

Fot. © iStockphoto.com Zx

# IA zamiast MD

## – potencjał sztucznej inteligencji w praktyce klinicznej

Żyjemy w ciekawej i dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości medycznej. Widzimy spektakularny postęp w praktyce klinicznej, na przykład już teraz coraz częściej mówimy o wyleczeniu chorób nowotworowych dzięki skutecznym i ultranowoczesnym terapiom oraz wczesnej diagnostyce, ale jednocześnie wciąż mamy problemy z fundamentalnymi warunkami wstępnymi w opiece zdrowotnej, na przykład z brakami profesjonalnej kadry medycznej. Czy wykorzystanie sztucznej inteligencji w ochronie zdrowia może być odpowiedzią na bolączki systemu? Czy już wkrótce będziemy leczeni przez sztuczną inteligencję (*artificial intelligence* – IA) zamiast przez lekarzy medycyny (*medical doctor* – MD)?

Niewtajemniczonym termin „sztuczna inteligencja” może nasuwać obrazy rodem z „Terminatora” i przedstawionego w nim sądnego dnia (tzw. *judgement day*), kiedy to sztuczna inteligencja, zmaterializowana w postaci zabójczych robotów, uzyskuje samoświadomość i obraca się przeciwko ludzkości, którą uznaje za wroga. Rzeczywistość wygląda jednak bardziej banalnie, a wręcz nudno, ponieważ sztuczna inteligencja w rozumieniu wąskim (*artificial narrow intelligence* – ANI),

którą pragnę przybliżyć w tym felietonie, ma postać bardziej lub mniej złożonego algorytmu komputerowego pozwalającego analizować duże ilości informacji, odnajdywać nowe związki (korelacje) pomiędzy danymi i na tej podstawie wyciągać wnioski. Jedyne, co łączy taką sztuczną inteligencję z obrazami z filmów *science fiction*, to zabójcza skuteczność. Skuteczność w kopiowaniu ogromu danych w celu przewidzenia każdego możliwego scenariusza, każdej możliwej opcji wyni-

kającej ze skończonego zbioru dostępnych informacji. W szachach ANI stosowano jeszcze w poprzednim stuleciu. Na podstawie ułożenia figur (czyli zbioru dostępnych danych) ANI analizuje każdy możliwy ruch w celu rozegrania przeciwnika. Nietrudno przenieść wykorzystanie sztucznej inteligencji z szachownicy do praktyki klinicznej, w której ANI może się stać istotnym narzędziem wspierającym podejmowanie decyzji przez profesjonalistów medycznych. Wszak esencją praktyki klinicznej jest uzyskiwanie jak najpełniejszych informacji o stanie zdrowia pacjenta, aby na ich podstawie podejmować decyzje. Profesjonaliści medyczni bazują przede wszystkim na swojej wiedzy i doświadczeniu oraz umiejętności rozwiązywania problemów. Tymczasem tak potężne oręż, jakim jest ANI, może dostarczyć informacji, które są poza zasięgiem poznawczym medyka. Czy tak wykorzystywana ANI niesie obietnicę rozwiązania problemów związanych z niedostateczną liczbą profesjonalistów medycznych? A może będzie w stanie ich w pełni zastąpić?

### Skala problemu

Brak lekarzy, pielęgniarek i innych pracowników medycznych to nie tylko polski problem. Szacuje się, że rozmiar globalnej luki kadrowej to blisko 17,5 mln profesjonalistów medycznych. Mówi się wręcz o kryzysie kadrowym, narastającym w związku ze wzrostem intensywności opieki, większą oczekiwaną długością życia, zmieniającym się profilem demograficznym kadry medycznej (jedna trzecia lekarzy na świecie ma ponad 55 lat, a kolejna część przejdzie na emeryturę w ciągu 10 lat!), wypaleniem zawodowym i podejściem młodego pokolenia do pracy w kontekście równowagi pomiędzy życiem prywatnym i zawodowym.

### Badania nad sztuczną inteligencją w medycynie

W literaturze opisano kilkadziesiąt przypadków, w których wykorzystanie sztucznej inteligencji w ochronie zdrowia przyczyniło się do poprawy jakości opieki zdrowotnej i/lub obniżenia kosztów w różnych specjalnościach medycyny. To przede wszystkim dzięki współpracy międzysektorowej firmy prywatnej, takiej jak Google DeepMind czy IBM Watson, stały się pionierami badań nad zastosowaniem sztucznej inteligencji w medycynie. Pierwsza z wymienionych firm, będąca gałęzią giganta wyszukiwarki internetowej Google, współpracuje obecnie z jednym z angielskich szpitali, w celu zbadania, w jaki sposób rozwijana przez nich sztuczna inteligencja może wspierać ograniczone zasoby ludzkie w analizie obrazowania oczu w poszukiwaniu patologii oraz wyborze optymalnego leczenia. IBM Watson w obszarze onkologii już wykazał zdolność do analizowania znaczenia i kontekstu danych pochodzących z notatek lekarzy (strukturyzowanych bądź nie) w celu wyselekcjonowania odpowiedniej ścieżki terapeutycznej. Najbardziej imponujące jest to, że ANI od IBM łączy charakterysty-

