

## ASPECTE ETICE ÎN FOLOSIREA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE LA STABILIREA UNUI PROTOCOL DE TRATAMENT

### ETHICAL ASPECTS IN USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ESTABLISHING A TREATMENT PROTOCOL

Ecaterina Pitel<sup>1,2</sup>, Florin Leășu<sup>1,2</sup>, Liliana Rogozea<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Spitalul Clinic

<sup>2</sup>Facultatea de Medicină, Universitatea Transilvania Brașov

Autor corespondent: **Florin Leășu**, email [florinleasu@yahoo.com](mailto:florinleasu@yahoo.com)

#### Abstract

*Introduction:* In the medical field, Artificial Intelligence (AI) has become increasingly influential, promising improvements in diagnostics, treatment, and patient management. A key aspect is the role of AI in developing treatment protocols, which could transform their personalization. However, its growth also involves significant ethical challenges.

*The study aims* to provide a detailed analysis of the use of artificial intelligence in the development of treatment protocols, exploring both the innovative opportunities it presents and the significant ethical challenges it raises.

*Material and Method:* Articles published in databases such as PubMed, Google Scholar, PLOS were analyzed.

*Results:* The analysis revealed the transformative potential of AI in medicine, especially in the development of personalized treatment protocols. However, the study highlighted ethical concerns related to the responsibility of algorithms, transparency, patient autonomy, and potential biases within AI systems. These findings underscore the need for comprehensive ethical regulations to guide the responsible use of AI in treatment protocol development.

*Conclusions:* The study highlights that the integration of Artificial Intelligence (AI) in the creation of treatment protocols offers significant benefits, but addressing ethical aspects is crucial to ensure the quality of medical care, as well as to protect patient rights.

#### Rezumat

*Introducere:* În domeniul medical, Inteligența Artificială (IA) a devenit din ce în ce mai influentă, promițând îmbunătățiri în diagnostic, tratament și managementul pacienților. Un element cheie este rolul IA în elaborarea protocoalelor de tratament, ceea ce ar putea transforma radical personalizarea acestora. Cu toate acestea, creșterea sa implică și provocări etice importante.

*Scopul studiului* este să analizeze detaliat utilizarea inteligenței artificiale în elaborarea protocolului de tratament, explorând atât oportunitățile inovatoare pe care le prezintă, cât și provocările etice semnificative pe care le ridică.

*Materiale și metode:* Au fost analizate articole publicate în baze de date, precum PubMed, Google Scholar, PLOS.

*Rezultate:* Analiza a relevat potențialul transformativ al IA în medicină, în special în dezvoltarea protocolului de tratament personalizat. Cu toate acestea, studiul a evidențiat preocupări etice legate de responsabilitatea algoritmilor, transparență, autonomia pacientului și posibilele părtiniri din cadrul sistemelor IA. Aceste constatări subliniază necesitatea unor reglementări etice cuprinzătoare pentru a ghida utilizarea responsabilă a IA în dezvoltarea protocolului de tratament.

*Concluzii:* Studiul evidențiază că integrarea Inteligenței Artificiale (IA) în crearea protocoalelor de tratament prezintă beneficii semnificative, dar abordarea aspectelor etice este crucială pentru asigurarea calității îngrijirii medicale, cât și pentru protejarea drepturilor pacienților.

**Key-words:** *artificial intelligence, ethics, treatment*

**Cuvinte cheie:** *inteligența artificială, etică, tratament*

## Introducere

În ultimii ani, Inteligența Artificială (IA) a devenit o forță semnificativă în domeniul medical, promițând îmbunătățiri semnificative în diagnosticare, tratament și gestionarea îngrijirii pacienților. Un aspect deosebit de intrigant și complex al utilizării IA în medicină este elaborarea protocoalelor de tratament, care are potențialul de a revoluționa modul în care se dezvoltă și se personalizează planurile de tratament pentru fiecare pacient. (Busnatu S. et al. 2022)

Cu toate acestea, odată cu creșterea influenței IA în acest proces, apar întrebări etice esențiale.

