

**Phần mềm Dự đoán AKI Tiên
tiến dành cho Hồi sức Tích cực**

Acura^{AKI}

**Báo cáo Giải pháp Trí tuệ Nhân tạo Hỗ trợ Lâm
sàng (Clinical AI Support Solution Report)**

TFDA Medical Device License: 008112

Đạt chứng nhận Hệ thống Quản lý Chất lượng
(QMS 1837)

Huede Healthtech



Khủng hoảng trong ICU: Tổn thương Thận Cấp tính (AKI) đe dọa trực tiếp đến tính mạng

30-40%



Tỷ lệ bệnh nhân ICU mắc AKI.

50-80%



Tỷ lệ tử vong khi bệnh nhân ICU bị suy thận cấp.

Chỉ 29%



Bệnh nhân phục hồi hoàn toàn chức năng thận sau 7 ngày.

Đi kèm với chi phí y tế khổng lồ và nguy cơ chạy thận nhân tạo lâu dài, bệnh thận mạn tính (CKD).

Acura AKI mang đến lợi thế 24 giờ để can thiệp sớm

Giải pháp

Phần mềm Acura AKI sử dụng thuật toán Học máy (Machine Learning) để phân tích dữ liệu lâm sàng và dự đoán nguy cơ mắc AKI trong 24 giờ tới.

Mục đích sử dụng

- Bệnh nhân người lớn (>20 tuổi).
- Điều trị tại ICU trên 30 giờ.

Giá trị cốt lõi

Cảnh báo sớm giúp bác sĩ tối ưu hóa phác đồ điều trị, bảo vệ chức năng thận và cứu sống bệnh nhân.

