

25. Luglio

La gestione della cartella elettronica attraverso l'intelligenza artificiale

Per aiutare, bisogna anzitutto averne il diritto.

Fëdor Dostoevskij



Sebbene l'intelligenza artificiale (IA) generale debba ancora emergere, l'IA ristretta odierna è già sufficientemente valida da trasformare gran parte dell'assistenza sanitaria nei prossimi due decenni.

Si discute molto sui potenziali benefici dell'intelligenza artificiale in ambito sanitario ma anche dei costi e questo documento esamina i costi che potrebbero essere sostenuti per ottenere tali benefici, compresi i cambiamenti nel modo in cui viene praticata l'assistenza sanitaria ed il coinvolgimento dei pazienti.

Sebbene l'IA verrà applicata a compiti classici di riconoscimento di pattern come diagnosi o raccomandazione di trattamento, è probabile che sia tanto dirompente per il lavoro clinico quanto lo è per l'erogazione dell'assistenza. I sistemi di scrittura digitale che utilizzano l'IA per creare automaticamente cartelle cliniche elettroniche promettono grande efficienza per i medici, ma possono portare a tipi potenzialmente molto diversi di cartelle cliniche e flussi di lavoro. In discipline come la radiologia, è probabile che l'IA veda l'interpretazione delle immagini diventare un processo automatizzato con un coinvolgimento umano in calo.

Anche l'assistenza primaria sta subendo interruzioni da servizi abilitati dall'IA che automatizzano il triage, insieme a servizi come le consultazioni telemediche.

Coiera E. The Price of Artificial Intelligence. Yearb Med Inform. 2019 Aug;28(1):14-15.

L'intelligenza artificiale è probabilmente associata ad alcuni dei più grandi cambiamenti che vedremo nell'assistenza sanitaria nel corso della nostra vita. Impegnarsi pienamente in questo

cambiamento porta con sé la promessa della più grande ricompensa. Non impegnarsi significa pagare il prezzo più alto.



La cartella clinica elettronica (EHR) è stata salutata come un passo importante verso una sanità più trasparente e responsabile. Tutte le nazioni sviluppate hanno digitalizzato le proprie cartelle cliniche, che dovevano essere sicure, protette e accessibili su richiesta. Ciò avrebbe dovuto apportare benefici a tutte le parti interessate. Tuttavia, la comunità medica deve ancora decidere se la EHR ne sia valsa la pena.

Ci sono stati casi di violazioni dei dati nonostante i controlli di sicurezza informatica e di manipolazione che hanno compromesso l'integrità dei medici e la sicurezza dei pazienti. Le EHR sono state anche accusate di esaurimento dei medici, sovraccaricandoli con un onere amministrativo ampiamente evitabile.

La mancanza di interoperabilità tra vari sistemi software EHR sta creando ostacoli al flusso di lavoro senza interruzioni. L'intelligenza artificiale viene ora utilizzata per superare le carenze della EHR. I dati emergenti dall'uso reale della EHR stanno fornendo utili input che sarebbero utili per renderlo un sistema migliore.

Kataria S et al Electronic health records: a critical appraisal of strengths and limitations. J R Coll Physicians Edinb. 2020 Sep;50(3):262-268.

Il rapporto personale tra pazienti e medici si è evoluto nell'ultimo decennio con i progressi della medicina, della tecnologia e l'impatto schiacciante delle **cartelle cliniche elettroniche (EMR)**. Il medico di base medio trascorre 5,9 ore delle sue 11,4 ore di lavoro giornaliero a svolgere varie attività nell'EMR. 1 Con circa metà della giornata lavorativa di un medico dedicata alla stesura di note sui pazienti, alla fatturazione e alla gestione della posta in arrivo, l'altra metà della giornata deve essere distribuita con parsimonia sul carico totale di pazienti.