Preocupări legate de responsabilitatea și transparența algoritmilor, precum și de siguranța și confidențialitatea datelor pacienților, devin subiecte de dezbatere și îngrijorare în comunitatea medicală și în societate. Este esențial să ne întrebăm cine deține și controlează datele medicale și cum influențează algoritmi IA deciziile de tratament. (Vayenă E. et al. 2018)

În acest context complex și în continuă evoluție, acest studiu explorează oportunitățile inovatoare și provocările etice legate de utilizarea tehnologiilor digitale în elaborarea protocoalelor de tratament. Această cercetare aduce în prim-plan dilemele etice și își propune să stimuleze dialogul în comunitatea medicală și în societate despre utilizarea IA în îngrijirea medicală și elaborarea protocoalelor de tratament, promovând astfel o abordare responsabilă și etică a acestei tehnologii emergente.

## Scopul studiului

Studiul are ca scop principal analiza rolului Inteligenței Artificiale în personalizarea tratamentului medical, cu un accent pe evaluarea beneficiilor sale în îmbunătățirea calității îngrijirii. De asemenea, se va concentra pe explorarea provocărilor etice ridicate de utilizarea IA în medicină, cu scopul de a identifica și propune soluții pentru gestionarea acestor probleme etice, asigurând astfel o implementare responsabilă și etică a tehnologiei în domeniul sănătății.

## Materiale și metode

Pentru a realiza acest studiu, inițial, am identificat surse relevante din baze de date precum PubMed, Google Scholar și PLOS,

folosind cuvinte cheie precum "inteligenta artificială", "etica" și "tratament". Am efectuat screening-ul titlurilor și rezumatelor pentru a selecta articolele relevante. În total, 30 de articole au fost descărcate și analizate în detaliu pentru a extrage informații esențiale despre utilizarea IA în elaborarea protocoalelor de tratament și provocările etice asociate. Rezultatele au fost apoi sintetizate pentru a sublinia descoperirile principale și tendințele în domeniu.

## Rezultate

### Rolurile IA în îmbunătățirea tratamentului

Inteligența Artificială (IA) a devenit un element esențial în îmbunătățirea tratamentului medical, îndeplinind diverse roluri cheie de la diagnosticare avansată la personalizarea îngrijirii pacienților. (Oliva A. et al, 2022)

#### ➤ Diagnosticare avansată

Tehnologiile digitale au redefinit procesul de diagnosticare medicală, utilizând capacitatea lor de analiză a datelor complexe pentru a ajuta medicii în stabilirea unor diagnostice precise și elaborarea de planuri de tratament adecvate. Printre rolurile sale cheie se numără: (Jiang S. et al, 2022, Philip A.K. et al, 2022)

- analiza imaginilor radiologice și tomografiilor pentru a detecta leziuni sau anomalii care pot fi greu de observat de către medici. Acest lucru duce la diagnosticarea precoce a bolilor și la dezvoltarea unor strategii terapeutice mai eficiente.
- integrarea datelor din surse variate, cum ar fi istoricul medical al pacientului și rezultatele testelor de laborator, pentru a furniza o imagine comprehensivă a stării de sănătate a acestuia. Această integrare facilitează diagnosticul corect și permite personalizarea tratamentului.

#### ➤ Personalizarea tratamentului

Personalizarea tratamentului cu ajutorul IA reprezintă un pas major în medicină, oferind posibilitatea adaptării tratamentului la nevoile individuale ale pacienților. (Mahadevan S. et al, 2020, Xiao C. et al, 2022, Zhang Y. et al, 2019)

- Eficiență terapeutică. Personalizarea tratamentului prin IA crește eficacitatea, asigurându-se că fiecare pacient primește îngrijirea adecvată stării sale de sănătate.

- Anticiparea răspunsului la tratament. IA poate prezice cum vor răspunde pacienții la diferite tratamente, permițând ajustări rapide și eficiente
  - Medicină adaptabilă și reactivă. Utilizarea IA face ca medicina să fie mai flexibilă și mai receptivă la nevoile unice ale fiecărui pacient, îmbunătățind astfel calitatea îngrijirii medicale.
- *Predicția riscurilor și monitorizarea tratamentului*

IA joacă un rol semnificativ în predicția riscurilor asociate bolilor și în monitorizarea tratamentului, prin: (Chen Y. et al, 2022)

- Identificarea riscurilor prin analiza datelor pacienților pentru a identifica modele și tendințe care pot influența evoluția bolilor sau răspunsul la tratament. Acest lucru permite intervenții preventive și optimizarea tratamentelor.
- Personalizarea tratamentului prin ajustarea tratamentelor în funcție de răspunsul individual al fiecărui pacient, maximizând eficacitatea și reducând riscul de efecte secundare.
- Monitorizarea continuă. IA facilitează monitorizarea continuă și în timp real a stării de sănătate a pacienților prin analiza datelor colectate de dispozitive portabile sau alte tehnologii de monitorizare.