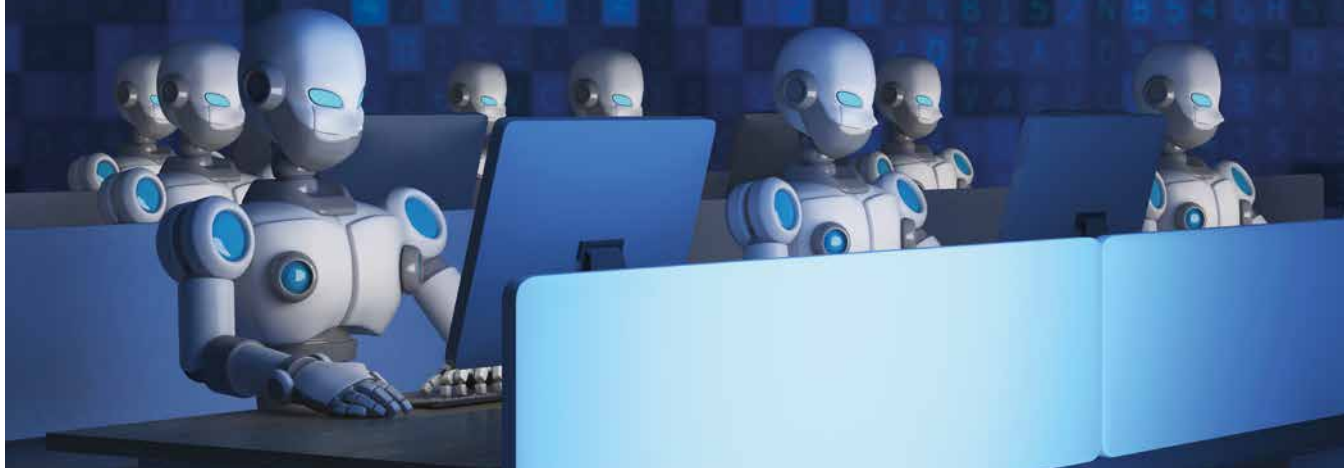
„Motorem rozwoju badań nad sztuczną inteligencją jest ilość danych medycznych, sposób ich gromadzenia i przede wszystkim wiarygodność”

kę kliniczną pacjenta zawartą w jego karcie z zewnętrznymi badaniami naukowymi w onkologii i innymi dostępnymi danymi, tak aby zaprojektować plan leczenia dla konkretnego pacjenta. To optymalizacja i personalizacja leczenia (o której tak dużo się ostatnio mówi) w jednym! Inny program IBM, tzw. *Medical Sieve*, za cel stawia sobie stworzenie wirtualnego asystenta poznawczego (*cognitive assistant*), którego zdolności analityczne i zasobna baza wiedzy klinicznej będą wykorzystywane do wspierania decyzji klinicznych w obszarze radiologii i kardiologii. Szybka i wiarygodna detekcja patologii na podstawie obrazowania radiologicznego ma być jego główną zaletą. Ocenia się, że w przyszłości specjaliści radiologii sami będą analizować jedynie atypowe i bardzo skomplikowane przypadki, w których nadzór ludzki będzie nieodzowny. Inne interesujące zastosowanie ANI proponuje holenderska firma Zorgprisma Publiek. Ich algorytm analizuje cyfrowe dokumenty szpitala w celu znalezienia nieoptymalnych, powtarzalnych decyzji w leczeniu chorób i wskazuje, gdzie hospitalizacja nie była niezbędna, a więc można było jej uniknąć. Przekłada się to bezpośrednio na oszczędności dla systemu. Firma Deep Genomics zgłębia wykorzystanie sztucznej inteligencji w obszarze genomiki. Ich prace zmierzają do stworzenia ANI, która za pomocą analizy dużych zbiorów danych genetycznych i elektronicznych rekordów pacjenta będzie poszukiwać mutacji i ich potencjalnych związków z występowaniem chorób. Takie rozwiązanie może natychmiast dostarczyć lekarzowi informacji, co się stanie, kiedy komórkowe DNA jest zmienione przez alterację genetyczną wywołaną naturalnie lub związaną z zastosowanym leczeniem. Inne niezależne badania pokazują, że ANI może być stosowana również w kardiologii. Opisane korzyści wynikają głównie z analizy wielu zmiennych czynników ryzyka nadciśnienia tętniczego oraz ze wsparcia w interpretowaniu obrazowania diagnostycznego serca.