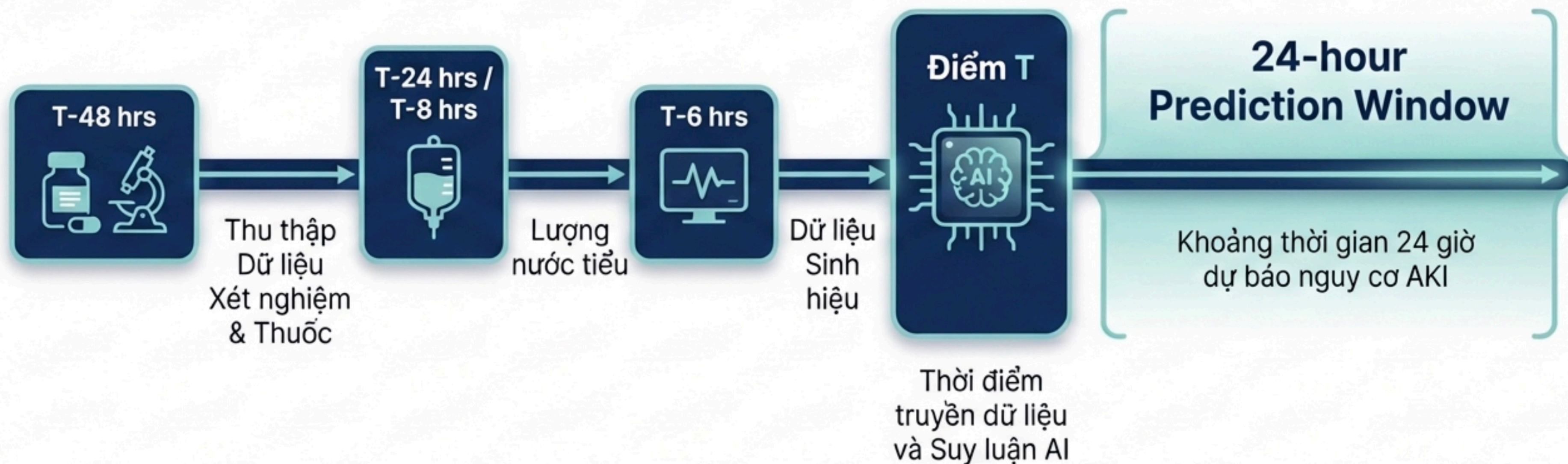


Phát hiện muộn

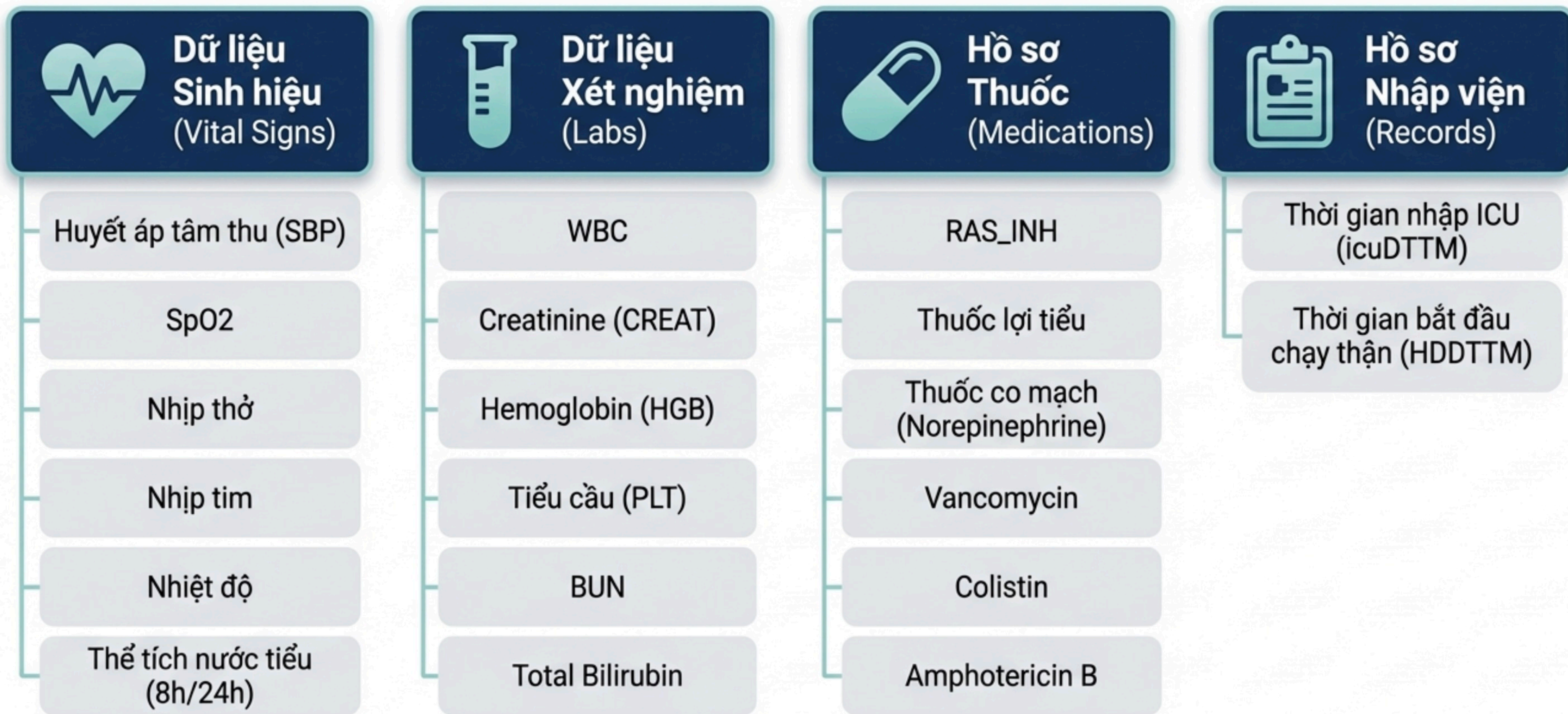
Dự đoán sớm

Dòng thời gian thu thập dữ liệu và dự đoán nguy cơ

- Thu thập dữ liệu **toàn diện** theo các khung thời gian tối ưu trước thời điểm **T**.
- Cung cấp **xác suất rủi ro** theo **thời gian thực** mỗi giờ.