➤ *Optimizarea resurselor medicale*

IA contribuie la eficientizarea procesului de luare a deciziilor și la reducerea costurilor asociate îngrijirii medicale prin:

- Procesarea eficientă a datelor. Sistemele IA pot analiza rapid și eficient volume mari de date medicale, economisind timp și reducând cheltuielile asociate cu tratamentele ineficiente.
- Alocarea resurselor. IA poate ajuta spitalele și clinicele să aloce resursele umane, echipamentele și medicamentele în mod mai eficient, anticipând cererea de îngrijire medicală și planificând în consecință.
- Identificarea tratamentelor cost-eficiente. Prin analizarea costurilor și a eficacității tratamentelor, IA poate sugera opțiuni de tratament care oferă cel mai bun raport calitate-preț pentru pacient și sistemul de sănătate.

IA joacă un rol vital în stabilirea protocoalelor de tratament, aducând inovații semnificative în diagnosticare, personalizarea tratamentului, predicția riscurilor și gestionarea resurselor

medicale. Cu toate acestea, aspectele etice nu trebuie neglijate, iar utilizarea IA în medicină trebuie să fie echilibrată cu responsabilitate și transparență pentru a asigura o îngrijire medicală de înaltă calitate și accesibilă pentru toți pacienții.

**Aspectele etice ale utilizării IA în elaborarea protocoalelor de tratament**

Provocările etice majore care apar în contextul utilizării IA la stabilirea protocoalelor de tratament sunt - protecția datelor, prevenirea părtinirii algoritmilor și asigurarea accesului echitabil la îngrijirea medicală. Este esențial să se abordeze aceste provocări cu seriozitate și responsabilitate pentru a realiza beneficiile tehnologiei IA într-un mod care respectă drepturile și nevoile fiecărui pacient. (Abdullah Y. et al, 2021, Rubeis'G, 2022, Sebastian A.M et al, 2022)

➤ *Confidențialitatea datelor*

Unul dintre aspectele etice semnificative este legat de gestionarea datelor sensibile ale pacienților. IA necesită acces la date medicale detaliate pentru a genera protocoale eficiente. Cu toate acestea, protejarea confidențialității și a vieții private a pacienților trebuie să fie o prioritate. (Far BF. 2023)

➤ *Prejudicata (bias-ul) în algoritmii de IA*

Algoritmii de IA pot să fie influențați de datele de antrenament și să prezinte bias-uri nedorite, cum ar fi discriminarea rasială sau de gen. (Warren DK. et al, 2022) Acest lucru poate avea consecințe negative în elaborarea protocoalelor de tratament, unde obiectivitatea și egalitatea sunt esențiale.

➤ *Responsabilitatea și luarea deciziilor*

În utilizarea IA pentru elaborarea protocoalelor de tratament, responsabilitatea devine o problemă majoră. Cine este responsabil pentru deciziile luate de algoritmii IA? Cum pot fi contestate și corectate deciziile eronate sau nedrepte? Acestea sunt întrebări esențiale atunci când tehnologiile digitale sunt antrenate în procesul decizional legat de diagnosticare sau tratament. (Prasad B. et al. 2022)

➤ *Transparența și explicabilitatea*

Transparența și explicabilitatea algoritmilor sunt cruciale pentru a permite medicilor și pacienților să înțeleagă deciziile luate. Dificultatea de a explica deciziile luate de anumiți algoritmi poate duce la lipsa încrederii și la

reticența în implementarea protocoalelor bazate pe inteligența artificială.

