Hvg - 2025.04.10. (38,39,40. oldal)

Most nyúlik pontosan

Olyan forradalom zajlik az egészségügyben, melynek élén nem orvosok és ápolók állnak, hanem egyesek és nullák. A mesterséges intelligencia az egészséges életet kínálja – eltarthat-e 140 évig?

„A mesterséges intelligencia gyors fejlődése öt–tíz éven belül megkétszerezheti az ember élettartamát” – e jól hangzó ígéretet a Világgazdasági Fórum januári, davosi találkozójáról idézzük. Dario Amodei, a mesterséges intelligenciát fejlesztő amerikai Anthropic vezérigazgatója azért mert így fogalmazni, mert szerinte már most nagyon sok olyan, elsősorban biológiai innovációt látni, melyekből kiolvasható, milyen hatással lesz az MI az emberi életre.

A duplázás csak elsőre tűnik kirívónak, a historikus adatokra visszatekintve szinte menetrendszerű, hogy időnként felfedez, kitalál az emberiség valamit, ami ilyen mértékben képes az élet hosszabbítására. Az Oxfordi Egyetem szakértői által gondozott Our World in Data platformon ellenőrizhető adatok szerint az 1900-as évek elején a születéskor várható globális átlagéletkor 32 év volt. Az ENSZ legfrissebb, 2024-es adatsoraiból már 73 év olvasható ki. Ez több mint kétszeres növekedést jelent 124 év alatt. Kevésbé messzire tekintve: még 1950-ben is csak 46,4 év volt a várható globális élettartam. A fejlődés nem kis részben a gyermekhalandóság leküzdésének köszönhető: a múlt század derekán még a 15 év alatti gyermekek 27 százaléka halt meg, napjainkra ez az arány 4 százalék körülire csökkent.

Az élettartam XX. századi kitolódása leginkább annak köszönhető, hogy újfajta készítmények váltak elérhetővé. A populáció növekedésében is jelentős szerepet játszott a védőoltások megjelenése, amelyek olyan betegségre kínáltak gyógymódot, mint a diftéria (torokgyík), a kanyaró, a mumpsz vagy a rubeola (rózsahimlő), csökkentve a gyermekhalandóságot. És persze ott van a penicillin is, amely a múlt század első felében megnyitotta az utat az antibiotikumok fejlesztése előtt.

Ellenméreg, daganatdetektor, demenciajós Az MI megjelenésével minden esély megvan rá, hogy az orvostudomány a XXI. században is olyan fejlődésen menjen keresztül, mint amilyet a XX. században elért. Jó példa erre David Baker biokémikus munkássága: a tavaly kémiai Nobel-díjjal elismert tudósnak sikerült azt a korábban szinte lehetetlennek tartott bravúrt elérnie, hogy az élet építőköveiként jegyzett húsz aminosavból teljesen új típusú – Top7 néven emlegetett – fehérjét hozott létre. Azóta több ilyen is készült már, amelyek gyógyszerként, nanoanyagként és apró szenzorként is használhatók.

Baker idén év elején a Nature című tudományos lapban számolt be egy újabb áttörésről: társaival mélytanuló algoritmusokat használva olyan új fehérjéket fejlesztettek, amelyek képesek megkötni a kígyók eddig nem semlegesíthető halálos mérgét. (Az Egészségügyi Világszervezet jelentése szerint évente 1,8– 2,7 millió embert marnak meg kígyók, közülük 100 ezren halnak bele.) Egerekkel végzett kísérleteikben a túlélési arány dózistól függően 80–100 százalékos volt. Ez a kutatás is jól példázza, hogy az MI által felgyorsított fehérjetervezés milyen komoly lehetőségeket rejt magában. Ugyanakkor a számítógép által megtervezett szerek egyelőre csak kiegészítő kezelésként használhatók, amíg a hatóságok nem engedélyezik az önálló terápiás alkalmazásukat.

