4ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΟΥΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΥΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
www.huasections.gr
ΒΟΛΟΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΜΕΛΙΣΣΑΤΙΚΑ
25-27 Σεπτεμβρίου 2025

Οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στις κακοήθειες του ουροποιητικού. Ανασκόπηση συστηματικών ανασκοπήσεων (Overview of Systematic Reviews)

Ι. Χαραλάμπους[1], Ι. Φιλλιπίδης[1], Κ. Ευαγγέλου[1], Ε. Χατζηγρίβα[1], Μ. Χαλκιδου[1], Ι. Βούρος[1], MI Omar[2], Β. Σακαλής[1]

Ουρολογική Κλινική, Ιπποκρατείου Νοσοκομείου Θεσσαλονίκης, Academic Urology Unit, University of Aberdeen, Aberdeen, UK

ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) να μεταμορφώσει την ιατρική, προσφέροντας ευκαιρίες για βελτίωση της διαγνωστικής ακρίβειας, της προγνωστικής αξιοπιστίας και της εξατομικευμένης φροντίδας.
- Οι τεχνολογίες AI, και συγκεκριμένα η Machine Learning (ML) και η Deep Learning (DL), αναλύουν εικόνες και μεγάλα δεδομένα με σκοπό τη βελτίωση της διαγνωστικής ακρίβειας και της θεραπευτικής αποτελεσματικότητας.
- Η ML επιτρέπει στους υπολογιστές να μαθαίνουν και να προσαρμόζονται από τα δεδομένα, ενώ η DL αξιοποιεί νευρωνικά δίκτυα που μιμούνται τον ανθρώπινο εγκέφαλο ώστε να αναγνωρίζουν πολύπλοκα πρότυπα.
- Η ανάπτυξη της AI περιλαμβάνει συλλογή δεδομένων, εκπαίδευση μοντέλων, επικύρωση και κλινική ενσωμάτωση, με συνεχή ενημέρωση για τη βελτίωση της ακρίβειας και της απόδοσης.
- Η παρούσα επισκόπηση συστηματικών ανασκοπήσεων στοχεύει να συνοψίσει ολοκληρωμένα την τρέχουσα βιβλιογραφία, αποσαφηνίζοντας τον εξελισσόμενο ρόλο της AI στη διάγνωση και τη φροντίδα ασθενών με ουρολογικούς καρκίνους

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Search Strategy:

- Πραγματοποιήθηκε συστηματική αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων **EMBASE, MEDLINE, Cochrane Database of Systematic Reviews** και **Clinical Trial databases** για Συστηματικές Ανασκοπήσεις σχετικά με μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) σε ουρολογικούς καρκίνους έως τις **31 Οκτωβρίου 2024**, χρησιμοποιώντας τους εξής όρους αναζήτησης: *Artificial intelligence, machine learning, computer-aided diagnosis, prostate cancer, kidney cancer, bladder cancer, systematic review.*
- Το πρωτόκολλο της μελέτης είναι διαθέσιμο στο **PROSPERO (CRD42022382416)**.
- Ακολουθήθηκε η μεθοδολογία της Cochrane για τοOverview of Reviews.

Types of Participants/Interventions:

- Ασθενείς ≥18 ετών με ουρολογικές κακοήθειες: Προστάτη (PCa), Νεφρού (RCa), Άνω Ουροποιητικού Ουροθηλιακού Συστήματος (UUTUCa), Ουροδόχου Κύστης (BCa), Όρχεων (TCa) ή Πέους (PenCa), είτε πρωτοπαθή είτε δευτεροπαθή.
- Αξιολόγηση όλων των τεχνολογιών AI που εφαρμόζονται στην ουρολογία, περιλαμβανομένων αυτόνομων συστημάτων (stand-alone systems) AI αλλά και εφαρμογών υποβοήθησης διάγνωσης (AI-enhanced reading).

Outcome Measures:

- *Πρωτεύον Καταληκτικό σημείο*: Η διαγνωστική απόδοση της AI στην ανίχνευση και στη συνολική διαχείριση των ουρολογικών καρκίνων. Αξιολογήθηκε με την καμπύλη Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC-ROC) με τιμές 0 (εντελώς ανακριβές) έως 1 (τέλεια ακρίβεια) και ενδιάμεσες τιμές 0.5–0.7 (Χαμηλή), 0.7–0.8 (Αποδεκτή), 0.8–0.9 (Εξαιρετική), ≥0.9 (Άριστη διάκριση).
- **Δευτερεύοντα Αποτελέσματα:** Ακρίβεια (Acc), Ευαισθησία (Sen), Ειδικότητα (Spe) των μοντέλων της AI

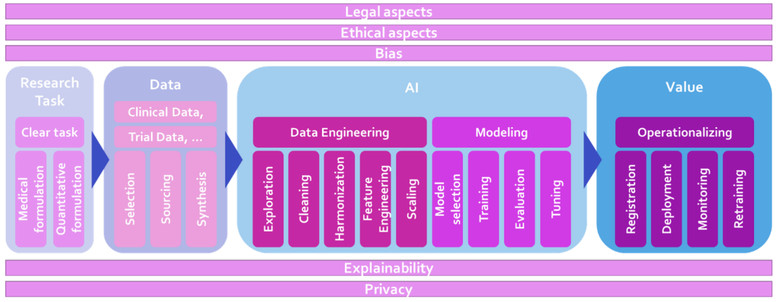
Risk of bias Assessment:

- Η μεθοδολογική ποιότητα των Συστηματικών Ανασκοπήσεων που συμπεριλήφθησαν αξιολογήθηκε με το εργαλείο **ROBIS**.

