

wprost

WT.

POLSKA NAUKA DLA ROZWOJU MEDYCYNY
I ZDROWIA POLAKÓW



UNIwersytety medyczne,
Przyrodnicze, Politechniki:
„KUŹNIA” INNOWACJI DLA
MEDYCYNY I JAKOŚCI ŻYCIA

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



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Społeczna
Odpowiedzialność
Nauki

Nauka dla rozwoju medycyny

Spis treści

Naukowcy z PUM i ZUT współpracują nad nową formą podawania leków	307
Prof. Paweł Kamiński: Polscy badacze poszukują nowych czynników ryzyka	321
W polskiej nauce dużo się dzieje dla medycyny	332
Prof. Adam Krętowski, prof. Marcin Moniuszko: Mówią Rektorzy – omika, czyli w stronę medycyny przyszłości	347
Dr hab. inż. Krzysztof Fornalski: Polscy fizycy na tropie przyczyn powstawania raka	359
Prof. Paweł Łęgosz: Polscy naukowcy tworzą materiały, odbudowujące kość	378
QUIZ nie tylko dla studentów. Sprawdź, co dzieje się na uczelniach	391
Sprawdź, czy rozumiesz medycynę przyszłości – rozwiąż quiz	396
Prof. Wojciech Majsterek: Tu powstaje polski lek przeciw jaskrze – film	401
Prof. Wojciech Fendler: Projekty realizuje się po to, by służyły ludziom – film	408

Nauka dla rozwoju medycyny

UNIwersytety MEDYCZNE, PRZYRODNICZE, POLITECHNIKI



Fot. Aurelia Kołodziej, Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny w Szczecinie

NAUKOWCY Z PUM I ZUT WSPÓŁPRACUJĄ NAD NOWĄ FORMĄ PODAWANIA LEKÓW

Zespół ZUT i PUM realizujący projekt

Nauka dla rozwoju medycyny

Leki lepiej przenikają przez skórę w obecności pola elektromagnetycznego. Badamy substancje przeciwzapalne: ibuprofen, ketoprofen, flurbiprofen, naproksen oraz kwas salicyłowy. Nauka to pasja. GDY SPOTYKAJĄ SIĘ PRZEDSTAWICIELE ODMIENNYCH DYSCYPLIN, KTÓRYCH TA PASJA TAK SAMO ŁĄCZY, NIE MA INNEJ OPCJI, ABY NIE BYŁO EFEKTÓW – MÓWI PROF. ANNA NOWAK Z POMORSKIEGO UNIwersYTE-TU MEDYCZNEGO ORAZ Z PROF. RAFAŁ RAKO-CZY Z ZACHODNIOPOMORSKIEGO UNIwersY-SYTETU TECHNOLOGICZNEGO W SZCZECINIE.



Tekst: **Anna Rogala**

Projekt „Systemy przezskórnego podawania leków wspomagane polem elektromagnetycznym” w ramach konkursu OPUS 25 jest realizowany przez naukowców z Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego (PUM)

Nauka dla rozwoju medycyny

i Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (ZUT). Pan jest kierownikiem tych badań. Jaka była koncepcja tego przedsięwzięcia?

PROF. RAFAŁ RAKOCZY: Na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej zajmowaliśmy się już badaniami, które wykazywały, że leki lepiej przenikają w obecności pola elektromagnetycznego. Nasz projekt polega na opracowaniu i zbadaniu skuteczności systemów przezskórnego podawania leków wspomaganym polem elektromagnetycznym. Ta metoda dostarczania substancji leczniczych bezpośrednio przez skórę omija układ pokarmowy, minimalizuje więc ryzyko wystąpienia działań niepożądanych. Wspomaganie polem elektromagnetycznym ma na celu zwiększenie

Dr hab. n. zdr. Anna Nowak

jest profesorem Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego, Katedry i Zakładu Chemii Kosmetycznej i Farmaceutycznej PUM.

Nauka dla rozwoju medycyny

szenie efektywności przenikania leków przez skórę oraz poprawę biodostępności.

