η ευαισθησία του συστήματος.

Η εφαρμογή δύναμης πάνω στο στρώμα δημιουργεί μια διαφορά δυναμικού κατά μήκος του υλικού, διαφορετική για κάθε κυψέλη - εξαρτώμενη από την πίεση στο συγκεκριμένο σημείο.

Κατά αυτό τον τρόπο μπορούμε να χαρτογραφήσουμε με μεγάλη ακρίβεια τις πιέσεις που ασκούνται σε όλο το μήκος και πλάτος της πατούσας, τα μοτίβα κίνησης και τη μορφολογία του βαδίσματος γενικότερα, μεταφέροντας τις πληροφορίες αυτές με ασύρματο τρόπο για ανάλυση σε κατάλληλα υπολογιστικά συστήματα.

Παράλληλα το συνοδευτικό λογισμικό θα παρέχει εύχρηστα εργαλεία ανάλυσης και οπτικοποίησης των πολύπλοκων δεδομένων της βάσης. Το έργο, στοχεύει επίσης στην ανάπτυξη εξειδικευμένων υπηρεσιών που χρησιμοποιούν και γίνονται εφικτές λόγω της κατασκευής της παραπάνω φορετής συσκευής. Οι υπηρεσίες αυτές επικεντρώνονται σε συγκεκριμένες αλλά μεγάλες πληθυσμιακές ομάδες.

Τα βασικά καινοτόμα χαρακτηριστικά του έργου είναι: α) η ανάπτυξη ενός νέου φορετού αισθητήρα διαφορετικής αρχιτεκτονικής από υπάρχουσες προσεγγίσεις, β) η ανάπτυξη προωθημένων αλγορίθμων χωροχρονικής επεξεργασίας σημάτων και γ) η ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων μηχανικής μάθησης και αναγνώρισης προτύπων (deep learning) για την ανάλυση των μοτίβων κίνησης και μορφολογίας της βάσης. Οι τεχνολογικές αυτές καινοτομίες θα αποτελέσουν τη βάση για τον σχεδιασμό νέων υπηρεσιών για την έγκαιρη διάγνωση συγκεκριμένων παθολογικών καταστάσεων, την παρακολούθηση της εξέλιξης τους και την αξιολόγηση της χρήσης φορετών αισθητήρων (wearable sensor platforms) ως κλινικά διαγνωστικά εργαλεία.

Για την επίτευξη των σύνθετων στόχων του έργου έχει διαμορφωθεί ένα συνεκτικό, ολοκληρωμένο σχέδιο υλοποίησης και επιβεβαίωσης και έχει προσεκτικά διαμορφωθεί η σύμπραξη εταίρων με τρόπο που εξασφαλίζει ότι όλες οι αναγκαίες εξειδικεύσεις και τεχνογνωσία είναι διαθέσιμες. Η συμμετοχή και ο ρόλος των ιδιωτικών φορέων στην αξιοποίηση των αποτελεσμάτων δημιουργεί δυνατότητες παροχής καινοτόμων ηλεκτρονικών υπηρεσιών αξιοποιώντας το βασικό τεχνολογικό υπόβαθρο του έργου.

Στοχοί:

Συγκεκριμένα το έργο στοχεύει να:

- (1) σχεδιάσει και κατασκευάσει ένα νέο φορετό αισθητήρα μέτρησης των χαρακτηριστικών βάσης, καινοτομώντας σε αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, ευαισθησία και κόστος κατασκευής.
- (2) αναπτύξει ευφυείς αλγορίθμους χωροχρονικής ανάλυσης σήματος και αυτόματης μάθησης, υπολογιστικές τεχνικές εκτίμησης των μοτίβων βάσης και ποσοτικοποίησης των παραμέτρων της.
- (3) αναπτύξει προβλεπτικά μοντέλα εκτίμησης ρίσκου συγκεκριμένων κινδύνων (πτώσεις ηλικιωμένων) ή εξέλιξης παθήσεων (Πάρκινσον).

- (4) αναπτύξει νέες, έξυπνες μορφές οπτικοποίησης των δεδομένων και αλληλεπίδρασης με τον χρήστη
- (5) δημιουργήσει ικανό σύνολο ασθενών για την βαθμονόμηση του συστήματος και την αξιολόγηση του σε πραγματικές συνθήκες χρήσης
- (6) παράξει αναλυτικό σχέδιο αξιοποίησης των αποτελεσμάτων του, τόσο του έξυπνου φορετού πέλματος/σόλας ως προϊόν όσο και των σχεδιαζόμενων υπηρεσιών προς τις αγορές στόχου.
- (7) προωθήσει τη σύμπραξη επιχειρήσεων με ερευνητικούς οργανισμούς.

Αναμενόμενα Αποτελέσματα:

Το έργο χαρακτηρίζεται από έντονη καινοτομικότητα, αφού στοχεύει τόσο σε καινοτομία προϊόντος όσο και σε καινοτομία υπηρεσιών. Συγκεκριμένα: Καινοτομία Προϊόντος - new product into existing markets: Το έξυπνο πέλμα/σόλα ως νέο προϊόν – με σημαντικά τεχνολογικά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με το διεθνές επίπεδο ανταγωνισμού -δημιουργεί ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε κρίσιμες περιοχές. Έχει χαρακτηριστικά ριζικής καινοτομίας (radical innovation) και πρακτικά δημιουργεί νέες αγορές για τους ιδιωτικούς φορείς του έργου.

