

wprost

WT.

POLSKA NAUKA DLA ROZWOJU MEDYCYNY
I ZDROWIA POLAKÓW



POLSKA SPECJALNOŚĆ:
APLIKACJE MEDYCZNE, INNOWACYJNE
URZĄDZENIA I WYROBY MEDYCZNE,
NOWE TECHNOLOGIE, e-MEDYCYNĄ

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA, PRYZNANYCH PRZEZ
MINISTRA NAUKI W RAMACH PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Spółeczna
Odpowiedzialność
Nauki

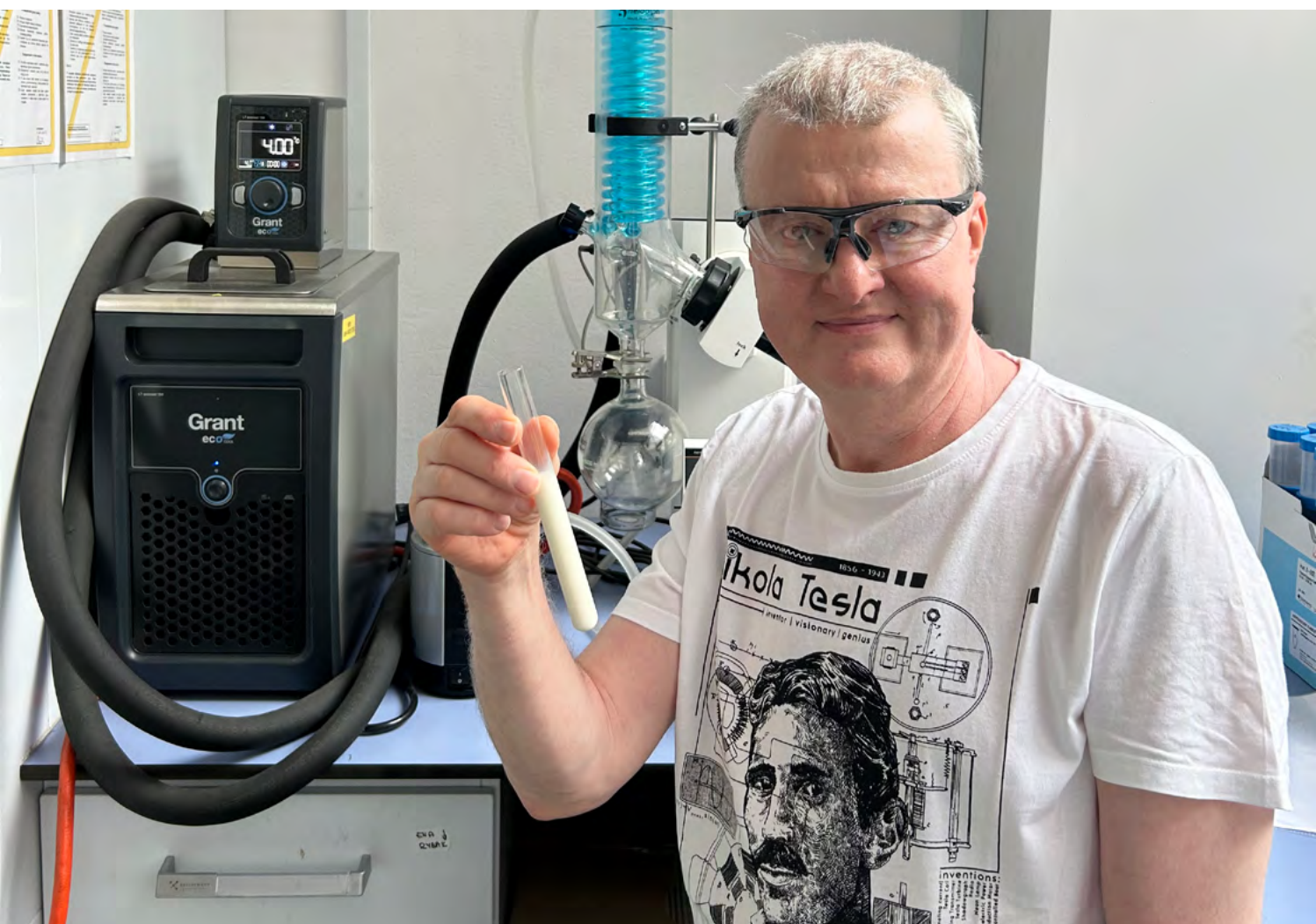
Nauka dla rozwoju medycyny

Spis treści

Prof. Tomasz Ciach. Płyn regenerujący nerkę, sztuczna krew, nowe cewniki antybiotyki antybakteryjne. Pomysły na innowacje biorą się z życia	150
Prof. Paweł Łęgosz, dr Urszula Szałaj: Przełom w odbudowywaniu kości: potrzebna kropka nad „i”	168
Michał Dybowski: Sztuczna inteligencja, telemedycyna, zielone szpitale: rewolucja w zdrowiu?	185
Dr Agnieszka Siennicka Twórzmy aplikacje, które zmieniają rzeczywistość	196
Prof. Ewa Stępień: J-PET to rewolucja w diagnostyce nowotworów	211
Maciej Gołaszewski: Technologia biodrukowania 3D ma wiele zalet	226
Quiz 1: Polskie technologie przyszłości	239
Quiz 2: Cudze chwalicie, poznajcie swoje: Polskie technologie to mistrzostwo świata!	245
Video 1: Prof. Garstecki: Trzeba być ciekawskim i odważnym, by tworzyć odkrycia - video	252
Video 2: Prof. Czyżewski: Pomysły inżynierów nie mogą pozostać w laboratoriach	259

Nauka dla rozwoju medycyny

POLSKA SPECJALNOŚĆ: TECHNOLOGIA JUTRA



PROF. CIACH: POMYSŁY NA INNOWACJE BIORĘ Z ŻYCIA

Nauka dla rozwoju medycyny

*Chciałbym, żeby to nie pacjent czekał na serce czy nerkę, tylko **ŻEBY NARZĄDY DO PRZESZCZEPIENIA „CZEKAŁY” NA PACJENTA I MOŻNA BYŁO NA PODSTAWIE CECH GENETYCZNYCH DOBRAĆ NAJLEPSZY – MÓWI PROF. TOMASZ CIACH**, twórca płynu zastępującego krew, dzięki któremu można regenerować narządy do transplantacji. Chemik, biolog, nanotechnolog, autor patentów, z których wiele może zmienić medycynę.*



Rozmawiała **Katarzyna Pinkosz**

Niedawno zespół pod kierownictwem prof. Macieja Kosieradzkiego z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego przeprowadził zabieg autotransplantacji nerki świni; nerka przez ok. pół godziny pozostawała bez krążenia, a następnie była przechowywana przez 12 godzin w specjalnym płynie do perfuzji, który miał

Nauka dla rozwoju medycyny

za zadanie ją natlenić. Opracowana przez Pana zespół technologia to krok do wytworzenia „sztucznej krwi”?

Prace rozpoczęły się ok. 10 lat temu na Politechnice Warszawskiej, założyliśmy wówczas też spółkę, która miała zajmować się płynami zdolnymi przetransportować tlen. We krwi tlen przetransportuje hemoglobina, która zresztą dostosowywała się w toku ewolucji, zarówno do stężenia tlenu w atmosferze, jak do zapotrzebowania na tlen w komórkach, dlatego trudno ją w pełni „podrobić”. My zastosowaliśmy tzw. perfluorowęgle (PFC) – syntetyczne substancje testowane jako nośniki tlenu. Postanowiliśmy zastosować je najpierw

Prof. dr hab. inż. Tomasz Ciach

kierownik Zakładu Biotechnologii i Inżynierii Bioprocessowej Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej, założyciel m.in. Laboratorium Inżynierii Biomedycznej, firm NanoVelos, NanoThea, NanoSanguis, Science4Beauty, StenoCoat...

Nauka dla rozwoju medycyny

do perfuzji organów, czyli do długotrwałego ich przechowywania.

”PFC są cieczami, które nie mieszają się z wodą, dlatego trzeba stworzyć specjalną emulsję; **DŁUGO TRWAŁO OPRAWOWANIE ODPOWIEDNIEJ TECHNOLOGII EMULSYFIKACJI I ZNALEZIENIE ODPOWIEDNICH EMULGATORÓW**, czyli substancji, które wypełniają przestrzeń między kroplami PFC a wodą.

Udało się to i już od kilku lat wykonujemy eksperymentalne prace nad przechowywaniem organów zwierzęcych. Dużo czasu zajęło nam stworzenie odpowiednich modeli zwierzęcych. Tym zajmował się głównie prof. Kosieradzki z Instytutu Transplantologii WUM. W szczególności zajmujemy się nerką – jesteśmy w stanie przetrzymać nerkę w płynie do perfuzji, poza organizmem, przez blisko tydzień. Jesteśmy również

Nauka dla rozwoju medycyny

w stanie przetrzymać poza organizmem serce i wątrobę.

Jeśli chodzi o ostatnią autotransplantację nerki u świni, to dużym sukcesem było to, że pobraliśmy prawą nerkę w modelu ciepłego niedokrwienia: czyli nerka miała zamknięte naczynia krwionośne, była niedokrwiona przez 30 minut. To bardzo dewastujące dla organu.

Jakie znaczenie ma to, by pobrać nerkę, a następnie doprowadzić do niedokrwienia?

Chcemy doprowadzić do sytuacji, że będzie można pobierać narządy do transplantacji np. od osoby, która zmarła na zawał serca. W takim przypadku serce przestaje pracować, krew nie krąży, narządy są niedotlenione, pozbawione glukozy...

Dlatego od osób po zawale serca zwykle nie pobiera się organów...

Idealna sytuacja jest wtedy, gdy np. w przypadku transplantacji nerki pobieramy narząd od żywego dawcy, który wyraził zgodę na transplantację. Rów-

Nauka dla rozwoju medycyny

nież w przypadku śmierci mózgu mamy sytuację, że człowiek już nie żyje, ale jego serce nadal pompuje krew, a więc organy są dotlenione, odpowiednio ukrwione.

Problemem jest to, że narządów do przeszczepów jest za mało. Lekarze bardzo rzadko decydują się na pobranie narządu np. wtedy, gdy pacjent dostał zawału serca w domu i zmarł. Nie wiadomo, jak długo organy były niedotlenione i niedokrwione. Dzięki płynowi NanOX, który stworzyliśmy, jest możliwe pobranie organu nawet po długim ciepłym niedokrwieniu. Podczas perfuzji naszym płynem jesteśmy w stanie ją wyleczyć.

To znaczy: dzięki temu, że przez nerkę zaczyna przepływać stworzony przez Pana „biały płyn”, nerka „wraca do życia”?

Tak, nasz płyn do perfuzji NanOX przenosi tlen i dwutlenek węgla. Gdy nerkę się dotleni, ona się naturalnie regeneruje.

Nauka dla rozwoju medycyny

W eksperymencie, który ostatnio wykonaliśmy, pobraliśmy prawą nerkę, następnie **PRZEZ 30 MINUT BYŁA ONA W CIEPŁYM NIEDOKRWIENIU**, a potem przez 12 godzin w zbudowanym przez nas urządzeniu była poddawana perfuzji płynem przenoszącym tlen.

Później została wszczepiona w miejsce lewej nerki (czyli lewa nerka została usunięta, a w jej miejscu wszczepiona została pobrana wcześniej prawa nerka). Przeszczepiona nerka podjęła pracę – mimo że była niedokrwiona i przechowywana 12 godzin w naszym płynie. Dla mnie to dowód słuszności koncepcji, na którą wpadłem 10 lat temu.

Na razie jest to nerka świni. Kiedy jest szansa na zastosowanie podobnej technologii przy przeszczepach u ludzi?

Sytuacja jest o tyle korzystna, że my w zasadzie nie podajemy płynu pacjentowi, tylko wykonujemy perfu-

Nauka dla rozwoju medycyny

zję nerki, następnie ją płuczemy i wszczepiamy. Tak więc pacjent nie dostawałby żadnych nowych leków, które musiałyby być dopuszczone do stosowania, co trwa bardzo długo. Dlatego mam nadzieję na pierwsze implantacje u ludzi w ciągu 2 - 3 lat. Wiele zależy od finansów, szczęścia i obostrzeń prawnych.

Co teraz? Jaka dalsza droga?

Na nasze zlecenie zewnętrzna firma buduje urządzenie, które będzie pełnić rolę inkubatora organów. Chcemy, by system był uniwersalny, to znaczy: żeby mogły być w nim od razu przechowywane narządy (takie jak nerka, wątroba, serce), jak również, by urządzenie było w stanie mierzyć parametry życiowe tych organów, potrafiło ocenić, czy są one w dobrym stanie. Gdy urządzenie będzie gotowe, wystąpimy o jego certyfikację, a następnie o możliwość wykonania eksperymentów na ludziach, oczywiście po uzyskaniu zgody komisji bioetycznej.

Jeśli to się uda, pacjenci czekający na przeszczepy, będą mieli szansę szybciej je dostać?

Nauka dla rozwoju medycyny

Będziemy mogli do przeszczepienia wykorzystywać organy po długim ciepłym niedokrwieniu. Co więcej, być może będziemy w stanie leczyć organy pozaustrojowo.

Leczyć nerkę, wątrobę poza organizmem?

Podam przykład wątroby: szczególnie latem i jesienią zdarzają się zatrucia grzybami; bywa, że wątroba jest potem w takim stanie, że konieczny jest przeszczep. Być może, jeśli takiej osobie, której wszczepi się zdrową wątrobę, to ta chora, pobrana, mogłaby zostać w naszym urządzeniu wyleczona i w przyszłości posłużyć innej osobie. Wątroba ma znakomite właściwości regeneracyjne.

Moim marzeniem – jeszcze sprzed lat – jest **STWORZENIE WRĘCZ BIBLIOTEK ORGANÓW**: np. w szpitalu będzie 20 nerek, 5 serc, 20 wątrób, a gdy pojawi się chory pacjent, to będzie można dobrać dla niego taki organ, który najlepiej do niego pasuje genetycznie, by stosować jak najmniej leków immunosupresyjnych.

Nauka dla rozwoju medycyny

Czyli nie tak jak dziś, gdy to pacjent czeka na nerkę, serce, wątrobę, a zdarza się, że umiera, zanim znajdzie się dawca?

Takie mam marzenia. Ludzie będą żyli coraz dłużej i transplantacje organów będą wykonywane. Oczywiście, może się okazać, że zostaną one stworzone w inny sposób; są prowadzone prace badawcze nad sztucznymi organami, próby hodowania organów ludzkich w zwierzętach. Póki co jednak wciąż to się nie udaje, a „dzieło Głównego Inżyniera” pozostaje niedoścignionym wzorem. Jednak próbujemy.

Prowadził Pan też prace nad tzw. sztuczną krwią?

Idea jest podobna – wytworzenie całkowicie syntetycznej substancji przenoszącej tlen. Prowadziliśmy takie badania, nawet wykonaliśmy pierwszą serię prób na zwierzętach. Wyniki były obiecujące, dochodziło jednak do dość silnej odpowiedzi immunologicznej, dlatego na razie odkładamy to na przyszłość. Wrócimy do tematu; myślę, że bardzo dużo

Nauka dla rozwoju medycyny

nauczmy się, pracując na organach świńskich. Jednak „sztucznej krwi”, która pełni wszystkie funkcje jak krew naturalna, jeszcze długo nie stworzymy. Przenoszenie tlenu to tylko jedna z wielu funkcji.