Tập dụng 21 chỉ số lâm sàng sẵn có trong hệ thống ICU

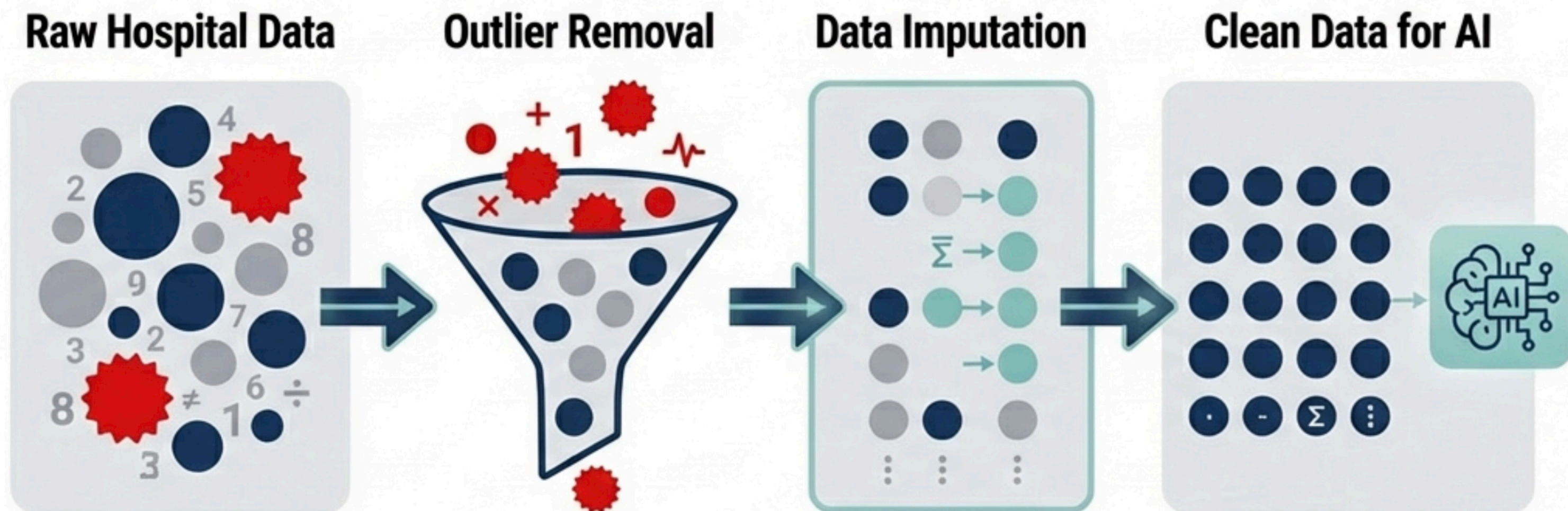


Kiến trúc hệ thống và tích hợp liên mạch qua Web API

- Tích hợp tự động vào hệ thống **HIS/NIS/LIS** hiện tại.
- Giao tiếp **bảo mật** qua **Web API** (Hỗ trợ giao thức HTTPS).
- Phản hồi rủi ro AKI và trọng số đặc trưng ngay lập tức trên trạm làm việc của bác sĩ.



Tiền xử lý dữ liệu tự động đảm bảo độ tin cậy và an toàn



Outlier Removal

Tự động loại bỏ các giá trị sinh hiệu sai lệch hoặc nằm ngoài giới hạn sinh lý do nhiễu thiết bị.

Data Imputation

- Gán giá trị trung bình từ tập dữ liệu huấn luyện (vd: Huyết áp, SpO2).
- Gán giá trị trung bình từ dải bình thường cho xét nghiệm (vd: Creatinine, WBC).
- Gán giá trị 0 cho lượng nước tiểu nếu thiếu dữ liệu.



Cảnh báo an toàn

Từ chối suy luận nếu thiếu toàn bộ 5 sinh hiệu quan trọng trong 6 giờ, đảm bảo không đưa ra dự đoán sai lệch.

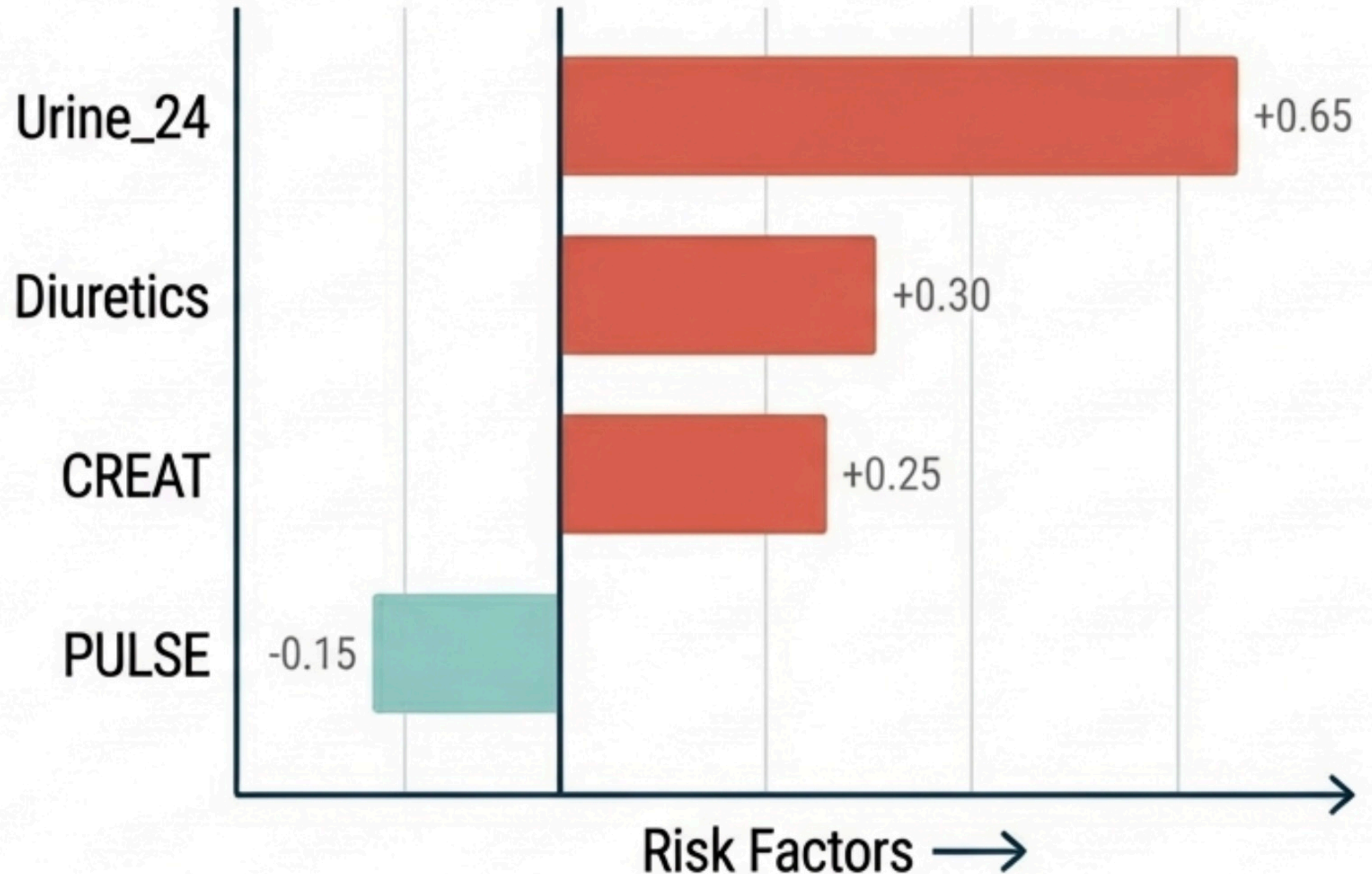
Trí tuệ Nhân tạo Có thể Giải thích (Explainable AI) xây dựng niềm tin lâm sàng

