

# ARTHROPRINT: ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΜΕΣΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΟΝΔΡΙΝΩΝ ΒΛΑΒΩΝ ΜΕ ΕΜΦΥΤΕΥΣΗ ΕΚΤΥΠΩΣΙΜΟΥ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΛΟΓΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

Ευθύμιος Παπασούλης<sup>1</sup>, Αριστοτέλης Σιδερίδης<sup>1</sup>, Γεωργία Πελέκα<sup>2</sup>, Ιωάννης Μαριόλης<sup>2</sup>, Ιωάννης Κωσταβέλης<sup>2</sup>, Τρύφων Τότλης<sup>1</sup>, Ιωάννης Τερζίδης<sup>1</sup>, Αργύρης Καραβέλης<sup>1</sup>, Δημήτρης Τζοβάρας<sup>2</sup>

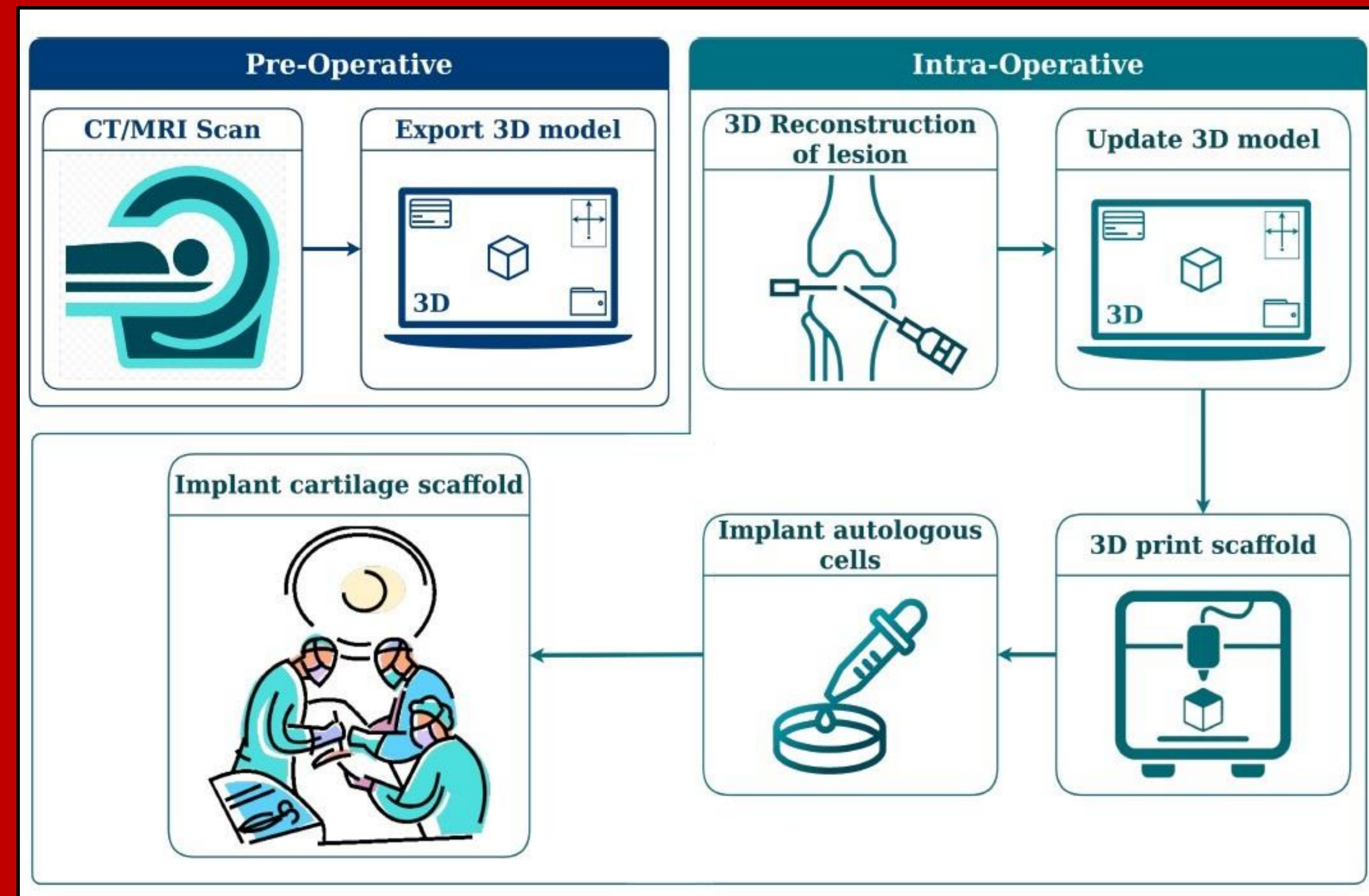
<sup>1</sup>TheMIS Ορθοπαιδικό Κέντρο, Θεσσαλονίκη