Ennél az ellenméregnél is nagyobb hatása lehet az életkor globális növekedésére az amerikai Case Western Reserve Egyetem fejlesztésének. A kutatók egy olyan mesterséges intelligencián dolgoznak, amely CT-vizsgálatok segítségével évekkel előre képes jelezni a szívroham kialakulásának kockázatát. Kardiológiai összegzések szerint a világon évente 17 millió ember hal meg valamilyen szív- és érrendszeri megbetegedésben – ha ezt sikerülne töredékére csökkenteni, az észrevehető hatást jelentene. A vizsgálat során az orvosok egy pontszámot rendelnek az eredményhez attól függően, hogy mennyi kalciumot találtak az artériákban. Minél magasabb a pontszám, annál nagyobb a szívnél az elmeszesedett plakk mérete, ami gátolhatja a vér áramlását, és szívinfarktushoz vezethet. Emellett a CT értékes információkat rögzít az aortáról, a szív alakjáról, a tüdőről, az izmokról és a májról. Ezen adatok, valamint a klinikai kockázati tényezők és a demográfiai információk felhasználásával az MI nemcsak a szívbetegség valószínűségét, hanem a várható időpontját is képes lehet megjósolni. Az orvosok ezt figyelembe véve megelőző kezeléseket alkalmazhatnak.

A daganatok diagnosztikájában és kezelésük tervezésében mutat fel hasonló eredményeket a Harvard Egyetem kutatói által jegyzett, CHIEF nevű modell. A rendszer a daganatról készített digitális képet elemzi, majd a rákos sejtek jellemzőinek kimutatásával megjósolja a daganat molekuláris profilját. Ezek a jellemzők megjósolhatják a páciens reakcióját a műtét, a kemo- és immunterápia, valamint a sugárkezelés esetében is. A CHIEF-et a világ 24 országából származó több mint 19 ezer képpel tesztelték le. Az eredmények szerint a modell 36 százalékkal jobban teljesített az eddig korszerűként emlegetett mesterséges intelligenciáknál olyan feladatokban, mint a rákos sejtek kimutatása, a daganatok eredetének azonosítása, valamint a betegek kilátásainak előrejelzése. Emellett 94 százalékos pontossággal ismert fel 11 daganattípust, az esetek mintegy 70 százalékában pedig képes volt azonosítani 54 génnek azokat a mutációit, amelyeket a daganatos megbetegedések idéznek elő. Bár a hatóságok még nem adtak zöld utat a CHIEF használatának, Kun-Hsing Yu, a tanulmány egyik szerzője szerint az eredmények azt sugallják, hogy az MI előrelépést jelent a precíziós orvoslás felé vezető úton, mivel képes azonosítani azokat a betegeket, akik nem reagálnak megfelelően a hagyományos terápiákra.

Aki eljut az öregkorig, azt a demencia fenyegeti egyre komolyabban: 2023-ban már 55 millió demens ember élt a Földön, a 2050-re szóló előrejelzések pedig 152 millióról szólnak. A demencia leggyakoribb típusai közé tartozó Alzheimer-kórra egyelőre nincs gyógymód, és amíg meg nem találják, addig az orvosok a megelőzés mellett a minél korábbi diagnosztizálásra fókuszálnak. A megkezdett kezeléseknek köszönhetően ugyanis évekkel tovább élhetnek a betegek. Az egyik legmodernebb eszköz a Bostoni Egyetem fejlesztése: az amerikai intézmény kutatói tavaly nyáron egy olyan új mesterséges intelligencia elkészültéről számoltak be, amely egyszerűen az ember beszédének elemzése révén 78,5 százalékos pontossággal képes felismerni a korai stádiumú Alzheimer-kórt. Ezt a jelenlegi klinikai gyakorlatban csak egy sor vizsgálat elvégzésével lehet megtenni, ám mire feláll a diagnózis, általában már előrehaladott állapotba kerül a betegség.

Másfajta megközelítést alkalmaznak a Kaliforniai Egyetem kutatói, akik több mint 5 millió ember beteginformációit mutatták meg az MI-nek, majd összehasonlították az Alzheimer-kórban szenvedők és az egészséges emberek egészségi adatait. Az információk ismeretében az algoritmus 72 százalékos pontossággal képes jelezni, hogy a következő hét évben kialakul-e a páciensnél az Alzheimer-kór.