Questa progressione di richieste di tempo EMR aumentate e di tempo ridotto di interazione con i pazienti ha portato allo sviluppo di varie strategie vantaggiose per ridurre al minimo il carico di lavoro del medico e spostare l'attenzione nuovamente sul paziente.

Come abbiamo visto nel report di ieri due soluzioni che possono massimizzare il tempo del medico e l'assistenza personalizzata del paziente sono l'uso di scrivani medici e la tecnologia per scrivere appunti e svolgere varie attività d'ufficio. Entrambi riducono il carico di lavoro del medico e consentono interazioni più incentrate sul paziente, ma tramite metodi diversi.

Anzelc M et al Can Artificial Intelligence Technology Replace Human Scribes? Cutis. 2021 Dec;108(6):310-311.

Le attuali cartelle cliniche elettroniche soffrono di una serie di problemi che le rendono inefficienti e associate a scarsa soddisfazione clinica. Gli scrivani digitali o sistemi di supporto alla documentazione intelligente sfruttano i progressi nel riconoscimento vocale, nell'elaborazione del

linguaggio naturale e nell'intelligenza artificiale per automatizzare l'attività di documentazione clinica attualmente svolta dagli esseri umani.

Mentre sono nella loro infanzia, è probabile che gli scrivani digitali si evolvano attraverso tre ampie fasi. I sistemi *guidati dall'uomo* incaricano i medici di creare documentazione, ma forniscono strumenti per rendere l'attività più semplice ed efficace, ad esempio con supporto di dettatura, controllo semantico e modelli. Ai *sistemi a iniziativa mista* viene delegata parte dell'attività di documentazione, convertendo le conversazioni in un incontro clinico in riassunti adatti alla cartella elettronica. Ai *sistemi guidati dal computer* viene delegato il pieno controllo della documentazione e richiedono l'interazione umana solo quando si verificano eccezioni. Gli ambienti clinici intelligenti consentono che tali incontri clinici aumentati si verifichino in uno spazio completamente digitalizzato in cui l'ambiente diventa il computer. I dati degli strumenti clinici possono essere trasmessi automaticamente, interpretati utilizzando l'intelligenza artificiale e inseriti direttamente nella cartella.



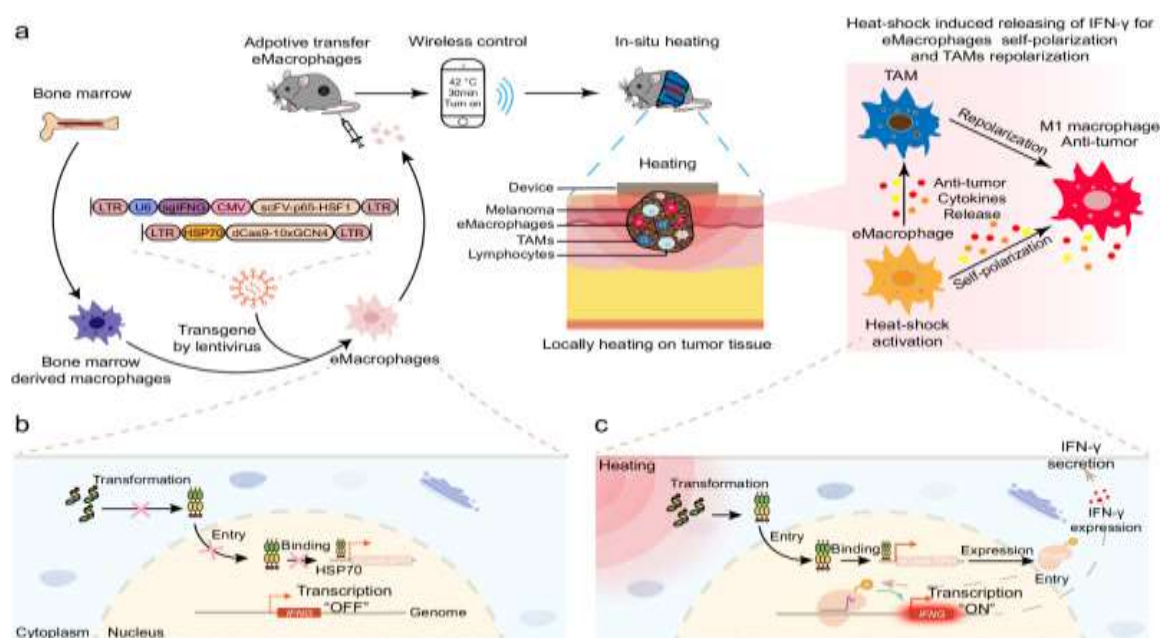
Gli scrivani digitali sollevano molti problemi per la pratica clinica, inclusi nuovi rischi per la sicurezza dei pazienti. Il bias di automazione potrebbe far sì che i medici accettino automaticamente i documenti scribe senza verificarli. La cartella clinica elettronica passa anche da un riepilogo di eventi creato dall'uomo a una potenziale registrazione audio, video e tramite sensore completa dell'incontro clinico. Gli scribe digitali offrono promettentemente un gateway nel flusso di lavoro clinico per un supporto più avanzato per attività diagnostiche, prognostiche e terapeutiche.