### **Abordări menite să ajute la diminuarea provocărilor etice:**

În ciuda provocărilor, există abordări etice pe care le putem adopta pentru a minimiza riscurile și a maximiza beneficiile utilizării IA în domeniul medical. Acestea includ:

#### ➤ *Recrutarea unei echipe diverse*

În dezvoltarea și implementarea algoritmilor de IA, este esențial să se angajeze o echipă diversă de cercetători și profesioniști medicali pentru a evita prejudecățile (biases) și pentru a asigura reprezentarea corectă a diversității populației.

#### ➤ *Auditarea și monitorizarea continuă*

Protocoalele de tratament bazate pe IA ar trebui supuse unei auditări și monitorizări continue pentru a identifica și corecta eventualele bias-uri sau erori. Aceasta ar asigura responsabilitatea și transparența în proces.

#### ➤ *Educația profesională continuă*

Profesioniștii medicali ar trebui să fie educați în mod constant cu privire la utilizarea și interpretarea protocoalelor bazate pe IA. Acest lucru ar îmbunătăți înțelegerea și colaborarea între medici și tehnologie.

### **Utilizarea IA în eficientizarea tratamentelor în domenii specifice**

#### ➤ *IA în stabilirea tratamentului la pacienții cu tulburări de alimentație*

Inteligența Artificială (IA) în tratamentul tulburărilor de alimentație aduce inovații semnificative în îngrijirea medicală. IA permite detectarea timpurie și anticiparea riscului acestor afecțiuni, analizând comportamentele și semnalele precoce pentru a facilita intervenții eficiente. În plus, IA sprijină pacienții între sesiunile de terapie, oferind sfaturi personalizate pentru a gestiona provocările cotidiene, cum ar fi anxietatea pre și post-masă sau problemele legate de greutate. (Abbate-Daga G. et al, 2023, Cao J. et al, 2021)

Un alt aspect important este capacitatea IA de a oferi un mediu non-judiciar, crucial pentru pacienții care se confruntă cu sentimente de rușine și izolare. Chatbot-urile și asistenții virtuali bazați pe IA angajează pacienții în

conversații empatică și încurajatoare, reducând sentimentul de izolare și oferind suport constant.

La elaborarea planurilor de tratament personalizate, IA joacă un rol esențial. Prin analiza detaliată a datelor complexe, cum ar fi înregistrările medicale și informațiile genetice, IA contribuie la proiectarea planurilor de tratament adaptate nevoilor fiecărui pacient, îmbunătățind eficacitatea tratamentului și asigurând îngrijirea optimă pentru fiecare caz. (Schattenberg J.M. et al, 2023)

În concluzie, IA aduce beneficii multiple în tratamentul tulburărilor de alimentație, de la sprijinul emoțional și terapeutic, până la personalizarea îngrijirii medicale. Cu toate acestea, utilizarea responsabilă și etică a acestei tehnologii rămâne esențială, punând accentul pe nevoile și bunăstarea pacienților.

#### ➤ *IA în planificarea tratamentului radiologic*

Inteligența Artificială (IA) a revoluționat planificarea tratamentului radiologic în oncologie, aducând un sprijin automatizat pentru multiple aspecte ale radioterapiei. Progresul în acest domeniu a fost marcat de evoluția Planificării Automate a Tratamentului (PAT), de la simpla automatizare la potențiala înlocuire a proceselor manuale, cu un accent pe învățarea profundă (deep learning). (Jones S. et al, 2023, Rajput N.S., 2023, Wang C. et al, 2019)

Un beneficiu major al PAT este reducerea timpului de generare a planurilor de tratament, permițând planificatorilor să se concentreze pe optimizarea dozimetriei. Aceasta a dus la dezvoltarea de noi strategii de planificare, metode de monitorizare a progresului tratamentului și fluxuri de lucru mai eficiente. PAT îmbunătățește consistența calității planurilor și reduce erorile, oferind o planificare mai precisă și mai sigură decât metodele tradiționale.

În viitor, se anticipează că IA va gestiona în întregime planificarea tratamentului radiologic, bazându-se pe analiza comprehensivă a anatomiei pacientului și a datelor din imagini medicale, cum ar fi CT și RMN. (Sollini M. et al, 2020) Algoritmi avansați de învățare profundă vor fi folosiți pentru a segmenta automat țintele tumorale și organele sănătoase, creând planuri de tratament personalizate. IA poate reduce semnificativ timpul de planificare, de la ore sau zile la doar

câteva minute, îmbunătățind eficiența tratamentului și identificând potențiale probleme.

