

**ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ
ΣΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ
ΕΠΕΙΓΟΝΤΩΝ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ**

ΣΑΪΤΑ ΜΑΡΙΑΝΝΑ

**Νοσηλεύτρια MSc, Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών
«Σισμανόγλειο - Αμ. Φλέμιγκ Γ.Ν. Αττικής»**

Ορισμός



Η τεχνητή νοημοσύνη (*Artificial Intelligence, AI*) στην Ιατρική είναι η χρήση αλγορίθμων και λογισμικού για την εκτέλεση καθηκόντων που κανονικά απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη, με στόχο τη βελτίωση της φροντίδας των ασθενών και της αποτελεσματικότητας των συστημάτων υγείας.

(European Commission, AI in Healthcare)

Ανάγκη εφαρμογής ΑΙ στο Τμήμα Επειγόντων (ΤΕΠ)

Η συνεχώς αυξανόμενη πίεση στα ΤΕΠ των δημόσιων νοσοκομείων στην Ελλάδα και διεθνώς, καθιστά επιτακτική ανάγκη για υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογικών λύσεων που θα ενισχύσουν:

1. βελτίωση της ποιότητας φροντίδας
2. μείωση των χρόνων αναμονής
3. αύξηση της ακρίβειας διάγνωσης
4. ενίσχυση αποδοτικότητας ιατρονοσηλευτικού προσωπικού



Βασικοί τύποι AI

1. Machine Learning (ML)
2. Deep Learning (DL)
3. Natural Language Processing (NLP)
4. Computer Vision (CV) – Υπολογιστική Όραση
5. Expert Systems – Εμπειρογνωμικά συστήματα