### Czy sztuczna inteligencja zastąpi profesjonalistów medycznych?

Krótko mówiąc: nie. I nie chodzi o brak postępu czy stwierdzenie „jeszcze nie teraz”, ponieważ nie taki jest cel ANI. Ze stanu badań nad zastosowaniem ANI w medycynie jasno wynika, ma ona służyć jako nowoczesne narzędzie wspierające pracę kadr medycznych. Widać jednak potencjał znacznego zwiększenia wydaj-

„Sztuczna inteligencja będzie tak skuteczna i przydatna, jak dane, których jej dostarczymy”



ności pracy profesjonalistów medycznych, co może być częściową odpowiedzią na kryzys kadrowy. Oszczędności dla systemu, na co są dowody, będą również wysoce pożądaną konsekwencją zastosowania ANI w medycynie. Jest jednak kilka istotnych przeszkód na drodze do upowszechnienia takich rozwiązań w medycynie. Pierwszą jest wysoki koszt inwestycyjny, któremu wiele krajów dysponujących mocno ograniczonymi zasobami finansowymi może nie sprostać. Drugą barierą jest brak dobrej jakości badań potwierdzających skuteczność i opłacalność ANI w medycynie. Większość badań to tzw. *feasibility studies*, czyli studia wykonalności, a więc zaledwie preludeum do właściwych badań. Niemniej jednak obiecujące wyniki wstępnych badań dają nadzieję na dalszy dynamiczny rozwój tego obszaru. Jest też kilka pobocznych pytań, które stawiają badacze sztucznej inteligencji, a które pozostawione bez odpowiedzi spowodują stan inercji w rozwoju sztucznej inteligencji. Jak zastosowanie sztucznej inteligencji wpłynie na relację pacjent – lekarz? Skoro sztuczna inteligencja będzie wykorzystywana jako narzędzie dla profesjonalistów medycznych, trudno sobie wyobrazić, że podobne rozwiązania nie upowszechnią się wśród pacjentów, szczególnie wobec postępującej medykalizacji społeczeństwa. Jak to wpłynie na istniejącą obecnie asymetrię informacji pomiędzy lekarzem i pacjentem? Czy nastąpi transformacja hierarchicznego układu lekarz – pacjent w równorzędne partnerstwo? A jeśli tak, kto będzie odpowiedzialny za ewentualne szkody powstałe w wyniku błędnej decyzji diagnostycznej lub terapeutycznej wspomaganą przez sztuczną inteligencję?

Zdecydowanie motorem rozwoju badań nad sztuczną inteligencją jest ilość danych medycznych, sposób ich gromadzenia i przede wszystkim wiarygodność. Musimy pamiętać, że sztuczna inteligencja będzie tak

skuteczna i przydatna, jak dane, których jej dostarczymy. Nie należy upatrywać w niej sposobu na zastąpienie ludzi w medycynie, ale spekulacje niektórych autorów zajmujących się badaniem sztucznej inteligencji w opiece zdrowotnej są intrygujące. Sugerują oni, że ci lekarze, którzy będą korzystać ze wsparcia sztucznej inteligencji, prawdopodobnie zastąpią tych, którzy z niej nie będą korzystać.

Podsumowując – sztuczna inteligencja w rozumieniu wąskim ma największe szanse, aby stać się realnym narzędziem wspomagania decyzji profesjonalistów medycznych w krajach rozwiniętych w ciągu następnej dekady przy aktywnym pokonywaniu przeszkód, o których wspominałem wyżej. Nie zapominajmy jednak o sztucznej inteligencji w rozumieniu ogólnym (*artificial general intelligence*) oraz sztucznej superinteligencji (*artificial superintelligence*), które są tak samo inteligentne jak ludzie i znacznie ich przewyższają pod względem rozumienia otoczenia, kreatywności naukowej, ogólnej mądrości, a nawet umiejętności społecznych. Prace nad tymi rodzajami inteligencji nie są tak zaawansowane w obszarze medycyny jak ANI, ale można sobie wyobrazić pozytywną odpowiedź na nieco obrazoburcze zagadnienie zawarte w tytule felietonu w perspektywie następnych kilku, kilkunastu dekad. Czy rzeczywiście tak będzie? Co z nienamacalnymi elementami opieki zdrowotnej, takimi jak empatia, komunikacja międzyludzka, zaufanie? W istocie, żyjemy w ciekawych czasach, ale w tym kontekście przyszłość wygląda co najmniej ekscytująco.

Krzysztof Łach

Autor jest specjalistą w zakresie refundacji, wyceny i market access dla technologii lekowych, realizatorem ukończonego projektu dotyczącego zastosowania oceny technologii medycznych w szpitalach w Europie, był asystentem w Zakładzie Promocji Zdrowia Instytutu Zdrowia Publicznego Collegium Medicum UJ w Krakowie.