Płyn do perfuzji, który stworzyliście, jest biały.

Czerwony kolor krwi to „zasługa” hemoglobiny. Hemoglobina jest bardzo toksyczną strukturą, dlatego jest zamknięta w erytrocytach, czerwonych krwinkach, które pełnią rolę nośników hemoglobiny. Różnica między hemoglobina a naszym płynem jest też taka, że hemoglobina podczas przenoszenia tlenu ulega przemianie chemicznej.

*Zachodzą reakcje chemiczne: **PIERWSZA GDY HEMOGLOBINA PRZYJMUJE TLEN, A DRUGA – GDY ODDAJE GO DO TKANKI.***

Nasza substancja jedynie tlen rozpuszcza – jak cukier rozpuszcza się w wodzie – a potem oddaje.

Nauka dla rozwoju medycyny

Nasza substancja przenosi tlen nieco gorzej od hemoglobiny, za to znacznie lepiej przenosi dwutlenek węgla.

Być może można byłoby ją w przyszłości wykorzystać do leczenia chorób kesonowych (choroba kesonowa, dekompresyjna powstaje u osób narażonych na zbyt szybko zmniejszające się ciśnienie zewnętrzne, np. u nurków – przyp. red.). Mikropęcherzyki gazu (zwykle azotu) wydzielają się we krwi, blokując naczynia w mózgu. Podanie takiego związku jak nasz może spowodować, że pęcherzyki skurczą się i rozpuszczą.

Drugim zastosowaniem naszej substancji mogłoby być leczenie zawału serca. Kiedy mamy zablokowane naczynie, nasza emulsja mogłaby dotlenić mięsień sercowy i być może pomóc leczyć objawy zawału serca.

Oczywiście, docelowo chcielibyśmy mieć syntetycznie stworzoną krew, którą można byłoby podać każdej osobie, bez względu na grupę krwi, i dowolnie długo

Nauka dla rozwoju medycyny

magazynować. To marzenie wojskowych, ale też marzenie lekarzy.

Prowadził Pan też badania nad lekiem przeciwnowotworowym?

Nadal prowadzimy takie badania nad nanocząstkami polisacharydowymi do terapii nowotworu jajnika. Partię próbną leku produkujemy w firmie chińskiej; niestety, pandemia spowodowała znaczne spowolnienie prac. Idea wydaje się bardzo dobra, ciągle mam nadzieję że może uda się wprowadzić lek do praktyki medycznej.

Skąd bierze Pan pomysły na innowacje?

Głównie z potrzeb, które widzę. Na nowotwór zmarł mój kolega. Z kolei znajomy miał szereg komplikacji związanych z cewnikowaniem – wymyśliliśmy więc nowe pokrycie do cewników moczowych, które pozwala na bezbolesne cewnikowanie, z mniejszym ryzykiem zakażenia bakteryjnego – produkuje je dziś firma z Bydgoszczy.

Nauka dla rozwoju medycyny

„Inny nasz pomysł to białko, wzorowane na toksynie wytwarzanej przez ślimaki *Conus magnus*. Ślimaki te są drapieżne i jadowite. **ICH JAD ZAWIERA KONOTOKSYNY, KTÓRE MAJĄ SILNE DZIAŁANIE NEUROTOKSYCZNE.** W tym jadzie znajdują się bardzo ciekawe białka – niektóre z nich prawdopodobnie będą stosowane w leczeniu cukrzycy, inne mają działanie przeciwbólowe.

Białko, którym my się zainteresowaliśmy, powoduje zwiótczenie mięśni: ślimaki w ten sposób paraliżują ofiarę. Myśleliśmy o zastosowaniu jednego z tych białek w leku na migrenę, gdy jednak zastanawialiśmy się nad mechanizmami działania, to widząc, ile lat zajmuje wprowadzenie leku na rynek, postanowiliśmy wykorzystać to białko w kremie przeciwzmarszczkowym – bo mięśnie mimiczne też ulegną rozluźnieniu. Udało nam się tak „opakować”

Nauka dla rozwoju medycyny

toksynę ślimaka, że przenika przez skórę. Powoduje to rozluźnienie na 2-3 mm w głąb skóry mięśni mimicznych, pięknie wygładzają się zmarszczki. Toksynę produkujemy w bakteriach, które zmodyfikowaliśmy genetycznie. Wykonaliśmy badania kliniczne, jeden z ekspertów orzekł, że to jedyny krem, który działa. Cieszę się, że jest produkt na rynku, bo projekty naukowe są potrzebne, jednak najważniejsze to zrobić coś, co jest komuś bezpośrednio potrzebne: trafi do pacjenta, do szpitala, leczy, pomaga ludziom.

Wdrożenie pomysłu to marzenie każdego naukowca?

I duży sprawdzian. Naukowcy mają dużo pomysłów, nie zawsze udaje się je zrealizować. Nie zawsze starcza uporu do końca...

Łączy Pan naukę z biznesem. To w Polsce nie jest proste.

Z transferem technologii do przemysłu zetknąłem się wiele lat temu w Bostonie, gdzie uczyłem się i roz-

Nauka dla rozwoju medycyny

mawiałem z prof. Robertem Langerem, który jest światowym guru wdrażania biotechnologii w przemyśle – założył 41 spółek, z czego chyba wszystkie do dziś dobrze prosperują.

Biotechnologia cechuje się dużym ryzykiem inwestycyjnym, ale jeśli pomysł się sprawdzi, to zysk z inwestycji jest bardzo duży. W Polsce długo było złe podejście do inwestowanie w biotechnologii, teraz to się zmienia. Nie wszystkie eksperymenty się udają, jeśli jednak projekt się powiedzie, to niesamowita satysfakcja. Nie zapomnę słów, gdy byłem przy testach cewników: „Panie Profesorze, wreszcie nie boli!”.

Mam nadzieję, że doczekam testów sztucznej krwi na ludziach, pólki z organami czekającymi na dawcę. Postęp biotechnologii jest olbrzymi. W Polsce w ciągu 100 lat średnia długość życia podwoiła się; oczywiście, duża tu rola higieny, czystej wody, mydła, szczepień, antybiotyków, jednak era antybiotyków ma się ku końcowi.

Nauka dla rozwoju medycyny

Na skutek ich zbyt szerokiego stosowania doszło do takiego rozwoju szczepów lekoopornych, że **WHO NA PIERWSZYM MIEJSCU ZAGROŻEŃ LUDZKOŚCI UMIEŚCIŁO LEKOOPORNOŚĆ BAKTERII.**

Szczepami lekoopornymi zakażamy się najczęściej w szpitalu, czyli zakaża się chory, który już jest słaby. Dlatego pracujemy nad cewnikami pokrytymi powłokami antybakteryjnymi, ale nie z antybiotyków. Jest wiele substancji naturalnych, mających działanie antybiotykowe, również niektóre bakterie wytwarzają specjalne białka antybiotyczne.

Polscy naukowcy mają pomysły: tylko je wdrażać?


Tak, ale rozwój nauki jest bardzo zależny od wydatków na szkolnictwo i na badania. Liczba nowych technologii, patentów — to wszystko jest uzależnione od pieniędzy.

Smutna konstatacja jak na człowieka sukcesu...

Założyłem sześć biotechnologicznych, mogę robić badania także na uczelni, ale chciałbym jeszcze więcej.

Nauka dla rozwoju medycyny

Pewnie nigdy nie będziemy wydawać tyle na naukę co Amerykanie, ale chociaż żeby to było proporcjonalne do liczby ludności.

Inwestowanie w biotechnologię się opłaca. W Bostonie, obok reaktora atomowego, jest inkubator spółek biotechnologicznych – są tam laboratoria, stoły laboratoryjne biotechnologiczne do wynajęcia nawet na godziny, także przez studentów. Gdy tam byłem, inkubator działał 3-4 lat i wyinkubował spółki o łącznej wartości 7 mld USD. To skala PKB Polski. 

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRYZNANYCH PRZEZ MINISTRA NAUKI W RAMACH
PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Nauka dla rozwoju medycyny

POLSKA SPECJALNOŚĆ: TECHNOLOGIE JUTRA



*Prof. Paweł
Łęgosz, kierownik
Kliniki Ortopedii
WUM*

PRZEŁOM W ODBUDOWYWANIU KOŚCI: POTRZEBNA KROPKA NAD „I”

Nauka dla rozwoju medycyny

*Wynalazek, nad którym pracują naukowcy z Instytutu Wysokich Ciśnień wspólnie z Kliniką Ortopedii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, **MOŻE POMÓC TYSIĄCOM PACJENTÓW W POLSCE PO URAZACH, ZŁAMANIACH, Z NOWOTWORAMI KOŚCI.** – Firmy zagraniczne zarabiają na tym gigantyczne kwoty, a my moglibyśmy stworzyć produkt znacznie lepszy i skuteczniejszy. Zdarzają się dni, że mógłbym go zastosować u kilku operowanych pacjentów – mówi prof. Paweł Łęgosz, kierownik Kliniki Ortopedii WUM.*



Tekst: **Katarzyna Pinkosz**

Do Kliniki Ortopedii WUM przychodzą osoby po wypadkach i na planowe operacje; często to „trudni” pacjenci: m.in. po poważnych urazach, a także gdy endoproteza ulegnie infekcji lub obluzuje się i trzeba ją wymienić. Są tu

Nauka dla rozwoju medycyny

leczeni także pacjenci z guzami kości, u których trzeba chirurgicznie usunąć tkankę nowotworową. Po wielu tego rodzaju zabiegach powstają ubytki kostne, często duże.

– W przypadku większych ubytków kości mamy problem, gdyż kość nie jest w stanie się zregenerować. W trudnych przypadkach radziłam sobie przeszczepami z banku tkanek, czyli od osób zmarłych. Taka kość jednak rzadko prawidłowo się wbudowywała, zdarzały się miejscowe infekcje. Innym sposobem jest pobranie przeszczepu kostnego od pacjenta, ale to wiąże się z kolejnym zabiegiem i ryzykiem złamania. Często spory ubytek trzeba uzupełnić cementem, ale to też nie jest optymalne rozwiązanie, gdyż cement po pewnym czasie kruszy się – mówi prof. Paweł Łęgosz.

W wielu przypadkach lepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie specjalnego materiału kościotwórczego: hydroksyapatytu, który jest naturalnym budulcem kości. Po wypełnieniu nim ubytku, kość potrafi się zregenerować.

Nauka dla rozwoju medycyny

– Oczywiście, dziś też mogę zastosować ten materiał od dostawców komercyjnych, jednak jest on bardzo kosztowny. Gdybym chciał wypełniać nim ubytki kostne u wszystkich pacjentów, których codziennie operuję, pochłonęłoby to wszystkie środki szpitala. Dlatego cieszę się ze współpracy z Instytutem Wysokich Ciśnień i mam nadzieję, że hydroksyapatyt opracowany przez Instytut, przy współpracy z nami, będzie mógł zastosować do leczenia pacjentów. Dzięki temu będziemy mogli lepiej im pomóc – zaznacza prof. Łęgosz.

*Hydroksyapatyt, opracowany przez Instytut Wysokich Ciśnień, przy współpracy z lekarzami z Kliniki Ortopedii WUM, **MA WYJĄTKOWE WŁAŚCIWOŚCI, DZIĘKI KTÓRYM JESZCZE LEPIEJ STYMULUJE KOSCIOTWORZENIE.***

Nauka dla rozwoju medycyny



Fot. Archiwum prywatne

Hydroksyapatyt opracowany przez naukowców z Instytutu Wysokich Ciśnień PAN

Nauka dla rozwoju medycyny

Wynalazek polskich naukowców hydroksyapatyt nanocząsteczkowy

Instytut Wysokich Ciśnień PAN to instytut z kategorią A; w ostatnich latach prowadzone są w nim prace badawcze również w zakresie zastosowania nanotechnologii w medycynie, m.in. w celu stymulowania regeneracji tkanki kostnej po urazach ortopedycznych.

W Laboratorium Nanostruktur od 20 lat prowadzone są badania nanocząstek, a od 6 lat nanomateriałów dla potrzeb medycyny regeneracyjnej.

OPRACOWANO TU M.IN. NOWATORSKĄ TECHNOLOGIĘ SYNTEZY NANOHYDROKSYAPATYTU, który ma takie same właściwości jak ten, który jest naturalnym budulcem kości.

– W naszym Laboratorium Nanostruktur wytworzyliśmy hydroksyapatyt, którego przewaga nad in-

Nauka dla rozwoju medycyny

nymi wynika z rozmiaru. Opracowaliśmy technologię, która pozwala na kontrolę wielkości nanocząstek; dzięki temu jesteśmy w stanie jak najbardziej zbliżyć się do naturalnego hydroksyapatytu, który mamy w kościach.

We współpracy z prof. Pawłem Łęgoszem i Kliniką Ortopedii WUM zaproponowaliśmy rozwiązania dotyczące regeneracji ubytków kostnych. Jesteśmy w stanie stymulować wzrost i regenerację tkanki kostnej, np. poprzez wysyłanie sygnałów wapniowych z hydroksyapatytu, co wspomaga namnażanie komórek kościotwórczych i regenerację kości – tłumaczy dr Urszula Szałaj z Instytutu Wysokich Ciśnień.

– Gdy pierwszy raz usłyszałem o hydroksyapatycie, opracowywanym w Instytucie Wysokich Ciśnień, szeroko otworzyły mi się oczy, ponieważ jest wielu pacjentów, którym w ten sposób moglibyśmy pomóc. Zwiedzałem wiele laboratoriów za granicą, gdy jednak trzy lata temu pierwszy raz odwiedziłem Instytut Wy-

Nauka dla rozwoju medycyny



Fot. Archiwum prywatne

Dr Urszula Szalaj (Instytut Wysokich Ciśnień PAN)

Nauka dla rozwoju medycyny

sokich Ciśnień, byłem szczęśliwy, że kilka kilometrów od naszej kliniki jest tak nowoczesne laboratorium, dużo lepsze niż to, co widziałem w Niemczech czy USA – zaznacza prof. Łęgosz.

”*Hydroksyapatyt nanocząsteczkowy może mieć wiele zastosowań, np. **MOŻNA NIM POKRYWAĆ IMPLANTY, WSZCZEPIANE PACJENTOM PODCZAS OPERACJI ORTOPEDYCZNYCH.** Laboratorium Instytutu ma patent na technologię ultradźwiękowego pokrywania implantów ortopedycznych nanocząstkami hydroksyapatytu.*

– Zmniejsza to ryzyko infekcji stawu, a my cały czas borykamy się z tym problemem: 2-3 proc. pacjentów ma infekcje po zastosowaniu implantów. Pokrycie implantu taką warstwą powoduje, że przez pierwszy tydzień nie powstaje biofilm na implancie, co redukuje

Nauka dla rozwoju medycyny

ryzyko infekcji. Poza tym lepiej integruje się on z tkanką kostną. Gdybym mógł zastosować implant pokryty tym hydroksyapatytem, to miałbym pewność, że wszczepiany przeze mnie pacjentowi implant nie obluzuje się – podkreśla prof. Łęgosz

– Pokrycie implantów hydroksyapatytem powoduje, że komórki lepiej przylegają do powierzchni i szybciej namnażają się, dzięki czemu uzyskujemy lepszą stabilność implantu. W Instytucie bardzo cieszymy się ze współpracy z Kliniką Ortopedii, dzięki temu możemy lepiej rozwijać nasze materiały i dostosowywać je do potrzeb pacjentów. Lekarze będą mogli wszczepić implant, który szybciej zintegruje się z tkanką kostną – zaznacza dr Urszula Szalaj.