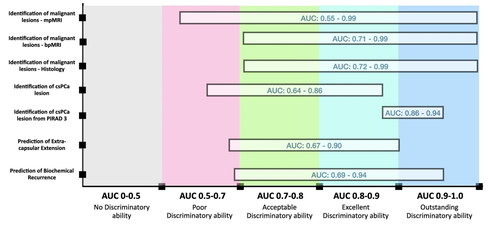
Assessment of Primary Study Overlap (PSO):

- Η Επικάλυψη Πρωτογενών Μελετών (PSO) αναφέρεται στην ένταξη των ίδιων μελετών σε πολλαπλές συστηματικές ανασκοπήσεις.
- Για την επίλυση του ζητήματος, χρησιμοποιήσαμε **πίνακα παραπομπών (citation matrix)** για οπτική εκτίμηση του PSO και υπολογίσαμε το **Corrected Covered Area (CCA)** για τη μέτρηση του ποσοστού PSO.
  - Τιμές έως **5** υποδηλώνουν χαμηλό PSO.
  - Τιμές άνω του **15** υποδηλώνουν υψηλό PSO.

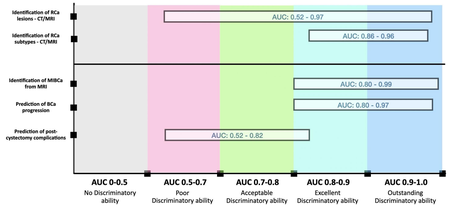
Εικόνα 1. State of the art workflow for creating AI-models for medical applications



Εικόνα 2. Ευρήματα από την χρήση της AI στις κακοήθεια του Προστάτη



Εικόνα 3. Ευρήματα της χρήσης της AI για τις κακοήθειες του νεφρού και της ουροδόχου κυστεως



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η μελέτη συμπεριέλαβε 67 SRs με 1166 πρωτογενείς μελέτες. Το Risk Of bias ήταν χαμηλός σε 21,υΥψηλός σε 41 και ασαφής σε 5 SRs.

Καρκίνος Προστάτη (PCa)

- 44 SRs (784 μελέτες) με CCA: 0.984 (χαμηλή επικάλυψη). 34 SRs αποκλειστικά για PCa.
- RoB: χαμηλός σε 15, υψηλός σε 26 και σε 3 είναι ασαφής.

Αποτελέσματα AI:

Διάκριση καλοήθων/κακοήθων: AUC 0.55–0.99, Acc 88–93%, Sen 59–95%, Spe 58–87%.
Κλινικά σημαντικός PCa: AI vs. άνθρωπος → AUC 0.933 vs. 0.82–0.87.
Εκτίμηση Gleason score: AUC 0.72–0.99, Acc 70.8–93.0%.
Πρόβλεψη επιβίωσης: AUC 0.7–0.9, Acc 60–84%.

Καρκίνος Νεφρού (RCa)

- 17 SRs (217 μελέτες) με CCA: 7.19 (μέτρια επικάλυψη). 11 SRs αποκλειστικά για RCa.
- RoB: χαμηλος σε 6, ασαφής σε 1, ενώ 11 είχαν υψηλού

Αποτελέσματα AI:

Χαρακτηρισμός βλαβών: AUC 0.52–0.97, Acc 70–94.7%.
Πρόβλεψη βαθμού RCa: AUC 0.78–0.84, Acc 73–88%.
Βελτίωση ακρίβειας ανάγνωσης (77–94% vs. 69–80%) & μείωση διαφορών μεταξύ αξιολογητών.

Καρκίνος Ουροδόχου Κύστης (BCa)

16 SRs (139 μελέτες) με CCA: 2.49 (χαμηλή επικάλυψη). 9 SRs αποκλειστικά για BCa.
RoB: χαμηλός σε μια μελέτη ενώ 15 μελέτες είχαν υψηλό RoB.

Αποτελέσματα AI:

Πρόβλεψη υποτροπής: AUC 0.69–0.92.
Πρόβλεψη εξέλιξης: AUC 0.80–0.97.
Πρόβλεψη επιβίωσης: Acc 85.6–96.9%.

Οι περιορισμοί αυτής της επισκόπησης είναι οι διαφορές στις τεχνικές επικύρωσης και η υπερδειγματοληψία λόγω της επικάλυψης πρωτογενών μελετών ή της χρήσης συνθετικών δεδομένων΄

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η ενσωμάτωση μοντέλων Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στην ουρολογική ογκολογία αντιπροσωπεύει μια σημαντική πρόοδο με ουσιαστικές επιπτώσεις στη φροντίδα των ασθενών.
- Η επίδραση της AI είναι πολυδιάστατη, από την έγκαιρη ανίχνευση και ακριβή διάγνωση έως τις εξατομικευμένες θεραπευτικές στρατηγικές.
- Τα μοντέλα AI μπορούν να αναλύουν εκτενή σύνολα δεδομένων και να αποκαλύπτουν τάσεις μέσα σε πολύπλοκες ιατρικές πληροφορίες.
- Η εξατομικευμένη θεραπεία διευκολύνεται με τη χρηση AI και μπορεί να μεταμορφώσει τις θεραπευτικές προσεγγίσεις, ενσωματώνοντας δεδομένα ειδικά για τον κάθε ασθενή —συμπεριλαμβανομένων γονιδιωματικών, κλινικοπαθολογικών και απεικονιστικών δεδομένων— ώστε να βελτιστοποιείται η θεραπεία και να ελαχιστοποιούνται οι ανεπιθύμητες ενέργειες.
- Η εκπαίδευση στην AI θα πρέπει να ενσωματωθεί στην ιατρική κατάρτιση, ώστε οι μελλοντικοί επαγγελματίες υγείας να είναι έτοιμοι να συνεργάζονται με την AI, να κατανοούν τις δυνατότητές της και να αναγνωρίζουν τους περιορισμούς της.