

ELMÉLETILEG

Spányik András

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA A BIO-PSZICHOSZOCIÁLIS EGÉSZSÉGÜGY SZOLGÁLATÁBAN: KATALIZÁTOR VAGY KERÉKKÖTŐ?

(A cikket Harrach Andor emlékének ajánlom)

Bevezető

Idén jelent meg a szakmai közéletet, az idézettségi adatok alapján is, kifejezetten megmozgató publikáció a PlosONE folyóiratban, amely szerint egy komplex nyelvi modell, a ChatGPT sikeresen átment a US MLE vizsgán (Kung et al., 2023). Bárki, aki az Amerikai Egyesült Államok területén orvosként szeretne praktizálni, egy négy lépésből álló, standardizált vizsgasorozaton, a US MLE-n (United States Medical Licensure Exam) kell átesnie. A komplex vizsgarendszert az USA-ban minőségbiztosítási céllal hozták létre, az amerikai diákok a vizsgasorozat első két lépcsőjét az orvosi képzésük során kötelesek letenni, de bármely, az USA-ba bevándorló, képzett szakorvos, aki orvosként szeretne dolgozni, köteles utólag letenni ezeket. A szakorvosok is hosszú hónapokon át készülnek az embert próbáló vizsgára, és külön cégek szakosodtak az Amerikába kivándorolni szándékozó orvosok felkészítésére. Nem meglepő, hogy a ChatGPT minden külön felkészítés, vagy specifikus fejlesztés nélkül elért jó eredménye felélénkítette a mesterséges intelligencia (MI) körüli diskurzust az orvosok körében.

A ChatGPT szinte minden területen felpörgette a mesterséges intelligenciával kapcsolatos vitákat, de az MI körül felmerülő kérdések már sokkal régebb óta foglalkoztatják az orvosszakmai és laikus közéletet egyaránt. Az egészségügyben – és rengeteg más területen – ugyanakkor nem csupán a jövőnk szempontjából fontos kérdésekről folyik a vita, a probléma már most aktuális, hiszen számos MI-t használó eszköz segíti jelenleg is a diagnosztikai vagy a döntéshozatali folyamatokat. A MI-től az egészségügyben várt előnyök, hogy javítsa a diagnózisok pontosságát, segítse a betegutak menedzselését, segítse elő a terápiák personalizációját és növelje az orvosi ellátások hatékonyságát (Topol et al., 2019). Ha a képalkotó diagnosztikát segítő algoritmusokra, laboratóriumi, vagy egyéb vizsgálati eredményeket értékelő applikációkra, vagy a pszichiátriai pácienseket támogató chatbotokra gondolunk, nyilvánvalóvá válik, hogy az egészségügyben már most rengeteg területen használjuk a MI-t. Összehasonlító vizsgálati eredmények bizonyították, hogy a bőrrák, az Alzheimer-kór vagy a kardiológiai ritmuszavarok diagnosztikájában a MI számos esetben jobban teljesít, mint a szakorvosok (Kerasidou, 2020).

Vajon helyettesíthető-e az orvos mesterséges intelligenciával? Elveszi-e a MI az orvosok munkáját is? A betegeket a jövőben robotok fogják kezelni?