Badacze czekają na zrozumienie i grant. Potrzebne badania kliniczne

Inżynierowie z Instytutu Wysokich Ciśnień, wspólnie z lekarzami Kliniki Ortopedii, mają wiele po-

Nauka dla rozwoju medycyny



Fot. Archiwum prywatne

Pomieszczenie Instytutu Wysokich Ciśnień PAN

Nauka dla rozwoju medycyny

mysłów na zastosowanie nanocząstek hydroksyapatytu – w postaci proszku, pasty, pokrycia implantów. Na razie nie można jednak nowych materiałów zastosować u pacjentów: konieczne jest przeprowadzenie wcześniej badań klinicznych. Badacze liczą na grant, który pozwoli im na kontynuowanie badań.

– Mamy nowoczesne laboratoria; dzięki wcześniejszemu grantowi wspólnemu z WUM mogliśmy wdrożyć standard wytwarzania, wybudowaliśmy specjalne przestrzenie Clean Room, w których są zachowane odpowiednie warunki, by produkt był czysty, bezpieczny, spełniał standardy. Wybudowaliśmy reaktory mikrofalowe, dzięki czemu możemy kontrolować wielkość nanocząstek, mamy wykonany panel biozgodności, który potwierdza bezpieczeństwo i skuteczność działania naszych materiałów na liniach komórkowych i zwierzętach. Ostatnim elementem są badania kliniczne, na które poszukujemy finansowania – dodaje dr Szałaj.

Nauka dla rozwoju medycyny

Naukowcy chcieliby innowacyjne materiały **NIE TYLKO BADAĆ I CHWALIĆ SIĘ PATENTEM, LECZ TAKŻE STOSOWAĆ U PACJENTÓW. BEZ PRZEPROWADZENIA BADAŃ KLINICZNYCH NIE JEST TO MOŻLIWE.** – *Dziś mogę tylko korzystać z produktów komercyjnych. Świat jednak nie śpi, firmy zagraniczne zarabiają na tym gigantyczne kwoty – zaznacza prof. Łęgosz.*

Dzięki zastosowaniu nowoczesnych materiałów wielu pacjentów mogłoby być lepiej leczonych. Chodzi tu nie tylko o leczenie urazów i ubytków kości po operacjach nowotworowych, ale także o często wykonywane operacje endoprotezowania. Dziś najbardziej nowoczesna metoda polega na wszczepianiu implantów „szytych na miarę”, dopasowanych do pacjenta.

– W Polsce jestem pionierem wykorzystywania implantów „custom made” w operacjach nieonko-

Nauka dla rozwoju medycyny



Fot. Archiwum prywatne

*Stanowisko do syntez w Clean Room Instytutu Wysokich Ciśnień
PAN*

Nauka dla rozwoju medycyny

logicznych, wykonujemy wiele tego typu operacji, jednak taki implant jest bardzo kosztowny. Gdybyśmy mogli stosować nanocząsteczkowy hydroksyapatyt, to w wielu przypadkach moglibyśmy wszczepiać standardowe implanty, a ubytki uzupełniać w miarę możliwości właśnie taką substancją. Byłoby to skuteczne leczenie, a jednocześnie redukowałibyśmy jego koszty. Polska medycyna nie ma tyle pieniędzy, by wyrzucać je w błoto – zaznacza prof. Łęgosz.


Zaznacza, że są dni, kiedy dziś nawet kilka razy dziennie sięga na półkę z fiolką z substancją kościozastępczą. – Bywają sytuacje, kiedy do ubytku muszę zastosować trzy takie fiołki. Jako dyrektorowi medycznemu i kierownikowi kliniki ciężko mi podjąć taką decyzję, ze względu na koszty dla szpitala, jednak życie i zdrowie jest bezcenne i nie wyobrażam sobie, żebym miał połowiczo leczyć pacjenta.

Nauka dla rozwoju medycyny

*Dlatego **CHCIAŁBYM MÓC SKORZYSTAĆ Z NAJLEPSZYCH MATERIAŁÓW, STWORZONYCH PRZEZ POLSKICH NAUKOWCÓW**, zaoszczędzić fundusze i leczyć lepiej więcej pacjentów – dodaje prof. Łęgosz.*

Hydroksyapatyt jest wykorzystywany nie tylko w ortopedii, ale także w chirurgii szczękowo-twarzowej, stomatologii: polskie materiały również tu mogłyby znaleźć zastosowanie. – Nasze materiały stosujemy na modelach zwierzęcych, są stosowane przez weterynarzy w leczeniu zwierząt. Próbujemy wyjść z tym na świat, licząc na zainteresowanie recenzentów grantów, głośno mówiąc, jak bardzo jest to potrzebne pacjentom i polskiej medycynie – zaznacza prof. Łęgosz. I jeszcze raz wylicza: – Popatrzmy, ile jest rocznie wypadków, złamań, powikłań po leczeniu złamań, operacji nowotworowych, kiedy musimy wypełnić „dziurę” po ubytku kostnym. Bra-

Nauka dla rozwoju medycyny

kuje nam tego ostatniego ogniwa, żebyśmy mogli zastosować polską myśl naukową w leczeniu pacjentów. 

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRYZNANYCH PRZEZ MINISTRA NAUKI W RAMACH
PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Nauka dla rozwoju medycyny

POLSKA SPECJALNOŚĆ: TECHNOLOGIA JUTRA

**PROUD
MEMBER OF**



LEARN MORE



SZTUCZNA INTELIGENCJA, TELEMEDYCYNĄ, ZIELONE SZPITALE: REWOLUCJA W ZDROWIU?

Fot. Materiały prasowe

Szpital Wolica

Nauka dla rozwoju medycyny

Dzięki narzędziom cyfrowym i telemedycynie
**OPIEKA ZDROWOTNA POWOLI PRZENOSI SIĘ
Z OPIEKI SZPITALNEJ NA OPIEKĘ DOMOWĄ,**
*a sztuczna inteligencja coraz częściej wspo-
maga lekarza w podejmowaniu decyzji doty-
czących leczenia. Ważnym elementem zmian
są też coraz częściej powstające „zielone” szpi-
tale – mówi* **MICHAŁ DYBOWSKI**, *Chief Susta-
inability Officer Polskiej Federacji Szpitali.*



Tekst: **Anna Rogala**

**Jako dyrektor ds. zrównoważonego rozwoju Pol-
skiej Federacji Szpitali - ocenia pan, że polskie szpita-
le idą z duchem czasu?**

Myślę, że tak, czego dowodem jest m.in. rozwój te-
lemedycyny w szpitalach, coraz częstsze wykorzysta-
nie sztucznej inteligencji, jak również coraz większa
liczba tzw. zielonych szpitali w Polsce.

Nauka dla rozwoju medycyny

Jak rozwija się telemedycyna w szpitalach?

Pandemia COVID-19 spopularyzowała telekonsultacje medyczne. Telemedycyna stworzyła możliwości w zakresie monitorowania chorób przewlekłych – pacjent dzięki temu może być dłużej pod opieką, a nie



Michał Dybowski

– jest dyrektorem ds. zrównoważonego rozwoju Polskiej Federacji Szpitali (Chief Sustainability Officer), koordynatorem Koalicji „Cyberbezpieczeństwo w ochronie zdrowia” fundacji Healthcare Poland, liderem sekcji GRAI (Grupa Robocza ds. Sztucznej Inteligencji) ds. piaskownic regulacyjnych AI i zrównoważonej infrastruktury obliczeniowej w Ministerstwie Cyfryzacji.

Nauka dla rozwoju medycyny

musi przebywać w szpitalu. Jest to tańsze rozwiązanie zarówno dla placówki, jak i dla chorego, który nie musi jeździć na wizyty.

Dzięki narzędziom cyfrowym opieka zdrowotna przenosi się na opiekę domową, tzw. home care. Pomocne są tu wszelkiego rodzaju nowoczesne opaski np. do monitorowania poziomu cukru.

Wyimek:

Ciekawym przykładem polskiej technologii są urządzenia KTG, które zostały zakupione dla kobiet w ciąży przebywających w rejonie walk w Ukrainie. Mobilne urządzenia monitorowały przebieg ciąży w trzecim trymestrze – lekarz otrzymywał informację, jeśli były jakieś nieprawidłowości.

Telemedycyna oznacza też zmniejszenie emisji CO₂ – dzięki temu, że pacjenci nie muszą się przemieszczać. To także znaczący krok w kierunku deinstytucjonalizacji systemu ochrony zdrowia w ramach home care.

Narzędzia AI również coraz częściej służą do wspierania procesów diagnostycznych czy leczenia.

Nauka dla rozwoju medycyny

Bez odpowiednich narzędzi cyfrowych nie można wdrożyć wydajnego systemu zarządzania. Komisja Europejska, Rada oraz Parlament wypracowały, przy dużym wkładzie Polski, Akt ws. Sztucznej Inteligencji (AI Act), tj. kompleksowy akt prawny dotyczący projektowania i funkcjonowania inteligentnych algorytmów. KE założyła, że musi powstać ścieżka legislacyjna, która pozwoli dopuszczać/ lub nie, powstające rozwiązania sztucznej inteligencji (AI). Najważniejsze jest bezpieczeństwo, czyli zdrowie i życie człowieka, dlatego np. decyzję o podaniu leku musi zawsze podjąć medyk. AI może zasugerować np. dawkę tego leku, w zależności od stanu pacjenta, parametrów biochemicznych, które zostały przeanalizowane i dodane do systemu. Ostateczną decyzję podejmuje jednak lekarz.

Polscy naukowcy wykorzystują sztuczną inteligencję do oceny badań obrazowych. Firma z Gdyni wprowadziła AI do opisywania wyników tomografii osób zarażonych koronawirusem, a naukowcy z Politechniki Warszawskiej pracują nad wykorzystaniem AI do

Nauka dla rozwoju medycyny

analizy wyników tomografii komputerowej i rentgena płuc. Takich rozwiązań będzie więcej?

Sztuczna inteligencja przynosi ogromne postępy w jakości leczenia. Precyzja, z jaką AI identyfikuje pewne rzeczy, jest niebywała. Doświadczony radiolog jest o pół proc. dokładniejszy niż AI, potrzebuje 4 minut na wykonanie opisu, ale AI po 20 sekundach daje wynik! Lekarz oczywiście musi wziąć na siebie odpowiedzialność za opis badania, czy zgadza się z sugestią AI, ale jako narzędzie jest bardzo pomocne.

Innowacyjne projekty w sektorze zdrowia mogą zapewnić też polskie start-upy. Niektóre rozwiązania są już wykorzystywane w polskich szpitalach, jak np. Blulog - rejestrująca bieżącą temperaturę.

W Polskiej Federacji Szpitali dr Ligia Kornowska stworzyła trzy lata temu Koalicję AI w Zdrowiu, zrzeszającą obecnie 30 organizacji. Jej celem jest przede wszystkim bezpieczna i skuteczna implementacja rozwoju sztucznej inteligencji w ochronie zdrowia. W ramach koalicji powstaje raport o start-upach.

Nauka dla rozwoju medycyny

*Ciesz się fakt, że pojawia się **CORAZ WIĘCEJ INNOWACYJNYCH PROJEKTÓW**, jak np. aplikacja mobilna dla pacjentów z niewydolnością serca;*

urządzenie medyczne do pozaustrojowego utleniania krwi, eliminujące dwutlenek węgla; kapsułka endoskopowa, obrazująca układ pokarmowy oraz wiele innych.

Wspomniał pan, że w Polsce jest coraz więcej zielonych szpitali. Co to właściwie są zielone szpitale?

I skąd taka idea?

Sztandarową placówką, jeśli chodzi o zielone szpitale, jest Wojewódzki Specjalistyczny Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej Chorób Płuc i Gruźlicy w Wolicy. Jako pierwszy szpital w Polsce w 2022 roku dołączył do społeczności Global Green and Healthy Hospitals. Budynek zaprojektowano i wykonano w technologii zabudowy modułowej, co zagwarantowało dobre ocieplenie i szczelność. Wykorzystano materiały, które nie są szkodliwe dla środowiska, a to przekłada się na ogranicze-

Nauka dla rozwoju medycyny

nie śladu węglowego, redukcję odpadów budowlanych, zmniejszenie zużycia wody i redukcję emisji pyłów czy innych zanieczyszczeń do atmosfery.

Szpital w Wolicy wytwarza energię elektryczną na swoje potrzeby we własnej instalacji fotowoltaicznej. Z fotowoltaiki korzysta też Wojewódzki Szpital Zespolonym im. L. Perzyny w Kaliszu i wiele innych placówek w należących do Polskiej Federacji Szpitali.

Dzięki temu placówka rocznie może oszczędzić około miliona złotych. Z kolei Szpital w Starachowicach za-inwestował w system podgrzewania wody złożony z pomp ciepła.

Od trzech lat edukujemy dyrektorów i managerów szpitali w tym zakresie. Dziś dyrektorzy mają większą świadomość, wiedzą, że warto inwestować we wdrażanie ekologicznych rozwiązań, które nie tylko pozytywnie wpływają na środowisko, ale przynoszą też oszczędności.

W styczniu 2023 roku weszła w życie Dyrektywa CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directi-

Nauka dla rozwoju medycyny

ve), czyli akt prawny regulujący kwestie sprawozdawczości niefinansowej w Unii Europejskiej, w zakresie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw. Jednym z wymogów jest tzw. zielona transformacja. Co to oznacza dla szpitali?

„System ochrony zdrowia generuje 5,2 proc. globalnych emisji dwutlenku węgla. To oznacza, że **JEST NA TRZECIM MIEJSCU POD WZGLĘDEM WIELKOŚCI EMISJI** „państwem” na świecie.


Komisja Europejska, chcąc zredukować emisję CO₂, podjęła działania w zakresie wprowadzania dyrektywy pozafinansowego raportowania dla zrównoważonych wskaźników. W ramach idei zielonego ładu musimy równoważyć emisję, aby chronić środowisko. Dyrektywa CSRD stała się więc narzędziem, które ma doprowadzić do tego, żeby wszystkie sektory, również system ochrony zdrowia, podjęły kroki mające na celu

Nauka dla rozwoju medycyny

ograniczenie swojej destrukcyjnej działalności na środowisko i klimat.

Jednym z elementów jest Value Based Procurement (VBP, zakupy oparte na wartości).

Polega to na tym, że przeliczamy trwałość danego zakupu na jego wpływ na środowisko: np. cykl życia wenflonu od momentu wytworzenia poprzez czas użytkowania, aż do utylizacji. W ten sposób KE chce zachęcić do tzw. zielonych zamówień publicznych.

Dyrektywa CSRD nakłada szereg obowiązków na przedsiębiorstwa, w tym szpitale, kliniki i inne podmioty lecznicze. Sprawozdanie, które te podmioty będą musiały przygotowywać, dotyczy trzech obszarów: środowiska, personelu i wartości społecznych oraz procesów zarządczych. Szpitale będą zobowiązane zebrać wszystkie dane, utworzyć raport, i co ważne – opublikować go publicznie, żeby pokazać, jakie wartości ma dany podmiot w kwestii dbania o środowisko. 

