

INFERMIERE³

Innovazione, Sfide e Soluzioni

*La giusta **combinazione** per governare la **complessità***

20-22 MARZO 2025 - PALACONGRESSI DI RIMINI

TERZO CONGRESSO NAZIONALE

Federazione Nazionale Ordini Professioni Infermieristiche



Intelligenza artificiale e dialisi:
sistemi a biofeedback, un supporto
all'assistenza infermieristica per la
prevenzione dell'ipotensione intra
dialitica

AUTORI E AFFILIAZIONI

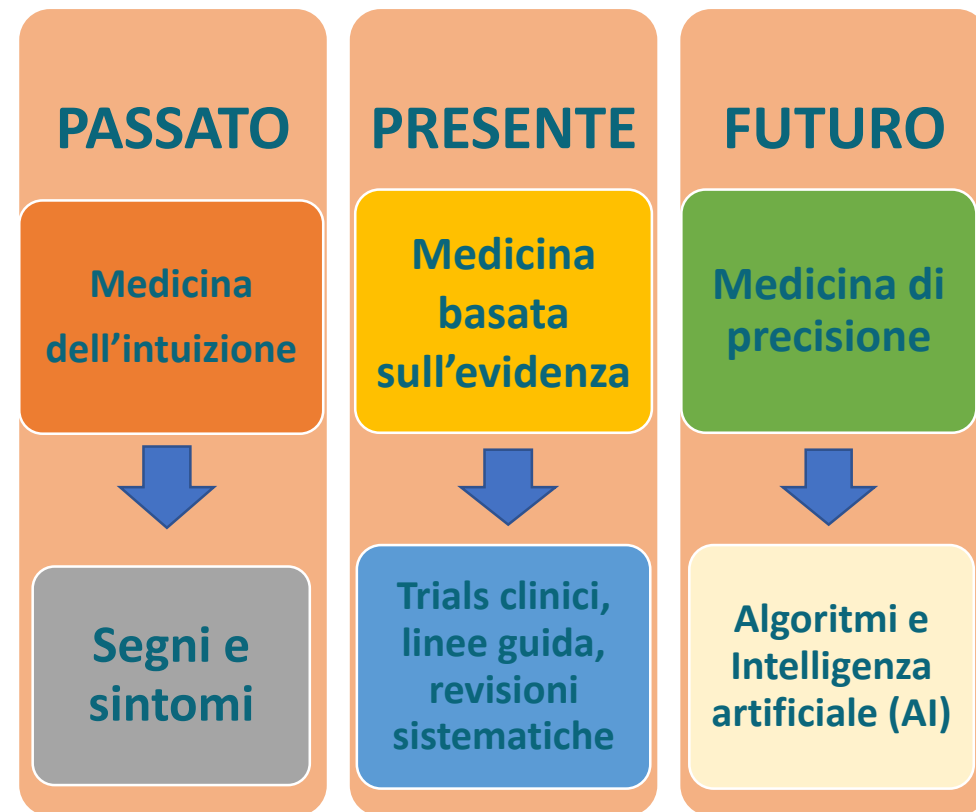
*Alessandro **Mento**, Carla **Vives Benedi**,
Giada **Vrenna***

ASST G.O.M NIGUARDA - MILANO

Introduzione: l'ipotensione intra-dialitica (IDH) è una complicanza comune nel corso della seduta emodialitica; la sua incidenza varia tra l'8 ed il 40%. Numerosi sono i fattori che ne determinano l'insorgenza, i sistemi a biofeedback consentono un monitoraggio preciso, stabilità emodinamica e benessere del paziente durante il trattamento, dimostrando di ridurre il verificarsi di tali eventi. Tuttavia, ad oggi, nessuna scoperta conclusiva può portare ad un'adozione più ampia di questi sistemi, pertanto vi è un'urgente necessità di dati più accurati e approcci personalizzati per prevedere e prevenire questa complicanza. L'incorporazione dell'intelligenza artificiale (IA) potrebbe fornire un metodo completamente nuovo all'analisi dei dati, consentendo progressi innovativi nelle terapie dialitiche.