Połączyliście siły z naukowcami z Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego. Ile osób zajmuje się tym projektem?

PROF. RAFAŁ RAKOCZY: Już na etapie badań wstępnych zaprosiliśmy naukowców z PUM. Współpraca z ekspertami z różnych dziedzin jest kluczowa dla osiągnięcia wszechstronnych i rzetelnych wyników badawczych. Nad projektem pracuje około 16 osób, w tym specjaliści z zakresu chemii, inżynierii chemicznej, inżynierii materiałowej czy farmacji.

Jaka jest rola badaczy z PUM?

Prof. dr. hab. inż. Rafał Rakoczy

jest dziekanem Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Nauka dla rozwoju medycyny

PROF. ANNA NOWAK: W projekcie uczestniczą pracownicy z Katedry i Zakładu Chemii Kosmetycznej i Farmaceutycznej, Katedry i Zakładu Fizjologii, Zakładu Farmakologii Doświadczalnej i Klinicznej. Jesteśmy odpowiedzialni za część projektu dotyczącą przenikania leku przez skórę. Mamy w tym zakresie spore doświadczenie.

*Od kilku lat nasze zainteresowania badawcze były związane z **PRZENIKANIEM PRZEZ SKÓRĘ SUBSTANCJI FARMACEUTYCZNYCH, GŁÓWNIEM LEKÓW PRZECIWPALNYCH.***

Na obecnym etapie nasza rola w projekcie polega m.in. na przygotowaniu skóry, aplikacji plastra z aktywną substancją farmaceutyczną. Po przeprowadzeniu badania przenikania, które odbywa się na ZUT, odbieramy próbki i oznaczamy zawartość leku, który przeniknął przez skórę czy skumulował się w niej. Następnie opracowujemy wy-

Nauka dla rozwoju medycyny



Fot. dr inż. Paulina Bednarczyk

Plastry transdermalne do podania leków wspomaganych polem elektromagnetycznym

Nauka dla rozwoju medycyny

niki i przekazujemy je kolegom z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego. Wspólnie konsultujemy je, omawiamy oraz wyciągamy wnioski.

W Katedrze i Zakładzie Fizjologii zostają przygotowane preparaty histopatologiczne, które pozwolą nam sprawdzić, czy analizowane leki kumulują się w skórze oraz czy pole magnetyczne nie niszczy komórek skóry. Natomiast pracownicy Zakładu Farmakologii Doświadczalnej i Klinicznej sprawdzają bezpieczeństwo stosowania nowych leków, za pomocą badań *in vitro* na komórkach skóry.

Czym zajmuje się zespół z ZUT?

PROF. RAFAŁ RAKOCZY: Nasi naukowcy odgrywają istotną rolę w zakresie projektowania i optymalizacji urządzeń generujących pole elektromagnetyczne, a także analiz mechanizmów przenikania leków przez skórę. Doświadczenie w inżynierii chemicznej czy inżynierii materiałowej jest przydatne w opracowywaniu innowacyjnych rozwiązań technologicznych. Prowadzimy badania nad różnymi formułami leków, które mogą być

Nauka dla rozwoju medycyny

stosowane w przezskórnym podawaniu. Opracowujemy nowe formułacje oraz nośniki leków, takich jak celuloza bakteryjna, które mogą zwiększyć skuteczność przenikania leku przez skórę. Analizujemy bezpieczeństwo i tolerancję takich systemów podawania, przeprowadzając testy na modelach *in vitro* i *ex vivo*. ZUT dysponuje wysoko wykwalifikowaną kadrą oraz aparaturą badawczą do realizacji niniejszego projektu.

Jak przeprowadzane są badania dyfuzji transdermalnej?