Bác sĩ không cần phải tin tưởng mù quáng vào AI.

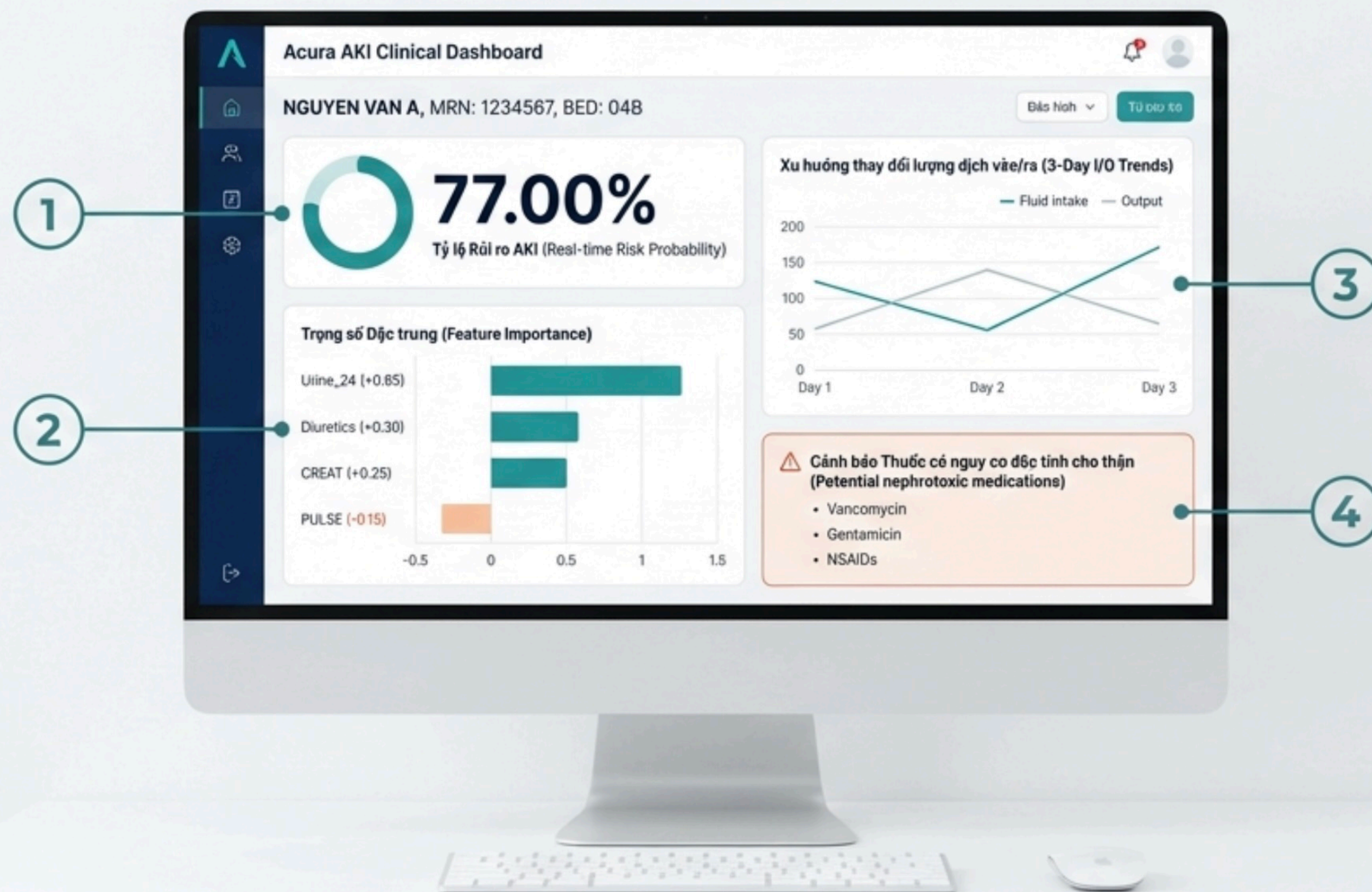
Công nghệ SHAP: Cung cấp xếp hạng trọng số đặc trưng (Feature Weights) cho từng bệnh nhân cụ thể.

