

# Jak sztuczna inteligencja zmieniła obrazowanie medyczne

Sztuczna inteligencja nie jest naszym konkurentem. Jest naszym najzdolniejszym, niestrudzonym asystentem – bierze na siebie całą „brudną robotę”: szumy cyfrowe, potężną matematykę, filtrowanie milionów pikseli i żmudne sortowanie danych.

**ŁUKASZ PRUSZYŃSKI**  
zastępca kierownika  
Zakładu Diagnostyki  
Obrazowej, inspektor  
ochrony radiologicznej  
IOR-R, Radomskie  
Centrum Onkologii

Sztuczna inteligencja w medycynie to dla wielu wciąż motyw rodem z literatury *science fiction*. Wyobrażamy sobie roboty operujące na salach chirurgicznych lub superkomputery samodzielnie stawiające diagnozy. Rzeczywistość jest jednak inna – mniej widowiskowa dla oka, ale bez porównania bardziej fascynująca i, co najważniejsze, wspierająca ratowanie zdrowia i życia tu i teraz. Jako Radomskie Centrum Onkologii od 10 lat budujemy podwaliny nowoczesnej medycyny, a od trzech już realnie na co dzień udowadniamy, że algorytmy to nie pieśń przyszłości, lecz realne narzędzie pracy. To cichy bohater drugiego planu, który każdego dnia wspiera naszych lekarzy i zmienia oblicze nowoczesnej diagnostyki onkologicznej.

Z perspektywy mojego doświadczenia i ponad 20 lat spędzonych w zawodzie widziałem wiele technologicznych przełomów. Obserwowałem przejście z klisz rentgenowskich na systemy cyfrowe, fascynowałem się pierwszymi dokładnymi skanerami wielorządowymi. Jednak to, co dzieje się na naszych oczach w ciągu ostatnich trzech lat, nie jest ewolucją, to absolutna rewolucja. Wdrożenie zaawansowanych algorytmów sztucznej inteligencji (AI) w naszym Za-

kładzie Diagnostyki Obrazowej pozwoliło nam wejść na zupełnie nowy, wcześniej nieosiągalny poziom precyzji.

Sztuczna inteligencja w Radomskim Centrum Onkologii to nie jest eksperyment czy program pilotażowy dla wybranych. To nasz codzienny standard. To matematyka i kod, które przekładają się na bezcenny czas i poczucie bezpieczeństwa tysięcy pacjentów z całego regionu.

## Rezonans magnetyczny zyskuje drugie życie: ekologia, ekonomia i krystaliczny obraz

Wpływ sztucznej inteligencji jest prawdopodobnie najbardziej spektakularny w pracowni rezonansu magnetycznego (MRI). W tradycyjnym podejściu jakość obrazowania w rezonansie jest zawsze wynikiem kompromisu pomiędzy trzema czynnikami: rozdzielczością przestrzenną (ostrością detali), czasem trwania badania oraz poziomem tak zwanego szumu cyfrowego. Im bardziej szczegółowy obraz chcemy uzyskać, tym dłużej pacjent musi leżeć bez ruchu w ciasnej tubie aparatu, co dla wielu osób jest doświadczeniem wysoce stresującym, a nierzadko



fot. RCO



wręcz niemożliwym do zniesienia ze względu na ból czy klaustrofobię.

Dzięki zastosowaniu sztucznej inteligencji opartej na „głębokim uczeniu” (*deep learning*) udało nam się całkowicie zmienić reguły tej gry. Algorytmy AI, „nakarmione” milionami wysokiej jakości obrazów medycznych, nauczyły się rekonstruować obrazy MRI w sposób, który radykalnie redukuje szum cyfrowy. Oprogramowanie potrafi wskazać i wyostrzyć te elementy, które w standardowym badaniu byłyby zamazane lub niewyraźne.

Co to oznacza w praktyce? Bezpośrednio przekłada się to na krystaliczną jakość obrazu i znacznie wyższą wartość diagnostyczną. Lekarz radiolog otrzymuje na monitorze obraz o niespotykanym dotąd kontraście, na którym nawet najdrobniejsze, milimetrowe zmiany stają się wyraźnie widoczne. W onkologii, gdzie o sukcesie leczenia decydują często milimetry i wczesne wykrycie ogniska pierwotnego czy przerzutu, jest to wartość, której nie da się przecenić.