Nauka dla rozwoju medycyny

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRYZNANYCH PRZEZ MINISTRA NAUKI W RAMACH
PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI

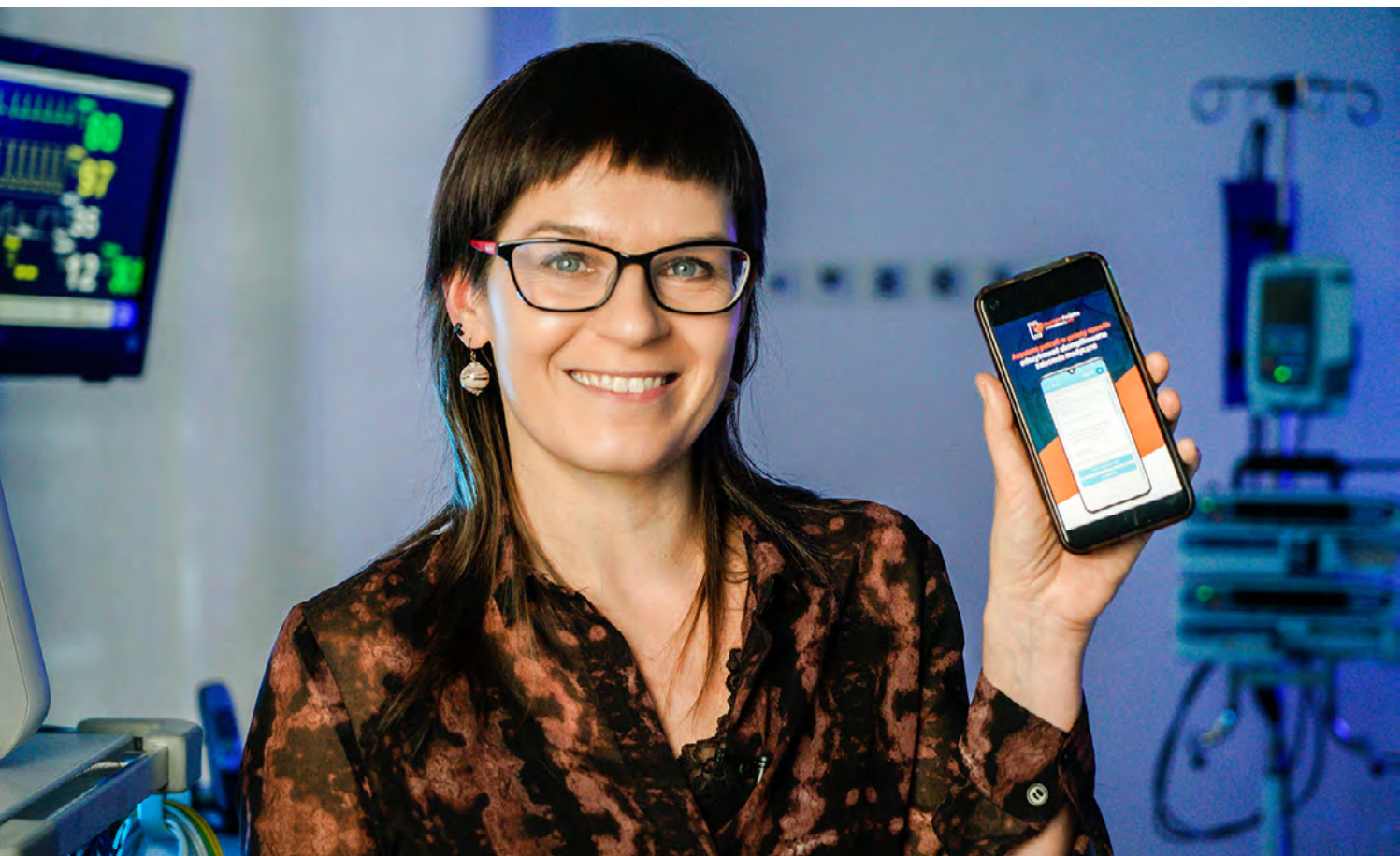


Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Nauka dla rozwoju medycyny

POLSKA SPECJALNOŚĆ: TECHNOLOGIE JUTRA



TWÓRZMY APLIKACJE, KTÓRE ZMIENIAJĄ RZECZYWISTOŚĆ

Fot. Archiwum prywatne

Dr Agnieszka Siennicka, współautorka „Białej Księgi AI w praktyce klinicznej”

Nauka dla rozwoju medycyny

Na konferencjach słyszymy, że wszystko zdigitalizowane' wydaje się, że gdy pacjent wchodzi do szpitala, to zaraz podjedzie do niego robot i robi z nim wywiad. A tak naprawdę **W WIELU KWESTIACH NIEWIELE ZMIENIŁO SIĘ W CIĄGU OSTATNICH 20 LAT.** Niedawno byłam na izbie przyjęć, gdzie była tablica do triażu, której nie rozumiał ani pacjenci ani personel. To nie są te innowacje, do których zmierzamy – **MÓWI DR AGNIESZKA SIENNIK-KA**, współautorka „Białej Księgi AI w praktyce klinicznej”.



Rozmawiała **Anna Koprzas-Fijołek**

Nowoczesne technologie, e-zdrowie, telemedycyna umożliwiają diagnozowanie, rehabilitację i leczenie na odległość. Jak Pani Doktor ocenia współczesne możliwości w tym zakresie w Polsce?

Nauka dla rozwoju medycyny

Wydaje się, że sporo się dzieje, a jednocześnie wciąż brakuje takiego uchwytanego, wyraźnego zysku dla pacjenta. Dla pacjenta, ale też dla zwykłego człowieka, ponieważ myślimy również o tych, którzy na nic nie chorują i można ich zdrowie po prostu wspierać. Obecnie tzw. MedTech rozwija się niesamowicie dynamicznie. Firmy informatyczne zwracają uwagę na obszar medycyny. Modne stały się m.in. aplikacje wspomagające treningi, diety itd. Analogiczne rozwiązania pomagałyby również w wielu chorobach. Sama przez wiele lat zajmowałam się naukowo niewydolnością

Dr Agnieszka Siennicka

jest m.in. współautorką „Białej Księgi AI w praktyce klinicznej”, inicjatorką pionierskich zajęć fakultatywnych „Wprowadzenie do praktycznego zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie”. Angażuje się w liczne inicjatywy mające na celu zwiększanie świadomości w obszarze innowacji w środowisku medycznym (w tym w stworzenie i uruchomienie Zakładu Innowacji w Ochronie Zdrowia).

Nauka dla rozwoju medycyny

serca, czyli chorobą, w przypadku której pacjent może dużo zrobić i na pewno aplikacja pomagająca w tym procesie byłaby bezcenna. Taką aplikację stworzyliśmy na Uniwersytecie, choć wymaga ona jeszcze badań oraz udoskonalenia od strony user experience, czym będziemy się zajmować, żeby rzeczywiście pomagała pacjentom. Zależy nam, by nie tworzyć kolejnej aplikacji, która edukuje. Chodzi o to, by pokazywać konkret: co jest do zrobienia.

Czyli: nie sama edukacja, tylko konkret: co dla siebie może zrobić pacjent?

Wynalazków cyfrowych jest obecnie bardzo dużo. Jednak zarówno ja, jak i lekarze, z którymi współpracuję, często zadajemy sobie pytanie, po co to istnieje? Mamy wrażenie, że niesamowity potencjał technologiczny, który na pewno jest w Polsce, nieco się rozmija z autentycznymi potrzebami pacjentów. Na konferencjach słyszymy, że wszystko jest nowoczesne, zdigitalizowane, niemalże że gdy pacjent wchodzi do szpitala, to przyjeżdża do niego robot, robi z nim wywiad, a na-

Nauka dla rozwoju medycyny

prawdę w wielu kwestiach niewiele zmieniło się w ciągu ostatnich 20 lat. Firmy chwalą się, co zrobiły, ale w sumie nie wiadomo, gdzie to kupić albo dlaczego część rozwiązań jest wyłącznie po angielsku. Przyczyn, dlaczego to nie jest powszechne, jest mnóstwo: od regulacyjnych po finansów.

Mijamy się w obszarze tego, co technolodzy mogą nam zaoferować i potrzeb, które mamy. Jako uczelnia medyczna chcemy to zmieniać.

Na nowym Wydziale Nauk o Zdrowiu
**DZIAŁAĆ BĘDZIE ZAKŁAD INNOWACJI
W OCHRONIE ZDROWIA. URUCHAMIAMY
STUDIA PODYPLOMOWE** (*i/lub pro-
gramy mentoringowe*), m.in. „*Startu-
py w obszarze medycznym – koncepcje
i możliwości*”. *Chcielibyśmy pokazać
technologom, co my tak naprawdę ro-
bimy.*

Nauka dla rozwoju medycyny

Co dzieje się w świecie medycznym tu i teraz, co robi wybrany specjalista np. kardiolog lub specjalista z uczelni medycznej, który nie jest lekarzem, ale naukowcem lub dydaktykiem. Codziennie wykonujemy bardzo dużo czynności, pracując jako społeczność akademicka na uczelni medycznej oraz w szpitalu klinicznym. Robimy dużo i w ogromnej części naszej pracy technologia mogłaby pomóc, tylko ludzie ze świata technologii nie wiedzą o tych obszarach. Wszystko się tak wyspecjalizowało, że trzeba głęboko wejść w temat, by dostrzec te potrzeby cyfrowe. Stąd taki program studiów podyplomowych, mentoringu czy może bardziej usystematyzowanego networkingu: firmy plus medycyna. Na wspomnianych już „eventach” często słyszy się, że jakiś człowiek z branży technologii dokonał jakiegoś wynalazku, bo np. zachorował on sam lub ktoś z jego rodziny. To go zmotywowało, a raczej zmusiło do wejścia w ten świat. Słucha się tego z podziwem i ulgą, że inni też skorzystają z tego wynalazku, ale z drugiej

Nauka dla rozwoju medycyny

strony nie może być tak, że dochodzimy do wynalazku dopiero, jak ktoś zaczyna cierpieć. Stąd nasz pomysł, by pokazać medyczne niuansy osobom spoza systemu, które jeszcze nie są pacjentami, nie muszą (ale mogą) wchodzić głęboko do jego zakamarków.

Chcemy pokazać trzy duże działy naszej medycznej pracy.

*Po pierwsze: praca czysto kliniczna, czyli człowiek – pacjent vs. lekarz, edukator, „podpowiadacz”, co robić (coś jakby „wdrażacz” zaleceń). Drugi obszar to obszar naukowy, w którym jest **MNÓSTWO POWTARZALNYCH CZYNNOŚCI, KTÓRE MOŻNA NA PEWNO ZAUTOMATYZOWAĆ, UPROŚCIĆ, WESPRZEĆ CYFROWO**. Trzeci obszar to dydaktyka: to jest również bardzo dużo przestrzeni na innowacje.*

Nauka dla rozwoju medycyny

Chcielibyśmy, jako uczelnia, otworzyć swoje wrota, zaprosić technologów, żeby nas poznali i żebyśmy razem to tworzyli. Mam wrażenie że zbyt dużo jest wynalazków, które są wynalazkami dla wynalazków, innowacją dla innowacji. Często zauważamy, że dane rozwiązanie cyfrowe proponowane w jednym kontekście (np. treningowym) mogłoby zrobić dużo dobrego w wielu innych kontekstach, w innych grupach pacjentów, ale nikt nas o to nie zapytał. Kiedy np. trafimy na SOR, wielu technologii lub rozwiązań opartych o algorytmy sztucznej inteligencji prawdopodobnie tam nie zobaczymy, bo tam jest tak samo, jak 10-15 lat temu: tak samo długa kolejka, podenerwowany personel, chaos. Niedawno prywatnie miałam sytuację związaną z wizytą na izbie przyjęć, gdzie była jakaś świecąca tablica do triagu, której – jak się okazało po kilku godzinach oczekiwania – nikt nie rozumiał (ani pacjenci ani personel), a wyglądała na nowoczesną i dość drogą. Myślę, że to nie są te innowacje, do których zmierzamy.

Nauka dla rozwoju medycyny

Chcemy, by uczelnia była miejscem wskazującym technologom, w którą stronę medycznie trzeba iść. My widzimy potrzeby personelu i pacjentów, bo mamy ich na co dzień wokół siebie. Chodzi o to, by kolejne wynalazki były naprawdę potrzebne i rozwiązywały realne problemy, realnej grupy pacjentów albo personelu, a nie stawały się kolejnymi gadżetami, które są bardzo dobrze obudowane marketingiem, ale jak się je pokaże rozsądniejszemu lekarzowi, ten spyta, po co to jest? Nieraz są to pomysły oderwane od rzeczywistości.

Od prawie roku uczelnia realizuje projekt Agencji Badań Medycznych - Centrum Medycyny Cyfrowej.

To pierwszy krok, żeby uporządkować przepływ danych szpitalnych. Pacjent zostawia mnóstwo danych cyfrowych, ale rzadko są ze sobą jakkolwiek zintegrowane: częściowo są na kartkach, częściowo na płytach, częściowo w systemie, ale i tak co chwilę trzeba komuś dyktować swój PESEL. Dlatego cyfryzujemy ten proces, dbajmy o to. Świadomość, że generujemy dane, jest bar-

Nauka dla rozwoju medycyny

dzo cenna, bo musimy rozsądnie do tego podchodzić. Dlatego dialog wynalazców z medykami, którzy w tym „siedzą”, jest moim zdaniem kluczem do tego, żeby wszystko poszło w dobrą stronę.

„*Na konferencjach słyszy się często, że technologia dzisiaj nie jest już problemem. Podobno technologicznie jesteśmy w stanie zaproponować niemal wszystko. Wszystko zmierzyć. Teraz chodzi o koncepcje. Dlatego **STARAMY SIĘ WYJŚĆ OD STRONY KONCEPCYJNEJ, NAUKOWEJ, ANALITYCZNEJ, EKSPERYMENTALNEJ, PRZEDYSKUTOWAĆ TO, poszukać tych momentów, w których moglibyśmy się dogadać. To jest najważniejsze.***

Wspomniała Pani o aplikacji mobilnej Asystent Pacjenta z niewydolnością serca: jest Pani główną

Nauka dla rozwoju medycyny

wykonawczynią tego projektu. Skąd pomysł na jej stworzenie?

Jej idea wyniknęła z naszych obserwacji: pacjenci to nie są osoby, które mają ochotę uczyć się całej kardiologii. Stworzyliśmy aplikację, która bardzo prosto odpytuje raz dziennie o wykonanie pewnych ważnych zaleceń. To jest taka ukryta edukacja dotycząca zadań do wykonania.