Phân tích các yếu tố rủi ro hàng đầu (vd: Giảm lượng nước tiểu, tăng nhịp tim, sử dụng thuốc lợi tiểu hoặc thuốc độc cho thận) để hỗ trợ quyết định lâm sàng.

SHAP Values (Feature Importance)



Giao diện Bảng điều khiển (Dashboard) trực quan tại giường bệnh



1. Tỷ lệ Rủi ro AKI (Real-time Risk Probability) hiển thị rõ ràng (vd: 77.00%).
2. Trọng số Đặc trưng (Feature Importance) giải thích lý do cảnh báo.
3. Xu hướng thay đổi lượng dịch vào/ra (3-Day I/O Trends).
4. Cảnh báo Thuốc có nguy cơ độc tính cho thận (Potential nephrotoxic medications).

Hiệu suất mô hình vượt trội với độ chính xác học thuật cao

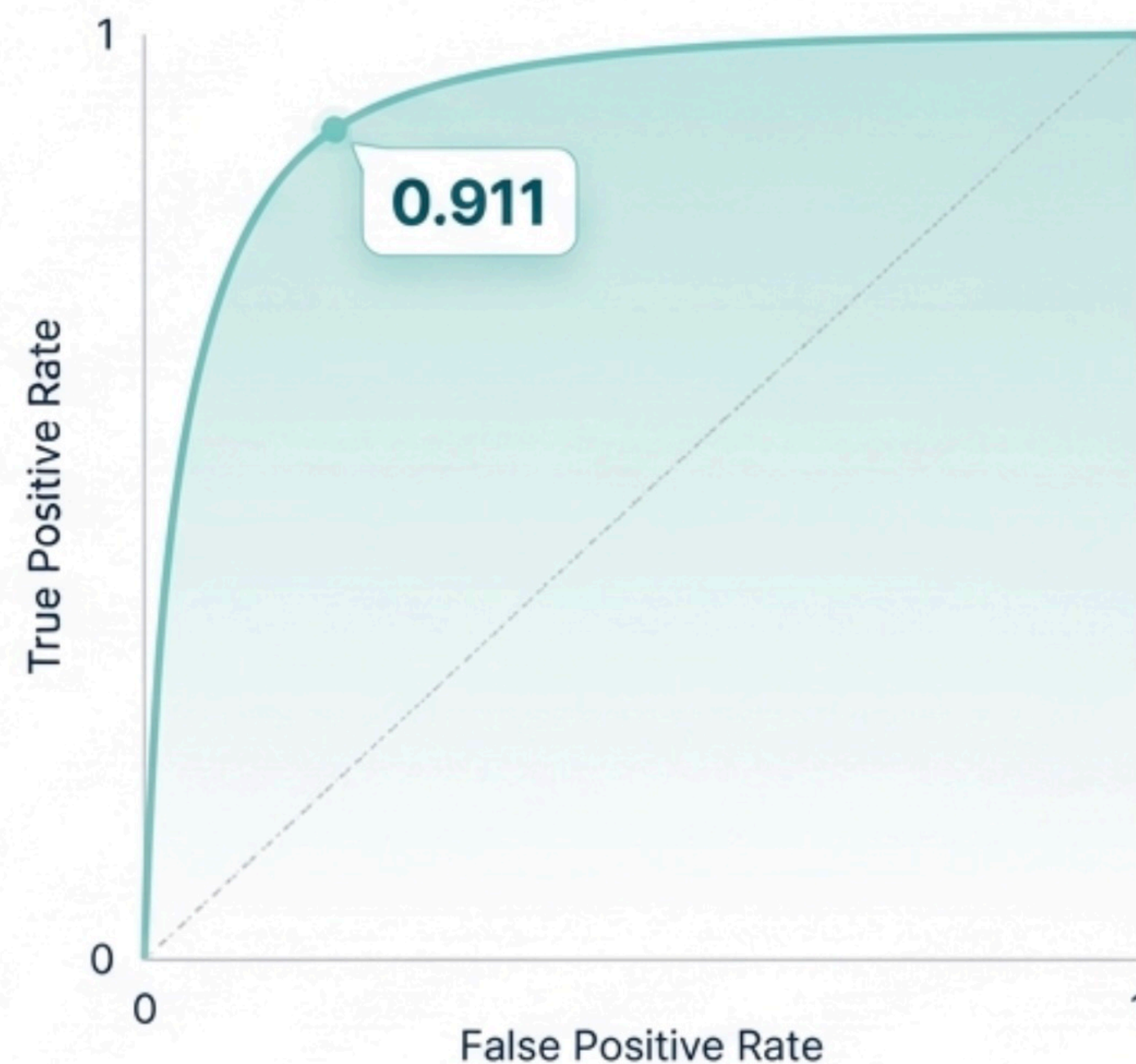
- Được tối ưu hóa từ 60 tính năng xuống còn 21 tính năng cốt lõi (Parsimonious Model) mà vẫn giữ nguyên độ chính xác.
- Vượt qua các tiêu chí nghiệm thu khắt khe nhất trong 3 giai đoạn thử nghiệm lâm sàng độc lập.