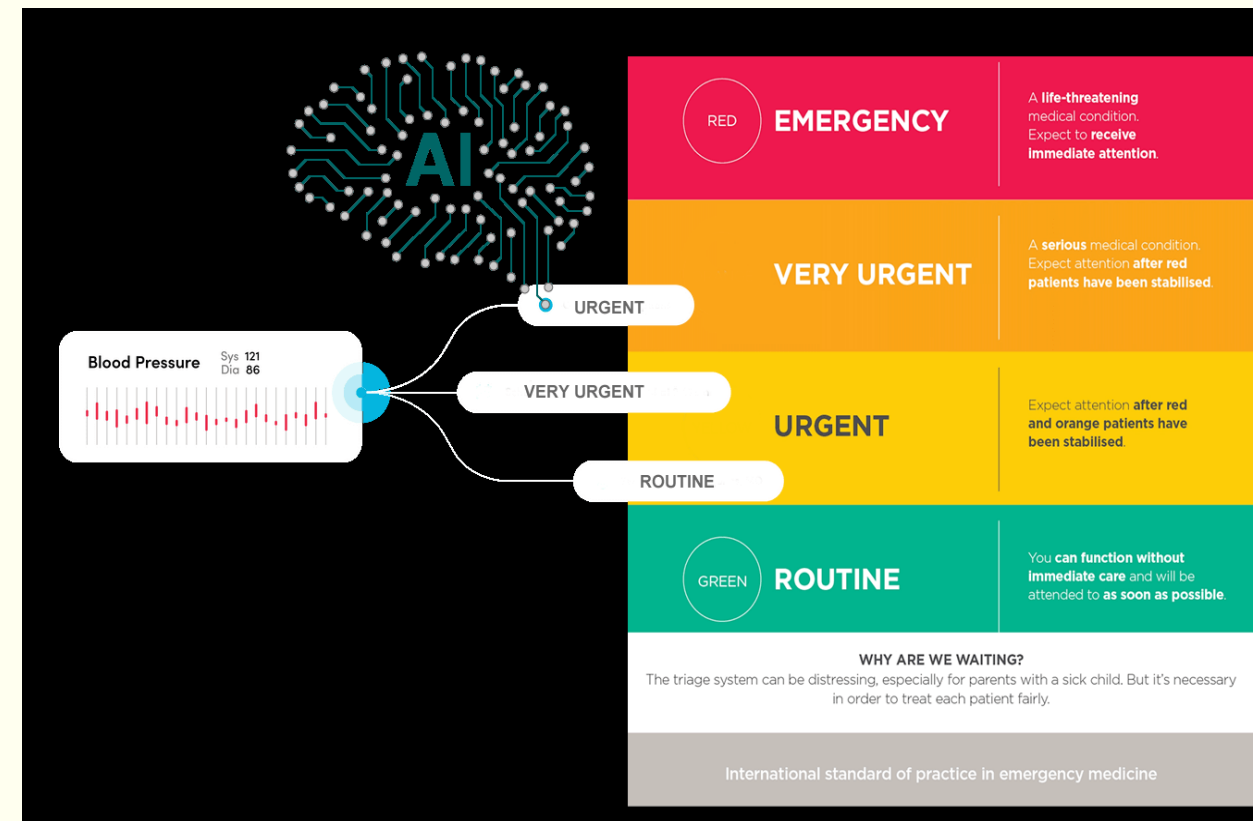


Εφαρμογές AI στη Διαχείριση Επειγόντων Περιστατικών

1. Αυτοματοποιημένη Διαλογή (AI Triage Systems), smart triage

επιτρέπει γρήγορη και ακριβή αξιολόγηση της σοβαρότητας των περιστατικών, βασιζόμενη σε **ζωτικά σημεία, συμπτώματα και ιατρικό ιστορικό**, υποστηρίζοντας:

- ✓ σωστή προτεραιοποίηση ασθενών
- ✓ αποφόρτιση επειγόντων



Εφαρμογές AI στη Διαχείριση Επειγόντων Περιστατικών

2. Επεξεργασία Ιατρικών Εικόνων

αλγόριθμοι βαθιάς μάθησης (**deep learning**) αναγνωρίζουν παθολογικά ευρήματα σε **ακτινογραφίες, αξονικές τομογραφίες, υπερηχογραφήματα**, συμβάλλοντας στην άμεση ανίχνευση επικίνδυνων καταστάσεων, όπως:

- κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις
- πνευμονική εμβολή
- εσωτερική αιμορραγία



Εφαρμογές AI στη Διαχείριση Επειγόντων Περιστατικών

3. Πρόβλεψη Κινδύνου (*Predictive Analytics*)

π.χ. Epic Sepsis Model

Υπολογίζουν την πιθανότητα επιδείνωσης, όπως:

- σήψη
- καρδιακή ανακοπή

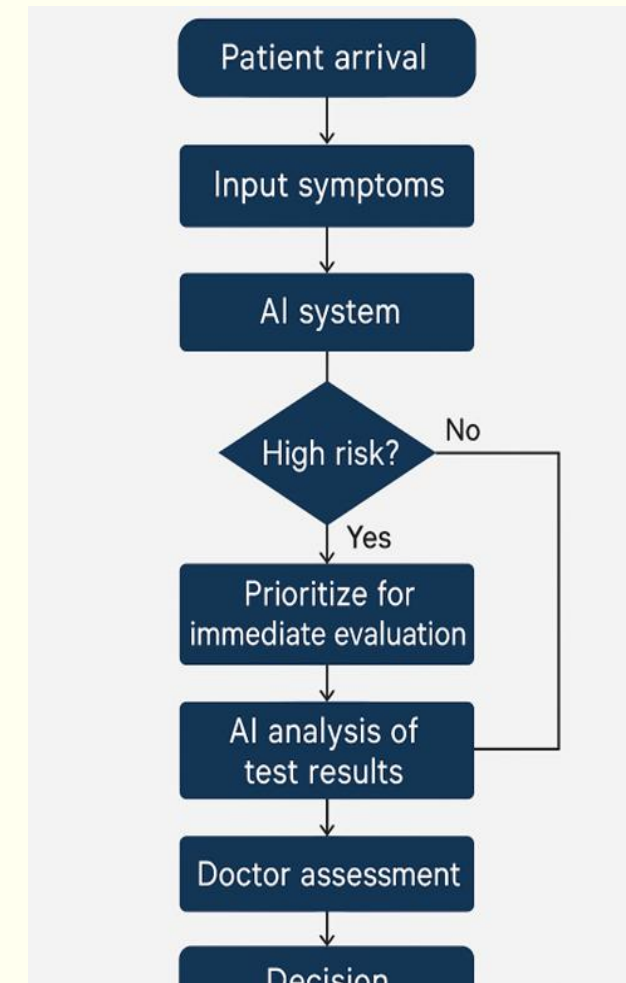


Εφαρμογές AI στη Διαχείριση Επειγόντων Περιστατικών

4. Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing NLP)

- αυτόματη λήψη ιατρικού ιστορικού μέσω ερωτήσεων
- συνδυάζεται με φωνητικές ή γραπτές συνομιλίες

Π.χ. «Πονάω στο στήθος και μουδιάζει το χέρι μου»,
το σύστημα αναγνωρίζει λέξεις-κλειδιά και προτείνει,
επείγουσα αξιολόγηση.