W niewydolności serca liczą się objawy, które tylko pacjent może dobrze opisać (np. nieznacznie bardziej nasilona duszność w pewnych sytuacjach, zmęczenie, zaobserwowanie na swoim ciele obrzęków). To nie są rzeczy, które (przynajmniej na razie) można zmierzyć jakimś prostym czujnikiem. Stąd tak ważne jest zadawanie pytań. Założyliśmy, że jeżeli walka z chorobą wymaga pewnej wiedzy i samoobserwacji, można to wesprzeć cyfrową listą pytań. Co istotne, odpowiedzi pacjenta są gromadzone w realnym czasie. To jest też ważne, chociażby ze względu na fakt, że we wcześniejszych projektach zauważaliśmy, że metody takie jak

Nauka dla rozwoju medycyny

zapisywanie w dzienniczku nie spełniają swojej roli (dało się łatwo zauważyć, że dzienniczki były wypełniane dzień przed wizytą u lekarza). A technologia pozwala zobaczyć, czy pacjent mierzył ciśnienie czy tętno faktycznie codziennie, co jest ważne, bo pokazuje kolejną teoretycznie niemierzalną rzecz – zaangażowanie pacjenta w tę część zachowań związanych z chorobą, które są jego zadaniami, warunkującymi efekty tego, co proponują medycy.

Taki **ASYSTENT PACJENTA KARDIOLOGICZNEGO Z POWODZENIEM MÓGŁBY BYĆ ASYSTENTEM PACJENTA Z KAŻDĄ INNĄ CHOROBA**, w której codziennie trzeba coś zrobić, zmierzyć, zważyć, przeanalizować np. swój jadłospis. Czy to w cukrzycy, czy w chorobach nerek, ale nie tylko. Nawet w rehabilitacji. To prosty, uniwersalny model, który mam nadzieję - „chwyci”.

Nauka dla rozwoju medycyny

Specjaliści z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu pracują też nad kolejnymi innowacyjnymi rozwiązaniami w dziedzinie medycyny, m.in. nad aplikacją, w której sztuczna inteligencja (AI) pomoże ocenić stan zdrowia dziecka...

Dzięki niej mniej doświadczonym lekarzom lub ratownikom medycznym łatwiej będzie stwierdzić, czy mały pacjent wymaga natychmiastowej pomocy. Chcemy, żeby aplikacja pomagała rozpoznać stany wymagające hospitalizacji i odróżnić je od stanów, które tego nie wymagają.

Jesteśmy również zaangażowani w rozwój rozwiązania cyfrowego wspierającego komunikację, co może być bezcenne np. w zespołach medycznych, które często są zbudowane z różnych ekspertów (lekarz, pielęgniarka, ratownik) i oni muszą się dogadywać, wykonując wyjątkowo stresującą pracę. Komunikacja na linii lekarz – pacjent też jest bardzo trudna. Język medyczny nie jest prosty. Paradoksalnie dla lekarza często komunikacja jest najtrudniej-


Nauka dla rozwoju medycyny

szym elementem pracy. Lekarz wyśmienicie radzi sobie z trudnymi problemami medycznymi, a gorzej z rozmawianiem np. z dużo mniej wykształconym od niego człowiekiem.

*Rozwijamy więc aplikację, która **ZWRACA UWAGĘ NA PEWNE ELEMENTY KOMUNIKACYJNE CZY UCZULA NA PEWNE ZAGROŻENIA** w komunikacji na podstawie profesjonalnego testu osobowości. Nazywa się „Empatyzjer”.*

To jest dodatkowo cenne, bo aktualne wytyczne dotyczące kształcenia kadry medycznej, standardy opublikowane przez ministerstwo, bardzo mocno naciskają na tak zwany „miękki” obszar, czyli komunikację, empatię, która bardzo często decyduje o sukcesie procesu medycznego. Można być doskonałym ekspertem, ale jak się dobrze nie zakomunikuje najważniejszych rzeczy pacjentowi, on po prostu ich nie wykona.

Nauka dla rozwoju medycyny

Dlatego chcemy rozwijać kadrę i studentów również w obszarze komunikacji ze sobą i z pacjentem, wspierając to innowacjami. 

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRYZNANYCH PRZEZ MINISTRA NAUKI W RAMACH
PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI

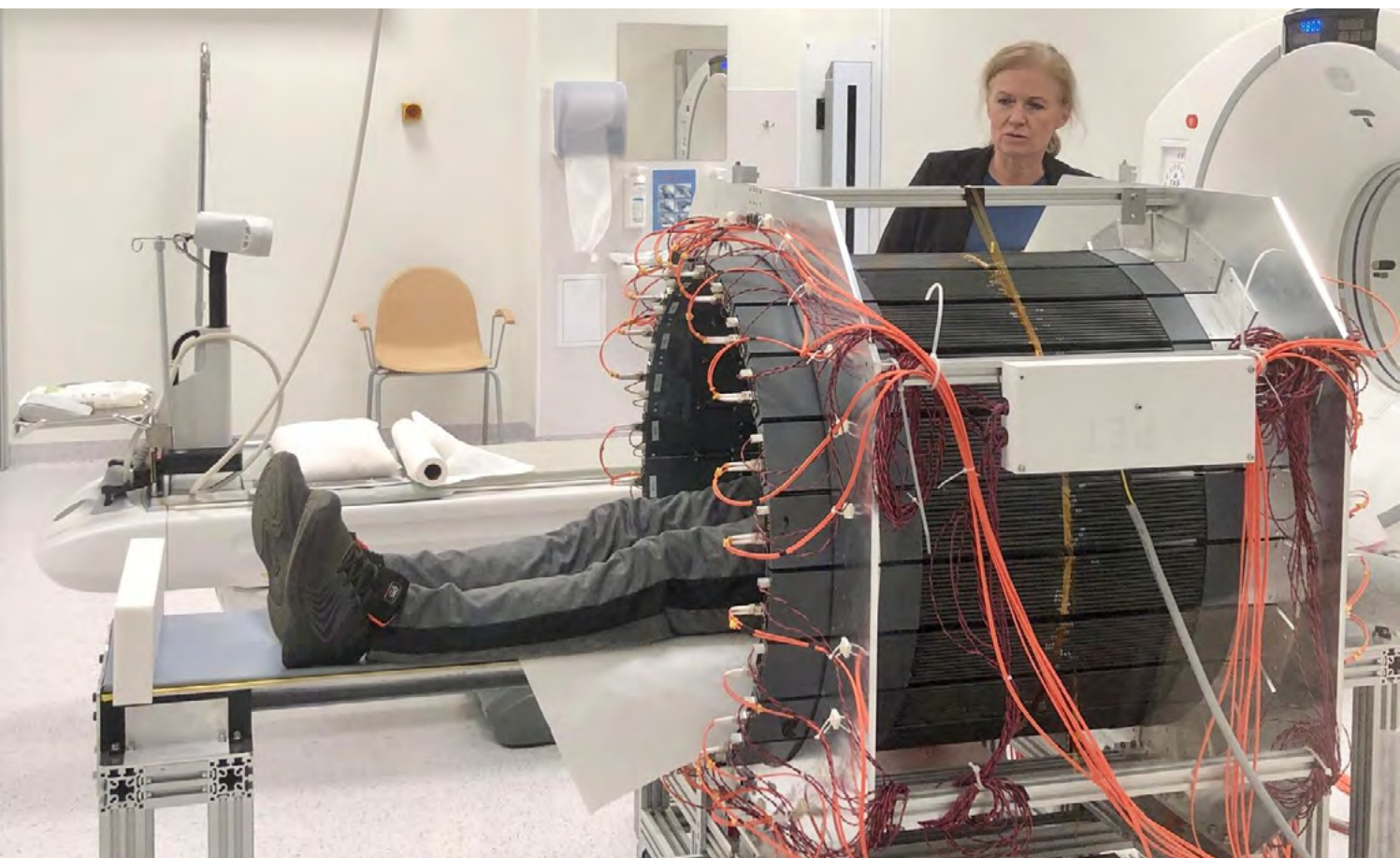


Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Nauka dla rozwoju medycyny

POLSKA SPECJALNOŚĆ: TECHNOLOGIA JUTRA



J-PET TO REWOLUCJA W DIAGNOSTYCE NOWOTWORÓW

Fot. Materiały prasowe

*Prof. Ewa Stępień podczas testowania tomografu w Szpitalu
Uniwersyteckim w Krakowie*

Nauka dla rozwoju medycyny

JAGIELLOŃSKI PET (J-PET) STWORZONY PRZEZ ZESPÓŁ PROF. PAWŁA MOSKALA JEST JUŻ PO PIERWSZYCH TESTACH KLINICZNYCH.

– Wyniki są bardzo obiecujące, TO MOŻE BYĆ REWOLUCJA W DIAGNOZOWANIU NOWOTWORÓW – MÓWI PROF. EWA STĘPIEŃ, kierująca Zakładem Fizyki Medycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.



Rozmawiała **Katarzyna Pinkosz**

PET: pozytonowa tomografia emisyjna to nowoczesna metoda diagnozowania, polegająca na badaniu emisji pozytonów: cząstek które powstają po rozpadzie izotopów radioaktywnych. Gdy badanie pokazuje podwyższony metabolizm i nagromadzenie się znakowanych izotopem cząsteczek w komórkach, może to świadczyć np. o chorobie nowotworowej. Diagnozowa-

Nauka dla rozwoju medycyny

nie PET to wciąż nowość w medycynie, ale Pani współpracuje od lat z zespołem prof. Pawła Moskala, który opracował nowy rodzaj PET. Jego prototyp kilka miesięcy temu był już testowany w Szpitalu Uniwersyteckim UJ. Jagielloński PET (J-PET) to rewolucja w medycynie?

Prof. Ewa Stępień: To rewolucyjne rozwiązanie z kilku powodów. Po pierwsze – jest on zbudowany z plastiku, z polimerów: to nowy materiał, który nie był wcześniej wykorzystywany do budowy tomografów. Tradycyjne tomografy są zbudowane z materiałów kryształicznych. Tomograf zbudowany z plastikowych scyntylatorów znacząco obniży koszt tomografu, a to przyczyni się do większej dostępności pacjentów do tego typu badań. Będzie on też znacznie lżejszy.

Drugą rewolucyjną zmianą w medycynie jest to, że można przy pomocy tej tomografii analizować inne parametry, które do tej pory w tomografii PET nie były wykrywane i analizowane: tym innym parametrem jest parametr czasu życia pozytonium.

Nauka dla rozwoju medycyny

Co to jest pozytonium i czas życia pozytonium?

Zacznijmy od tego, jak działa „tradycyjny” PET: zjawisko wykrywane przy pomocy tomografii emisyjnej pozytonowej (PET) jest to zjawisko anihilacji pozytonu i elektronu: wykrywane jest miejsce, w którym dochodzi do ich połączenia i rozpadu, w wyniku czego powstają fotony, które są wykrywane przez PET. Można zlokalizować, skąd to promieniowanie jest emitowane, czyli gdzie może zachodzić np. proces nowotworowy. Wystarcza to do obrazowania metabolicznego, które najczęściej jest wykorzystywane do diagnostyki chorób nowotworowych. Pacjentowi podaje się np. glukozę znakowaną radioaktywnym fluorem; w tkankach, w których zgromadzi się więcej glukozy znakowanej radioaktywnym fluorem, sygnał jest silniejszy, czyli można zlokalizować zmianę np. nowotworową, której towarzyszy zjawisko nagromadzenia się radiofarmaceutyku.

Nowy parametr, który możemy zbadać dzięki J-PET, to czas życia pozytonium. Pozwala on określić, jak długo

Nauka dla rozwoju medycyny

zachodzi proces anihilacji pozytonu i elektronu, czyli jak długo „żyje” atom powstały w wyniku połączenia się pozytonu i elektronu. Fizycy nazywają go „egzotycznym atomem”; a inaczej – pozytonium. Może on „żyć” krócej lub dłużej, czas jest tu mierzony w nano- i pikosekundach. Jak długo żyje pozytonium zależy od środowiska, w jakim on powstaje. Może na to wpłynąć metabolizm, stężenie tlenu, a przede wszystkim struktura tkanki na poziomie nano-, czyli rozmiaru molekuł; czego tej pory nie badaliśmy.

Ten dodatkowy parametr – czas życia pozytonium – do tej pory nie był badany, bo nie było takich możliwości – odpowiedniego sprzętu, ale też odpowiednich izotopów, które pozwalałyby na badanie czasu życia pozytonium. Badania nad tym zjawiskiem prof. Paweł Moskal zapoczątkował 15 lat temu na Wydziale Fizyki UJ; a od ponad dwóch lat prowadzimy badania kliniczne. Pierwsze zostało przeprowadzone w marcu 2022 roku na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym, gdzie zmierzaliśmy czas życia pozytonium u pa-

Nauka dla rozwoju medycyny

cjenta. To był pacjent z glejakiem mózgu. Niedługo ukaze się nasz artykuł prestiżowym czasopiśmie Science Advances, gdzie opisujemy to badanie.

Jakie znaczenie kliniczne dla pacjenta może mieć badanie tego nowego parametru? Co dzięki temu można więcej zobaczyć?

O znaczeniu klinicznym dopiero się przekonamy, do tego konieczne są badania kliniczne. Drugie badanie kliniczne przeprowadziliśmy w Szpitalu Uniwersyteckim w Krakowie w tym roku – obecnie są analizowane dane.

*„Dzięki tradycyjnemu obrazowaniu PET możemy określić tylko nagromadzenie się radiofarmaceutyku w danym miejscu. Dzięki tomografowi J-PET i badaniu czasu życia pozytonium **BĘDZIEMY MOGLI TEŻ POWIEDZIEĆ, JAKA JEST STRUKTURA MOLEKULARNA TKANKI.***

Nauka dla rozwoju medycyny



Fot. Materiały prasowe

Prof. Paweł Moskal ze swoimi współpracownikami dr Sushil Sharma i mgr Szymon Parzych

Nauka dla rozwoju medycyny

W przypadku guza nowotworowego tkanka jest inna, guz produkuje inne białka, jest tam inny metabolizm.

Będzie można lepiej zobaczyć tkankę nowotworową?

Lepiej ją zróżnicować od zdrowej tkanki. Spodziewamy się, że będziemy mogli np. ocenić stopień utlenienia, czyli stężenia tlenu: dzięki temu wiemy, jaki jest metabolizm guza nowotworowego. Ma to duże znaczenie kliniczne, gdyż np. nowotwory znajdujące się w hipoksji (niedotlenieniu) nie poddają się aż tak dobrze leczeniu; są bardziej odporne na terapię przeciwnowotworowe. Będziemy mogli lepiej zobaczyć stopień zaawansowania guza, skąd on się wywodzi, a także ocenić odpowiedź pacjenta na leczenie.

J-PET może być wykorzystywany także w innych chorobach niż nowotworowe. Przykład: choroby neurodegeneracyjne, które wiążą się ze zmianą strukturalną tkanki mózgowej. Są one widoczne na poziomie obrazowania w rezonansie, ale my chcielibyśmy zobaczyć je wcześniej, kiedy są już widoczne na poziomie

Nauka dla rozwoju medycyny

molekularnym – do tego mogłoby przyczynić się możliwość wykorzystania czasu życia pozytonium.

Byłby to więc dodatkowy parametr mówiący o tym, jaki jest stopień zaawansowania np. choroby nowotworowej albo mówiący, jak bardzo zmienione są strukturalnie tkanki: do tej pory nie można było tego zobrazować. Na podstawie czasu życia pozytonium można rozszerzyć diagnostykę PET o inne choroby, lepiej zróżnicować stadium ich zaawansowania.

Dzięki wykonaniu J-PET z plastikowych materiałów urządzenie będzie tańsze, a więc bardziej dostępne?

