

Intel·ligència artificial en pediatria. Entre l'escepticisme i la fascinació

Lluís Anton Subirana Campos

Unitat d'Urgències Pediàtriques. Servei de Pediatria. Hospital Germans Trias i Pujol. Universitat Autònoma de Barcelona. Badalona (Barcelona)

Els darrers anys, la intel·ligència artificial (IA) s'està convertint en una eina crucial per a la medicina¹, ja que proporciona noves maneres d'abordar el diagnòstic, el tractament i la prevenció de malalties²⁻³. L'impacte potencial de la IA en la medicina és especialment rellevant en el camp de la pediatria⁴, on les necessitats dels pacients són diferents de les dels adults. En aquest context, és fonamental explorar tant els beneficis com els reptes de la IA, ja que aquesta tecnologia promet transformar la manera com es practica la medicina pediàtrica⁵, però també genera qüestions ètiques i pràctiques que no podem obviar.

Aquest editorial té com a objectiu proporcionar una visió general dels desafiaments que comporta la incorporació de la IA en la pràctica pediàtrica, considerant tant els beneficis potencials com les limitacions i preocupacions que comporta. La pregunta que cal plantejar-nos és: fins a quin punt estem preparats per integrar la IA en l'atenció pediàtrica de manera segura i ètica?

Quins són els beneficis potencials de la IA en pediatria?

a) Millora del diagnòstic. Un dels avantatges més significatius de la IA en pediatria és la capacitat per analitzar grans volums de dades i reconèixer patrons que poden passar desapercebuts als professionals. Per exemple, els sistemes d'IA poden ajudar a interpretar imatges radiològiques o ecografies amb una precisió similar a la dels especialistes, i detectar anomalies de forma primerenca⁶. Això pot ser especialment útil en pediatria, on un diagnòstic ràpid i precís és essencial per evitar complicacions a llarg termini.

Un dels molts camps prometedors de la IA és el diagnòstic precoç de trastorns del neurodesenvolupament⁷. La IA pot analitzar dades com els patrons de moviment, les respostes lingüístiques o la interacció visual a partir de vídeos curts o altres tipus de registres. Investigacions recents han utilitzat algorismes per analitzar vídeos domèstics d'infants jugant, i han identificat patrons subtils en el comportament que podrien indicar un trastorn neuroconductual molt abans que els professionals humans. Això permet una intervenció primerenca i millora significativament els resultats a llarg termini.

b) Suport en la presa de decisions clíniques. L'ús d'algorismes avançats pot oferir recomanacions basades en l'evidència per guiar els pediatres en la selecció del millor tractament per a cada pacient. Aquests sistemes poden processar informació sobre factors com la història clínica, les dades genètiques i els resultats de proves complementàries, i ajudar a personalitzar l'atenció mèdica.

c) Personalització del tractament. La IA pot contribuir a desenvolupar models predictius que determinin el risc d'aparició de certes malalties en pacients pediàtrics, i possibilitar la prevenció proactiva. A més, la medicina de precisió, basada en les característiques genètiques i ambientals de cada pacient, es pot veure reforçada per la IA, ja que permetrà adaptar els tractaments a les necessitats individuals de les nenes i els nens.

Quins reptes té la IA en pediatria?

a) Fiabilitat dels algorismes. Encara que la IA ha demostrat ser molt eficaç en moltes àrees de la medicina, cal tenir en compte que la majoria dels algorismes estan entrenats amb dades de pacients adults, i no sempre són igual de precisos quan s'apliquen en població pediàtrica. La fisiologia dels infants difereix significativament de la dels adults, cosa que pot afectar la precisió de les eines d'IA i, per tant, l'aplicabilitat en pediatria. Un dels problemes més importants de la IA és la presència de biaixos en els algorismes. Els models d'aprenentatge automàtic es basen en dades existents per aprendre, però aquestes dades sovint reflecteixen els biaixos socials o mèdics. En el camp de la pediatria, això pot suposar un risc si les dades

utilitzades per entrenar els algoritmes no representen adequadament la diversitat de la població pediàtrica. Un algoritme pot tenir un rendiment excel·lent en poblacions d'infants d'un determinat origen geogràfic o ètnic, però fallar en altres grups.