A MI és a bio-pszicho-szociális modell

Az orvosi gondolkodást jelenleg is a biomedicinális szemlélet hatja át, ugyanakkor a tudományos evidenciák vagy az egyetemeken megjelenő oktatási anyagok a bio-pszicho-szociális szemlélet fontosságát hangsúlyozzák, és az orvosi egyetemi kurrikulumoknak hangsúlyos részét képezi az orvosi pszichológiával vagy az orvosi kommunikációval kapcsolatos tudás. Engel 1977-ben vezette be a bio-pszicho-szociális egészségügy fogalmát a *Science*-ben közölt publikációjában. A publikáció új gondolkodási keret megteremtését javasolja az egészségügyben, és egyben kiemeli a korabeli redukcionista megközelítés hátrányait. Ennek gyökereit – Engel meglátása szerint – a 20. századi tudományos gondolkodás descartes-i dualista megközelítésében találjuk, ami a fizika és a kémia nyelvvel kíván leírni minden biológiai jelenséget. A pszichiátria egyes gondolkodói pedig, a biomedicinális megközelítés mellett, egy másik fajta *exkluzionista* megközelítést vallanak és a mentális problémák kérdését el kívánják emelni a biologizáló gondolkodástól. Ezzel szemben Engel úgy érvel, az orvostudománynak új, inkluzív megközelítésre, a bio-pszicho-szociális megközelítésre van szüksége ahhoz, hogy meg tudjon küzdeni az összetett kóroki tényezőkre visszavezethető betegségekkel (Engel, 1977). Az egészségügyi kiadások rapid növekedésével, az egyre növekvő tudásbázis következtében fragmentálódó egészségügyben az Engel által 46 évvel ezelőtt meghirdetett modellváltás egyre nagyobb kihívásnak tűnik a kortárs egészségügyi ellátórendszerben. Annak ellenére, hogy a betegségek multikauzális jellegét a neurobiológiai, és kortárs képalkotó eljárások által megtámogatott tudományos tények egyre nyilvánvalóbban támasztják alá (Lane et al., 2014).

Bálint Mihály, magyar származású orvos, pszichoanalitikus máig meghatározó, *Az orvos, a betege és a betegség* című munkája az 1950-es években jelent meg először. Ebben a tanulmánykötetben házi orvosokkal éveken át végzett csoportmunka nyomán foglalta össze az orvos-beteg kapcsolattal összefüggő kutatásuk eredményeit. A csoportokban nem a megszokott biomedicinális kérdésekről volt szó, sokkal inkább az orvos és páciense közötti kapcsolatáról, a kettejük között zajló pszichodinamika elemzéséről, az orvosi rendelőben megjelenő tudattalan dinamikákról. Bálint könyvének legfontosabb állítása volt, hogy a gyógyító munka során kiemelten fontos, ugyanakkor kevésbé reflektált szerepe van az orvos és betege közötti kapcsolatnak. Azt a következtetést vonta le az orvosokkal folytatott rendszeres és kitaró csoportmunkák nyomán, hogy az orvos saját maga is orvosság páciense számára, ugyanakkor kevésbé ismerik az orvosok ennek a gyógyszernek a mellékhatásait, adagolási útmutatásait, ezáltal pedig fontos terápiás lehetőségtől esnek el, a tudáshiány pedig időnként tévútra viszi vagy meg is hiúsítja a terápiát. Ez a munka alapozta meg a ma is világszerte ismert és sok ország orvosi egyetemeinek kurrikulumába beépített Bálint-csoportokat, amelyek célja, hogy fejlessze az orvos-beteg kapcsolatokat, és amelyek bizonyítottan hatékonyak a kiégés megelőzésében is (Bálint, 2006).

Bálint felismeréseit összefoglaló munkája egyike azon publikációknak, amelyek az orvos-beteg kapcsolatok kiemelt jelentőségére hívták fel a figyelmet. Az általa kifejlesztett csoportmódszer azóta is hatékony eszköznek bizonyul a kapcsolati tudás és az orvos-beteg kapcsolatok fejlesztése terén. Bálint publikációja óta számtalan kutatást végeztek a

ELMÉLETILEG

témában, amelyek az orvos-beteg kapcsolatok többféle aspektusát vizsgálták. A kapcsolati és kommunikációs kérdések először is a páciensek *compliance-je*, illetve *adherenciája* szempontjából lényeges kérdések, hiszen sokszor hangoztatott és kutatásokkal többszörösen bizonyított evidencia, hogy az orvos és páciense közötti jó kapcsolat és kommunikáció hatására a páciens nagyobb valószínűséggel fogja követni az orvosi javaslatokat, illetve a pácienseken végzett beavatkozások is hatásosabbak lesznek (Mahmoudian et al., 2017). Másik szempont, hogy a jó kapcsolat az orvosi kiégés szempontjából is preventív hatású lehet (Ahmad et al., 2018).

