

Ένα κλασικό test, ένας νέος ρόλος: Προγνωστική αξία της συστηματικής κυτταρολογικής ούρων και εφαρμογή συστήματος υποστήριξης αποφάσεων (Decision Support System), προσχέδιο προοπτικής μελέτης σε ασθενείς με μη μυοδιηθητικό καρκίνο κύστης υπό θεραπεία με BCG

Παπαβασιλείου Γ.¹, Αγγελίδης Παντελής², Γκλίνος Κ.¹, Κοντολάτης Ν.¹, Κάκκος Ι.², Ματσόπουλος Γ.², Φραγκούλης Χ.¹, Δελλής Α.³, Ντούμας Κ.¹

¹ Ουρολογική Κλινική Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών «Γ. Γεννηματάς», ² Εργαστήριο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο,

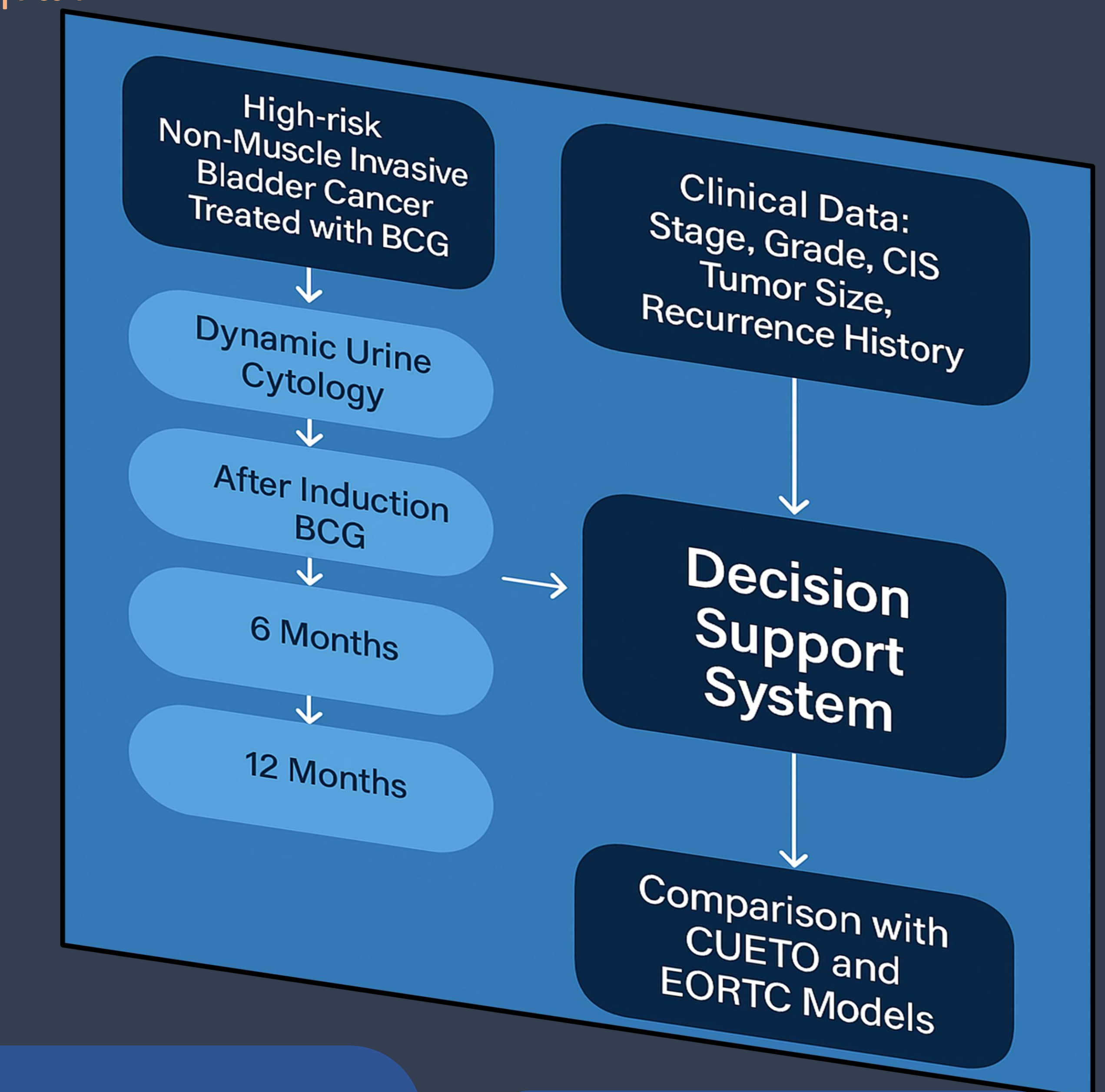
³ Τμήμα Χειρουργικής, Ιατρική Σχολή, Αρεταίειο Νοσοκομείο, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΣΚΟΠΟΣ Η ενδοκυστική ανοσοθεραπεία με BCG αποτελεί βασικό θεραπευτικό άξονα για ασθενείς με μη μυοδιηθητικό καρκίνο ουροδόχου κύστης (NMIBC). Ωστόσο, η αποτυχία ανταπόκρισης ή υποτροπή παραμένουν συχνές, ενώ τα υπάρχοντα προγνωστικά μοντέλα (CUETO, EORTC) εμφανίζουν περιορισμένη ακρίβεια. Η κυτταρολογική ούρων, μία ευρέως διαθέσιμη, χαμηλού κόστους, μη επεμβατική εξέταση, όταν αξιολογείται δυναμικά σε συνδυασμό με κλινικοπαθολογικά χαρακτηριστικά, ενδέχεται να ενισχύσει την προγνωστική ακρίβεια. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση της δυναμικής προγνωστικής αξίας της κυτταρολογικής ούρων σε 4 χρονικά σημεία (προεγχειρητικά, μετά την επαγωγική BCG, στους 6 και στους 12 μήνες) και η ανάπτυξη συστήματος υποστήριξης απόφασης (Decision Support System - DSS), που θα συνδυάζει τις διαδοχικές κυτταρολογικές εξετάσεις με δείκτες όπως στάδιο, βαθμό, παρουσία CIS, αριθμό εστιών, μέγεθος όγκου και ιστορικό υποτροπών.