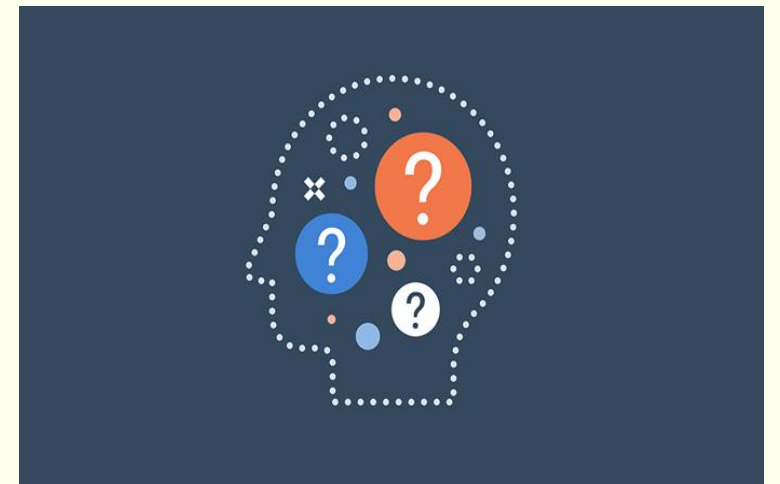


Εφαρμογές AI στη Διαχείριση Επειγόντων Περιστατικών

5. Υποστήριξη Κλινικής Απόφασης (Clinical Decision Support Systems - CDSS)

με την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, συστήματα TN (IBM Watson Health), προσφέρουν διαγνωστικές και θεραπευτικές προτάσεις, ενισχύοντας:

- την ακρίβεια
- ταχύτητα των παρεμβάσεων



Εφαρμογές AI στη Διαχείριση Επειγόντων Περιστατικών

6. Πρόβλεψη Επιπλοκών και Διαχείριση Πόρων

η TN μπορεί να προβλέψει την πιθανότητα:

- επιδείνωσης
- εισαγωγής
- επανεισαγωγής ασθενών

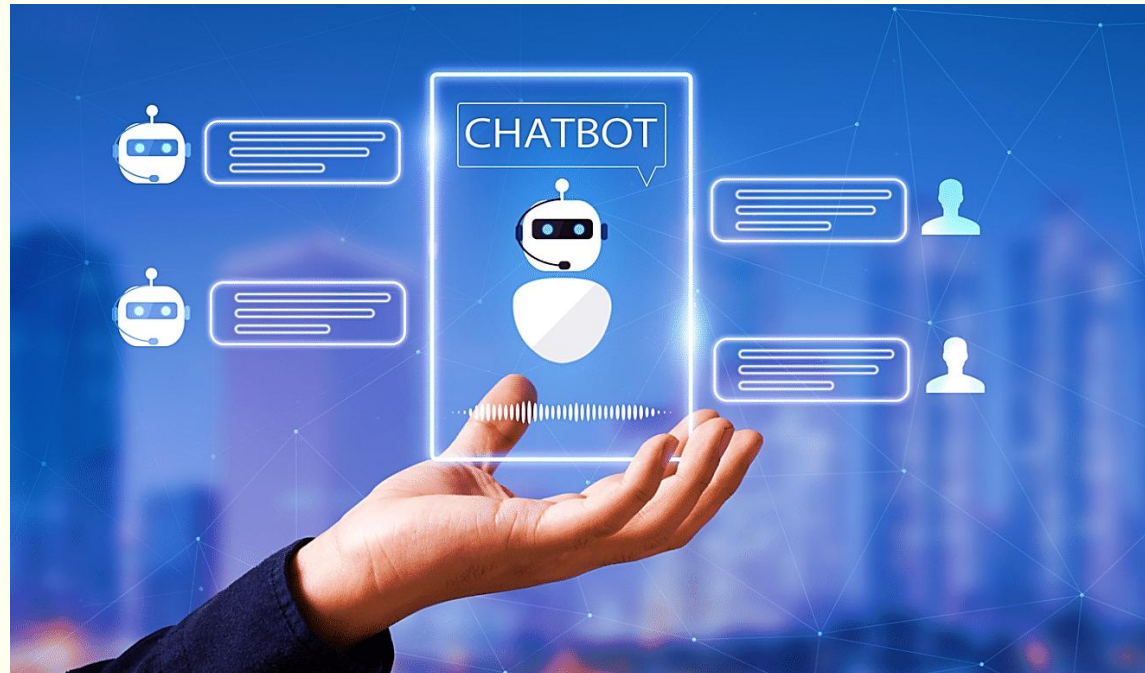
επιτρέποντας την καλύτερη κατανομή πόρων, προσωπικού, κλινών.