Ale to tylko jedna strona medalu. Co niezwykle ważne dla samych pacjentów, badania stały się znacznie krótsze. Skoro algorytm potrafi „wyciągnąć” doskonały obraz z mniejszej ilości danych, sam proces skanowania może trwać krócej – nierzadko o kilkadziesiąt procent. Dla pacjenta onkologicznego, nierzadko cierpiącego z powodu dolegliwości bólowych, skrócenie czasu spędzonego w bezruchu wewnątrz skanera to gigantyczna ulga i poprawa komfortu.

Z perspektywy technologicznej i zarządczej AI dokonało w RCO rzeczy niemal niemożliwej. Pozwoliło na modernizację i znaczne wydłużenie żywotności naszego głównego aparatu. To swoisty „cyfrowy tuning”, który z dziesięcioletniego rezonansu zrobił na nowo wyścigową maszynę. Oprogramowanie nadało starszemu urządzeniu parametry pracy zbliżone do najnowocześniejszych, wielokrotnie droższych urządzeń dostępnych obecnie na światowym rynku. Dzięki temu rozwiązaniu znacząco zwiększyliśmy dostępność do wysokospecjalistycznych badań dla pacjentów z południowego Mazowsza, i to bez konieczności kosztownej, długotrwałej i paraliżującej pracę zakładu wymiany ciężkiej infrastruktury.

## Profilaktyka raka piersi: AI jako inteligentny filtr bezpieczeństwa

Kolejnym obszarem, w którym dokonaliśmy cyfrowej transformacji, jest profilaktyka i diagnostyka raka piersi. Mammografia to badanie kluczowe, ale jej masowy charakter sprawia, że radiolodzy muszą codziennie oceniać setki, a czasem tysiące obrazów. Zdecydowana większość z nich to obrazy prawidłowe, jednak to właśnie wśród nich ukryte są te nieliczne, które wymagają natychmiastowej interwencji medycznej. W tradycyjnym modelu pacjentki oczekują na wynik zgodnie z kolejnością wykonania badania. Oczekiwanie to rodzi ogromny niepokój i stres. ▶



- ▶ W Radomskim Centrum Onkologii zmieniliśmy ten paradygmat. System AI wspierający naszą mamografię działa jako bezszelestny, bezbłędny i niesamowicie szybki inteligentny filtr bezpieczeństwa. Jak to funkcjonuje? Gdy tylko pacjentka opuszcza kabinę aparatu mammograficznego, algorytm w ułamku

sekundy analizuje uzyskane obrazy. Działa on trochę jak zaawansowany system oceny ryzyka – dokonuje priorytetyzacji, nadając każdemu badaniu odpowiedni „scoring” (punktację), zupełnie niczym system BLK oceniający zdolność kredytową, ale w tym przypadku walutą jest ludzkie zdrowie.

Jeżeli system zidentyfikuje na zdjęciu mikrozwąpanienia, asymetrie czy inne podejrzane zmiany strukturalne mogące sugerować proces rozrostowy, oznacza to badanie czerwoną flagą. Pacjentki najbardziej narażone na nowotwór są automatycznie i bez ingerencji człowieka przesuwane na sam początek kolejki do opisu lekarskiego w systemie informatycznym.

Taka organizacja pracy sprawia, że najtrudniejsze i najbardziej alarmujące przypadki trafiają pod oko radiologa niemal natychmiast. Zyskujemy bezcenny czas. Drastycznie skracą się okres od wykonania zdjęcia do postawienia ostatecznej diagnozy i, co najważniejsze, wdrożenia odpowiedniego leczenia. Zamiast czekać tygodniami na rutynowy opis, pacjentka wymagająca pilnej pomocy otrzymuje ją priorytetowo. Dzięki algorytmom, które same zarządzają ruchem danych, rak stracił swój najcenniejszy atut – element zaskoczenia. Zaczynamy działać wyprzedzająco.

### Pracownia PET-CT: mniej promieniowania, więcej precyzji

Równie istotne i innowacyjne zmiany zaszły w naszej pracowni PET-CT (Pozytonowej Tomografii Emisyjnej połączonej z Tomografią Komputerową). To obecnie jedno z najbardziej zaawansowanych narzędzi w onkologii, pozwalające na ocenę nie tylko anatomii, ale przede wszystkim metabolizmu komórek (komórki nowotworowe mają inny metabolizm glukozy niż zdrowe tkanki).