XGBoost & Neural Network Metrics

AUROC: ~0.911 (Khả năng phân biệt rủi ro xuất sắc).

Sensitivity: **0.870**

Accuracy: **0.809**



Federated Learning: Đột phá bảo mật và tối ưu hóa đa trung tâm

Vấn đề

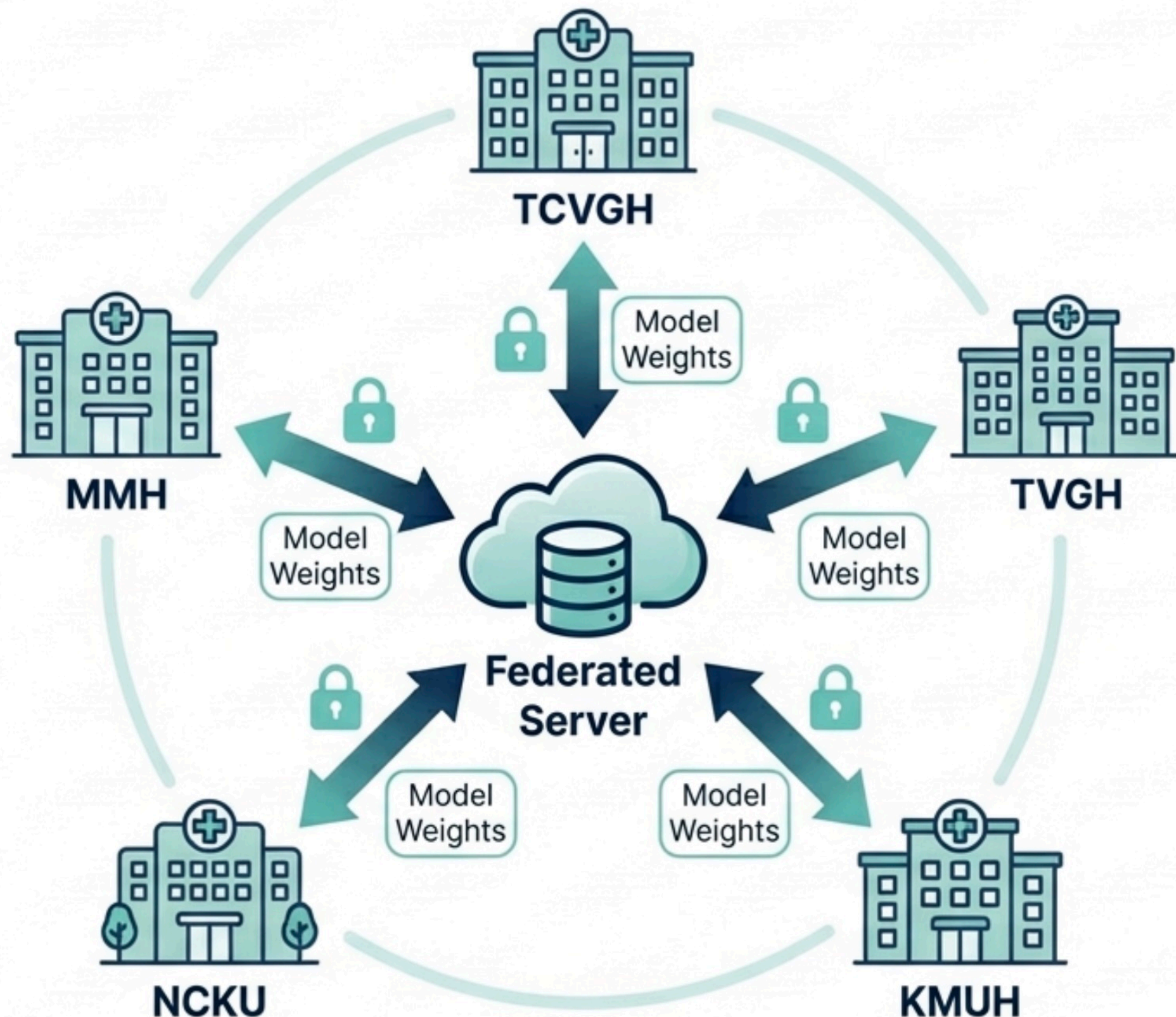
Dữ liệu y tế bị cô lập do các quy định bảo mật quyền riêng tư khắt khe.