Καινοτομία Υπηρεσιών – New products into new markets: Η ύπαρξη της νέας αυτής φορετής συσκευής δίνει τη δυνατότητα για ανάπτυξη νέων υπηρεσιών για την αδιάλειπτη παρακολούθηση ασθενών ή/ ατόμων των αγορών στόχου (ηλικιωμένοι και πάρκινσον). Οι αγορές αυτές είναι σημαντικές σε μέγεθος και έχουν τεράστια περιθώρια ανάπτυξης (δες 1.1.ε).

Δυναμική Εκμετάλλευσης σε νέες αγορές στόχου: Το τμήμα της αγοράς των διαβητικών ασθενών, ακολουθούμενα από την αγορά της ρευματοειδούς αρθρίτιδας είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για αξιοποίηση. Τα τμήματα αυτά αποτελούν κατάλληλες αγορές για μελλοντική διεύσδυση των αποτελεσμάτων του έργου.

1) Αναμενόμενα αποτελέσματα στους συμμετέχοντες επιχειρηματικούς φορείς

Το έργο θα βοηθήσει στη βελτίωση των προϊόντων τους και θα οδηγήσει στη δημιουργία νέων που είτε θα ενταχθεί στον κατάλογο προϊόντων της κάθε εταιρείας είτε θα συνδυαστεί με τα εταιρικά προϊόντα βελτιώνοντάς τα.

- Εταιρείες ΠΡΙΣΜΑ: Έχει την ευθύνη ανάπτυξης των μικροηλεκτρονικών υποσυστημάτων που θα υπάρχουν στην Smart Insole. Ο ρόλος της στην υλοποίηση του συνολικού συστήματος είναι σημαντικός και σημαντικά θα είναι τα δικά τους οφέλη από την εμπορική αξιοποίηση του συστήματος στην Ελληνική αγορά.

- PD neurotechnology. Η εταιρεία εστιάζει στην αγορά των ασθενών με νόσο Πάρκινσον αναπτύσσοντας προϊόντα υψηλής τεχνολογίας. Η αγορά της νόσου του Πάρκινσον πρόκειται να επεκταθεί από 2,1 δις. δολ. το 2014 σε 3,2 δις. δολ. το 2021 (<https://www.dddmag.com/news/2016/03/parkinsons-disease-market-set-hit-32b-2021>). Θα δημιουργηθούν ως εκ τούτου σημαντικές ευκαιρίες στην Ελλάδα και διεθνώς για αξιοποίηση.

- Παλλάδιο Κέντρο Αποκατάστασης Α.Ε. Εστιάζει στην παροχή υπηρεσιών αποκατάστασης,

Στοχεύει ιδιαίτερα στην αξιοποίηση των τεχνολογιών του έργου για παροχή εξατομικευμένης παρακολούθηση των ασθενών τους στα περιβάλλοντα καθημερινής διαβίωσης και λειτουργίας

τους. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το ΠΑΛΑΛΔΙΟΝ αποτελεί μελλοντικά η αγορά της ρευματοειδούς αρθρίτιδας.

2) Αναμενόμενα αποτελέσματα για τους ερευνητικούς φορείς

- Συνδέει την ακαδημαϊκή έρευνα με τις ανάγκες της αγοράς και της οικονομίας.
- Ενισχύει την συνεργασία μεταξύ των ερευνητικών οργανισμών και των επιχειρήσεων.
- Εστιασμένη έρευνα για την ανάπτυξη ενός καινοτόμου προϊόντος σε μια αγορά με ραγδαία ζήτηση και εξέλιξη τα τελευταία χρόνια και δημιουργία πνευματικών δικαιωμάτων προς εκμετάλλευση.
- Διεπιστημονική συνεργασία και έρευνα (ιατρική, προγραμματισμός, μηχανική υλικών, μικροηλεκτρονική, βιοϊατρική κ.α.). γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό για την εκπαίδευση των νέων ερευνητών που συμμετέχουν το έργο.
- Προάγει την γνώση και την αριστεία.

3) Αναμενόμενα αποτελέσματα για τους χρήστες

Η ύπαρξη της νέας αυτής φορετής συσκευής δίνει τη δυνατότητα για ανάπτυξη νέων υπηρεσιών για την συνεχή και αδιάλειπτη παρακολούθηση ασθενών ή/ και ατόμων των αγορών στόχου της παρούσας πρότασης (ηλικιωμένοι και ασθενείς με Πάρκινσον).

4) Αναμενόμενα αποτελέσματα για την περιφερειακή και εθνική οικονομία

- Δημιουργία και διατήρηση θέσεων απασχόλησης. Η υλοποίηση του έργου δημιουργεί σημαντικές ανάγκες για νέο, υψηλής εξειδίκευσης προσωπικό.
- Συμβολή στη στρατηγική RIS3. Το έργο συμβάλει άμεσα στην Εθνική Στρατηγική Έρευνας και Καινοτομίας για την Έξυπνη Εξειδίκευση – RIS3 και συνδέεται με τομείς προτεραιότητας όλων των περιφερειακών στρατηγικών των φορέων που συμμετέχουν στο έργο.