Engel kijelentése óta, bár sok idő telt el, és az általa lefektetett elképzelés széles körben ismertté és elfogadottá vált az egészségügyben, az egyre specializáltabb és drágább egészségügyi ellátás egyáltalán nem kedvez a bio-pszicho-szociális modell elterjedésének és az orvos-beteg kapcsolatok fejlesztésének. A MI-val kapcsolatos aggodalmak és spekulációk közül pedig az egyik leggyakrabban hangoztatott felvetés – amellet, hogy elveszi majd az emberek munkáját – éppen az, hogy egyre személytelenebbé teszi a szolgáltatásokat és magányos társadalmat hoz létre, ahol az emberek még inkább elszigetelődnek egymástól, ezáltal a valódi emberi kapcsolatok végleges alkonyát hozza el. Mindez a korábbiak alapján tovább rontaná az amúgy is válságos orvos-beteg kapcsolatok minőségét. Részben erre az aggodalomra reagálva, a szakmai diskurzusban egy újabb fogalom bukkant fel az egészségügyi MI kapcsán, ami paradox módon az ismertett aggodalmakkal ellenkező irányba mutat. Az Amerikai Orvosi Kamara (American Medical Association) új terminus, a *támogatott intelligencia (augmented intelligence)* fogalmának bevezetését javasolja a MI kapcsán. Állásfoglalásuk szerint a MI nem képes és nem is dolga átvenni az orvosok szerepét a betegellátásban, ugyanakkor bizonyos diagnosztikai vagy döntéstámogatási, esetleg adminisztratív területeken nagyon hasznos segítséget jelenthet az orvosok számára (Crigger et al., 2019). A MI adjuváns szerepét vetítik előre azok a kutatási eredmények is, amelyek a mesterséges intelligencia és a humán orvosi intelligencia együttes működését hatékonyabbnak találták, mint a MI vagy az orvos teljesítményét külön-külön (Kerasidou, 2020).

Ha kiegészítésként gondolunk tehát a mesterséges intelligencia adta lehetőségekre, akkor azáltal, hogy átvesz mechanikus, statisztikai alapon jól kezelhető feladatokat az orvosoktól, több időt hagy az orvos és betege közti kommunikációra, illetve költséghatékonyabb egészségügyi működést eredményezhet a felszabaduló orvosi munkaórák és a precízebb diagnosztikai eljárások által (Bodenheimer et al., 2014; Kerasidou, 2020). Nem kizárt tehát, hogy a mesterséges intelligencia egy olyan eszköz lehet a kezünkben, amely közelebb visz az egészségügyi ellátórendszer Engel által 1977-ben diagnosztizált, és napjainkban egyre nagyobb problémákat okozó biomedikális válság kezeléséhez. Jól szabályozott keretek között, az adekvát részfeladatok MI általi ellátása következtében felszabaduló időt az orvos a betegével való minőségi kommunikációra képes tehát fordítani, a hatékonyabb, gyorsabb és effektívebb diagnosztikai folyamat pedig költséghatékonyabb ellátáshoz vezethet. „Az ajándékba kapott idő, amit az új technológiák bevezetésének köszönhetünk [...] új lendületet fog adni a bizalmon, klinikai jelenlétben, empátián és kommunikáción alapuló, költséges emberi kapcsolatoknak” (Topol, 2019).

Etikai kérdések és páciensközpontú ellátás

Közismert az önvezető autók fejlesztése kapcsán felmerült etikai, döntéshozatali dilemma, a villamos probléma (trolley problem). A hatvanas évek óta ismert filozófiai probléma nehéz helyzetbe hozza napjaink fejlesztőit: egy potenciális baleset megelőzése érdekében kit védjen az önvezető jármű, az utasait vagy a gyalogosokat (Nyholm et al., 2016)? Milyen algoritmus mentén hozzon olyan döntéseket, amelyek meghozatalára az embernek – ebben az esetben a MI reakcióidejének, gyors döntéshozatali képességének köszönhetően – esélye sem lenne, vagy csak korlátozottan lenne rá képes?