Εφαρμογές AI στη Διαχείριση Επειγόντων Περιστατικών

7. Επικοινωνία και Τηλεϊατρική

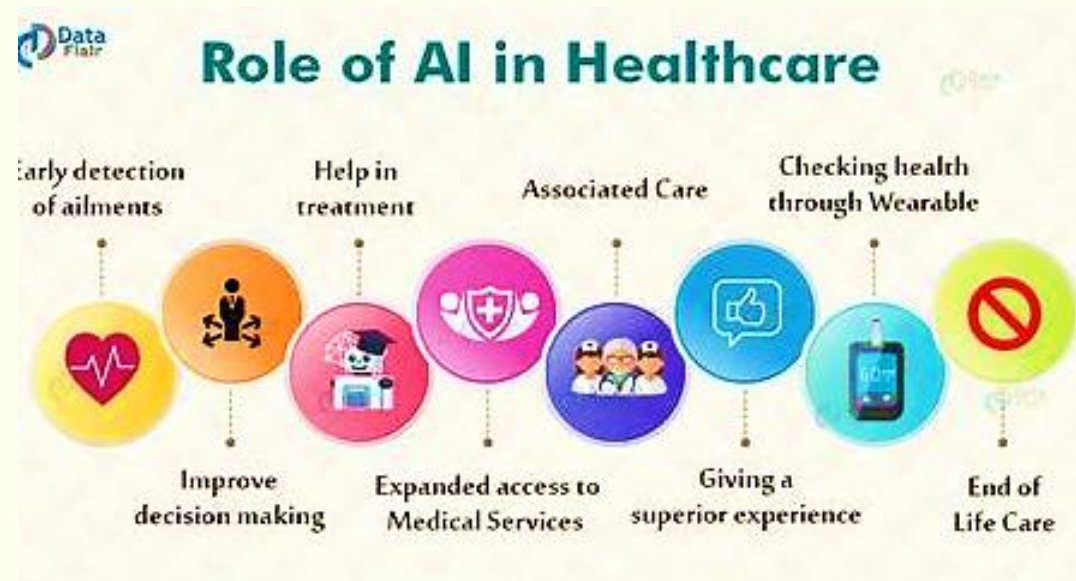
εφαρμογές ΤΝ, όπως **chatbots**, **εικονικοί βοηθοί**, προσφέρουν πρώιμη καθοδήγηση σε ασθενείς, εξ αποστάσεως:

- μειώνοντας τις άσκοπες επισκέψεις στα ΤΕΠ.
- προάγοντας έγκαιρη παρέμβαση σε σοβαρά περιστατικά.