IA deschide uși către personalizarea și adaptarea tratamentului pe parcursul terapiei, monitorizând schimbările în starea pacientului și anatomia acestuia și sugerând ajustări în timp real. Această adaptabilitate poate îmbunătăți eficacitatea tratamentului și reduce efectele secundare.

Cu toate acestea, implementarea PAT în practica clinică necesită noi abordări în reglementare și colaborare. Validarea clinică riguroasă a metodelor PAT bazate pe IA implică colectarea de date de la diverse cohorte de pacienți și utilizarea lor pentru dezvoltarea și testarea metodologiei. Implicarea centrelor medicale în studii multicentru este crucială pentru a aborda variațiile între practicile instituțiilor. Studiile multicentru cu ghiduri detaliate sunt esențiale pentru avansarea în acest domeniu.

În concluzie, utilizarea IA în PAT oferă oportunități impresionante pentru îmbunătățirea tratamentului radiologic în oncologie, dar necesită atenție sporită asupra aspectelor etice, reglementării și colaborării interdisciplinare. Rolul uman rămâne esențial în proces, pentru a asigura implementarea responsabilă a inovației tehnologice, având în vedere întotdeauna nevoile și siguranța pacienților. Cu progresele continue în domeniul IA și radioterapiei, se anticipează o transformare semnificativă în abordarea tratamentului cancerului, oferind pacienților mai multe șanse de vindecare și o calitate mai bună a vieții.

#### ➤ *Utilizarea inteligenței artificiale în tratamentul sepsisului*

Inteligența artificială joacă un rol crucial în diagnosticarea timpurie și predictivă a sepsisului, având capacitatea de a anticipa apariția bolii în stadiile incipiente. Algoritmii IA pot prezice sepsisul cu până la 4 ore înainte de manifestarea clinică, oferind astfel o fereastră de timp esențială pentru administrarea rapidă a antibioticelor și creșterea șanselor de supraviețuire a pacientului. (Schinkel M. et al, 2019, Lovejoy C.A. et al, 2019)

De asemenea, IA contribuie la alegerea corectă a antibioticelor, anticipând patogenii care cauzează sepsisul și sugerând tratamentul

adecvat înainte de obținerea rezultatelor de laborator. Această abordare poate reduce timpul necesar pentru a începe tratamentul corect, salvând vieți. Cercetările vizează și dezvoltarea de sisteme inteligente care monitorizează în timp real evoluția bolii și ajustează terapia în funcție de progresul fiecărui pacient, prevenind astfel administrarea inadecvată de medicamente și reducând riscul de rezistență la tratament.

În unitățile de terapie intensivă, IA poate sugera doze optime de medicamente și gestiona resursele medicale eficient. Modelele AI, precum "the artificial intelligence clinician", au demonstrat capacitatea de a recomanda tratamente care se corelează cu un risc mai mic de mortalitate. (Komorowski M. et al, 2018)

Cu toate aceste beneficii, implementarea IA în tratamentul sepsisului prezintă provocări, cum ar fi necesitatea de a îmbunătăți acuratețea și generalizarea modelelor IA. Unele modele pot supraestima sepsisul, iar aspectele legate de etica și securitatea datelor sunt esențiale. Protecția datelor medicale sensibile ale pacienților și încrederea acestora în sistemele IA sunt prioritare.

IA are potențialul de a revoluționa tratamentul sepsisului, contribuind la diagnosticarea timpurie și administrarea optimă a tratamentului. Continuarea cercetării și dezvoltării în acest domeniu este esențială pentru a maximiza beneficiile și a aborda provocările implementării acestor tehnologii în practica clinică. Cu progresele adecvate, IA ar putea deveni o unealtă esențială în combaterea sepsisului, salvând vieți și îmbunătățind calitatea îngrijirii medicale.