Tomograf będzie zbudowany z plastikowych scyntylatorów – to znacząco obniża koszt. Będzie można też zbudować duży tomograf, dzięki czemu możliwe będzie zobrazowanie całego pacjenta. Obecnie, gdy wykonuje się badanie tomograficzne – niezależnie, czy jest to TK, czyli tzw. tomografia rentgenowska, rezonans, czy PET – skanowana jest tylko część ciała. Jeśli chcielibyśmy zobrazować całego pacjenta, musieliby-

Nauka dla rozwoju medycyny

śmy wykonać kilka skanów. J-PET z plastiku może być „dużym łóżkiem” – przypominającym nieco łóżko solarium – gdzie będzie można „przeskanować” od razu całego pacjenta. Ma to ogromne znaczenie: do tej pory nie można było szybko zobrazować, jak rozprowadzony jest radiofarmaceutyk po całym ciele, mogliśmy zobaczyć to tylko w wybranej części ciała.

*Dzięki J-PET znacząco **ZWIĘKSZA SIĘ CZUŁOŚĆ OBRAZOWANIA, DZIĘKI CZEMU BĘDZIE MOŻNA „ZOBACZYĆ” CAŁEGO PACJENTA,** w dodatku podając mu niższe dawki radiofarmaceutyku.*

Niższe dawki radiofarmaceutyku oznacza też większe bezpieczeństwo pacjenta?

Tak, choć od razu muszę zaznaczyć, że podawanie radiofarmaceutyków w przypadku badania PET jest bezpieczne, inaczej przecież to badanie nie byłoby wykonywane. Jednorazowo jest to dość duża dawka,

Nauka dla rozwoju medycyny

szybko jednak dochodzi do rozpadu radiofarmaceutyku.

Sam radiofarmaceutyk jest jednak kosztowny, obniżenie dawki obniża też koszt badania. Dzięki J-PET i jego budowie z plastiku koszt produkcji samego urządzenia jest niższy, również koszt zużycia radiofarmaceutyku jest niższy.

Jak wspomniałam, J-PET będzie mógł zobrazować całe ciało pacjenta. Oczywiście, nie jesteśmy jedynym ośrodkiem na świecie, który prowadzi badania nad stworzeniem tego typu tomografów PET; są prowadzone prace nad tym, by tworzyć tomografy PET umożliwiające obrazowanie całego ciała; mówimy wtedy o obrazowaniu całego ciała – total body. Jest to bardzo ważne np. przy diagnozowaniu przerzutów nowotworowych, ale też przy diagnostyce innych chorób – np. zapalnych, autoimmunologicznych, powikłań towarzyszących infekcjom. Chorób, które można byłoby diagnozować dzięki obrazowaniu total body mogłoby być więcej. Mogłaby być też większa dostęp-

Nauka dla rozwoju medycyny

ność dla pacjentów, gdyby tomografów było więcej i były tańsze.

Wszystko to pokazuje, jak ważna dla medycyny jest współpraca lekarzy klinicystów z fizykami, biologami molekularnymi?

Jako kierownik Zakładu Fizyki Medycznej muszę powiedzieć, że fizyka medyczna jest niesłuchanie ważną i szybko rozwijającą się dziedziną medycyny. Mamy mało fizyków medycznych w Polsce, a są bardzo potrzebni, wręcz niezbędni.

To zawód przyszłości?

Zajmuję się obrazowaniem w medycynie od ponad 20 lat, widzę ogromny przełom technologiczny: PET, J-PET są tego przykładem. Kolejny przełom to zastosowanie sztucznej inteligencji do wspomaganie analizy obrazów, które uzyskujemy w tomografii, także w PET. Fizyka medyczna jest też niezbędna do leczenia personalizowanego. Coraz częściej mówimy o podejściu holistycznym do diagnostyki i leczenia – o teranostyce. Oznacza to jednocześnie diagnozowanie i le-

Nauka dla rozwoju medycyny

czenie, dotyczy najczęściej chorób nowotworowych. Wykorzystuje się radioizotopy, dzięki którym można szybko zlokalizować zmianę, podczas gdy inne radioizotopy niszczą komórki nowotworowe. To przyszłościowy kierunek fizyki medycznej i medycyny.

*Dlatego bardzo **ZACHĘCAŁABYM MŁODYCH LUDZI, KTÓRZY ZASTANAWIAJĄ SIĘ NAD WYBOREM KIERUNKU STUDIÓW,** a interesuje ich medycyna i nauki ścisłe – do wybierania fizyki medycznej: to bardzo przyszłościowy zawód.*

Wracając do badań klinicznych J-PET: kiedy możemy spodziewać się ich wyników, a przede wszystkim: czy ta rewolucja naukowa zmieni się w rewolucję kliniczną?


Badania kliniczne, o których mówiłam, były prowadzone w kwietniu i maju tego roku, oczywiście za zgodą komisji bioetycznej. Przebadanych zostało 25 pacjen-

Nauka dla rozwoju medycyny

tów z różnymi chorobami nowotworowymi. Mamy już pierwsze analizy, które pozwalają na porównanie obrazów uzyskanych z tomografu tradycyjnego oraz prototypu J-PET. Pacjent po rutynowym badaniu PET przechodził na kilkanaście minut na łóżko J-PET. Nie było konieczne podawanie dodatkowego radiofarmaceutyku; wykorzystywaliśmy promieniowanie z izotopu podanego do rutynowego PET. Badanie kliniczne obecnie jest zakończone, analizujemy wyniki, są bardzo obiecujące, aktualnie przygotowujemy publikację na ten temat. Cała technologia oczywiście jest opatentowana, to patenty prof. Pawła Moskala na UJ. Oczywiście, toczą się dalsze prace na tym, by J-PET był stosowany, zajmuje się tym m.in. Centrum Transferu Technologii UJ, ale konieczne są dalsze badania kliniczne, a potem produkcja.

Nasze pierwsze obrazy pozytonium wywołały duże zainteresowanie na świecie. Jest już kilka ośrodków i firm, które pracują nad wprowadzaniem parametru czasu życia pozytonium do badań. My też współ-

Nauka dla rozwoju medycyny

pracujemy naukowo z wieloma ośrodkami zagranicznymi. Mamy jednak nadzieję, że przede wszystkim polska technologia znajdzie zastosowanie i będzie służyć pacjentom. 

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRYZNANYCH PRZEZ MINISTRA NAUKI W RAMACH
PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Spółeczna
Odpowiedzialność
Nauki

Nauka dla rozwoju medycyny

POLSKA SPECJALNOŚĆ: TECHNOLOGIA JUTRA

*Maciej
Gołaszewski,
członek zarządu
BioCloner
Health*



TECHNOLOGIA BIODRUKOWANIA 3D MA WIELE ZALET

Nauka dla rozwoju medycyny

*„Za pomocą autorskiej biodrukarki 3D BioCloner Desktop Pro przeprowadzamy prace badawcze związane z implantami. **DOSTARCZAMY TECHNOLOGIĘ ORAZ PROWADZIMY WŁASNE PRACE B+R.** Obecnie jesteśmy na wczesnym etapie produkcji implantu łąkotki, który będzie przerastał się z tkanką natywną i będzie dostosowany do danego pacjenta” – **MÓWI MACIEJ GOŁASZEWSKI**, członek zarządu BioCloner Health.*



Rozmawiała **Anna Rogala**

BioCloner Health to polski startup, młoda polska innowacyjna firma. Zapoczątkował ją projekt w ramach Funduszy Europejskich.

Historia naszej firmy rozpoczęła się w 2016 r. od projektu przygotowanego w ramach konkursu

Nauka dla rozwoju medycyny

„Szybka Ścieżka” Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Była to pierwsza polska biodrukarka służąca do drukowania implantów wchłanialnych. Ideą było unikatowe połączenie w jednej maszynie możliwości drukowania 3D w sterylnych warunkach dla medycyny regeneracyjnej. Jesteśmy stosunkowo młodą spółką, w ciągu tych kilku lat doświadczyliśmy trudnych okresów, jak pandemia COVID-19 czy wojna w Ukrainie, ale przetrwaliśmy te czasy i kontynuujemy nasz rozwój. Obecnie mamy inwestora z grupy spółek Sebastiana Kulczyka. Dzięki temu mamy możliwość wprowadzania naszych rozwiązań na rynek i rozwijania naszych projektów.

Co znajduje się w kręgu zainteresowań firmy?

W naszej codziennej pracy chcemy pomagać zarówno ludziom, jak i zwierzętom. Zajmujemy się inżynierią biomedyczną, w zakresie biodrukowania, ale również drukowania 3D na potrzeby medycyny. To są dwa zupełnie różne pojęcia.

Nauka dla rozwoju medycyny

” *O biodrukowaniu 3D mówimy, gdy drukujemy materiały np. hydrożele czy żele zasiedlone komórkami, które później mają zastosowanie np. w laboratoriach badawczych. Natomiast **DRUKOWANIE 3D NA POTRZEBY MEDYCYNY OZNACZA DRUKOWANIE WSZELKIEGO RODZAJU MODELI POGLĄDOWYCH NARZĄDÓW** wykorzystywanych w planowaniu przedoperacyjnym i tzw. PSI (patient-specific instrumentation).*

Niektóre produkty medyczne są trudne do wprowadzenia na rynek, potrzebne są długotrwałe prace naukowo-badawcze oraz badania kliniczne. I tu jest nasza rola: chcemy być zaufanym partnerem dla lekarzy, dla ośrodków naukowych, dla jednostek medycznych. Nasze unikatowe urządzenie odpowiada na różne potrzeby rynku związane z technologią biodrukowania 3D. BioCloner Desktop Pro to wielozadaniowa biodru-

Nauka dla rozwoju medycyny

karka 3D dedykowana do wytwarzania struktur mających swoje zastosowanie w inżynierii tkankowej. To w 100% polski produkt, zarówno hardware, jak i software, które zostały opracowane od podstaw w naszej firmie.

Urządzenie ma wiele zastosowań. Jeżeli chodzi o pola, na jakich może zostać wykorzystane, to biopdrukowanie 3D jest obecnie w rozkwicie, a nowe zagadnienia pojawiają się każdego dnia. Dla przykładu dzięki biopdrukowaniu 3D dążymy do ograniczenia testów na zwierzętach, gdzie zamiast żywego organizmu testy medyczne i badania doświadczalne przeprowadza się np. na wydrukowanych specjalnych płytkach laboratoryjnych – Lab-on-a-chip. Płytki te odpowiednio zaprojektowane mogą w kontrolowany sposób zareagować na podaną substancję czynną.

Nasza maszyna służy również do wytwarzania spersonalizowanych leków. Chcemy dostarczać nowoczesną technologię dla dużych spółek z branży farmaceu-

Nauka dla rozwoju medycyny

tycznej. Ponadto za pomocą BioCloner Desktop Pro przeprowadzamy prace badawcze związane z implantami.

Obecnie jesteśmy na wczesnym etapie produkcji implantu łąkotki, który ze względu na biokompatybilność materiału z organizmem człowieka będzie przerastał się z tkanką natywną, i będzie dostosowany do danego pacjenta.

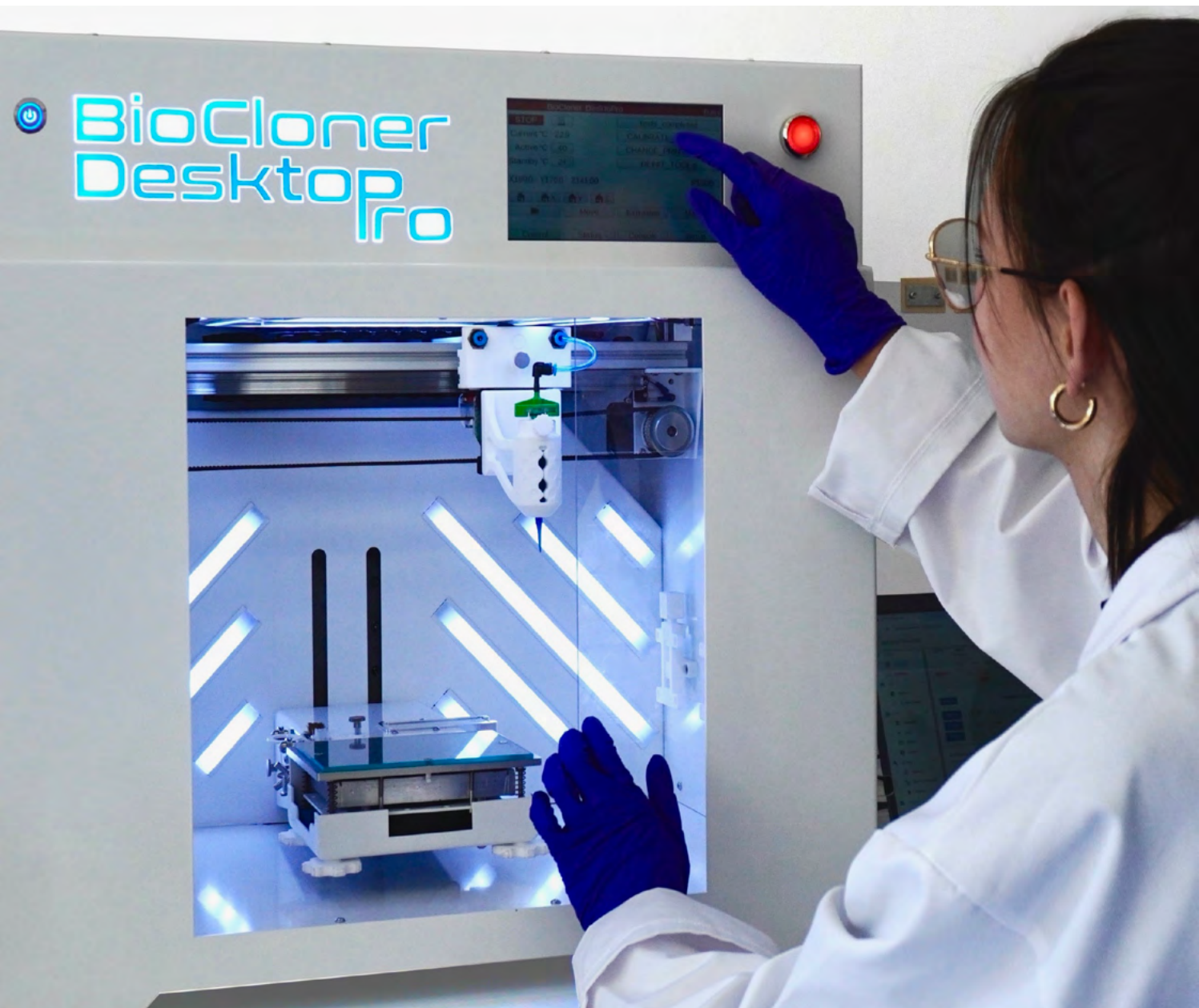
Czyli implant custom-made - „szyty na miarę”?

„Szyjemy na miarę” nie tylko implanty, ale także „szyjemy” pod siebie technologię. Co to oznacza? Mamy pełną dowolność w dostosowywaniu naszych rozwiązań. Nasze podejście do technologii jest następujące: polegamy wyłącznie na tym, co jesteśmy w stanie sami wykonać lub zintegrować.

Czy polscy naukowcy mają szansę stosować państwa drukarki 3D?