PROF. ANNA NOWAK: Wykorzystujemy komorę dyfuzyjną Franza. Ten system do badania dyfuzji transdermalnej składa się z sześciu pionowych komór dyfuzyjnych. W komorze akceptorowej umieszczamy np. roztwór leku, plaster czy podłoże farmaceutyczne, w komorze donorowej – roztwór buforowy o pH 7,4, do którego przenikają substancje aktywne. Skóra znajduje się pomiędzy tymi komorami. Przenikanie związków może przebiegać z różną intensywnością. Jeżeli substancja wnika w głąb naskórka – mamy do czynienia z absorb-

Nauka dla rozwoju medycyny

cją, jeżeli przenika w głąb skóry – z penetracją. Natomiast przenikanie poniżej skóry – to, na czym nam najbardziej zależy – to resorpcja.

Magnetoterapia wykorzystywana jest głównie w fizjoterapii. Na czym polega wspomaganie polem magnetycznym w przypadku przezskórnego podawania leków?

PROF. RAFAŁ RAKOCZY:

*„Odpowiednio dobrane pole elektromagnetyczne ma za zadanie **ZWIĘKSZENIE PRZEPUSZCZALNOŚCI SKÓRY.***

Może powodować tymczasowe zmiany w strukturze warstwy rogowej naskórka, co umożliwi lepsze przenikanie molekuł leku. Dodatkowo wpływa to na poprawę wchłaniania leku w głębsze warstwy skóry oraz zwiększenie jego biodostępności. Dotychczasowe badania wykazały, że pole elektromagnetyczne oddziałuje również na postać krystaliczną substancji aktyw-

Nauka dla rozwoju medycyny



Fot. dr inż. Paulina Bednarczyk

Plastry transdermalne do podania leków wspomaganych polem elektromagnetycznym

Nauka dla rozwoju medycyny

nej, co znacząco wpływa na takie właściwości substancji, jak rozpuszczalność czy lipofilowość, a tym samym biodostępność leku. Pracujemy nad wyjaśnieniem mechanizmów intensyfikacji przenikalności leków przez skórę. Spodziewamy się, że będzie to wypadkowa kilku sposobów działania.

Jakie substancje są poddawane badaniom w ramach projektu?

PROF. ANNA NOWAK: Badamy substancje przeciwzapalne: ibuprofen, ketoprofen, flurbiprofen, naproksen oraz kwas salicyłowy. Okazuje się, że w postaci plastra nie tracą one swoich właściwości, mogą tak samo wnikać w skórę, jak np. maści czy żelu. Warto zaznaczyć, że nie wszystkie leki dobrze przenikają przez skórę. To kwestia samej cząsteczki: duże cząsteczki znacznie trudniej „przechodzą” przez skórę. Dlatego prowadzone przez nas badania mają na celu wspomaganie przenikania substancji aktywnych. Skóra jako naturalna bariera ochronna naszego organizmu chroni przed wnikaniem różnych substancji. Nasze badania

Nauka dla rozwoju medycyny

dążą do możliwości kontrolowanego uwalniania i przenikania substancji aktywnej, dozowania leku w odpowiedniej dawce.

Na jakim etapie jest obecnie projekt? Jakich efektów się spodziewacie?

PROF. RAFAŁ RAKOCZY: Projekt jest realizowany od lutego tego roku. Obecnie znajduje się na etapie zaawansowanych badań laboratoryjnych. Osiągnęliśmy już wstępne wyniki dotyczące efektywności różnych pól elektromagnetycznych w zwiększaniu przenikalności skóry oraz skuteczności nowych formuł leków. Zakończenie projektu jest przewidziane na koniec stycznia 2027 roku.

*Spodziewamy się, że wyniki badań pozwolą na opracowanie skutecznych i bezpiecznych **SYSTEMÓW PRZEZSKÓRNEGO PODAWANIA LEKÓW**, które będą mogły być zastosowane w leczeniu różnych schorzeń.*

Nauka dla rozwoju medycyny

Planujemy kontynuację tego projektu w ramach badań aplikacyjnych, aby w przyszłości tego typu systemy znalazły realne zastosowanie.


PROF. ANNA NOWAK: Przed nami jeszcze długa droga, ponieważ nasze badania są badaniami wstępnymi. Jednak mamy nadzieję, że za jakiś czas zaowocują przełożeniem na praktykę szczególnie dla osób, u których podanie leków doustnie jest utrudnione bądź z różnych powodów niemożliwe.