Magyarország, 2025 Egy mai magyarországi beteg lehetőségeihez közelebb álló példák is léteznek az MI lehetőségeire. A laborvizsgálatok után megszokott Google-bújást és laikus ismerősök közti okoskodást igyekszik elfeledtetni az eredmények értő tálalásával a hazai piacon is jelen lévő német Synlab által is alkalmazott leletsegéd. Az Okoslelet nevű fejlesztés a laboreredményből tizennégy betegségcsoport – például vese-, pajzsmirigy- vagy épp cukorbetegség – meglétének kockázatát képes megbecsülni. A rendszerrel 100 ezer tényleges beteg hasonló laborleletét vizsgáltatják át, hogy aztán matematikai-statisztikai módszerekkel becslést adjon arra, hogy az adott személynél mekkora valószínűséggel alakulhatnak ki hasonló egészségügyi problémák.

A vállalat szerint az algoritmus AUC-értéke 0,93. A biostatisztikában általában a ROC-AUC (receiver operating characteristic – area under curve) görbével határozzák meg, hogy egy becslés mennyire pontos. Ha az AUC-érték 0,5, az olyan, mintha véletlenszerűen találgatna a rendszer, 1-nél viszont 100 százalékos a pontosság. A 0,93 tehát igen magas fokú precizitást jelent. A vizsgálati eredményeket egy ötös skálán mutatja meg a rendszer, ahol az 1-es szám a negatív eredményre alapozott kizárhatóságot jelenti, míg az 5 esetében nagyon valószínű az adott betegség megléte vagy kialakulásának kockázata. Ez a fajta kódolás nemcsak a betegeknek, az orvosoknak is segít értelmezni a látottakat.

Hasonló fejlesztés már az állami orvosi ellátáshoz is készül. A HunRen kutatási hálózat Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetének tudósai a Semmelweis Egyetem Egészségügyi Menedzserképző Központjának munkatársaival az egészségügyi életutat átfogóan elemző adatplatformot építenek. Amikor elkészül, az MI segítségével nemcsak lehetővé teszi majd a betegségek korai felismerését, hanem egyénre szabott kezelési terveket is ki lehet dolgozni a segítségével.

Az elképzelés alapvetően egyszerű: az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Térbe (EESZT) felkerülő betegdokumentumokat a mesterséges intelligencia összefoglalja, majd megvizsgálja, hogy más, hasonló paraméterekkel rendelkező személyeknél milyen betegség alakult ki, mennyi idő alatt, és mi volt annak a lefolyása. Miklós Dezső, a Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet igazgatóhelyettese arról beszélt a HVG-nek, hogy miközben a beteg így megismerheti a prognózist, az orvosok munkája is egyszerűsödik, hiszen nem kell egyesével áttekinteni a betegdokumentációkat. Ehelyett az állapotra vonatkozó információk azonnal megjelennek az orvos kijelzőjén, majd ezek alapján kezelési módokat is javasolhat a rendszer. Ennek köszönhetően egységnyi idő alatt több beteg látható el, a tévedés kockázata pedig minimalizálható.

Az egészségügyi személyzet világszerte égető hiányára nemzetközi válaszok is születnek. Amikor a Microsoft néhány hete bemutatta a Dragon Copilot nevű, az orvosok adminisztratív terheit csökkenteni hivatott szolgáltatását, Satya Nadella, a vállalat vezérigazgatója azt mondta: az adminisztrációtól senki sem válik jobb orvossá, az egészségügyi dolgozóknak mégis egyre több papírmunkát kell végezniük, ami elvonja az idejüket és az energiájukat a tényleges betegellátástól. A Dragon Copilot képes önállóan elkészíteni az orvosi feljegyzéseket – a rendszerbe egy többnyelvű eszközt is építettek, amely a beszédből készít leiratot –, és a zárójelentéseket is össze tudja állítani. A Microsoft fejlesztése májusban válik elérhetővé az Egyesült Államokban és Kanadában, később pedig az Egyesült Királyságban, Hollandiában, Franciaországban és Németországban is megjelenik majd.

A mesterséges intelligencia felhasználásával az élet meghosszabbítására irányuló törekvés még nem ér véget. Az amerikai jövőkutató és feltaláló Ray Kurzweil rendszeresen értekezik arról, hogy a 2030-as években elérhetővé válhatnak az orvosi nanorobotok, amelyek felturbózhatják az immunrendszert. Úgy véli, ezek képesek lesznek sejtszinten gyógyítani a testünket, így immunisak leszünk a betegségekre és az öregedésre. Kurzweil szerint ezáltal végül nem csupán az élettartam megkétszerezése érhető el, hanem akár a halhatatlanság is.