Jak najbardziej. Prowadzimy rozmowy z naszymi czołowymi jednostkami naukowymi w kraju, chcemy, żeby uczelnie korzystały z tych urządzeń. Nasze pierw-

Nauka dla rozwoju medycyny



Fot. Eliza Karczmarczyk

Biodrukarka 3D

Nauka dla rozwoju medycyny

sze spersonalizowane pod proces technologiczny drukarki 3D dostarczyliśmy do kilku klientów, np. do doktora Pawła Falkowskiego na Wydział Chemii Politechniki Warszawskiej. Natomiast drukarka do biodruku 3D znajduje się w zespole profesora Tomasza Ciacha na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej.

BioCloner Desktop Pro może być stosowany przez uczelnie, małe jednostki badawcze, czy firmy na początkowym etapie wdrażania technologii. Natomiast BioCloner 1.0 przeznaczony jest do bardziej zaawansowanych procesów i stanowi o sile naszego parku maszynowego. Nie chcemy, aby to maszyna narzucała naukowcom możliwość pracy.

Naszym celem jest pomoc, dzięki temu otwieramy inną ścieżkę: pytamy naukowców, jakie są ich potrzeby, jaki proces chcieliby przeprowadzić. Dlatego dopasowujemy konfigurację naszej maszyny, tak żeby proces technologiczny był zgodny z wymaganiami.

Nauka dla rozwoju medycyny

*Biodrukiem 3D zazwyczaj **ZAJMUJĄ SIĘ BIOTECHNOLODZY, INŻYNIEROWIE CHEMICZNI**, którzy nie mają zbyt dużego doświadczenia z automatyką czy mechaniką.*

Chcemy zachęcić naukowców do korzystania z naszych urządzeń, aby pracowali na nich, a także znajdowali błędy, bo tylko w ten sposób mamy możliwość nieustannie je rozwijać. Bazujemy na informacji zwrotnej, którą od nich mamy: „To działa”, „Ten element nie działa”, „To jest znakomite”, „To trzeba poprawić”. Im więcej uzyskamy takich odpowiedzi, tym lepszy, nowocześniejszy produkt będziemy mogli stworzyć. Nie możemy spocząć na laurach, czy ograniczać aktywności działu R&D (Research and Development), jak niektóre firmy robią po osiągnięciu sukcesu, tylko go rozszerzamy i stawiamy na dalszy rozwój.

Trudno byłoby to osiągnąć, gdyby nie zespół?

Nauka dla rozwoju medycyny

To prawda, dzięki interdyscyplinarnemu zespołowi mogliśmy wypracować własne rozwiązania z zakresu mechaniki, automatyki przemysłowej oraz programowania. Na wczesnym etapie współpracują ze sobą eksperci odpowiedzialni za budowę maszyn, sprawdzają m.in. system kalibracji, czy urządzenie odpowiada na wszelkie zadania składowe danego procesu w odpowiedni sposób.

„Specjaliści IT zajmują się software’em, kontrolują, jak procesory generują ścieżkę roboczą w obrębie naszej maszyny. Mamy też **ZESPÓŁ, KTÓRY BEZPOŚREDNIO PRZYGOTOWUJE WŁAŚCIWY ELEMENT DRUKOWANY, SPRAWDZA, CZY WSZYSTKO SIĘ ZGADZA**, a w przypadku różnych niedociągnięć szlifują ten proces, aby w kolejnej partii wyszło idealnie.

Nauka dla rozwoju medycyny

Niezwykle ważną kwestią jest zachowanie sterylnych warunków drukowania, aby ograniczyć dostęp zanieczyszczeń takich jak smary czy drobinki metalu. Na samym końcu tej układanki są inżynierowie, którzy mówią „Sprawdzam”. Ich zadaniem jest kontrola, czy proces przebiega zgodnie z założeniami. Wszyscy pracownicy są ważni na każdym etapie projektu.

Jakie materiały są wykorzystywane do biodruku 3D?

W biodruku wykorzystujemy materiały naturalne, syntetyczne oraz hybrydowe. Drukowanie możliwe jest z „biotuszu”, będącego połączeniem biomateriału z żywymi komórkami i substancjami wspierającymi ich wzrost. Do naturalnych materiałów należą hydrożele, jak żelatyna czy alginian, które naśladują tkanki miękkie, np. skórę. Wśród syntetycznych materiałów popularne są poli(kwas mlekowy) PLA, polikaprolakton PCL i poli(kwas glikolowy) PGA, stosowane jako rusztowania w inżynierii kostnej dzięki dobrej wytrzymałości mechanicznej. Biodrukowanie obejmuje także cera-

Nauka dla rozwoju medycyny


mikę, jak hydroksyapatyt, oraz materiały hybrydowe, będące mieszaninami hydrożeli i polimerów.

Pojawiają się doniesienia ze świata o biodruku 3D rogówki, skóry, w Polsce trwają prace nad bioniczną trzustką. Czy będzie możliwe drukowanie narządów? Czy biodruk 3D oznacza przyszłość medycyny?

Drukowanie organu to bardzo złożony proces wynikający zarówno ze zdolności technologicznej samej biodrukarki, materiałów oraz całej otoczki procesowej. Mam tu na myśli nie tylko badania i zgodność z wytycznymi, ale też kwestie etyczne.

Jak każda nowa technologia, biodruk 3D WYMAGA STARANNEGO ROZWAŻENIA ZARÓWNO KORZYŚCI, JAK I POTENCJALNYCH ZAGROŻEŃ. Postęp medycyny oraz technologii, jest bardzo dynamiczny. Z drukowania płaskiego oraz konwencjonalnych metod wytwarzania, przechodzimy do biodruku 3D.

Nauka dla rozwoju medycyny

Należy pamiętać, że biodruk 3D jest nadal w fazie rozwojowej, budzi uzasadnione zainteresowanie za względu na swój potencjał i bez wątpienia będzie jedną z ważniejszych technologii wykorzystywanych do wytwarzania rozwiązań niosących pomoc ludziom i zwierzętom. 

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRYZNANYCH PRZEZ MINISTRA NAUKI W RAMACH
PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI

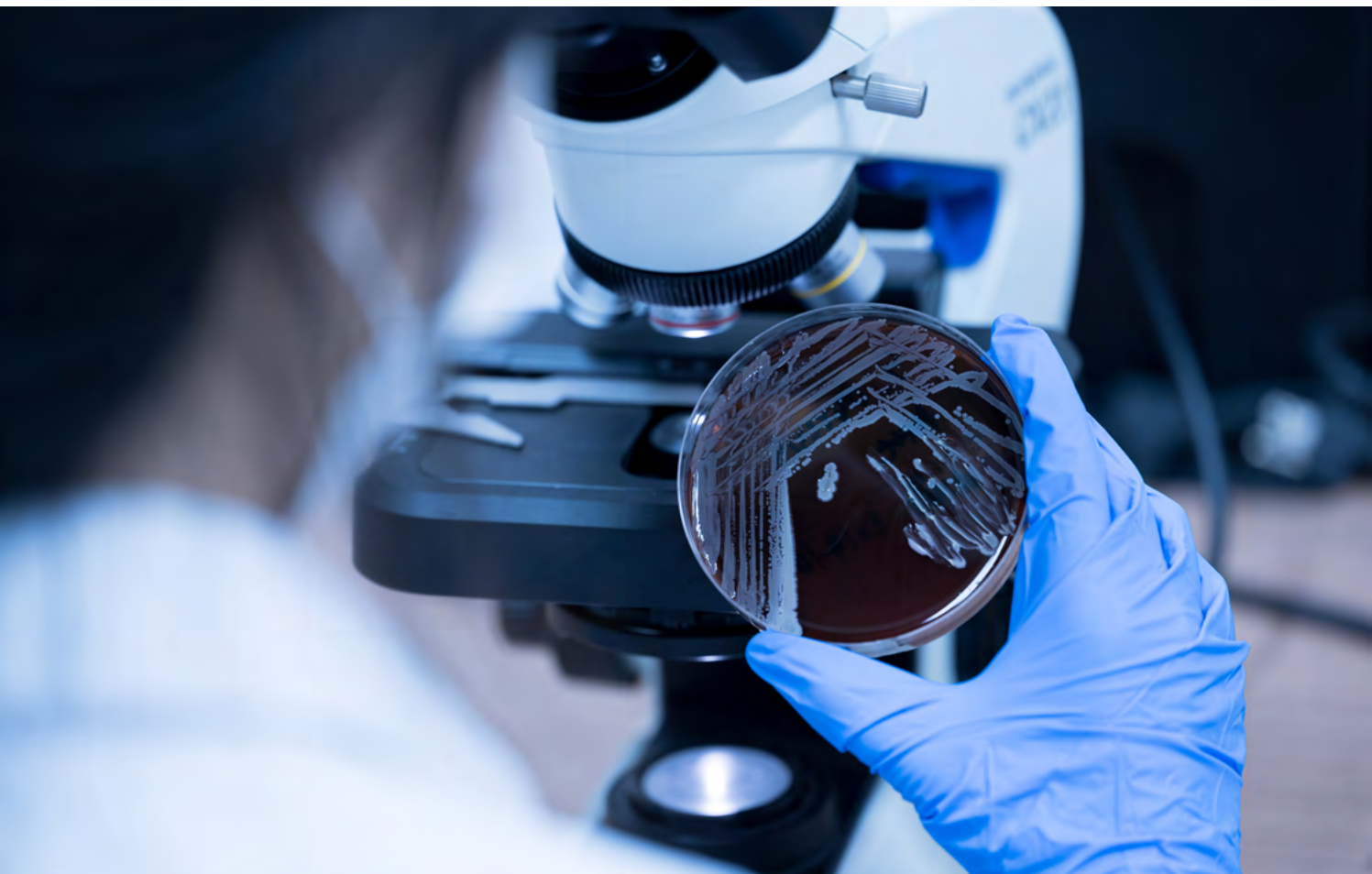


Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Nauka dla rozwoju medycyny

POLSKA SPECJALNOŚĆ: TECHNOLOGIE JUTRA



POLSKIE TECHNOLOGIE PRZYSZŁOŚCI – QUIZ

Nauka dla rozwoju medycyny

JAK WAŻNYM PROBLEMEM JEST LEKOOPORNOŚĆ BAKTERII, JAK BŁYSKAWICZNIE WYKRYWAĆ UDARY MÓZGU, do czego jest wykorzystywany hydroksyapatyt, czym są zielone szpitale: na te pytania odpowiadamy w sierpniowym cyklu „Polska nauka dla rozwoju medycyny i zdrowia Polaków”. **SPRAWDŹ, CO O TYM WIESZ.**



Tekst: **Maciej Pinkosz**

Naukowcy z Instytutu Wysokich Ciśnień wspólnie z Kliniką Ortopedii WUM, kierowaną przez prof. Pawła Łęgosza, opracowują technologię, która może pomóc tysiącom pacjentom po urazach, złamaniach i z nowotworami kości. Uzupełnienie ubytków kostnych odpowiednim materiałem odpornym na kruszenie (np. cementem) stanowi problem. Rozwiązaniem może

Nauka dla rozwoju medycyny

być zastosowanie specjalnego materiału kościotwórczego – hydroksyapatytu; po wypełnieniu nim ubytku kość się regeneruje. Naukowcy z Instytutu Wysokich Ciśnień opracowali hydroksyapatyt nanocząsteczkowy, którego wielkość jest bardzo zbliżona do naturalnej substancji występującej w kościach. Może on być również używany jako materiał do pokrywania wszczepianych implantów oraz przy operacjach endoprotezowania. Konieczne jest jednak przeprowadzenie badań klinicznych.

Prace prof. Piotra Garsteckiego są dowodem na to, że przełomowe terapie mogą powstawać w Polsce. Dzięki założonemu start-upowi Scope Fluidics oraz wcześniejszym badaniom profesora dotyczącym mikroprzepływów udało się stworzyć dwa nowe systemy diagnostyczne – jeden służący do badania zakażeń szpitalnych, drugi związany z badaniem lekooporności bakterii, co patrząc na rosnący trend antybiotykoodporności może być niezwykle istotny dla pacjentów.

Nauka dla rozwoju medycyny

Ponadto, **ZESPÓŁ PROF. GARSTECKIEGO PRACUJE NAD KOLEJNĄ „TECHNOLOGIĄ PRZYSZŁOŚCI”** – mającą na celu błyskawiczne wykrywanie udarów mózgu, co zapobiegnie wielu groźnym powikłaniom.

Michał Dybowski, dyrektor ds. zrównoważonego rozwoju Polskiej Federacji Szpitali na łamach Wprost opowiedział o rozwoju telemedycyny, wykorzystaniu sztucznej inteligencji oraz tzw. zielonych szpitalach. Wszystkie te działania mają na celu zmniejszenie śladu węglowego generowanego przez placówki ochrony zdrowia, a równocześnie podnoszą komfort pacjentów. Dzięki narzędziom cyfrowym opieka zdrowotna w szpitalu staje się opieką domową – lekarze mogą na odległość kontrolować stan zdrowia pacjenta. Sztuczna inteligencja wspiera procesy diagnostyczne i leczenie – może na przykład zasugerować dawkę leku w zależności od stanu pacjenta czy parametrów biochemicznych. Coraz częściej

Nauka dla rozwoju medycyny


również dyrektorzy szpitali mają świadomość konieczności stosowania ekologicznych rozwiązań pozytywnie wpływających na środowisko, jak odnawialne źródła energii czy wykorzystywanie do budowy materiałów nieszkodliwych dla środowiska redukując emisję pyłów i innych zanieczyszczeń do atmosfery.

„*Dr Agnieszka Siennicka zwraca uwagę na **BARDZO DUŻY ROZWÓJ APLIKACJI, KTÓRE MAJĄ POMAGAĆ LEKARZOM I PACJENTOM.** Wiele z nich jednak nie rozwiązuje realnych problemów systemu ochrony zdrowia i niekiedy stanowi zbędne narzędzie dla lekarzy.*

Również pacjenci często nie widzą bezpośrednich korzyści z wprowadzania telemedycyny i sztucznej inteligencji. Aby to zmienić, na Wydziale Nauk o Zdrowiu na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu zostanie otwarty Zakład Innowacji w Ochronie Zdrowia, którego

Nauka dla rozwoju medycyny

celem jest pokazanie technologom jak wygląda praca medyków. Dzięki temu nowe cyfrowe wynalazki będą odpowiadać realnym potrzebom pacjentom i lekarzy.

Nad jakimi technologiami przyszłości pracują polscy naukowcy? Sprawdź swoją wiedzę w cyklu Wprost: Polska nauka dla rozwoju medycyny i zdrowia Polaków. 

ROZWIĄŻ QUIZ

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRYZNANYCH PRZEZ MINISTRA NAUKI W RAMACH
PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Nauka dla rozwoju medycyny

POLSKA SPECJALNOŚĆ: TECHNOLOGIA JUTRA



POLSKIE TECHNOLOGIE TO MISTRZOSTWO ŚWIATA – QUIZ

Nauka dla rozwoju medycyny

Na czym polega technologia biodruku 3D, czy uda się stworzyć sztuczną krew, jak można wykorzystać toksyczny jad ślimaków, jak działa Cyber Oko i Cyber Radar, jak można udoskonalić technologię J-PET: NA TE PYTANIA ODPOWIADAMY W SIERPNIOWYM CYKLU „POLSKA NAUKA DLA ROZWOJU MEDYCYNY I ZDROWIA POLAKÓW”. SPRAWDŹ, CO O TYM WIESZ.