Pracujecie nad ciekawym, innowacyjnym projektem. Jakie kolejne wyzwania przed Państwem? Czy znowu połączycie siły?

PROF. RAFAŁ RAKOCZY: W przyszłości należy postawić na projekty interdyscyplinarne, które będą miały potencjał badawczo-rozwojowy, będą początkiem opracowywania innowacyjnych technologii służących dla dobra ludzkości.

PROF. ANNA NOWAK: W pełni podzielam opinię Pana Profesora o kierunkach dalszej, interdyscyplinarnej współpracy. Nauka to pasja. Gdy spotykają się przed-

Nauka dla rozwoju medycyny

stawiciele odmiennych dyscyplin, których ta pasja tak samo łączy, nie ma innej opcji, aby po ciężkiej, wspólnej pracy nie powstały ciekawe, inspirujące i ważne społecznie wyniki. 

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

UNIwersytety Medyczne, Przyrodnicze, Politechniki

*prof. Karol
Kamiński*

**POLSCY BADACZE
POSZUKUJĄ NOWYCH
CZYNNIKÓW RYZYKA**

Nauka dla rozwoju medycyny

Dzięki badaniu Białystok PLUS już dziś widzimy, jakie choroby są słabo diagnozowane.

MAMY TEŻ NADZIEJĘ NA ODKRYCIE NOWYCH MARKERÓW, DZIĘKI CZEMU BĘDZIE MOŻLIWA WCZEŚNIEJSZA DIAGNOSTYKA, NP. CHOROÓB SERCA, NOWOTWORÓW – MÓWI PROF. KAROL KAMIŃSKI z Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, kierownik projektu Białystok PLUS: badania epidemiologicznego na europejską skalę.



Tekst: **Katarzyna Pinkosz**

Unikany projekt, nawet w skali europejskiej: tak nazywany jest projekt Białystok PLUS (Polish Longitudinal University Study). Co różni go od innych badań epidemiologicznych?

Chcemy zaprosić 10 tys. mieszkańców Białegostoku między 20. a 80. rokiem życia, wybranych w drodze lo-

Nauka dla rozwoju medycyny

sowania. Badanie jest prowadzone we współpracy z Urzędem Miasta. Po wylosowaniu osób otrzymujemy ich adresy, wysyłamy zaproszenia do badania. Do tej pory zaprosiliśmy ponad 8 tys. osób, przebadaliśmy prawie 3 tysiące.

Dotychczasowe badania epidemiologiczne obejmowały zazwyczaj jeden wycinek; dotyczyły np. układu krążenia, oddechowego, chorób nowotworowych. Tymczasem pacjent jest jednością i chcemy zbadać mieszkańców zarówno pod kątem układu oddechowego, jak i krążenia, ewentualnych chorób nowotworowych czy zaburzeń metabolicznych, aby uzyskać wszechstronny obraz ich stanu zdrowia. Wzorujemy się na badaniu SHIP (Study of Health in Pomerania), prowadzo-

Prof. dr hab. Karol Kamiński

kardiolog, kierownik Zakładu Medycyny Populacyjnej i Prewencji Chorób Cywilizacyjnych, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Nauka dla rozwoju medycyny

nym od kilkunastu lat przez Uniwersytet w Greifswaldzie, który jest naszym oficjalnym partnerem.

Czy dobrze rozumiem: bardzo dokładnie badacie osoby zdrowe, nie pacjentów? Jaki jest cel badania?

Chcemy się dowiedzieć, jakie są przyczyny rozwoju oraz przebiegu najczęstszych schorzeń. Wynikają one głównie ze stylu życia, mogą jednak być też uwarunkowane przez genetykę czy elementy środowiskowe.

*Naszym celem jest **ZBADANIE CZYNNIKÓW**, które „umykały” we wcześniejszych badaniach epidemiologicznych.*

Medycyna stała się niezwykle specjalistyczna, wielu badaczy zajmuje się bardzo wąskim zakresem – np. jednym narządem, chorobą. Znacznie mniej badań dotyczy holistycznego podejścia do osoby badanej. My wylosowane przez nas osoby badamy bardzo szeroko.