#### ➤ *Inteligența artificială în tratamentul bolilor genetice rare*

Inteligența Artificială (IA) și învățarea automată (Machine Learning - ML) au adus schimbări semnificative în abordarea bolilor genetice rare, care sunt dificil de diagnosticat și tratat din cauza caracteristicilor lor unice și a lipsei de date suficiente. IA și ML oferă noi posibilități pentru diagnosticarea și tratamentul acestor boli. (Abdallah S.A. et al. 2023, Gorges M. et al. 2020)

Unul dintre cele mai importante avantaje ale IA în acest context este diagnosticul timpuriu și precis. Sistemele IA pot analiza rapid date genetice și clinice, detectând semnale

și modele subtile care ar putea fi ignorate de medici. Aceasta este vital pentru bolile genetice rare, deoarece un diagnostic rapid poate duce la tratamente mai eficiente. De exemplu, platforma mediKanren a ajutat la diagnosticarea rapidă a multor cazuri prin integrarea datelor din literatura medicală și baze de date. (Foksinska A. et al, 2022)

În dezvoltarea terapiilor, IA și ML joacă un rol esențial în identificarea țintelor terapeutice și în descoperirea de noi medicamente sau repurificarea celor existente. Utilizarea IA în dezvoltarea terapiilor genice și celulare aduce noi perspective, permițând terapii personalizate care vizează mutațiile genetice specifice fiecărui pacient.

Personalizarea tratamentului este o altă arie în care IA este folositoare, permițând ajustarea terapiei în funcție de răspunsul individual al pacientului. Astfel IA poate contribui la optimizarea beneficiilor tratamentului și la prevenirea complicațiilor.

Cu toate aceste avantaje, utilizarea IA în tratamentul bolilor genetice rare prezintă provocări, cum ar fi necesitatea de a asigura transparența algoritmilor și confidențialitatea datelor. De asemenea, accesul la tehnologiile IA poate fi limitat, fiind necesară o distribuție echitabilă a acestor tehnologii.

### **Dreptul pacienților de a accepta sau refuza tratamentul recomandat IA**

Inteligența artificială în medicină aduce beneficii semnificative, dar implică și provocări etice, în special în ceea ce privește dreptul pacienților de a accepta sau refuza tratamentul recomandat de algoritmi de IA. Unul dintre drepturile fundamentale ale pacienților este autonomia, care presupune capacitatea de a lua decizii informate privind propria îngrijire medicală. Acest lucru poate fi complicat atunci când recomandările de tratament sunt bazate pe algoritmi, iar pacienții ar trebui să aibă libertatea de a accepta sau refuza aceste recomandări. (Ploug T. et al. 2019, Lorenzini G. et al. 2023)

Transparența este esențială în utilizarea IA în medicină. Algoritmii pot fi complexi și greu de înțeles pentru cei fără expertiză tehnologică, prin urmare, pacienții au dreptul să primească informații clare și accesibile despre cum IA influențează planificarea tratamentului lor. Acest

lucru permite pacienților să ia decizii informate și să aibă încredere în procesul de tratament.

De asemenea, este crucial să se evite părtinirea și discriminarea. Prejudecățile existente în datele de instruire pot duce la decizii inechitabile, ceea ce necesită eforturi conștiente pentru a minimiza această părtinire. Rolul medicilor rămâne esențial, ei trebuie să poată interpreta recomandările IA, adaptându-le la nevoile individuale ale pacientului și menținând o relație umană în centrul procesului de îngrijire.

În concluzie, utilizarea IA în medicină trebuie să echilibreze beneficiile tehnologice cu respectarea autonomiei pacienților, transparența procesului decizional, minimizarea părtinirii și menținerea rolului esențial al medicilor. Acest echilibru este vital pentru a asigura o îngrijire medicală etică și responsabilă, care să îmbunătățească calitatea îngrijirii medicale și să respecte drepturile și preferințele pacienților în această eră a tehnologiilor digitale.

### **Concluzii:**

#### ➤ *Avantajele semnificative ale Inteligenței Artificiale în medicină:*

Utilizarea Inteligenței Artificiale în dezvoltarea protocoalelor de tratament aduce numeroase avantaje, cum ar fi eficiență sporită, personalizare și optimizare a tratamentului, precum și capacitatea de a procesa și analiza volume mari de date medicale. Aceste avantaje pot duce la îmbunătățirea calității îngrijirii medicale și la creșterea șanselor de recuperare a pacienților. De asemenea, IA poate contribui la identificarea unor tratamente mai eficiente și la reducerea erorilor umane în procesul de elaborare a protocoalelor de tratament.