Hasonló dilemmák felmerülnek az egészségügyi döntéstámogató rendszerek kapcsán is: elfogadja-e az orvos a felkínált iránydiagnózist vagy terápiás javaslatokat, esetleg ignorálja azokat? Kinek a felelőssége lesz a téves diagnózis következtében keletkező egészségügyi károsodás: a fejlesztőé, az orvosé, mindkettejüké? Ha a MI statisztikailag pontosabb döntéshozatalra képes az embernél, felül meri-e majd írni a döntését egy orvos kritikus helyzetben (Kerasidou, 2020)?

Felmerül a kérdés, hogy milyen hatása lehet a MI-nak az orvosok felé irányuló bizalomra. Ha a szakértőbe vetett bizalmat felváltja a MI által nyújtott bizonyosság, potenciálisan egy újfajta, asszisztencián alapuló viszony születhet orvos és betege között (Bauchat et al., 2016). Mindenesetre kiszámíthatatlan, hogy egy esetlegesen megváltozó orvosi szerep hogyan alakítja az orvos ellátásban betöltött szerepét és ezen keresztül az orvos-beteg kapcsolatot, amely a korábban ismertetett szempontok miatt hatalmas jelentőséggel bír az ellátás minősége és sikeressége szempontjából.

Egy másik fontos szempont, hogy az egészségügyi ellátás során törekedni érdemes a páciensközpontú ellátási modellre, amely a korábbi paternalisztikus, orvosközpontú modellt váltotta, és minden szempontból hatékonyabbnak és etikusabbnak bizonyul korábbi szemléletünkénél (Bensing, 2000). Kérdés, hogy ezt a működésmódot elősegítik-e majd a mesterséges intelligencia eszközei, vagy éppen ellenkezőleg, visszalépést jelentenek a demokratizált, partneri egészségügyi modell tekintetében. Ha meg szeretnénk őrizni, netán fejleszteni szeretnénk a páciensközpontú, egalitárius modellünket, akkor olyan értékeket szükséges a MI-nak inkorporálnia, mint az empátia vagy az értékpluralitás (Ahmad et al., 2014). Tehát a páciens sokszor sajátos, egyedi szempontjai, érzései mentén, az érzésvilágára ráhangolódva szükséges időnként döntéseket hozni, ami egyelőre nehezen elképzelhető. Összetett fejlesztési feladatokat ró a MI fejlesztőire, ha abból indulunk ki, hogy a MI-nak komplex mentalizációs és kognitív feladatokat kellene átvennie az orvosoktól (McDougall, 2019). Ez utóbbi problematika szintén a támogatott intelligencia használatát vetíti előre.

A támogatott intelligencia révén elérhető előnyök tehát csak átgondolt stratégia és megfelelően szabályozott jogi és etikai keretek mentén érvényesülhetnek. Az egészségügyben a diagnosztikához eddig is használtunk eszközöket, mint például a röntgenkészülék vagy a fonendoszkóp. Ugyanakkor olyan eszköz a MI használata előtt nem állt rendelkezésre, amely az orvosi döntéshozatalt vagy ítéletalkotást közvetlenül segítette volna. Ezzel tehát egy morális szempontból új minőségű aktor jelent meg a betegellátásban, amely az orvos mellett részt vesz a döntéshozatalokban, vagy akár maga is döntéseket hoz. Ennek megfelelően bevezetése és szabályozása jelentős átgondolást igényel (Kerasidou, 2020).

Áttekintés a MI aktuális helyzetéről az egészségügyben

Az alábbiakban igyekszem bemutatni a mesterséges intelligencia aktuális felhasználási területeit és technikai hátterét az egészségügyben, amelyhez Jiang és munkatársainak átfogó tanulmányát vettem alapul (Jiang et al., 2017).