Zaczynamy od szczegółowego wywiadu medycznego, przebytych zabiegów, ale też problemów psy-

Nauka dla rozwoju medycyny

chicznych, psychologicznych. Wykonujemy badania podstawowe (wzrost, waga, BMI, skład ciała), sprawdzamy, jak funkcjonuje układ oddechowy, wykonujemy badanie spirometryczne. Badamy też funkcje układu krążenia – na różne sposoby, poczynając od echo serca, wykonujemy USG tętnic szyjnych, badamy prędkość fali tętna. Przeprowadzamy badania okulistyczne (dna oka, ciśnienia w gałce ocznej, przezierności soczewki), USG tarczycy, wątroby. Oceniamy stan jamy ustnej, gdyż bardzo dobrze koreluje on z wielochorobowością.

Każda osoba jest przebadana od stóp do głów?

Tak, wykonujemy też rezonans magnetyczny całego ciała: u osób, które się na to decydują. Każda osoba ma też wykonane badanie ogóle moczu, morfologię, badania immunochemiczne, hormonalne, badania niektórych markerów, takich jak troponina. Dzięki temu gromadzimy bardzo bogaty zakres danych, który możemy ocenić zarówno pod kątem medycznym, jak i społecznym – współpracujemy w tym zakresie z Instytutem

Nauka dla rozwoju medycyny

Socjologii Uniwersytetu w Białymstoku, który analizuje dane społeczne.

W tym roku uzyskaliśmy grant ABM na badanie epidemiologiczne wielochorobowości, które pozwoli nam na ponowną ocenę osób badanych po 6 latach. Tak więc te osoby, które po raz pierwszy badaliśmy w 2018 roku, w tym roku będziemy badać po raz kolejny. Dzięki temu będziemy mogli ocenić, jak te czynniki, które oceniliśmy w 2018 roku, wpłynęły na rozwój poszczególnych chorób. Pokaże nam to, co może się wydarzyć (jeśli chodzi o choroby) w populacji Białegostoku w kolejnych latach.

Będzie można przewidzieć, na co zachorują mieszkańcy za 10 lat...

Używamy do tego metod wielkoskalowych, metod genetycznych, które uwidoczniają polimorfizmy obecne w całym genomie; badań metabolomicznych, a także proteomicznych, które definiują obecnie ok. 400 białek krążących w krwi. Chcemy się przekonać, w jaki sposób są one związane z istniejącymi zaburze-

Nauka dla rozwoju medycyny

niami, a także czy pozwolą przewidywać np. wystąpienie zawału serca, udaru mózgu, cukrzycy, nowotworu. Gromadzimy wiele elementów, by móc je wykorzystać w kolejnej analizie po 6 latach, a następnie po 4 latach.

„Będziemy mieć 10-letnią obserwację, dzięki której będziemy mogli ocenić, jakie są zagrożenia w populacji Białegostoku, ale też **JAKIE MOGĄ BYĆ NOWE MARKERY CHOROBOWE.**

Jesteśmy też bardzo otwarci na współpracę, m.in. dlatego mamy projekty dotyczące analizy głosu, w jaki sposób może on przewidywać rozwój poszczególnych schorzeń.

Na czym polega wykorzystanie analizy głosu do przewidywania rozwoju choroby?

Jeden doktorat już został w tym temacie obroniony: okazuje się, że młode kobiety cierpiące na zespół policystycznych jajników mają zmieniony głos. Niektóre

Nauka dla rozwoju medycyny

parametry można wychwycić, by np. zasugerować, że warto zbadać się w określonym kierunku. Podobne badania przeprowadzaliśmy w kierunku cukrzycy, miażdżycy; są bardzo obiecujące.

Wylosowane osoby są bardzo dokładnie przebadane. Jeśli wyniki okazują się nieprawidłowe: czy są kierowane do lekarza?

