

# **ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΗΨΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΕ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΑ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ (SAFEACL). ΔΙΑΧΥΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΔΡΑΣΗΣ «ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ»**

**Δ., Τσαόπουλος<sup>1</sup>, Κ.Μουστακάς<sup>2</sup>, Ο. Kocsis<sup>2</sup>, Σ.Πούλιος<sup>3</sup>, Κ. Μαλίζος<sup>4</sup>, Θ. Τσαταλάς<sup>5</sup>, Λ. Σπύρου<sup>1</sup> και Ι. Γιάκας<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης(d.tsaopoulos@certh.gr), <sup>2</sup>Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Πατρών, <sup>3</sup> Polytech S.A., <sup>4</sup>Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, <sup>5</sup>Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ:** Η ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (ΠΧΣ) είναι ένας από τους πιο κοινούς τραυματισμούς στο γόνατο για αθλητές και μπορεί να αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα στη διακοπή της καριέρας ενός αθλητή. Εκτιμάται ότι συμβαίνουν 100.000 με 250.000 τραυματισμοί ΠΧΣ κάθε χρόνο στις ΗΠΑ. Η χειρουργική αποκατάσταση του ΠΧΣ κυρίως εφαρμόζεται με στόχο την ανάκτηση της σταθερότητας στην άρθρωση του γόνατος και την επιστροφή του ασθενούς σε φυσιολογικά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι το ποσοστό αποτυχημένων επεμβάσεων είναι 3.0% 2 έτη μετά το χειρουργείο και μια συστηματική ανασκόπηση από τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες προσπάθειες έδειξε ο συγκεκριμένος δείκτης να είναι στο 3.6% μετά από βραχυπρόθεσμη παρακολούθηση. Η αναθεωρητική επέμβαση ΠΧΣ είναι ιδιαίτερα απαιτητική κλινικά και συνδέεται με χειρότερα κλινικά αποτελέσματα σε σχέση με τις αρχικές επεμβάσεις. Μια πρόσφατη ανασκόπηση δείχνει ότι οι αναθεωρητικές επεμβάσεις αποτυγχάνουν σε ποσοστό 13.7%. Σε ποσοστό 53-79% των περιπτώσεων αστοχίας του μοσχεύματος ευθύνονται τεχνικά λάθη που θα μπορούσαν να έχουν αποφευχθεί όπως λάθος τοποθέτηση της οπής, ανεπαρκής στερέωση του μοσχεύματος και αποτυχία να αντιμετωπιστεί συνακόλουθη λανθασμένη ευθυγράμμιση και/ή τραυματισμοί άλλων συνδέσμων.

**ΣΚΟΠΟΣ:** Το SafeACL θα συνδυάσει τα εξατομικευμένα μυοσκελετικά μοντέλα με απεικονιστικά δεδομένα και δεδομένα ανάλυσης κίνησης σε ένα διαδραστικό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, προσομοιάζοντας την επέμβαση και βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα της αποκατάστασης του ΠΧΣ και της λειτουργικότητας της άρθρωσης του Γόνατος. Το SafeACL σύστημα θα επιτρέπει στον ιατρό να χειρουργεί, σε ένα εικονικό περιβάλλον, με τη χρήση ενός εξατομικευμένου μυοσκελετικού μοντέλου το οποίο θα έχει την δυνατότητα να προβλέπει το λειτουργικό αποτέλεσμα της χειρουργικής επέμβασης. Κατά αυτόν τον τρόπο ο θεραπευτής θα μπορεί να δοκιμάζει ποικίλα χειρουργικά σενάρια (τοποθεσία οστικών καναλιών, αρχική τάση μοσχεύματος, μεθοδολογία στερέωσης του μοσχεύματος, σχετική κίνηση μεταξύ οστικού καναλιού και μοσχεύματος) προτού πραγματοποιήσει την αληθινή χειρουργική επέμβαση. Κατόπιν, το εξατομικευμένο χειρουργικό πλάνο που έχει διαμορφωθεί θα μπορεί να τροφοδοτηθεί σε ένα σύστημα χειρουργικής υποβοήθησης, το οποίο θα καθοδηγήσει τον χειρουργό να αναπαράγει το επιλεγμένο επεμβατικό σενάριο κατά τη διάρκεια του πραγματικού χειρουργείου.

**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ:** Η ανάπτυξη του υποστηρικτικού συστήματος λήψης ιατρικής απόφασης SafeACL θα πραγματοποιηθεί μέσω μίας διεπιστημονικής προσέγγισης που στόχο θα έχει την ανάπτυξη τεχνολογίας αιχμής και την «εκμετάλλευση» της επιστημονικής γνώσης όλων των φορέων της κοινοπραξίας του έργου.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Το έργο SafeACL θα συμβάλλει σημαντικά στην βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών υγείας που σχετίζεται με τους μυοσκελετικούς τραυματισμούς. Επίσης θα επιτρέπει στον ιατρό να χειρουργεί, σε ένα εικονικό περιβάλλον, με τη χρήση ενός εξατομικευμένου μυοσκελετικού μοντέλου το οποίο θα έχει την δυνατότητα να προβλέπει το λειτουργικό αποτέλεσμα της χειρουργικής επέμβασης. Κατά αυτόν τον τρόπο ο θεραπευτής θα μπορεί να δοκιμάζει ποικίλα χειρουργικά σενάρια (τοποθεσία οστικών καναλιών, αρχική τάση μοσχεύματος, μεθοδολογία στερέωσης του μοσχεύματος, σχετική κίνηση μεταξύ οστικού καναλιού και μοσχεύματος) προτού πραγματοποιήσει την αληθινή χειρουργική επέμβαση.

**ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:** Μετά την αξιολόγηση της εγκυρότητας του το ανεπτυγμένο σύστημα θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις ορθοπεδικές κλινικές ώστε να προσφέρουν ποιοτικές και εξατομικευμένες υπηρεσίες υγείας σε ανταγωνιστικό κόστος. Η παραγωγικότητα των ορθοπεδικών χειρουργών θα βελτιωθεί σημαντικά όπως επίσης και τα αποτελέσματα των χειρουργικών επεμβάσεων χωρίς μετεγχειρητικές υποτροπές. Η εξατομικευμένη εγχειρητική διαδικασία που θα ακολουθείται από το SafeACL σύστημα θα συμβάλλει στο να αποκαθίσταται η λειτουργική ικανότητα του ασθενούς σε μικρότερο χρονικό διάστημα με άμεσο αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους για το υγειονομικό σύστημα και την επιστροφή του γρηγορότερα στην παραγωγική διαδικασία.