A MI térhódításához az orvoslásban többek között az is hozzájárul, hogy az egészségügyi adatok egyre nagyobb mértékben digitalizáltak, és ezáltal könnyen felhasználhatók a fejlesztésekhez és a gépi tanuláshoz. Másik fontos szempont, hogy a nagy adatbázisok (big data) elemzésének képessége is rengeteget fejlődött az utóbbi időben. Jelenleg két fő területe van a fejlesztéseknek és a kutatásoknak: a gépi tanulás (machine learning) olyan eljárás, amelynek során MI segítségével olyan strukturált adatok elemezhetők, mint a képalkotó vagy genetikai eredmények. A természetes nyelvek feldolgozása (natural language processing) segítségével pedig strukturált egészségügyi adat hozható létre például egészségügyi feljegyzésekből, amely végül a gépi tanulás számára felhasználhatóvá válik. A folyamat tehát úgy írható le, hogy MI segítségével strukturálatlan, nyers egészségügyi adatokból létrehozunk a gépi tanulás számára hozzáférhető adatokat, amelyet végül a klinikai munka asszisztálásához lehet felhasználni. A kutatások és fejlesztések elsősorban a daganatos megbetegedések, a kardiovaszkuláris betegségek, valamint az idegrendszer betegségei körül összpontosulnak, ami főleg az adott területek megbetegedéseinek nagy számával magyarázható (Esteve et al., 2017; Farina et al., 2017; Marr et al., 2017).

A stroke korai diagnosztikájával, terápiájával összefüggő döntéshozatalhoz kapcsolódó MI-fejlesztéseken keresztül könnyen belátható, milyen előnyei vannak a MI technikáknak az egészségügyben. A stroke népbetegség, rengeteg embert érint világszerte. Korai diagnosztikája elengedhetetlen a hatékony terápia szempontjából, amelynek köszönhetően a páciensek kevesebb neuronvesztést szenvednek el, és jobb eséllyel rehabilitálhatók a későbbiekben. A korai diagnosztizáláshoz olyan eszközöket fejlesztettek, amelyek rengeteg ember mozgási adatain alapuló diagnosztikai eszközként funkcionálnak, és a páciensek stroke-ra jellemző, apró – diagnosztikák számára nem érzékelhető – mozgáseltéréseit rendkívül korán jelzi, lehetővé téve a korai diagnózist és terápiát (Villar et al., 2015). Egy másik fontos fejlesztés a terápiás terv elkészítéséhez nyújt segítséget: az ischaemiás stroke terápiája leggyakrabban a vérrög oldását célzó terápiával történik, ám az eljárás nem veszélytelen, esetenként vérzéses szövődmények keletkezhetnek, ami tovább ronthatja a páciens állapotát. Bentley és munkatársai olyan, CT képeken alapuló adatbázist hoztak létre, amelynek segítségével MI alapú eljárásokat alkalmazva az eddigi klinikai gyakorlatoknál lényegesen nagyobb hatékonysággal tudták megbecsülni a vérzéses szövődmény esélyét (Bentley et al., 2014).

Összefoglalva elmondható, hogy a MI technikák fejlődésével és az egészségügyi adatok gyarapodásával egyre professzionálisabb és precízebb diagnosztikai és döntéstámogató eljárásokat fejlesztenek az egészségügy területén, amelyek hatékonysága minden bizonnyal jelentősen meg fogja haladni az eddig használt eljárásokét.

Konklúzió

A mesterséges intelligencia egy olyan eszköz az orvostudomány és az egészségügy kezében, amelynek segítségével az egészségügyi ellátás hatékonysága nagymértékben növelhető. Az eszközök jelentős részét – sokszor tudtunkon kívül – már napjainkban is használjuk. Az szinte bizonyos, hogy meg fogja változtatni az egészségügy működését, és jelentős hatást fog gyakorolni az orvos-beteg kapcsolatokra, valamint a páciensek egészségüghöz való viszonyát is várhatóan nagymértékben befolyásolni fogja. A kérdés csak az, hogy mit kezdünk a folyamatban lévő változással és az előttünk álló lehetőségekkel. Felszabadultabb orvosok fogják-e kezelni a jobb compliance-szel rendelkező betegeket, költséghatékonyabb ellátórendszerek fognak-e születni, ahol precízebb és személyre szabottabb ellátáshoz juthatunk? Vagy az orvos-beteg kapcsolat további kiüresedését eredményező, még személytelenebb ellátórendszer keletkezése felé tartunk a mesterséges intelligencia térhódításának köszönhetően? Véleményem szerint annyi bizonyos, hogy a MI-ra lehetőségként, nagyszerű eszközként kell tekintenünk – átgondolt stratégia és szabályozások segítségével a kívánt irányba terelhetjük az egészségügyet.

