

Karolina Tymicka
Wydział Fizyki

Medycyna przyszłości

Strach, zafascynowanie, zagłada, rozwój, wypieranie, wspomaganie. Te kontrastowe pojęcia i emocje, które budzą coraz prężniej rozwijające się sztuczna inteligencja oraz nowoczesne technologie są wszechobecne w dyskursie społecznym na temat przyszłości. Boom na sztuczną inteligencję jest niezaprzeczalny i niesie za sobą różne – czasem zabawne i nieoczekiwane - konsekwencje. Między innymi, ciekawostką jest to, że [Anguilla](#) (mała wyspka na Karaibach), posiadająca domenę .ai całkiem przypadkowo wzbogaca się na rozwoju sztucznej inteligencji, ze względu na opłaty rejestracyjne domen internetowych. Na ten moment (koniec 2024 roku) powstało już ponad 533 tys. domen z adresem .ai. W 2023 roku dochody Anguilli z opłat za rejestrację domen internetowych wzrosły czterokrotnie do 32 mln dol. Dochód ten stanowi obecnie około 20% całkowitych dochodów tamtejszego rządu, kiedy przed boomem na sztuczną inteligencję wynosił on +/- 5%.

Ze względu na szybki i zdecentralizowany rozwój nowoczesnych technologii, nie sposób nadążyć za nowinkami technologicznymi, których jest całe mnóstwo i pojawiają się z dnia na dzień. Chciałbym tutaj skrótowo przedstawić przełomowe, interesujące rozwiązania ze świata, które szczególnie mają swoje zastosowanie w medycynie i ukazują jak wiele możemy skorzystać z rozwoju nauki i sztucznej inteligencji. Poniżej pokażę kilka rozwiązań, które zostały opracowane przez naukowców i udostępnione w artykułach na przestrzeni ostatnich kilku miesięcy (wrzesień – grudzień 2024r.), a dotarłam do nich dzięki magazynowi [Outriders](#), który regularnie, co tydzień, ukazuje przegląd nowych informacji ze świata w różnych kategoriach. Są to technologie, które przyczynią się do bezpieczniejszej i efektywniejszej pomocy zdrowotnej.

Na pierwszy rzut idą mikroroboty opracowane przez [naukowców z California Institute of Technology](#). Są to roboty przypominające bańki, które mogą dostarczać lek dokładnie w miejsce, gdzie jest on potrzebny. Jest to możliwe dzięki temu, że potrafią one „przetrwąć” w płynach ustrojowych, jak kwasy żołądkowe, a dodatkowo są sterowalne, co pozwala im precyzyjnie dotrzeć w wyznaczone miejsca. Mikroroboty wykonane z hydrożelu zwanego diakrylanem glikolu polietylenowego, uwalniają lek dopiero jak dotrą do celu, więc są wchłaniane bez skutków ubocznych. Jest to załazek rewolucji w farmakologii.

Teraz sale operacyjne - wprowadzenie śruby do kości wymaga od chirurga maksymalnej precyzji a zarazem minimalizacji ryzyka związanego z promieniowaniem rentgenowskim. [Chirurdzy z Harborview Medical Center](#) w Seattle przeprowadzili już ponad 50 udanych operacji (m.in. kręgosłupa), wykorzystując platformę Paradigm. Jest to nowoczesny system wykorzystujący technologię AI, który łącząc dane anatomiczne pacjenta z tomografią komputerowej z wizualizacją pola operacyjnego w czasie rzeczywistym, umożliwia obserwację umieszczanych implantów bez promieniowania, a przy użyciu prostej kamery. Wykracza to poza możliwości tradycyjnych systemów nawigacyjnych, powodując wzrost bezpieczeństwa i precyzji implantacji.

Kolejną medyczną nowością technologiczną są [biodegradowalne szwy](#), które wykorzystują ruch mięśni, aby przyspieszyć w komórkach proces gojenia. Co to znaczy? Gdy ciało się porusza, nić, dzięki tarciu, generuje prąd elektryczny, przyspieszający regenerację tkanek. Dodatkowo, jest wykonana z biodegradowalnych polimerów i magnezu, które z

czasem są wchłaniane przez ciało. W eksperymencie przeprowadzonym na szczurach obszar uszkodzenia zmniejszył się z 69% do 11% w ciągu 24 godzin, podczas gdy w przypadku ran nieleczonych spadek wynosił 33%. Bioelektryczne szwy powodowały rzadsze infekcje niż przy tradycyjnych szwach czy nieleczonych ranach. Aktualnie naukowcy planują dalej testy na większych zwierzętach, a jeśli materiał zostanie uznany za bezpieczny dla ludzi, może zrewolucjonizować leczenie urazów.

Ostatnią ciekawą informacją, akurat nie skoncentrowaną na leczeniu, a generalnie na organizmach jest powstały [zapis całego ludzkiego genomu](#) na kryształach pamięci w technologii 5D. Taki kryształ pozwala przechowywać do 360 terabajtów informacji i, jak mówią naukowcy, jest bardzo wytrzymały: „Może wytrzymać skrajne temperatury – zarówno mrozy, ogień, jak i temperatury do 1000 °C. Kryształ wytrzymuje także nacisk o sile do 10 ton na cm² oraz długotrwałe działanie promieniowania kosmicznego.”. Taki format przechowywania danych może przetrwać miliardy lat i służyć jako forma rejestrowania genomów zagrożonych gatunków roślin i zwierząt, którym grozi wyginięcie. Dodatkowo, według naukowców być może dzięki temu, w razie ewentualnej zagłady ludzkości, będzie można przywrócić człowieka do życia – jeśli sztuczne tworzenie organizmów jedynie na podstawie informacji genetycznych będzie kiedykolwiek możliwe.

Możemy zaobserwować, że technologie i sztuczna inteligencja już dziś doprowadzają do naukowych sukcesów, które kilkanaście lat temu wydawały się być abstrakcją: mikroroboty dostarczają leki prosto do celu, biodegradowalne szwy generują prąd, przyspieszając gojenie, a AI wspomaga chirurgów. A jest to zaledwie kilka nowinek ze świata – na razie eksperymentalnie badanych, jeszcze nie wprowadzonych do rzeczywistości. Trudno sobie wyobrazić, co przyniesie kolejne 20-30 lat – może będziemy tak monitorować nasze zdrowie, że będziemy w stanie przewidzieć choroby zanim się rozwiną? Może ludzkie ciała staną się prawie niezniszczalne? Jedno jest pewne: technologia proponuje coraz to kolejne, przełomowe rozwiązania w świecie medycyny.