<sup>2</sup>Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών - Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξη, Θεσσαλονίκη



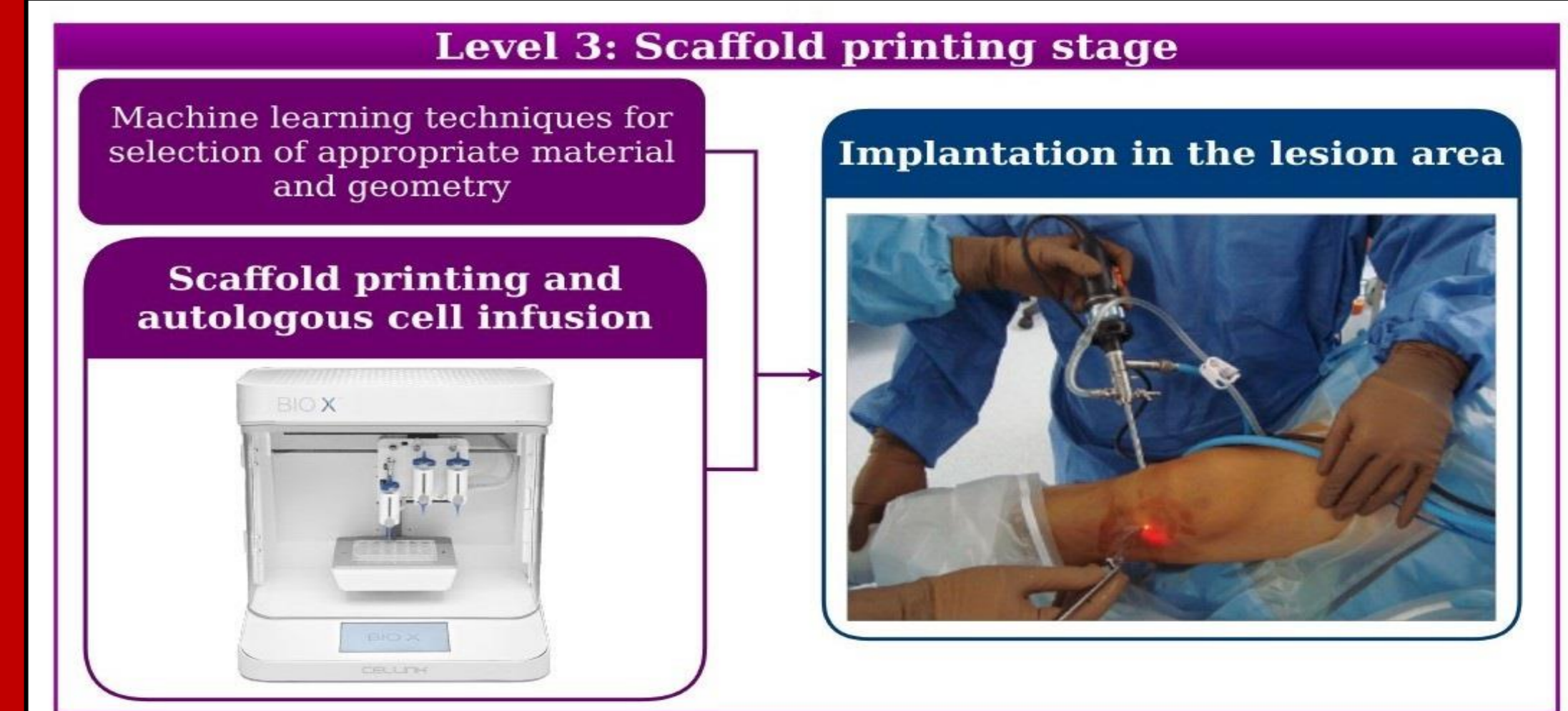
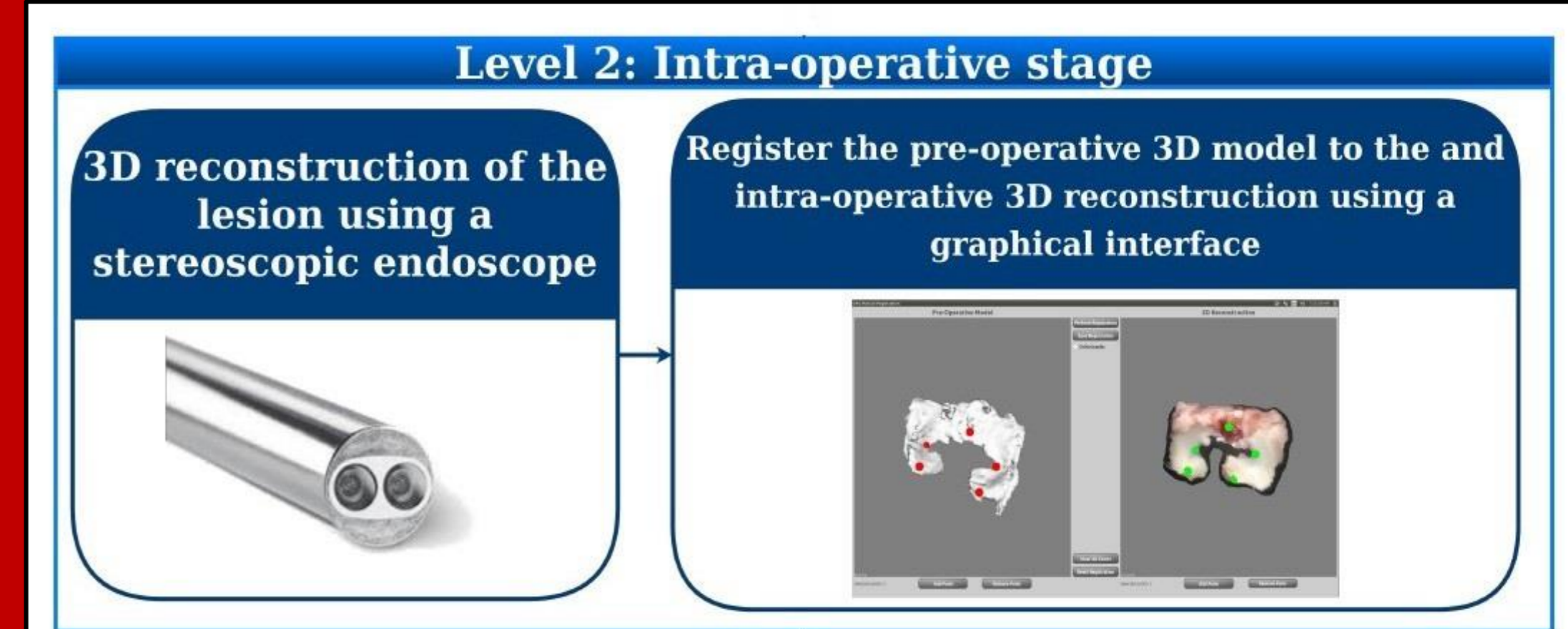
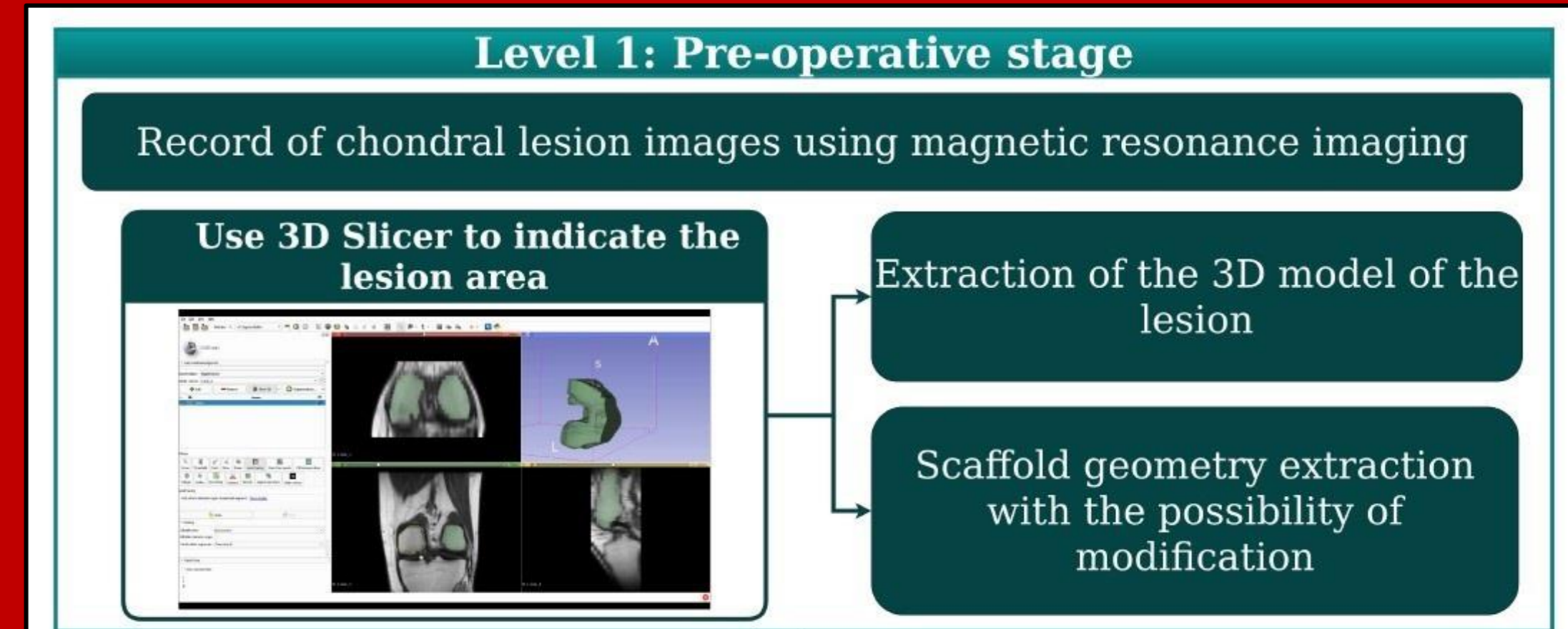
**Εισαγωγή:** Η παρουσία χόνδρινων βλαβών στο γόνατο είναι μια εξαιρετικά δύσκολη κατάσταση. Η χρήση αυτόλογων κυττάρων πάνω σε συνθετικά ικρίωματα για την πλήρωση τέτοιων βλαβών μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη αντιμετώπισή τους. Τεχνικά όμως είναι μια πολύ δύσκολη διαδικασία.