Po pierwsze pytamy, czy dana osoba chce wiedzieć, jakie są wyniki naszych badań. Jeśli tak, zawsze kończymy je rozmową z lekarzem. Przekazuje on informacje o patologicznych wynikach, o których wiemy, że należy im się przyjrzeć. Proszę zwrócić uwagę, że badamy wiele czynników, o których dziś jeszcze nie wiemy, jaki mają wpływ i jaką odegrają rolę w diagnostyce.

Uczestnik badania dostaje od nas komplet wyników z dokładnym opisem, co należy zrobić.

Ale zdarzały się też przypadki, gdy pacjent prosto od nas trafiał na oddział ratunkowy, ponieważ wykryliśmy np. bardzo ciężką niedokrwistość.

Nauka dla rozwoju medycyny

Na podsumowania jeszcze za wcześnie, czy jednak dziś już można uchylić rąbka tajemnicy po tych pierwszych wynikach badań?

*Tak, widzimy, że jest duża grupa osób, które **NIE WIEDZĄ, ŻE CHORUJĄ:** mają np. stany przedcukrzycowe, cukrzycę, hiperlipidemię, guzki tarczycy.*

Widzimy, że powinniśmy zwrócić większą uwagę na diagnostykę, by wcześniej wykrywać choroby.

Tak jak kiedyś odkryto, że wysoki cholesterol LDL jest czynnikiem ryzyka miażdżycy, tak dzięki Białystok PLUS uda się wykryć nowy marker, który wcześniej podpowie, że dana choroba zaczyna się rozwijać? Będzie taki przełom?

Mamy nadzieję! Być może tego typu marker będzie stosowany we wczesnej diagnostyce albo w badaniach przesiewowych. Dzięki naszym wielokierunkowym ocenom być może będziemy mogli też powiedzieć, że

Nauka dla rozwoju medycyny

np. osoba z chorobą płuc przy obecności określonych markerów ma też ryzyko chorób jelit, i wcześniej interweniować.


Widzimy odejście medycyny od całościowego spojrzenia na pacjenta. Nam się wydaje, że warto patrzeć, w jaki sposób różne narządy i układy oddziałują na siebie nawzajem.

Wyniki badań będzie można ekstrapolować na całą Polskę?

Myślę, że tak; populacja Białegostoku nie różni się bardzo od populacji reszty Polski. Zresztą w medycynie bardzo często opieramy się na wynikach badań z innych krajów, np. badanie Framingham Study, dotyczące wpływu różnych czynników na zachorowalność na choroby serca, jest prowadzone w USA, a wykorzystywane na całym świecie. Tak więc jeśli chodzi o czynniki ryzyka, o markery rozwoju poszczególnych chorób, to populacja, którą badamy, wydaje się reprezentatywna.

Na podstawie wyników naszych badań chcemy opracować kalkulator ryzyka wielochorobowości. Będziemy

Nauka dla rozwoju medycyny

go weryfikować w populacji ogólnopolskiej – dzięki temu będziemy mogli ocenić, jaka jest częstość wielochorobowości: zarówno uświadomionej, jak i nieświadomionej w populacji całego kraju. Zwłaszcza nieświadomiona wielochorobowość jest bardzo poważnym czynnikiem ryzyka zgonu. 

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

UNIwersytety Medyczne, Przyrodnicze, Politechniki



W POLSKIEJ NAUCE DUŻO SIĘ DZIEJE DLA MEDYCYNy

Fot. Materiały prasowe

*Wydział Farmaceutyczny Uniwersytetu Medycznego
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu*

Nauka dla rozwoju medycyny

*Mamy cenionych na świecie lekarzy klinycystów, ale też znakomitych naukowców. **CORAZ LEPIEJ WYPOSAŻONE LABORATORIA, CORAZ ŚMIELSZE POMYSŁY, CORAZ LEPSZĄ WSPÓŁPRACĘ MEDYKÓW, INŻYNIERÓW, BIOLOGÓW.** Prace prowadzone na wielu polskich uczelniach zmieniają medycynę i sytuację pacjentów.*



Tekst: **Anna Kopras-Fijołek**

Dla medycyny pracują dziś naukowcy nie tylko na uniwersytetach medycznych, ale też na uczelniach technicznych, przyrodniczych. Najlepsze pomysły rodzą się dzięki współpracy specjalistów różnych dziedzin. To tylko kilka przykładów prowadzonych aktualnie prac.

