

Δημήτριος Μπίνας¹, Θεόδωρος Οικονομόπουλος¹, Γρηγορία Μπέτση², Παρασκευή Ξεκούκη³, Χρυσούλα Μυταρέλη⁴, Άννα Αγγελούση⁴, Γεώργιος Κ. Ματσόπουλος¹

¹Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Επικοινωνιών και Υπολογιστών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

³ Ενδοκρινολογική Κλινική, ΠΑΓΝΗ, Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο

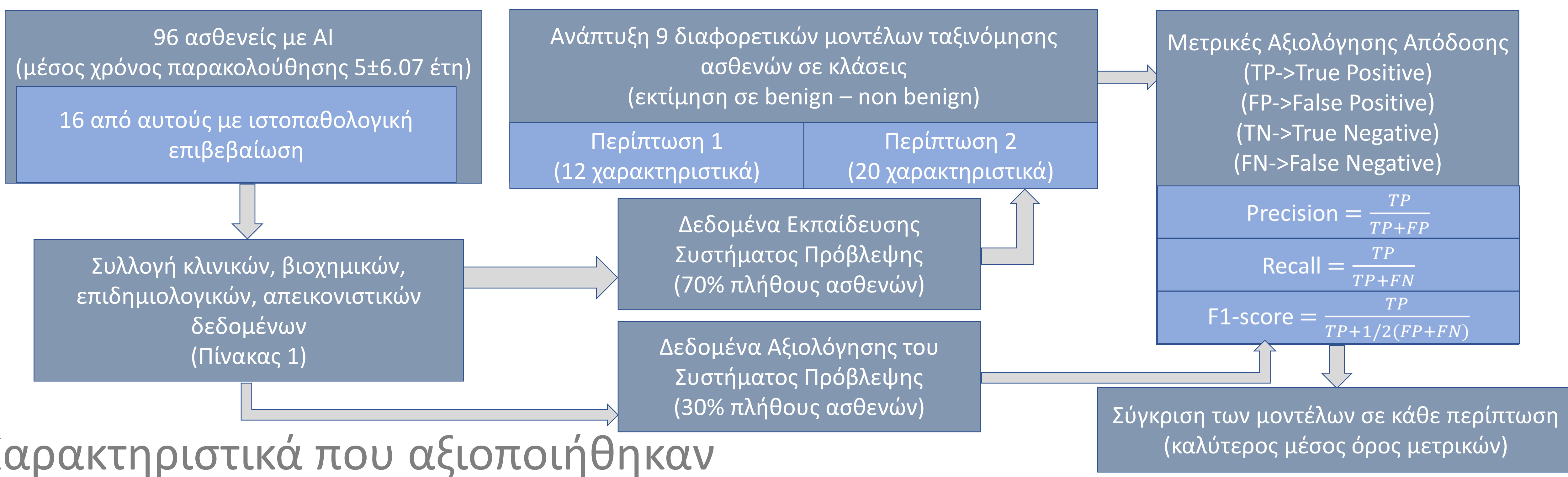
² Ενδοκρινολογική Κλινική, ΠΑΓΝΗ, Ηράκλειο, Κρήτη

⁴ Ενδοκρινολογικό Τμήμα Α' Παθολογικής Κλινικής, Ιατρική Σχολή, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εισαγωγή: Η συχνότητα των επινεφριδιακών τυχαιωμάτων [Adrenals Incidentalomas (AIs)] έχει πολλαπλασιαστεί τις τελευταίες δεκαετίες καθώς εντοπίζονται στο 7% του γενικού πληθυσμού, ενώ η συχνότητα τους αυξάνεται στο 10% του πληθυσμού άνω των 60 ετών. Η πρόγνωση της συμπεριφοράς ή/και της εκκριτικότητάς τους έχει μεγάλη κλινική σημασία, προκειμένου να υιοθετηθεί εγκαίρως η βέλτιστη ιατρική προσέγγιση για τον ασθενή. Η χρήση τεχνητής νοημοσύνης στην κλινική πράξη θα συνεισέφερε σημαντικά στην έγκαιρη εκτίμηση της φύσης του όγκου με αποδεκτή ακρίβεια.

Σκοπός: Η ανάπτυξη κατάλληλης μεθοδολογίας, βασισμένης στη μηχανική μάθηση και η υλοποίηση συστήματος υποστήριξης απόφασης που θα επιτρέπει την πρόβλεψη της βιολογικής συμπεριφοράς των AIs.