Tekst: **Maciej Pinkosz**

Urządzenia medyczne, nowe aplikacje medyczne: to domena polskich naukowców. Coraz częściej udaje im się wprowadzać do codziennej praktyki opracowane przez siebie technologie.

Prof. Tomasz Ciach przedstawił opracowany przez jego zespół specjalny płyn, który umożliwia

Nauka dla rozwoju medycyny

regenerację narządów do transplantacji. Niedawno transplantolodzy z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego przeprowadzili autotransplantację nerki świni: narząd był pozostawiony bez krążenia przez około pół godziny, następnie przechowywany przez 12 godzin w specjalnym płynie do perfuzji, a potem wszczepiony zwierzęciu. To badanie daje ogromną nadzieję na to, że również przeszczepy niedotlenionych narządów u ludzi staną się możliwe.

Prof. Andrzej Czyżewski z Katedry Systemów Multimedialnych Politechniki Gdańskiej opowiada o wynalazkach, które są wdrażane do codziennej praktyki. Jak podkreśla, pomysły inżynierów muszą służyć ludziom. Jeden z wynalazków prof. Czyżewskiego to Cyber Oko, które umożliwia komunikację z otoczeniem osobom w zespole zamknięcia.

Nauka dla rozwoju medycyny

Obecnie trwają prace nad udoskonaleniem koncepcji Cyber Oka, **ABY LEKARZE MOGLI LEPIEJ ZROZUMIEĆ PAMIĘĆ I PROCES ZAPAMIĘTYWANIA ORAZ ABY LEPIEJ POMÓC OSOBOM Z CHOROBA PARKINSONA.** Cyber Radar to kolejne urządzenie stworzone przez prof. Czyżewskiego.

Umożliwia ono monitorowanie oddechu pacjenta znajdującego się w szpitalnym łóżku, co było niezwykle pomocne podczas pandemii COVID-19. Ponadto zespół prof. Czyżewskiego pracuje nad systemem sztucznej inteligencji, który pomoże lekarzowi w codziennej pracy i komunikacji z pacjentem.

Prof. Ewa Stępień kierująca Zakładem Fizyki Medycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, na łamach „Wprost” opowiada o udoskonaleniu PET i urządzeniu J-PET, stworzonym przez zespół prof.

Nauka dla rozwoju medycyny

Pawła Moskala. Technologia ta nie tylko pomaga zlokalizować miejsce, gdzie zachodzi proces nowotworowy, ale również umożliwia zbadanie parametru nazywanego „czasem życia pozytonium”, czyli określeniem jak długo „żyje” atom powstały w wyniku połączenia się pozytonu i elektronu. Dzięki temu lekarze będą mogli określić strukturę molekularną tkanki nowotworowej, jego metabolizm, stopień utlenienia i zaawansowania guza, co pozwoli lepiej ocenić odpowiedź pacjenta na leczenie. J-PET jest wykonany z plastikowych scyntylatorów co obniży jego koszt (w porównaniu do urządzenia tradycyjnego) i zwiększy jego dostępność dla pacjentów.


Maciej Gołaszewski na łamach „Wprost” opowiedział o technologii biodrukowania 3D. Polscy naukowcy stworzyli autorską biodrukarkę 3D BioCloner Desktop Pro.

Nauka dla rozwoju medycyny

Jest to urządzenie **DO WYTWARZANIA STRUKTUR MAJĄCYCH SWOJE ZASTOSOWANIE W INŻYNIERII TKANKOWEJ.**

Dzięki niej możliwe jest tworzenie spersonalizowanych leków oraz produkcja implantów.

Obecnie trwają prace nad produkcją implantu łąkotki, który ze względu na biokompatybilność materiału będzie przerastał się z tkanką natywną i zostanie dostosowany do danego pacjenta. Jak podkreśla nasz rozmówca, biodruk 3D jest nadal w fazie rozwojowej, budzi duże zainteresowanie i bez wątpienia będzie jedną z ważniejszych technologii wykorzystywanych do wytwarzania rozwiązań niosących pomoc ludziom i zwierzętom.

Nad jakimi technologiami i wynalazkami pracują polscy naukowcy? Sprawdź swoją wiedzę w cyklu Wprost: Polska nauka dla rozwoju medycyny i zdrowia Polaków. 

Nauka dla rozwoju medycyny

ROZWIĄŻ QUIZ

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRYZNANYCH PRZEZ MINISTRA NAUKI W RAMACH
PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Nauka dla rozwoju medycyny

POLSKA SPECJALNOŚĆ: TECHNOLOGIE JUTRA



PROF. GARSTECKI: TRZEBA BYĆ CIEKAWSKIM I ODWAŻNYM, BY TWORZYĆ ODKRYCIA

Profesor Piotr Garstecki w rozmowie z redaktorem Krzysztofem Michalskim

Nauka dla rozwoju medycyny

**PRZEŁOMOWE ROZWIĄZANIA MOGĄ POWSTA-
WAĆ W POLSCE – DOWODEM NA TO SĄ DZIA-
ŁANIA PROF. PIOTRA GARSTECKIEGO** *i założonego przez niego start-upu Scope Fluidics. Opracowuje nowe technologie służące nowoczesnej diagnostyce medycznej i już liczy się na światowych rynkach.*

Tekst: **Jan Matura**

Prof. Piotr Garstecki jest fizykiem i chemikiem; pracuje w Instytucie Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk, jest też założycielem i prezesem spółki Scope Fluidics, która już odnosi sukcesy na świecie w obszarze diagnostyki medycznej. Amerykańskie Towarzystwo Chemii Klinicznej uznało dwa systemy stworzone przez polską firmę za przełomowe: obydwa powstały dzięki wcze-

Nauka dla rozwoju medycyny

śniejszym badaniom profesora Garsteckiego dotyczące mikroprzepływów. - Sprawa jest bardzo prosta, chodzi o kontrolowanie przepływów w mikro skali. Wykorzystując to zjawisko, udało się nam zaproponować system diagnostyczny: pierwszy służy do badania zakażeń szpitalnych, drugi jest związany z badaniem oporności bakterii na antybiotyki – zaznacza prof. Garstecki.

Szybka ocena zakażeń szpitalnych

Pierwszy system to system PCR ONE, którego celem było poszukiwania bakterii i wirusów. Urządzenie PCR ONE niebywale przyspiesza proces wykrywania bakterii i wirusów. W przeciwieństwie do wcześniejszych generacji takich maszyn, PCR ONE jest w stanie niewielkim kosztem i w błyskawicznym tempie wyszukiwać w próbce genetycznych tropów pozostawionych przez nawet 20 różnych bakterii czy wirusów.

Nauka dla rozwoju medycyny

Technologia została sprzedana za 170 mln dolarów amerykańskiej firmie Bio-Rad, jednemu z czołowych światowych producentów specjalistycznej aparatury badawczej oraz technologii diagnostycznych. - **MAMY WIELKĄ SATYSFAKCJĘ ZE STWORZENIA SYSTEMU, A DZIĘKI FIRMIE BIO-RAD MOŻE ONO BYĆ DALEJ ROZWIJANE, WEJŚĆ NA RYNKI ŚWIATOWE** – zaznacza prof. Garstecki.

Przewyciężyć lekooporność bakterii

Jednym z głównych problemów w medycynie jest lekooporność bakterii. – Dzięki wynalezieniu antybiotyków śmiertelność spadła o połowę, niestety, ta niesłychana skuteczność spowodowała, że antybiotyki były stosowane zbyt często, co spowodowało, że bakterie nabierały oporności na antybiotyki. Słynny raport pokazywał, że w 2050 r – 10 mln osób na świe-

Nauka dla rozwoju medycyny

cie będzie umierało rocznie z powodu zakażeń lekoopornymi bakteriami, trend jest przerażający, byłoby to pierwsza przyczyna zgonów na świecie. Nawet, gdyby te prognozy nie sprawdziły się, już dziś obserwujemy, że trend oporności na antybiotyki narasta z roku na rok o kilka procent – zaznacza prof. Garstecki.

Wykorzystując badania nad mikroprzepływami, firma opracowała nowatorskie urządzenie diagnostyczne BacterOMIC, którego celem było szybkie zdiagnozowanie, na które antybiotyki bakteria lekooporna pozostaje wrażliwa. Dzięki temu można szybciej podać pacjentowi celowany antybiotyk. – Obecne badania polegają na sprawdzeniu, czy bakteria jest wrażliwa na kilka najczęściej stosowanych antybiotyków. Jeśli wynik jest ujemny, można badać kolejny panel antybiotyków, ale to trwa, trzeba zlecać kolejne badania i czekać na wyniki. Chcemy stworzyć urządzenie, dzięki któremu będzie można szybko sprawdzić i przetestować wszystkie antybiotyki. Mamy już certyfikowany

Nauka dla rozwoju medycyny

pierwszy panel z 25 antybiotykami, przeszedł badania kliniczne, jest udostępniony w programie early access niektórym ośrodkom; cały czas pracujemy nad dodawaniem nowych antybiotyków, pracujemy też nad skróceniem czasu badania.

„*Chcemy też pokazać, że **TEN SYSTEM MOŻE BYĆ STOSOWANY W PRZYPADKU ZAKAŻEŃ KRWI**, kiedy konieczne jest szybkie uzyskanie wyniku – zaznacza prof. Garstecki.*

Technologie przyszłości

Prof. Garstecki opowiada też o kolejnych projektach. Jednym z nich jest urządzenie do natychmiastowego wykrywania udarów mózgu. – Chcemy stworzyć system, który będzie natychmiast informował o udarze; to szczególnie ważne w przypadku udarów, które zdarzają się u pacjenta w nocy, a rodzina dopiero rano zauważa, że coś się stało.

Nauka dla rozwoju medycyny

Niestety, w wielu przypadkach nie jest już możliwe podanie skutecznego leczenia. Wielu konsekwencji udarów można by uniknąć, gdyby udało się takie urządzenie stworzyć – zaznacza prof. Garstecki.

Zobacz całą rozmowę prof. Piotra Garsteckiego z red. Krzysztofem Michalskim

ZOBACZ WIDEO

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRYZNANYCH PRZEZ MINISTRA NAUKI W RAMACH
PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Nauka dla rozwoju medycyny

POLSKA SPECJALNOŚĆ: TECHNOLOGIA JUTRA

*prof. Andrzej
Czyżewski*



**POMYSŁY
INŻYNIERÓW NIE
MOGĄ POZOSTAĆ
W LABORATORIACH**

Nauka dla rozwoju medycyny

– PUBLIKACJE NAUKOWE TO ZA MAŁO, INŻYNIER CHCE, BY JEGO POMYSŁY SŁUŻYŁY LUDZIOM – MÓWI PROF. ANDRZEJ CZYŻEWSKI, *inżynier i naukowiec, którego pomysły są wdrażane do codziennej praktyki. Pomagają m.in. w komunikacji osób z tzw. zamknięcia, w diagnozowaniu parkinsonizmu, chorób płuc, słuchu. O wynalazkach i wdrożeniach naukowców z Katedry Systemów Multimedialnych Politechniki Gdańskiej prof. Andrzej Czyżewski rozmawia z Krzysztofem Michalskim w cyklu rozmów Wprost „Polska nauka dla medycyny”.*



Tekst: **Katarzyna Pinkosz**

Nauka dla rozwoju medycyny

Innowacje stworzone przez prof. Andrzeja Czyżewskiego były wielokrotnie nagradzane, a przede wszystkim pomagają ludziom. Profesor jest m.in. twórcą Cyber Oka, czyli urządzenia, za pomocą którego osoby, które przebywają w stanie śpiączki lub mają tzw. zespół zamknięcia, są w stanie komunikować się z otoczeniem.

Cyber Oko, czyli szansa na komunikację w zespole zamknięcia

– Cyber Oko już zostało wdrożone przed laty, pomysł został rozwinięty dzięki współpracy z osobami z Fundacji Światło, ośrodkiem z Torunia, który opiekuje się dorosłymi osobami w śpiączce. Tego tematu nie dałoby się rozwijać w laboratorium, bez kontaktu z terapeutami. Niektóre z tych osób mogą mieć tzw. zespół zamknięcia, czyli myśleć, jak osoby sprawne, ale nie być w stanie się komunikować. Cyber Oko to umożliwia. To urządzenie jest już wdrożone, na uczelni powstała firma typu spin off, projekt udało

Nauka dla rozwoju medycyny

się skomercjalizować. Obecnie PFRON partycypuje w kosztach zakupu tego urządzenia przez osoby go wymagające. Jednak dla nas, naukowców, kiedy zaczyna się komercjalizacja, to kończy się nasze zainteresowanie danym urządzeniem, szukamy kolejnego rozwiązania lub staramy się udoskonalić już to istniejące. W przypadku Cyber Oka pracujemy nad nowymi rozwiązaniami – mówi prof. Andrzej Czyżewski.

*Konceptcja Cyber Oka jest obecnie rozwijana: **DZIĘKI ELEKTRODOM WSZCZEPIONYM DO MÓZGU NAUKOWCY BADAJĄ FALE MÓZGOWE I IMPULSY, KTÓRE POWSTAJĄ W MÓZGU.** Dzięki temu będzie można lepiej zrozumieć jak funkcjonuje pamięć, proces zapamiętywania, a przede wszystkim pomóc osobom np. z padaczką czy chorobą Parkinsona.*

Nauka dla rozwoju medycyny

AI i przetwarzanie mowy lekarzy


Inny projekt, nad którym pracuje zespół prof. Czyżewskiego, ma na celu usprawnienie pracy lekarzy. – Chodzi o to, by lekarz w trakcie wywiadu z pacjentem nie musiał skupiać się na komputerze i dokumentacji medycznej, tylko miał więcej czasu na rozmowę z pacjentem. Tworzymy system, dzięki któremu lekarz będzie mógł przedyktować do komputera diagnozę, zastąpić go w wypełnianiu dokumentacji pacjenta. Chcemy też, by mógł przywołać głosem z bazy danych wyniki badań pacjenta, by nie musiał ich szukać – zaznacza prof. Czyżewski.

Cyber Radar - urządzenie do badania oddechu i rytmu krążenia

Pomysł na to urządzenie narodził się w trakcie pandemii. – Stworzyliśmy urządzenie, które znajduje się w odległości około metra od łóżka pacjenta; jest w stanie monitorować jego oddech: pokazuje przebieg i częstotliwość oddechu.

Nauka dla rozwoju medycyny

Pomysł zaczerpnęliśmy z naszego wcześniejszego pomysłu: Inteligentne znaki drogowe do adaptacyjnego sterowania ruchem pojazdów, komunikujące się w technologii V2X – opowiada prof. Czyżewski.

Cyber sala, inteligentny długopis do diagnozy choroby Parkinsona, lustro pomagające w terapii logopedycznej: zobacz, jakie jeszcze inne pomysły na nowoczesne rozwiązania powstają w Katedrze Systemów Multimedialnych Politechniki Gdańskiej. 

Zobacz całą rozmowę prof. Andrzeja Czyżewskiego z red. Krzysztofem Michalskim

ZOBACZ WIDEO

Nauka dla rozwoju medycyny

PROJEKT FINANSOWANY ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA,
PRYZNANYCH PRZEZ MINISTRA NAUKI W RAMACH
PROGRAMU SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