#### ➤ *Provocările etice în utilizarea IA în medicină:*

Una dintre principalele preocupări etice este transparența și responsabilitatea algoritmilor. Este important ca deciziile luate de IA să poată fi explicate și înțelese de către profesioniștii din sănătate și de către pacienți, pentru a evita discriminarea sau erorile nedetectate. De asemenea, protecția datelor medicale sensibile este o preocupare majoră, existând riscul ca aceste date să fie utilizate în mod necorespunzător sau să fie vulnerabile la atacuri cibernetice.

➤ *Necesitatea unei abordări etice și colaborative:*

Pentru a asigura utilizarea responsabilă a IA în elaborarea protocoalelor de tratament, este esențială o abordare etică și colaborativă. Profesioniștii din domeniul medical, cercetătorii, dezvoltatorii de IA și reglementatorii trebuie să lucreze împreună pentru a stabili standarde etice clare și pentru a dezvolta regulamente și ghiduri adecvate. În plus, transparența, accesul la informații și încrederea pacienților în sistemele IA trebuie să fie prioritare. În cele din urmă, utilizarea IA ar trebui să aibă în vedere întotdeauna beneficiile pacienților și să rămână sub supravegherea atentă a profesioniștilor din sănătate pentru a fi siguri că etica și calitatea îngrijirii medicale rămân în centrul acestei revoluții tehnologice.

### Bibliografie

- [1] Abdallah SA. et al. The impact of artificial intelligence on optimizing diagnosis and treatment plans for rare genetic disorders, *Cureus* 2023, [Preprint]. <https://doi.org/10.7759/cureus.46860>.
- [2] Abdullah YI et al. Ethics of artificial intelligence in Medicine and ophthalmology, *The Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 2021, 10(3): 289–298. <https://doi.org/10.1097/apo.0000000000000397>.
- [3] Abbate-Daga G, Taverna A, Martini M. The oracle of Delphi 2.0: considering artificial intelligence as a challenging tool for the treatment of eating disorders, *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 2023. 28(1). <https://doi.org/10.1007/s40519-023-01579-8>.
- [4] Busnatu Ș. et al. Clinical Applications of Artificial Intelligence—An Updated Overview, *Journal of Clinical Medicine*, 2022, 11(8), p. 2265. <https://doi.org/10.3390/jcm11082265>.
- [5] Cao J. et al. Artificial intelligence in gastroenterology and hepatology: Status and challenges, *World Journal of Gastroenterology*, 2021, 27(16): 1664–1690. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i16.1664>.
- [6] Chen Y et al. Predicting adverse drug effects: A heterogeneous graph convolution network with a multi-layer perceptron approach, *PLOS ONE*, 2022, 17(12), p. e0266435. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266435>.
- [7] Far BF Artificial intelligence ethics in precision oncology: balancing advancements in technology with patient privacy and autonomy, *Exploration of Targeted Anti-tumor Therapy*, 2023: 685–689. <https://doi.org/10.37349/etat.2023.00160>.
- [8] Foksinska A et al. The precision medicine process for treating rare disease using the artificial intelligence tool mediKanren, *Frontiers in Artificial Intelligence*, 2022, 5. <https://doi.org/10.3389/frai.2022.910216>.
- [9] Görges M, Ansermino, JM Augmented intelligence in pediatric anesthesia and pediatric critical care, *Current Opinion in Anesthesiology*, 2020, 33(3): 404–410. <https://doi.org/10.1097/aco.0000000000000845>.
- [10] Jiang S. et al. Artificial Intelligence-Based Automated Treatment Planning of Postmastectomy Volumetric Modulated ARC Radiotherapy, *Frontiers in Oncology*, 2022, 12. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.871871>.
- [11] Jones S et al. Automation and artificial intelligence in radiation therapy treatment planning, *Journal of Medical Radiation Sciences*, 2023, [Preprint]. <https://doi.org/10.1002/jmrs.729>.
- [12] Komorowski M. et al. The Artificial Intelligence Clinician learns optimal treatment strategies for sepsis in intensive care, *Nature Medicine*, 2018, 24(11): 1716–1720. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0213-5>.
- [13] Lorenzini G. et al. Artificial intelligence and the doctor–patient relationship expanding the paradigm of shared decision making, *Bioethics*, 2023, 37(5): 424–429. <https://doi.org/10.1111/bioe.13158>.
- [14] Lovejoy CA, Buch V. and Maruthappu M. Artificial intelligence in the intensive care unit, *Critical Care*, 2019, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2301-9>.
- [15] Mahadevan S. et al. Precision medicine in the era of artificial intelligence: implications in chronic disease management, *Journal of Translational Medicine*, 2020 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02658-5>.
- [16] Oliva A et al. Assessing the potentiality of algorithms and artificial intelligence adoption to disrupt patient primary care with a safer and faster medication management: a systematic review protocol, *BMJ Open*, 2022, 12(5): e057399. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-057399>.
- [17] Philip AK et al. Artificial Intelligence and Precision Medicine: a new frontier for the treatment of brain tumors, *Life*, 2022, 13(1): 24. <https://doi.org/10.3390/life13010024>.
- [18] Ploug T., Holm S. The right to refuse diagnostics and treatment planning by artificial intelligence, *Medicine Health Care and Philosophy*, 2019, 23(1): 107–114. <https://doi.org/10.1007/s11019-019-09912-8>.
- [19] Prasad B. et al. ATRPred: A machine