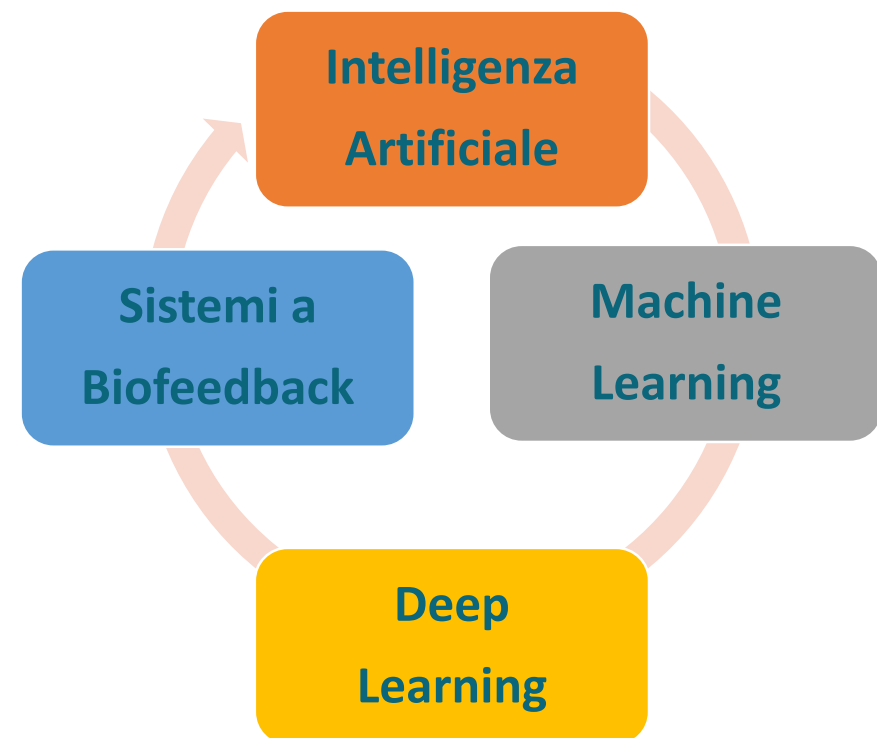
Obiettivi: questa revisione riassume e analizza articoli pertinenti all'identificazione, applicazione e valutazione di diversi modelli di apprendimento automatico (ML) per la previsione dell>IDH, fornendo raccomandazioni per la ricerca futura.

Materiali e metodi: è stata condotta una revisione della letteratura formulando la domanda di ricerca utilizzando il framework PICO, attraverso l'analisi di tre elementi PIO: (P) pazienti sottoposti ad emodialisi; (I): identificazione degli studi che applicano l'IA nella previsione dell>IDH; (O) valutazione dell'impatto di predittori e metriche di performance di IA adeguati ai risultati nella previsione dell>IDH. La ricerca ha comportato l'individuazione di 19 articoli pertinenti pubblicati in letteratura tramite interrogazione di banche dati scientifiche (PubMed/Medline, Embase, EBSCO, Web of Science, Cochrane Library), siti Web di società scientifiche ed archivi digitali.



Risultati: la previsione del rischio di IDH è emersa come tema principale in tutti gli studi, evidenziando come l'integrazione di strumenti di apprendimento automatico (ML) e intelligenza artificiale (AI) possano supportare gli operatori sanitari nella gestione clinica dei pazienti con malattia renale cronica (MRC) sottoposti ad emodialisi (HD). Grandi set di dati hanno coinvolto analisi retrospettive includendo dati demografici dei pazienti, dati clinici, risultati di laboratorio, parametri correlati alla dialisi, avvalendosi di diversi algoritmi, come reti neurali artificiali (ANN), alberi decisionali (DT), macchine a vettori di supporto (SVM), XGBoost, foreste casuali (RF), LightGBM e metodi di ensemble. Questi sistemi hanno supportato il processo decisionale, da parte del personale sanitario, in base al tempo di comparsa dell'IDH prevedendo le complicanze. Altri studi, oltre ai dati specifici ricavati durante il trattamento dialitico, hanno utilizzato apparecchi elettromedicali, come ECG e PPG, nel rilevare e predire gli episodi di IDH. Considerando gli aspetti normativi ed etici e la protezione dei dati nella pratica di routine, l'integrazione dell'IA con i sistemi a biofeedback ha dimostrato un elevato potenziale. Questo approccio consente l'analisi simultanea di vasti set di dati con più variabili, fornendo al contempo interventi individualizzati ed in tempo reale.