Οφέλη από τη χρήση AI στα Επείγοντα

1. ταχύτερη διάγνωση
2. μείωση ιατρικών σφαλμάτων
3. καλύτερη προτεραιοποίηση ασθενών
4. εξοικονόμηση χρόνου και πόρων
5. υποστήριξη ιατρών και νοσηλευτών
6. μείωση εργασιακής επιβάρυνσης προσωπικού
7. αύξηση της ικανοποίησης των πολιτών
8. αναβάθμιση του ρόλου των νοσηλευτών



Προκλήσεις και Περιορισμοί

- ❑ Έλλειψη ψηφιοποιημένων δεδομένων στα νοσοκομεία (κυρίως Ελλάδα)
- ❑ Αξιοπιστία: Πόσο ακριβής είναι η απόφαση του συστήματος;
- ❑ Νομικά/ηθικά ζητήματα σχετικά με ευθύνη και ιδιωτικότητα (GDPR)
- ❑ Συμβατότητα με τα υπάρχοντα συστήματα
- ❑ Αντιστάσεις ανθρώπινου δυναμικού λόγω φόβου αντικατάστασης ή έλλειψης κατάρτισης

**«Απαιτείται εθνική στρατηγική και επένδυση
στην υποδομή και εκπαίδευση»**



Παραδείγματα Εφαρμογής AI στην Πράξη

ΗΠΑ: νοσοκομεία χρησιμοποιούν το πρόγραμμα Aidoc, για ταχύτερη ανίχνευση κρίσιμων παθολογιών, όπως πνευμονική εμβολή, ενδοκρανιακή αιμορραγία

(Healthcare AI | Aidoc Always in AI)

Καναδάς: το νοσοκομείο Humber River Health (Τορόντο) αναπτύσσει μια εφαρμογή εικονικής διαλογής και διαχείρισης μεγάλων αναμονών με τη βοήθεια AI.

Στόχος:

1. βελτιστοποίηση ροής ασθενών στο ΤΕΠ
2. αποδοτική χρήση των πόρων του συστήματος υγείας
3. βελτίωση της εμπειρίας των ασθενών

(Humber River Health, 2023)

Ηνωμένο Βασίλειο: το σύστημα “Streamlining Triage” χρησιμοποιεί TN για να καθορίσει πόσο άμεσα πρέπει να εξεταστεί ένας ασθενής.

(NHS England)

Παραδείγματα Εφαρμογής AI στην Πράξη

Δανία: Κέντρο Επειγόντων Ιατρικών Υπηρεσιών Κοπεγχάγης, χρησιμοποιεί σύστημα ML για την αναγνώριση της εξωνοσοκομειακής καρδιακής ανακοπής (AOHCA) κατά τη διάρκεια τηλεφωνικών κλήσεων έκτακτης ανάγκης.

Το σύστημα υπερτερεί των ανθρώπινων διαχειριστών κλήσεων στην αναγνώριση τέτοιων περιστατικών:

❖  την ευαισθησία **από 72,5% σε 84,1%**

❖  τον χρόνο αναγνώρισης από **54 σε 44 δευτερόλεπτα**

(Mirjam Liza Scholz et al, 2022)

Ολλανδία: το Leiden University Medical Center (LUMC) ανέπτυξε σύστημα AI ειδικά σχεδιασμένο για ΤΕΠ, με στόχο τη βελτίωση της πρόβλεψης αναγκών νοσηλείας.

(De Hond A. et al, 2021)

Χρήση ΑΙ στα ΤΕΠ στην Ελλάδα

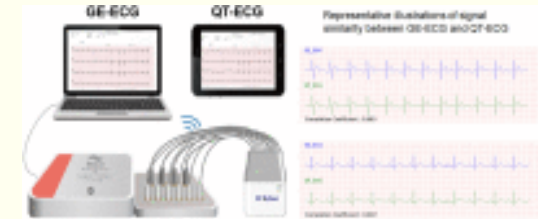
Στην Ελλάδα, η χρήση ΑΙ, βρίσκεται σε αρχικό στάδιο, με ορισμένα νοσοκομεία να εφαρμόζουν πιλοτικά προγράμματα.

Γ.Ν. Νίκαιας «Άγιος Παντελεήμων»: Εφαρμόζει πιλοτικά ένα καινοτόμο σύστημα ΑΙ, το οποίο αναλύει τα δεδομένα των ασθενών και ιεραρχεί τα περιστατικά βάσει της σοβαρότητάς τους με στόχο:

- βελτίωση της διαλογής στα ΤΕΠ
- μείωση του χρόνου αναμονής

Στο πλαίσιο αυτό, το νοσοκομείο συνεργάζεται με την εταιρεία CarePoi, ειδικευμένη στην ανάπτυξη λύσεων τηλεϊατρικής και τεχνητής νοημοσύνης.