Irodalomjegyzék

- Ahmad, N., Ellins, J., Krelle, H., & Lawrie, M. (2014). *Person-centred care: from ideas to action* (pp. 1-100). London: Health Foundation.
- Ahmad, W., Ashraf, H., Talat, A., Khan, A. A., Baig, A. A., Zia, I., ... & Imtiaz, H. (2018). Association of burnout with doctor-patient relationship and common stressors among postgraduate trainees and house officers in Lahore—a cross-sectional study. *PeerJ*, e5519.
- Bauchat, J. R., Seropian, M., & Jeffries, P. R. (2016). Communication and empathy in the patient-centered care model—why simulation-based training is not optional. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(8), 356-359.
- Bentley, P., Ganesalingam, J., Jones, A. L. C., Mahady, K., Epton, S., Rinne, P., ... Rueckert, D. (2014). Prediction of stroke thrombolysis outcome using CT brain machine learning. *NeuroImage: Clinical*, 4, 635-640.
- Bálint M. (2006). *Az orvos, a betege és a betegség*. Budapest: Animula kiadó
- Bensing, J. (2000). Bridging the gap.: The separate worlds of evidence-based medicine and patient-centered medicine. *Patient education and counseling*, 39(1), 17-25.
- Bodenheimer, T., Sinsky, C. (2014). From triple to quadruple aim: care of the patient requires care of the provider. *The Annals of Family Medicine*, 12(6), 573-576.
- Crigger, E., Reinbold, K., & Hanson, C. (2022). Trustworthy Augmented Intelligence in Health Care. *J Med Syst* 46, 12 <https://doi.org/10.1007/s10916-021-01790-z>
- Crigger, E., & Khoury, C. (2019). Making policy on augmented intelligence in health care. *AMA journal of ethics*, 21(2), 188-191.
- Engel, G. L. (1977). The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science*, 196(4286), 129-136.

- Esteva, A., Kuprel, B., & Novoa, RA. (2017). Dermatologist-level classification of skin Cancer with deep neural networks. *Nature*, 542:115–8.
- Farina, D., Vujaklija, I., & Sartori, M.(2017). Man/machine interface based on the discharge timings of spinal motor neurons after targeted muscle reinnervation. *Nat Biomed Eng*, 1:0025. 23.
- Kerasidou, A. (2020). Artificial intelligence and the ongoing need for empathy, compassion and trust in healthcare. *Bulletin of the World Health Organization*, 98(4), 245-250. <https://doi.org/10.2471/BLT.19.237198>
- Kung, T. H., Cheatham, M., Medenilla, A., Sillos, C., De Leon, L., Elepaño, C., ... Tseng, V. (2023). Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language models. *PLoS digital health*, 2(2), e0000198.
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., ... Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and vascular neurology*, 2(4).
- Mahmoudian, A., Zamani, A., Tavakoli, N., Farajzadegan, Z., & Fathollahi-Dehkordi, F. (2017). Medication adherence in patients with hypertension: Does satisfaction with doctor-patient relationship work?. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 22.
- Marr B. First FDA approval for clinical Cloud-Based Deep Learning in Healthcare. (2017). <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/01/20/first-fda-approval-for-clinical-cloud-based-deep-learning-inhealthcare/#7a0ed8dc161c> (accessed 1 Jun 2017).
- McDougall, R. J. (2019). Computer knows best? The need for value-flexibility in medical AI. *Journal of medical ethics*, 45(3), 156-160.
- Lane, R. D. (2014). Is it possible to bridge the Biopsychosocial and Biomedical models?. *BioPsychoSocial Medicine*, 8, 1-3.
- Nyholm, S., Smids, J. (2016). The ethics of accident-algorithms for self-driving cars: An applied trolley problem?. *Ethical theory and moral practice*, 19(5), 1275-1289.
- Topol, E. (2019). The topol review. *Preparing the healthcare workforce to deliver the digital future*, 1-48.
- Villar, J. R., González, S., Sedano, J., Chira, C., & Trejo-Gabriel-Galan, J. M. (2015). Improving human activity recognition and its application in early stroke diagnosis. *International journal of neural systems*, 25(04), 1450036.