Giải pháp

Ứng dụng Học liên kết (Federated Learning) trên 5 trung tâm y tế lớn tại Đài Loan.

Kết quả

- Cải thiện chỉ số AUROC từ 0.012 đến 0.039.
- Tối ưu hóa mô hình AI đa dạng mà không bao giờ chia sẻ dữ liệu bệnh nhân thô ra ngoài ranh giới bệnh viện.

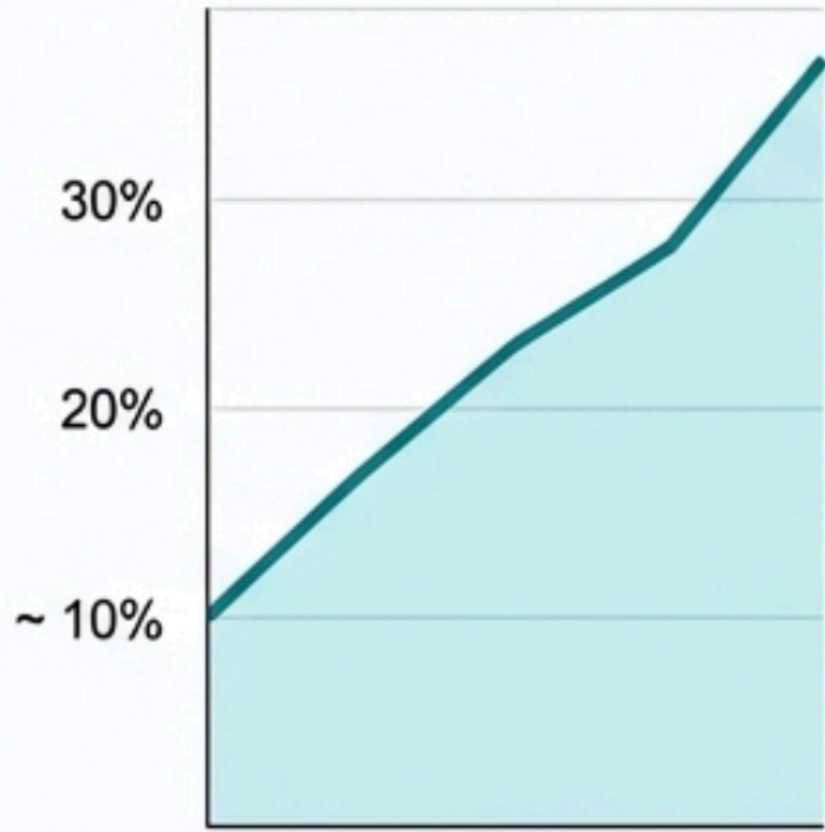


Thành tựu thực tế: Cải thiện rõ rệt kết quả điều trị bệnh nhân

Dữ liệu thực tế từ Bệnh viện Đa khoa Cựu chiến binh Đài Trung (TCVGH) - HIMSS Davies Award 2024.

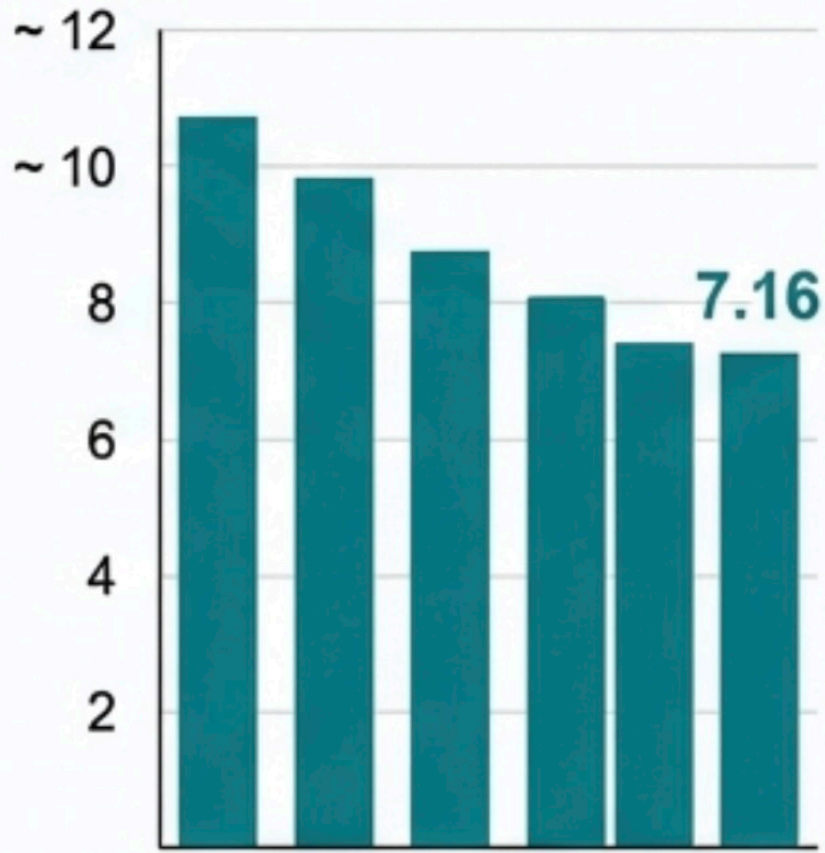
Rút ngắn thời gian chờ nhập ICU

Số ca chờ dưới 24h tăng đáng kể.