Un estudi recent va mostrar com un sistema d'IA utilitzat per detectar retinopatia diabètica en infants tenia dificultats per generalitzar els resultats a pacients que no complien els mateixos criteris d'inclusió que les dades d'entrenament. Això va portar a una revisió del model, i es va demostrar que fins i tot les eines ben intencionades poden acabar esbiaixades si no es tenen en compte tots els factors de variabilitat presents en la població pediàtrica.

- b) Manca de dades pediàtriques. Un dels obstacles en l'aplicació de la IA en pediatria és la manca de dades suficients i adequades per entrenar els algoritmes⁸. Molts estudis clínics i bases de dades es concentren en poblacions adultes i deixen fora les necessitats específiques dels infants. Calen esforços per recollir dades específiques pediàtriques que permetin crear models més ajustats a aquesta població. Aquesta problemàtica és especialment rellevant en malalties rares, ja que la generació de bases de dades prou grans comporta aglutinar informació a escala internacional amb tots els reptes que això implica.
- c) Transparència en els algoritmes. Un aspecte clau per a la integració de la IA en la medicina pediàtrica és la necessitat que els algoritmes siguin explicables i interpretables. L'explicabilitat implica que els professionals mèdics puguin entendre com un algoritme arriba a una conclusió, la qual cosa és fonamental per guanyar confiança en aquestes tecnologies. A mesura que els algoritmes esdevenen més complexos, poden actuar com a «caixes negres», on fins i tot els desenvolupadors no poden explicar per què es pren una decisió específica. Això pot generar la desconfiança i la resistència dels professionals mèdics i les famílies a l'hora d'adoptar la tecnologia. Quan es tracta de pacients pediàtrics, els pares o tutors sovint necessiten explicacions clares per prendre decisions informades sobre el tractament dels seus fills.
Un cas famós que il·lustra aquest problema és el d'un algoritme desenvolupat per detectar melanomes a partir de fotografies de lesions cutànies. Després d'una revisió a fons, es va descobrir que un dels factors que més puntuava l'algoritme era la presència d'una cinta mètrica a la imatge. Les fotografies amb regles eren més freqüents en casos greus, ja que els dermatòlegs les utilitzen per mesurar lesions sospitoses, la qual cosa va portar l'algoritme a associar incorrectament la presència d'un regle amb un diagnòstic positiu de melanoma. Aquest exemple subratlla la importància de revisar de manera crítica com i per què un algoritme pren unes decisions determinades.
- d) Implicacions ètiques i legals. La introducció de la IA en pediatria comporta no només reptes tècnics, sinó també ètics i legals que han de ser abordats⁹⁻¹⁰.
- e) Dades i privacitat. L'ús de dades personals, especialment quan es tracta de menors, és una preocupació fonamental. Garantir la seguretat i confidencialitat de les dades mèdiques pediàtriques és essencial, ja que un mal ús o una filtració d'informació pot tenir conseqüències greus a llarg termini. La privacitat de les dades pediàtriques ha de ser una prioritat en el desenvolupament d'eines d'IA.
- f) Responsabilitat mèdica. En cas que una eina d'IA cometi un error de diagnòstic o de tractament, qui n'és el responsable? Aquesta és una qüestió complexa que encara no té una resposta clara en el camp legal. És necessari establir regulacions clares que determinin les responsabilitats dels professionals mèdics i dels desenvolupadors d'IA.
- g) Consentiment informat en pediatria. Quan es tracta de pacients menors d'edat, el consentiment informat esdevé un repte. Els pares o tutors legals són els que habitualment prenen decisions sobre l'atenció mèdica dels seus fills, però en el cas de la IA, cal garantir que estiguin degudament informats sobre els beneficis, els riscos i les limitacions de la tecnologia.

Quin és el futur de la IA en pediatria?

- a) Tendències en investigació. Les àrees amb més potencial inclouen la personalització diagnòstica i terapèutica d'un ampli ventall de malalties, el diagnòstic precoç, el monitoratge remot de pacients pediàtrics i la detecció de patrons en malalties rares. Convé recordar que a banda de l'àmbit assistencial, la IA també pot impactar de forma dràstica en salut pública i optimització de recursos.
- b) Col·laboració multidisciplinària. L'èxit de la IA en pediatria requereix la col·laboració estreta entre pediatres, investigadors en IA i bioinformàtics. Aquesta col·laboració permetrà desenvolupar eines que siguin útils, segures i adaptades a les necessitats dels pacients pediàtrics.