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ



Το σύστημα συνδύαζε:

- 1. αλγόριθμο βαθιάς μάθησης (CNN-LSTM)** για την αυτόματη ανίχνευση STEMI σε ΗΚΓ (ECG).
 - 2. κλινικό σκορ ASAP** για την προτεραιοποίηση των ασθενών που χρειάζονται άμεση εξέταση ECG.
- το ποσοστό ασθενών με D2B (door to balloon) ≥ 90 λεπτά **↓** από **64,5%** σε **53,2%**.
 - το ποσοστό ασθενών με D2B **κάτω από 90 λεπτά** **↑** από **87,2%** σε **98,5%**.
 - ο χρόνος από την άφιξη έως το ECG (ασθενείς με ASAP ≥ 3), **↓** από **30 min** σε **6 min**.

Chen KW, Wang YC, et al. Artificial intelligence-assisted remote detection of ST-elevation myocardial infarction using a mini-12-lead electrocardiogram device in prehospital ambulance care. *Front Cardiovasc Med*. 2022 Dec 9;9:1078223

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Εφαρμογή ενός συστήματος υποστήριξης (CDS) με AI σε τρία ΤΕΠ.

- ❖ **Αυξήθηκε η σωστή αναγνώριση κρίσιμων περιστατικών από 78,8% σε 83,1%.**
- ❖ **Μειώθηκαν οι χρόνοι αναμονής για αρχική φροντίδα κατά 33% και για έξοδο από το ΤΕΠ κατά 6,1%.**

Η μελέτη υπογραμμίζει τη σημασία της συνεργασίας μεταξύ τεχνητής νοημοσύνης και κλινικού προσωπικού.

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Μελέτη Π.Γ.Ν. ΑΧΕΠΑ (Θεσσαλονίκη)

δείγμα: 332 ασθενείς ηλικίας ≥ 16 ετών (εξαιρέθηκαν ασθενείς με COVID-19).

συλλογή δεδομένων: 23 μεταβλητές ανά ασθενή, όπως ηλικία, φύλο, χρόνος αναμονής, ιστορικό νοσημάτων, κλινικά χαρακτηριστικά.

στόχος: πρόβλεψη του επιπέδου του Emergency Severity Index (ESI) για κάθε ασθενή.

μοντέλο AI: Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο (ANN).

η ακρίβεια του μοντέλου έφτασε το **84,6%** με F1 score 72,2%, υποδεικνύοντας υψηλή αξιοπιστία.

(Karlafti e. et al, 2023)

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Μελέτη Γ.Ν.Α “Σισμανόγλειο”

Σκοπός: ανάπτυξη μοντέλων ML για πρόβλεψη εισαγωγής στο νοσοκομείο από το ΤΕΠ.

Δεδομένα & Μέθοδος:

- αναλύθηκαν 3.204 επισκέψεις στο ΤΕΠ
- μεταβλητές: ζωτικά σημεία, ηλικία, φύλο, εξετάσεις αίματος
- αλγόριθμοι: Random Forest, Logistic Regression, Multilayer perceptron, Ada boost

Αποτελέσματα:

- καλύτερη απόδοση: Random Forest
- ακρίβεια >85%, AUC ~0.89
- προβλεπτικοί παράγοντες: CRP, ηλικία, πίεση, ουρία

Συμπεράσματα: η εφαρμογή ML βοηθά στην έγκαιρη πρόβλεψη & αποσυμφόρηση ΤΕΠ

(FERETZAKIS G et al, 2022)



Συμπερασματικά...

Η υιοθέτηση καινοτόμων AI εργαλείων triage αποτελεί αναγκαία συνθήκη για ένα βιώσιμο, σύγχρονο και αποδοτικό Εθνικό Σύστημα Υγείας.

Η ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών αναμένεται να βελτιώσει την αποδοτικότητα των υπηρεσιών υγείας, μειώνοντας τον χρόνο αναμονής και βελτιώνοντας την ποιότητα της φροντίδας που λαμβάνουν οι ασθενείς.

Ωστόσο χρειάζεται:

- ✓ διακριτική εφαρμογή
- ✓ συνεχής αξιολόγηση
- ✓ ηθικό, νομικό πλαίσιο
- ✓ εκπαίδευση προσωπικού





Σας ευχαριστώ...