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ Η αρχική εκπαίδευση του μοντέλου θα γίνει με 30-50 ασθενείς, με αναδρομικό validation για το υπόλοιπο δείγμα. Η επιλογή χαρακτηριστικών θα γίνει με αναδρομικές μεθόδους, συμπεριλαμβανομένων Random Forest Feature Importance (RDF), Recursive Feature Elimination with Cross-Validated Bayesian Regularization (RFE-CBR) και Sequential Floating Forward Selection (SFFS), με τον αλγόριθμο να καθορίζει τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του συνόλου δεδομένων. Τα μοντέλα ταξινόμησης, όπως Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbors (KNN), Random Forest, XGBoost και ensemble/bagging προσεγγίσεις, θα αξιολογηθούν μέσω ROC-AUC, Mean Squared Error (MSE), k-fold Cross-Validation, feature importance analysis και πίνακα σύγχυσης (Confusion Matrix). Η μελέτη στοχεύει να καθιερώσει την κυτταρολογική ούρων ως δυναμικό, αυτοπαλινδρομικό προγνωστικό παράγοντα, με πιθανότητα υπεροχής έναντι των καθιερωμένων μοντέλων NMIBC.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Η μελέτη στοχεύει να καθιερώσει την κυτταρολογική ούρων ως δυναμικό, αυτοπαλινδρομικό προγνωστικό δείκτη με υπεροχή έναντι των καθιερωμένων μοντέλων NMIBC. Εκτιμάται ότι θετικές ή επιδεινούμενες κυτταρολογίες θα σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο υποτροπής, ενώ οι σταθερά αρνητικές με παρατεταμένη ύφεση. Το DSS στοχεύει στη βελτίωση της ακρίβειας και στην παροχή εξατομικευμένης πρόβλεψης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ Η μελέτη επιχειρεί να αξιοποιήσει για πρώτη φορά τη χρήση συστηματικών κυτταρολογικών ούρων σε συνδυασμό με Decision Support System για την εξατομικευμένη πρόβλεψη υποτροπής σε NMIBC υπό BCG. Η προσέγγιση αναμένεται να ενισχύσει την ακρίβεια πρόβλεψης και να προσφέρει στους κλινικούς ένα σύγχρονο, μη επεμβατικό εργαλείο υποστήριξης λήψης αποφάσεων.



Στοιχεία επικοινωνίας
Φραγκούλης Χαράλαμπος
harisfrag@yahoo.gr
Παπαβασιλείου Γιώργος
gparavasileiou95@gmail.com