Coiera E et al. Ili B, Halamka J, Laranjo L. The digital scribe. NPJ Digit Med. 2018 Oct 16;1:58.

Macrofagi antitumorali telecomandati

Le cellule del sistema immunitario possono essere trasformate in agenti antitumorali altamente efficaci, ma uno stretto controllo di tali cellule è essenziale per prevenire effetti collaterali e tossicità sistemica. Il team del **School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou**, ha scoperto come controllare i macrofagi antitumorali localmente e temporalmente in un modello murino. Hanno progettato macrofagi che producono interferone-g (IFN-g), che converte i macrofagi nel fenotipo antitumorale M1 sotto il controllo di un promotore dello shock termico (sensibile al calore). L'espressione dell'IFN-g è controllata con un dispositivo di riscaldamento wireless su un animale controllato da uno smartphone o un computer. Nel sistema modello, l'attivazione dei macrofagi ha ridotto le metastasi e aumentato la sopravvivenza. Sebbene la dimostrazione riguardasse il cancro della pelle, altre tecnologie come gli ultrasuoni potrebbero consentire una penetrazione più profonda dei tessuti nei tumori più profondi.

Rappresentazione schematica del controllo remoto wireless della polarizzazione dei macrofagi mediante un dispositivo di riscaldamento intelligente (iWarm) per l'immunoterapia del melanoma.



a Ingegneria di BMDM e polarizzazione di macrofagi tramite iWarm controllato da smartphone per l'immunoterapia dei tumori. Meccanismo di regolazione inducibile dello shock termico (HS) dell'attivazione trascrizionale basata su dCas9 della secrezione di *Ifn γ* prima (**b**) e dopo il riscaldamento (**c**). L'ipertermia nel microambiente intracellulare induce la trasformazione del fattore di shock termico da monomeri inattivi a trimeri attivi in grado di traslocare nel nucleo. Successivamente, il legame tra i trimeri intranucleari e l'elemento di shock termico del promotore HSP70 determina la trascrizione del sistema dCas9. Il sistema di regolazione genica CRISPR/dCas9 assemblato attiva quindi l'espressione di IFN- γ .

Il lavoro presenta anche un dispositivo di riscaldamento indossabile che è adattabile per pazienti umani e può essere controllato a distanza da uno smartphone. In sintesi, un metodo di immunoterapia di trasferimento adottivo sicuro ed efficiente con potenziale per la traduzione umana.

Xue Y et al

Proinflammatory polarization of engineered heat-inducible macrophages reprogram the tumor immune microenvironment during cancer immunotherapy.

Nat Commun. 2024 Mar 15;15(1):2270.