Specyfika tego badania wymaga jednak podania pacjentowi radiofarmaceutyku, czyli izotopu promieniotwórczego, oraz wykonania skanu pozytonowym tomografem komputerowym (takim „tomografem na sterydach”), co również wiąże się z dawką promieniowania jonizującego. Bezpieczeństwo radiologiczne jest dla nas priorytetem, dlatego dążymy do tego, aby dawka ta była jak najmniejsza.

Tutaj również wkroczyła sztuczna inteligencja. W pracowni PET-CT algorytmy pozwalają na potężną optymalizację procesu akwizycji (zbierania) danych. Zaawansowane modele matematyczne potrafią odzyskać pełnowartościowy klinicznie obraz z dużo mniejszej liczby „sygnałów” emitowanych z ciała pacjenta. Skutkuje to dwiema gigantycznymi korzyściami.

Po pierwsze, podobnie jak w przypadku rezonansu, samo skanowanie trwa krócej, co jest kluczowe dla chorych, którym trudno utrzymać pozycję leżącą. Po drugie, i to jest największy przełom z punktu widzenia bezpieczeństwa fizycznego, sztuczna inteligencja pozwala na znaczne zmniejszenie dawki podawanego radiofarmaceutyku i promieniowania z tomografu. Otrzymujemy obraz doskonałej jakości,

obciążając organizm pacjenta znacznie mniejszą dawką promieniowania.

## Człowiek i maszyna: synergia, która buduje nowoczesną medycynę

Wszystkie te technologiczne rozwiązania sprawiają, że diagnostyka w Radomskim Centrum Onkologii stała się po prostu lepsza – bardziej precyzyjna, szybsza i bezpieczniejsza. Nasze doświadczenia ostatnich lat jasno pokazują, że technologia AI nie jest już tylko ciekawostką z branżowych konferencji, ale absolutnym fundamentem nowoczesnej, skutecznej onkologii.

W debacie publicznej często pojawia się obawa, że sztuczna inteligencja zastąpi lekarzy, że wykluczy z medycyny istotę ludzką, myślącą, sprowadzając pacjenta do rzędu linijek kodu i pikseli na ekranie. Z perspektywy moich 20 lat w zawodzie z całą stanowczością mogę stwierdzić, że jest dokładnie odwrotnie.

Sztuczna inteligencja nie jest naszym konkurentem. Jest naszym najzdolniejszym, niestrudzonym asystentem. AI bierze na siebie całą „brudną robotę”: szumy cyfrowe, potężną matematykę, filtrowanie milionów pikseli i żmudne sortowanie danych. Oczyszcza nasze pole widzenia z technicznego chaosu, pozwalając lekarzowi skupić się na tym, co naprawdę istotne: na analizie skomplikowanych przypadków, na podejmowaniu trudnych decyzji klinicznych, opartych na wieloletnim doświadczeniu. AI to porządkowanie chaosu!

A przede wszystkim, AI zostawia lekarzom to, czego żaden kod algorytmu, choćby najbardziej zaawansowany, nigdy nie zastąpi i nie wygeneruje – czas, empatię i współczucie dla drugiego człowieka. Uwalniając nas od rutynowych czynności, zyskujemy przestrzeń na dłuższą rozmowę z pacjentem, na wysłuchanie jego obaw, na spokojne wytłumaczenie planu leczenia.

Tak właśnie buduje się nowoczesną, zrównoważoną



## AI zostawia lekarzom to, czego żaden kod algorytmu, choćby najbardziej zaawansowany, nigdy nie zastąpi i nie wygeneruje – czas, empatię i współczucie dla drugiego człowieka

medycynę na miarę trzeciej dekady XXI wieku. To system naczyń połączonych, w którym potężna, niemal kosmiczna technologia schodzi na ziemię i służy bardzo przyziemnym, ludzkim wartościom: bezpieczeństwu, komfortowi i nadziei każdego pacjenta, który przekracza próg naszego szpitala. 10 lat doświadczenia i rozwoju Radomskiego Centrum Onkologii jest dziś dowodem na to, że w walce z rakiem najlepsze rezultaty osiągamy wtedy, gdy ludzkie serce i wiedza łączą siły z potęgą sztucznej inteligencji. ■

R E K L A M A

 **SHIMADZU**  
Excellence in Science



  
DIAGNOSTYKA OBRAZOWA

Autoryzowany przedstawiciel w Polsce:

**SHIM-MED POLSKA Sp. z o.o.**  
ul. Wita Stwosza 55  
02-661 Warszawa  
biuro@shim-med.pl  
www.shim-med.pl