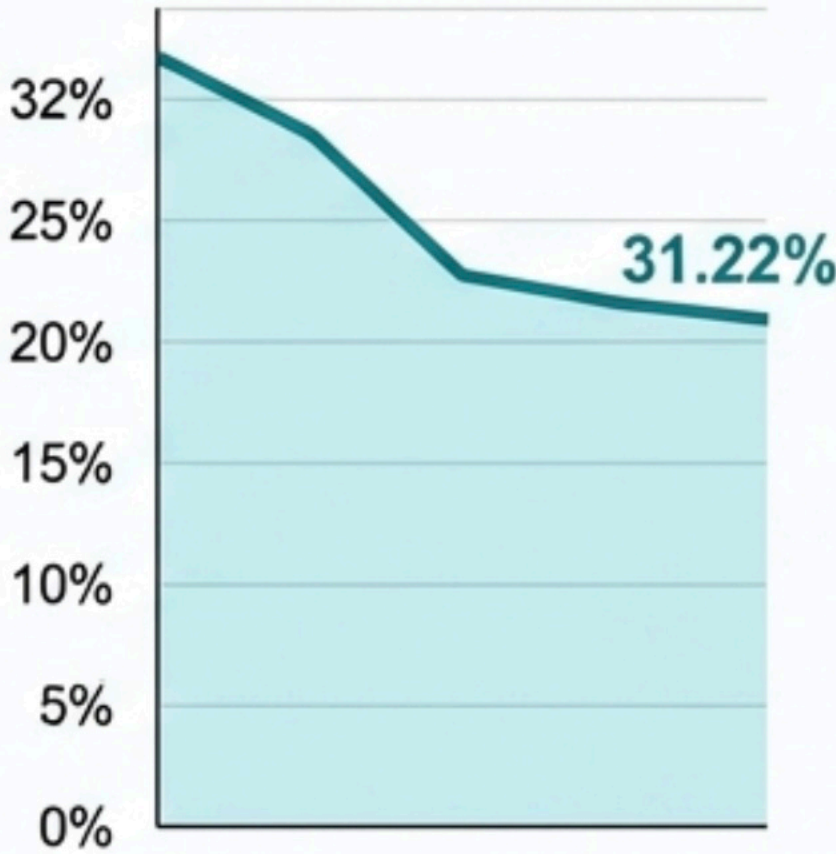
Giảm thời gian lưu viện (LOS)

Rút ngắn thời gian nằm ICU xuống mức trung bình 7.16 ngày.



Giảm tỷ lệ tử vong

Tỷ lệ tử vong chung giảm mạnh (xuống 31.22%).



Giảm nhu cầu chạy thận (RRT)

Phát hiện sớm AKI giúp giảm tỷ lệ bệnh nhân cần can thiệp RRT.



Minh chứng chất lượng: Bằng sáng chế và Chứng nhận y tế

Bằng sáng chế

- US Patent 11937932 (Hệ thống và Phương pháp Dự đoán AKI).
- Taiwan Patent 1796228.

Chứng nhận Thiết bị Y tế

Giấy phép Thiết bị Y tế TFDA Class II
(Mã số: 008112).

Quản lý An toàn & Chất lượng

- Đạt tiêu chuẩn QMS 1837.
- Tuân thủ bảo mật thông tin ISO/IEC 27001:2013.



Sự công nhận toàn cầu và giải thưởng danh giá



HIMSS Davies Award of Excellence 2024

Giải thưởng toàn cầu vinh danh ứng dụng CNTT y tế xuất sắc (Dự án TCVGH).



Symbol of National Quality (SNQ)

Giải Bạc chất lượng quốc gia cho Hệ thống Chăm sóc Tích cực Thông minh.



Future Tech Award 2023

Dành cho tính năng dự đoán AKI và suy luận thời gian thực.



National Healthcare Quality Awards

4 lần vinh danh hạng mục Smart Health IT.

Huede Healthtech: Tiên phong chuyển đổi từ BI sang AI trong y tế

- Được thành lập năm 2013, Huede chuyên cung cấp Hệ thống Quản lý Chăm sóc Tích cực & Cấp cứu hàng đầu.
- Định hình tương lai y tế số thông qua việc trích xuất tự động dữ liệu thiết bị (APTS) và ứng dụng Học máy.

Tầm nhìn: In touch with your life better

Cung cấp dự đoán chính xác hơn, can thiệp kịp thời hơn, bảo vệ chức năng thận và cứu sống bệnh nhân.

