

## **WPROWADZENIE**

Medycyna precyzyjna to postępujący postęp w opiece zdrowotnej, który koncentruje się na dostosowywaniu produktów medycznych, terapii i praktyk medycznych do pacjentów, którzy mają zróżnicowaną genetykę, otoczenie, styl życia i inne czynniki, które zapewniają bardziej sprawiedliwe leczenie we właściwym czasie, właściwy pacjent. Sztuczna inteligencja (AI) odnosi się do umiejętności rozumienia przez komputery lub zaawansowane technologicznie maszyny, które imitują znane funkcje związane z człowiekiem lub ludzkim umysłem, takie jak rozumienie, wyjaśnianie, komponowanie i rozwiązywanie problemów. W ciągu ostatnich kilku dekad nastąpiła ewolucja w ocenie mocy, zrozumienia pojęć i rosnących stosów danych; w związku z tym naukowcy zaobserwowali szerokie podejście do sztucznej inteligencji w niemal każdej dziedzinie społeczeństwa - głównie w sektorach medycyny i opieki zdrowotnej. AI może wspierać zmodernizowaną opiekę zdrowotną z troską o medycynę precyzyjną w trzech głównych klasach: (a) zaawansowana profilaktyka chorób, (b) zindywidualizowana diagnostyka, (c) unikatowe leczenie. Ta część koncentruje się na rozwoju leków precyzyjnych z zastosowaniem sztucznej inteligencji w nowoczesnej opiece zdrowotnej. Co więcej, te technologie sztucznej inteligencji w ścisłej współpracy z ludzką inteligencją pomagają w spersonalizowanej opiece zdrowotnej na całym świecie w bardziej efektywny sposób.

## **POTRZEBA SPERSONALIZOWANYCH LEKÓW**

Medycyna spersonalizowana to skrojone na miarę podejście do leczenia zgodnie z unikalnymi i zrozumiałymi cechami jednostki. Rozwój naukowy zależy od podejścia, w którym rozumiemy, że charakterystyczny profil molekularny i profil genetyczny danej osoby sprawiają, że cierpi ona na niewiele chorób. Technika AI zapewnia zdolność przewidywania, która jest najbezpieczniejszym i najskuteczniejszym sposobem leczenia dla każdego pacjenta. Pojęcie medycyny spersonalizowanej wyposażonej w system jest bardziej precyzyjne. W związku z tym lekarz prowadzący może wybrać konkretne, dostosowane do potrzeb podejście do leczenia oparte na zrozumieniu pacjentów na poziomie molekularnym - takie podejście zmniejsza ryzyko wystąpienia działań niepożądanych, które mogą być szkodliwe, i nie tylko daje bardziej skuteczne wyniki, ale może zmniejszyć również stosowanie podejścia do leczenia opartego na „próbach i błędach”. Medycyna spersonalizowana ma szansę zmienić sposób myślenia w rozpoznawaniu i radzeniu sobie z problemami zdrowotnymi. Koncepcja ta wywiera niezwykły wpływ w obszarze lepszej opieki nad pacjentem i ulepszonych badań klinicznych dzięki ulepszonym technologiom i poszerzeniu wiedzy.

## **WSPÓŁPRACUJĄCY W SPERSONALIZOWANYCH LEKACH**

Produkcja i realistyczne podejście do medycyny spersonalizowanej opiera się na zasobach i wkładzie szerokiej społeczności różnych sektorów, które wspólnie pracują nad wspólnym celem, jakim jest dokonywanie przełomów w nauce i technologii w celu poprawy opieki nad pacjentem. Współtwórcami są pacjenci/konsumenci, badacze akademicy, specjaliści IT, świadczeniodawcy, interpretatorzy danych i firmy biofarmaceutyczne. Ich wkład omówiono w następujący sposób: (a) Pacjenci i konsumenci, którzy uczestniczą w testach na poziomie genetycznym i badaniach klinicznych oraz zapewniają wsparcie w zarządzaniu leczeniem; b) badacze akademicy, którzy przeprowadzili podstawowe i stosowane badania kliniczne w celu zrozumienia loci choroby na poziomie molekularnym i w rezultacie opracowali odpowiednią formułę leku i umożliwili lepsze podejścia diagnostyczne; (c) dział IT, który tworzy urządzenia, narzędzia i zasoby do gromadzenia i przechowywania informacji o stanie zdrowia pacjentów, co dodatkowo pomaga w podejmowaniu decyzji klinicznych przy zachowaniu prywatności danych; (d) świadczeniodawcy, którzy gromadzą informacje o składzie genetycznym danej osoby i wykorzystują te dane do wykrywania, diagnozowania,

zapobiegania, zarządzania i spersonalizowanego leczenia; oraz e) interpretator danych, który analizuje dane.