**Σκοπός:** Παρουσιάζουμε μια ερευνητική προσπάθεια δημιουργίας ενός πρωτοποριακού συστήματος που θα μπορεί να καταγράφει την τρισδιάστατη γεωμετρία της βλάβης τόσο προ- όσο και διεγχειρητικά και θα έχει τη δυνατότητα να εκτυπώνει ένα τρισδιάστατο ικρίωμα που να αντιστοιχεί στις ακριβείς διαστάσεις της βλάβης κατά τη διάρκεια της επέμβασης.



Εικ. 1. Το συνολικό σχεδιάγραμμα του τρόπου λειτουργίας του ερευνητικού πρωτοκόλλου

**Υλικό & Μέθοδος:** Η ερευνητική προσπάθεια χρησιμοποιεί τεχνολογίες, όπως στερεοσκοπική ενδοσκόπηση και τρισδιάστατη εκτύπωση (3D-printing) βιοϋλικών (Εικ 1). Προεγχειρητικά με τη χρήση ειδικού λογισμικού αναπαράγεται μια τρισδιάστατη αναπαράσταση της βλάβης του χόνδρου βασισμένη στη μαγνητική τομογραφία της άρθρωσης (Εικ 2α). Διεγχειρητικά και αφότου γίνει με τον κλασικό αρθροσκοπικό τρόπο ο καθαρισμός της βλάβης και ο καθορισμός των ακριβών διαστάσεων της πάσχουσας περιοχής, γίνεται με τη χρήση ειδικού στερεοσκοπικού ενδοσκοπίου εκ νέου τρισδιάστατη αναπαράσταση της βλάβης στην τελική της μορφή (Εικ 2β). Εν συνεχεία ένας ειδικός τρισδιάστατος εκτυπωτής βιολογικών υλικών (3D-printer) μπορεί να εκτυπώσει ένα ικρίωμα στις ακριβείς διαστάσεις της βλάβης για να χρησιμοποιηθεί με έγχυση αυτόλογων κυττάρων για την πλήρωση του κενού (Εικ 2γ).



Εικ. 2. Τα τρία στάδια εφαρμογής του πρωτοκόλλου: α) Επίπεδο 1 – Προεγχειρητικό στάδιο, β) Επίπεδο 2 – Διεγχειρητικό στάδιο, γ) Επίπεδο 3 – Διαδικασία εκτύπωσης κι εφαρμογής

**Αποτελέσματα:** Η γνώση της ακριβούς γεωμετρίας της βλάβης προεγχειρητικά διευκολύνει τον χειρουργό στον προεγχειρητικό σχεδιασμό και την επιλογή της κατάλληλης θεραπευτικής μεθόδου. Η κάλυψη των χόνδρινων βλαβών με ένα ικρίωμα που παράγεται στις ακριβείς διαστάσεις της βλάβης εξοικονομεί χρόνο κατά τη διάρκεια του χειρουργείου και προσφέρει ένα πιο ακριβές τελικό αποτέλεσμα.

**Συμπεράσματα:** Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει επικουρικά στην πιο ακριβή διενέργεια χειρουργικών ορθοπαιδικών επεμβάσεων, προσφέροντας μεγαλύτερη ακρίβεια και ξεπερνώντας τεχνικά προβλήματα που αντιμετωπίζουμε κατά τη διάρκεια αυτών. Η μέθοδος που παρουσιάζεται λύνει προβλήματα στην αντιμετώπιση των χόνδρινων βλαβών του γόνατος, αλλά μπορεί να αποτελέσει βάση για χρήση της τεχνολογίας και σε άλλες αντίστοιχες περιπτώσεις.