- learning based tool for clinical decision making of anti-TNF treatment in rheumatoid arthritis patients, *PLOS Computational Biology*, 2022, 18(7): e1010204. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1010204>.
- [20] Rajput NS. Mapping cancer in India: Implementing GIS for cancer research and registries, *Indian Journal of Cancer*, 2023, 60(3): 293–294. [https://doi.org/10.4103/ijc.ijc\\_458\\_23](https://doi.org/10.4103/ijc.ijc_458_23).
- [21] Rubeis G. iHealth: The ethics of artificial intelligence and big data in mental healthcare, *Internet Interventions*, 2022, 28, 100518. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2022.100518>.
- [22] Schattenberg JM, Chalasani N, Loomba R. Artificial intelligence applications in Hepatology, *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 2023, 21(8): 2015–2025. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2023.04.007>.
- [23] Schinkel M. et al. Clinical applications of artificial intelligence in sepsis: A narrative review, *Computers in Biology and Medicine*, 2019, 115: 103488. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2019.103488>.
- [24] Sebastian AM, Peter D. Artificial intelligence in cancer Research: Trends, challenges and future directions, *Life*, 2022, 12(12): 1991. <https://doi.org/10.3390/life12121991>.
- [25] Sollini M. et al. Artificial intelligence and hybrid imaging: the best match for personalized medicine in oncology, *European Journal of Hybrid Imaging*, 2020, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s41824-020-00094-8>.
- [26] Vayena E, Blasimme A, Cohen IG. Machine learning in medicine: Addressing ethical challenges, *PLOS Medicine*, 2018, 15(11): e1002689. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002689>.
- [27] Warren DK et al. Using machine learning to study the effect of medication adherence in Opioid Use Disorder, *PLOS ONE*, 2022, 17(12): e0278988. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278988>.
- [28] Wang C. et al. Artificial intelligence in Radiotherapy Treatment Planning: Present and future, *Technology in Cancer Research & Treatment*, 2019, 18: 153303381987392. <https://doi.org/10.1177/1533033819873922>.
- [29] Xiao C. et al. Development and Trends in Artificial Intelligence in Critical Care Medicine: A Bibliometric Analysis of Related Research over the Period of 2010–2021, *Journal of Personalized Medicine*, 2022, 13(1): 50. <https://doi.org/10.3390/jpm13010050>.
- [30] Zhang, Y et al. Designing combination therapies with modeling chaperoned machine learning, *PLOS Computational Biology*, 2019, 15(9), p. e1007158. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007158>.
- Contribuția autorilor:** conceptualizare RL, LP; designul cercetării: RL, LP, validarea metodologiei: FL; culegerea datelor: RL, LP, FL, analiza datelor și / sau interpretarea datelor:RL, LF; LP; scriere-pregătirea textului inițial LP, revizuire și editare: RL, FL
- Surse de finanțare:** niciuna
- Conflicte de interese:** autorii nu au conflicte de interese relevante pentru acest articol.