## **ZASTOSOWANIE AI W OPIECE ZDROWOTNEJ DO ROZWOJU MEDYCyny PRECYZYJNEJ**

W ciągu ostatnich dwóch dekad koncepcja leków zindywidualizowanych stała się popularna, ale w ciągu ostatnich kilku lat pojawiły się dane o pacjentach na poziomie genetycznym i baza danych elektronicznej dokumentacji medycznej, które okazały się pomocne dla lekarzy w rozwoju medycyny spersonalizowanej zgodnie z diagnozą indywidualnego pacjenta. Co więcej, dr Bertalan Meskó, który jest dyrektorem Medical Futurist Institute, zalecił AI w opiece zdrowotnej i stwierdza, że „nie ma medycyny precyzyjnej bez AI”, a bez technik AI analiza bazy danych pacjentów pozostanie niewykorzystana. Dostrzegając rosnące potrzeby w systemie opieki zdrowotnej i rzeczywiście rozwój zindywidualizowanych terapii, dane genetyczne są jednym z kluczowych punktów dyskusji w celu badania i przechowywania danych. A dla tego wymogu jest tylko jeden posiłek, czyli AI, który zapewni pełne odżywienie głodu i rozwiąże problem. Różnorodne źródła sztucznej inteligencji, takie jak dane genetyczne, elektroniczne dane dotyczące zdrowia, dane środowiskowe i dane dotyczące stylu życia (jak pokazano na rysunku 7.4) stanowią podstawę sztucznej inteligencji i stawiają kroki w kierunku rozwoju spersonalizowanych metod leczenia takich chorób, jak: od depresji po raka, chociaż badacze muszą stawić czoła wielu wyzwaniom, to zaawansowane podejście do opieki zdrowotnej może okazać się dobrodziejstwem dla społeczeństwa. Poniższe punkty opisują potrzebę sztucznej inteligencji w rozwoju leków precyzyjnych:

- Sztuczna inteligencja umożliwiła szybkie zsekwencjonowanie całego ludzkiego genomu przy użyciu sekwencjonowania nowej generacji.
- Dzięki sztucznej inteligencji jest teraz jeszcze bardziej możliwe dzięki wykorzystaniu technologii do opracowania w przyszłości osobistej sekwencji genomu po bardzo rozsądnej cenie, co ułatwiło proces analizy dzięki sekwencji genomu, co wcześniej było również trudne i bardzo czasochłonne.
- Badanie sekwencjonowania genomu przy współpracy AI pozwala na lepszą i łatwiejszą diagnostykę dla rozwoju unikalnych leków w przyszłości.
- Dzięki sztucznej inteligencji prace wykonane wcześniej przez naukowców są przechowywane w dużych bazach danych, które pomagają dzisiejszym naukowcom w bardziej efektywnym badaniu i analizowaniu dużych baz danych w celu rozwoju medycyny spersonalizowanej.

## **NA ODDZIALE INTENSYWNEJ OPIEKI (OIOM)**

Na oddziale intensywnej terapii (OIOM) - w celu przewidzenia zapotrzebowania na płyny niewiele czynności wykonywanych na oddziale intensywnej terapii to badanie choroby, skanowanie oraz postępowanie w stanach krytycznych i leczenie. Aby przewidzieć zapotrzebowanie na płyny na OIOM-ie za pomocą danych eksperymentalnych w celu uzyskania zaleceń dotyczących pacjenta i scenariusza klinicznego, aplikacje oprogramowania są korygowane i przeglądane, tworząc indeks pacjenta, który jest podobny do standardowego indeksu pacjenta pod względem długości przeżytego życia, seksu, tradycji, przyznania się do diagnozy, surowości przy przyjęciu i współwystępujących chorób. Na podstawie reprezentacji modelu identyfikowane są badania zmienności fizjologicznej, które są bezpośrednio związane z wynikami. Koncepcja polega na tym, aby uzyskać wartości tych zmiennych predykcyjnych od pacjenta z indeksem, a następnie z prawdopodobieństw warunkowych stawów uzyskuje się przewidywany zakres zapotrzebowania na płyny. Na przykład, Multi-parameter Intelligent Monitoring for Intensive Care II (znany również jako MIMIC II) jest bazą danych pacjentów przyjmowanych do Beth Israel Deaconess Medical Centre w Bostonie, a ta baza danych identyfikuje