Μέθοδοι:



Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά που αξιοποιήθηκαν

Βασικά Κλινικά Χαρακτηριστικά (Περίπτωση 1)		Προσθεθέντα Κλινικά Χαρακτηριστικά (Περίπτωση 2)	
Λειτουργικότητα	Αδρενοκορτικοτρόπος Ορμόνη	Ηλικία	Αντιλιπιδαιμική Θεραπεία
Ηλικία Διάγνωσης	17-OH Προγεστερόνη	Φύλο	Διαβήτης
Επίπεδα Καλίου	Ελεύθερη Κορτιζόλη Ούρων 24ώρου	Υπέρταση	Αντιδιαβητική Θεραπεία
Πλαγιοποίηση	Επίπεδα Κορτιζόλης μετά από Δοκιμασία Καταστολής με 1mg Δεξαμεθαζόνης	Υπερλιπιδαιμία	Δευδροεπιανδροστερόνη
Μέγεθος Όγκου	Γλυκοζυλιωμένη Αιμοσφαιρίνη		
Βασικά Επίπεδα Πρωινής Κορτιζόλης	Τιμές Hounsefield Units Αξονικής Τομογραφίας		

Βιβλιογραφία:

•Xiao, Dx., Zhong, Jr., Peng, Jd. *et al.* Machine learning for differentiation of lipid-poor adrenal adenoma and subclinical pheochromocytoma based on multiphase CT imaging radiomics. *BMC Med Imaging* **23**, 159 (2023).
 •Romeo, V., Maurea, S., Cuocolo, R., Petretta, M., Mainenti, P.P., Verde, F., Coppola, M., Dell'Aversana, S. and Brunetti, A. Characterization of Adrenal Lesions on Unenhanced MRI Using Texture Analysis: A Machine-Learning Approach. *J. Magn. Reson. Imaging* **48**, 198-204 (2018).

Αποτελέσματα

Περίπτωση 1 (12 χαρακτηριστικά) Περίπτωση 2 (20 χαρακτηριστικά)

Classifier	Class	Precision	Recall	F1-score	Average per Method	± Std.Dev. per method	Classifier	Class	Precision	Recall	F1-score	Average per Method	± Std.Dev. per method
Logistic Regression	Benign	0.97	0.96	0.97	0.91	0.06	Logistic Regression	Benign	0.97	0.97	0.96	0.88	0.09
	Non-Benign	0.83	0.89	0.86				0.85	0.75	0.78			
K-neighbors	Benign	0.98	0.98	0.98	0.94	0.04	K-Neighbors	Benign	0.99	0.99	0.93	0.77	0.24
	Non-Benign	0.90	0.89	0.90				0.88	0.39	0.51			
Multi-nomial NB	Benign	0.93	0.98	0.95	0.86	0.10	Multi-nomial NB	Benign	0.97	0.97	0.95	0.86	0.11
	Non-Benign	0.86	0.70	0.75				0.84	0.69	0.73			
Complement NB	Benign	0.98	0.97	0.98	0.93	0.05	Complement NB	Benign	0.90	0.90	0.94	0.87	0.09
	Non-Benign	0.87	0.91	0.88				0.69	0.95	0.79			
Ridge Classifier	Benign	0.98	0.96	0.97	0.92	0.05	Ridge Classifier	Benign	0.97	0.97	0.98	0.91	0.04
	Non-Benign	0.83	0.91	0.87				0.87	0.91	0.89			
SGDC Classifier	Benign	0.94	0.97	0.95	0.83	0.13	SGD Classifier	Benign	0.96	0.96	0.96	0.90	0.06
	Non-Benign	0.73	0.69	0.69				0.86	0.82	0.82			
SVC	Benign	0.96	0.95	0.96	0.88	0.08	SVC	Benign	0.96	0.96	0.97	0.89	0.07
	Non-Benign	0.80	0.81	0.80				0.83	0.84	0.83			
One Versus Rest	Benign	0.96	0.98	0.97	0.90	0.07	One Versus Rest	Benign	0.99	0.98	0.97	0.92	0.08
	Non-Benign	0.87	0.80	0.83				0.92	0.78	0.81			
Decision Tree Classifier	Benign	0.96	0.95	0.95	0.72	0.33	Decision Tree Classifier	Benign	0.97	0.97	0.97	0.91	0.06
	Non-Benign	0.80	0.84	0.80				0.87	0.86	0.86			

Συμπεράσματα:

- Την καλύτερη αξιοπιστία πρόβλεψης από τους ταξινομητές (classifiers) που δοκιμάστηκαν την επιτυγχάνουν:
 - ✓ ο K-neighbors classifier για την περίπτωση 1 (12 χαρακτηριστικά).
 - ✓ ο One vs Rest classifier για την περίπτωση 2 (20 χαρακτηριστικά).
- Η χρήση επιπλέον κλινικών χαρακτηριστικών δε φαίνεται να βελτιώνει σημαντικά την ακρίβεια της πρόβλεψης.
- Η παρούσα μελέτη, στο πλαίσιο της οποίας αναπτύχθηκε το σύστημα υποστήριξης απόφασης, αναδεικνύει την αξία της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στην εκτίμηση της καλοήθειας και μη-καλοήθειας (περιπτώσεις χρήζουσες περαιτέρω διερεύνησης) κατά τον εντοπισμό AIs.