Gestione dell'IDH in dialisi



Approccio personalizzato attraverso l'innovazione



Conclusioni: nonostante i numerosi progressi nella gestione della dialisi, l'IDH rimane un problema pervasivo. A causa, principalmente, della mancanza di una definizione di IDH generalmente accettata, la sua vera prevalenza rimane poco chiara. L'uso dell'apprendimento automatico, potrebbe aiutare a rilevare e prevedere l'IDH, consentendo interventi precoci e migliori risultati per i pazienti sottoposti ad emodialisi. Gli studi inclusi hanno dimostrato risultati promettenti, con diversi modelli AI/ML che hanno raggiunto elevate prestazioni predittive. Tuttavia, è necessario considerare diverse limitazioni, tra cui variazioni nelle popolazioni di studio, progetti retrospettivi e la necessità di modelli interpretabili e trasparenti. Nel complesso, la revisione evidenzia il crescente interesse e il potenziale delle tecniche AI/ML nella previsione dell'IDH, un passo fondamentale verso una gestione personalizzata e proattiva di questa complicanza nei pazienti in emodialisi.

Bibliografia:

- Barbieri C. et al/Spagna/2019/ [Development of an artificial intelligence model to guide the management of blood pressure, fluid volume, and dialysis dose in end-stage kidney disease patients: Proof of concept and first clinical assessment.](#)
- Nafisi V.R et al./Iran/2018/[Intradialytic hypotension related episodes identification based on the most effective features of photoplethysmography signal.](#)
- Jin-Bor Chen et al/Taiwan/2020/ Deep Learning for Intradialytic Hypotension Prediction in Hemodialysis Patients.
- Mendoza - Pitti et al./Spagna/2022/ [Machine-Learning Model to Predict the Intradialytic Hypotension Based on Clinical-Analytical Data.](#)
- Zhang, M. et al/2024/Taiwan/[Construction and Explanation Analysis of a Hypotension Risk Prediction Model in Hemodialysis Based on Machine Learning.](#)
- Othman et al/2022/Egitto/[Early prediction of hemodialysis complications employing ensemble techniques.](#)
- J.-C. Huang et al./Taiwan/2020/ Predictive modeling of blood pressure during hemodialysis: a comparison of linear model, random forest, support vector regression, XGBoost, LASSO regression and ensemble method.
- Yupeng Li et al/2022/Cina/ Intradialytic hypotension prediction using covariance matrix-driven whale optimizer with orthogonal structure-assisted extreme learning machine.
- Lee H. et al/2021/Corea/ Deep Learning Model for Real-Time Prediction of Intradialytic Hypotension.
- Yang IN et al/2024/Taiwan/[Personalized prediction of intradialytic hypotension in clinical practice: Development and evaluation of a novel AI dashboard incorporating risk factors from previous and current dialysis sessions.](#)
- Hong D. et al./2023/Cina/ Construction of an Early Alert System for Intradialytic Hypotension before Initiating Hemodialysis Based on Machine Learning.
- Gervasoni et al./2023/Portogallo/Spagna/[Development and validation of AI-based triage support algorithms for prevention of intradialytic hypotension.](#)
- Yun D. et al/2023/Corea/[Real-time dual prediction of intradialytic hypotension and hypertension using an explainable deep learning model.](#)
- Gomez-Pulido et al/2021/Spagna/ Predicting the Appearance of Hypotension During Hemodialysis Sessions Using Machine Learning Classifiers.
- Zhang H. et al/2023/Stati Uniti/ Real-time prediction of intradialytic hypotension using machine learning and cloud computing infrastructure.
- J. Dong/2023/Cina/ Machine learning-based intradialytic hypotension prediction of patients undergoing hemodialysis: A multicenter retrospective study.
- Lee H. et al/2023/Corea/[Prediction of intradialytic hypotension using pre-dialysis features-a deep learning-based artificial intelligence model.](#)
- Hyung W. K. et al./2022/Corea/ Deep Learning Model for Predicting Intradialytic Hypotension Without Privacy Infringement : A Retrospective Two-Center Study
- Vaid A. et al./2023/Stati Uniti/[Deep Learning on Electrocardiograms for Prediction of In-hospital Intradialytic Hypotension in Patients with ESKD.](#)