konkretnych pacjentów, którzy otrzymywali wazopresory więcej niż 6 godzin w ciągu pierwszej doby. Na podstawie czynników demograficznych i fizjologicznych istnieje zmienność zapotrzebowania na płyny lub różnica w objętości płynu wewnątrznaczyniowego w ciągu ostatnich 24 godzin. W związku z tym planowanie odbywa się zgodnie z dostępnością informacji na OIOM przez system AI, a następnie leczenie jest przewidywane na podstawie badania obserwacyjnego. Zastąpienie wiedzy klinicznej inteligentnym oprogramowaniem jest tak nieprawdopodobne, ponieważ część obserwacyjna i konkluzja wciąż znajduje się pod ludzką inteligencją. Istnieją inne ważne zastosowania narzędzi sztucznej inteligencji w obserwacji danych, które są dostępne: (a) do wykorzystania wiedzy klinicznej do analizy konkretnych lub skomplikowanych problemów, (b) do przyspieszenia diagnozy i podejścia terapeutycznego przyjętego przez lekarzy, oraz (c) monitorowanie wyników uzyskanych na podstawie wyników klinicznych, zwłaszcza na OIOM-ie.

### **ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW SPERSONALIZOWANYCH LEKÓW**

Leki spersonalizowane są rozszerzeniem dziedziny nauk medycznych, aby zapewnić pacjentom zindywidualizowane usługi opieki zdrowotnej. W przypadku leków spersonalizowanych głównymi elementami są przewidywanie prawdopodobieństwa wystąpienia choroby u danej osoby, a następnie ustalenie dokładnej diagnozy i najlepszego możliwego leczenia tej konkretnej choroby. Różne modele liniowe i nieliniowe, takie jak naiwny bayesowski (NB), sztuczna sieć neuronowa (ANN) i maszyny wektorów nośnych (SVM) są również stosowane w celu uzyskania dokładnych wyników ze zmiennych danych wejściowych

### **REWOLUCYJNA CHMURA AI I OPIEKA ZDROWOTNA**

Wraz z drastyczną transformacją do zdigitalizowanego systemu opieki zdrowotnej pojawiło się kilka zaawansowanych technologii, które są dostępne zarówno dla lekarzy, pracowników służby zdrowia, jak i dla pacjentów. Opracowane technologie oparte na sztucznej inteligencji, takie jak sekwencjonowanie genomu, produkty oparte na biotechnologii i czujniki do noszenia, stopniowo prowadzą do postępu w dziedzinie opieki zdrowotnej. Ponadto dbanie o pacjentów i ich leczenie zgodnie z ich unikalnymi cechami, a następnie tworzenie dużej ilości danych wymagających zaawansowanej analityki i fundamentu medycyny precyzyjnej to kolejne zalety. Dzięki sztucznej inteligencji następuje stopniowy zwrot w kierunku profilaktyki, personalizacji i precyzji wśród pacjentów, zamiast stosowania starych metod leczenia stosowanych w populacjach o podobnych cechach fizycznych. Teraz potrzebą chwili jest wprowadzenie tej okazji w codzienną praktykę,

### **WNIOSEK**

Technologie uczenia maszynowego inspirowane sztuczną inteligencją w celu opracowania najbardziej zaawansowanego systemu do wprowadzania innowacji zgodnie z dzisiejszym zapotrzebowaniem na medycynę, tj. medycynę precyzyjną. Nauki biologiczne i medyczne o genomice, przetwarzaniu obrazów i odkrywaniu leków szybko 100 Sztuczna inteligencja: podstawy i aplikacje zaakceptowały technologię AI w swoim systemie. Od tradycyjnych podejść do robotyki, wprowadzenie kilku technologii ułatwiło system opieki medycznej. Szybkie i dokładniejsze maszyny oraz ich sieci zmieniły podejście do analizy bioinformatyki medycznej z niezrównaną szybkością. W rezultacie proces podejmowania decyzji w rozwoju medycyny precyzyjnej będzie jeszcze bardziej rozwinięty, ale sztuczna inteligencja spowodowała znaczne przesunięcie procesu myślowego w kierunku sektora zdrowia.