- c) Preparació dels professionals sanitaris per a l'ús de la IA. A mesura que la IA esdevingui més present en la medicina pediàtrica, serà essencial proporcionar formació específica als professionals de la salut. Els pediatres necessitaran comprendre no només com utilitzar aquestes eines, sinó també com interpretar els resultats i entendre les limitacions de la tecnologia. La formació hauria d'incloure aspectes com la identificació de biaixos, la interpretació crítica de les recomanacions de la IA i la manera d'integrar aquestes eines en la presa de decisions compartides amb els pacients i les seves famílies.
- d) Perspectives futures en la recollida de dades pediàtriques. Per superar la manca de dades pediàtriques serà necessari establir xarxes de col·laboració que permetin recopilar dades d'una manera segura, equitativa i representativa. En l'actualitat, l'enorme heterogeneïtat dels sistemes informàtics utilitzats per emmagatzemar dades de salut dels diferents proveïdors del conjunt del sistema sanitari en dificulta en gran mesura l'extracció i la unificació. Les institucions sanitàries han d'unir esforços per crear bases de dades unificades que cobreixin la diversitat de la població pediàtrica. Només així es podran desenvolupar algorismes fiables i justos.
- e) Cap a una IA més humana i comprensible. La formació dels pediatres en tecnologies d'IA és clau per garantir que aquesta s'utilitzi de manera ètica i efectiva. L'objectiu és que la IA esdevingui una eina de suport i no un substitut dels professionals, mantenint el component humà essencial en l'atenció mèdica.

La IA ofereix oportunitats prometedores per a la pediatria, ja que permet millorar el diagnòstic, personalitzar els tractaments i augmentar l'eficiència del sistema sanitari. No obstant això, també presenta reptes significatius, especialment en termes d'ètica, privacitat i fiabilitat. Per tant, és essencial abordar aquests desafiaments amb una visió crítica i ètica, tot mantenint el benestar del pacient pediàtric com a prioritat. Només així podrem garantir una integració segura i efectiva de la IA en la medicina pediàtrica, aprofitant-ne els avantatges sense comprometre la qualitat de l'atenció.

Aquest article ha estat fruit d'una conversa amb el xat gratuït generat per OpenAI GPT-4. La rellevància i la minuciositat dels aspectes tractats ha estat supervisada per l'autor de l'editorial. S'han fet modificacions mínimes per tal d'adaptar el text als objectius de l'article. A dia d'avui resulta imprescindible la supervisió humana de la gran majoria de decisions automatitzades generades per IA (incloent-hi les solucions basades en text lliure, com aquest exemple). No obstant això, no som gaire lluny de que això no sigui necessari i la pregunta que cal plantejar-se de manera urgent és: ens sentim preparats per a quan això arribi?

Bibliografia

1. LeCun Y, Bengio Y, Hinton G. Deep learning. *Nature*. 2015;521(7553):436-44.
2. Chen JH, Asch SM. Machine Learning and Prediction in Medicine - Beyond the Peak of Inflated Expectations. *N Engl J Med*. 2017;376(26):2507-9.
3. Shickel B, Tighe PJ, Bihorac A, Rashidi P. Deep EHR: A Survey of Recent Advances in Deep Learning Techniques for Electronic Health Record (EHR) Analysis. *IEEE J Biomed Health Inform*. 2018;22(5):1589-604.
4. Liang H, Tsui BY, Ni H, Valentim CCS, Baxter SL, Liu G, et al. Evaluation and accurate diagnoses of pediatric diseases using artificial intelligence. *Nat Med*. 2019;25(3):433-8.
5. Topol, E. J. (2019). *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Nova York, NY: Basic Books; 2019.
6. Lundervold AS, Lundervold A. An overview of deep learning in medical imaging focusing on MRI. *Z Med Phys*. 2019;29(2):102-27.
7. Song C, Jiang ZQ, Liu D, Wu LL. Application and research progress of machine learning in the diagnosis and treatment of neurodevelopmental disorders in children. *Front Psychiatry*. 2022;13:960672.
8. Kaushal A, Altman R, Langlotz C. Geographic Distribution of US Cohorts Used to Train Deep Learning Algorithms. *JAMA*. 2020;324(12):1212-3.
9. Rajkomar A, Dean J, Kohane I. Machine Learning in Medicine. *N Engl J Med*. 2019;380(14):1347-58.
10. Dorr DA, Adams L, Embi P. Harnessing the Promise of Artificial Intelligence Responsibly. *JAMA*. 2023;329(16):1347-8.