Kierunek Poznań: Inżynierowie dla medycyny

– Szeroko rozumiana inżynieria biomedyczna stanowi jeden z naszych priorytetowych obszarów

Nauka dla rozwoju medycyny

działalności – podkreśla prof. dr hab. inż. Wojciech Sumelka, prorektor ds. nauki Politechniki Poznańskiej. Prowadzone są tu prace m.in. nad robotami wspomagającymi rehabilitację stawów czy też umożliwiającymi precyzyjne operacje mózgu. – Rozwijamy narzędzia do rozpoznawania obrazów (RTG i innych) oraz analizy słuchu. W ramach Europejskiego Centrum Bioinformatyki i Genomiki tworzymy złożone modele systemów biologicznych wspierających diagnozowanie chorób oraz projektowanie leków.

Projektujemy endoprotezy, nowe materiały wspierające stomatologię, rehabilitację po złamaniach kości oraz

BIOSENSORY UMOŻLIWIAJĄCE BEZINWAZYJNE POMIARY ISTOTNE W LECZENIU RÓŻNYCH CHORÓB.

– dodaje prof. Sumelka.

Nauka dla rozwoju medycyny

Jak podkreśla prorektor, tak wszechstronne badania są możliwe dzięki pozyskiwaniu przez badaczy Politechniki Poznańskiej środków w ramach grantów Narodowego Centrum Nauki, Fundacji Nauki Polskiej oraz różnych programów europejskich.

Innowacyjne technologie

W 2023 roku na Politechnice Poznańskiej powstał Kłaster Doskonałości i Inżynierii Biomedycznej. Jego głównym celem jest rozwój i koordynacja działań naukowców prowadzących interdyscyplinarne badania w obszarze inżynierii biomedycznej oraz tworzących innowacyjne technologie dla sektora medycznego. Poszczególne zespoły badawcze (działają cztery) zajmują się m.in. zautomatyzowanym projektowaniem zaopatrzenia ortopedycznego i wyrobów protetycznych, wirtualnym prototypowaniem i szybkim wytwarzaniem zindywidualizowanych wyrobów medycznych, rozwojem metod terapeutycznych z ich użyciem, zastosowaniem technologii VR w medycynie, biomechaniką układu ru-

Nauka dla rozwoju medycyny

chu człowieka, projektowaniem, komputerowym modelowaniem oraz symulacją wyrobów medycznych i implantów, inżynierią rehabilitacyjną; ergonomią, inżynierią bezpieczeństwa, w szczególności osób starszych i osób z niepełnosprawnościami.

Lepsza skuteczność i bezpieczeństwo terapii

Wspólnie z Uniwersytetem Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu (jako liderem) Politechnika Poznańska realizuje projekt „Druk 3D jako narzędzie do otrzymywania transdermalnych systemów mikroigłowych o zwiększonej skuteczności w leczeniu zaburzeń depresyjnych”. Dotyczy leczenia depresji. Według danych Narodowego Funduszu Zdrowia sprzedaż leków antydepresyjnych w ciągu 8 lat wzrosła o 59 proc. Obecnie większość z nich podawana jest w formie dostępnych tabletek, problemem jest jednak ograniczona skuteczność, liczne skutki uboczne czy konieczność wielokrotnego przyjmowania w ciągu dnia. Stąd pomysł podawania leków w aplikacji przezskórnej.

Nauka dla rozwoju medycyny

Celem innych prac badawczych jest opracowanie polimerowych materiałów kościotwórczych do zastosowań w regeneracji tkanek kostnych. Kolejny zespół naukowców zajmuje się wyjaśnianiem wpływu hormonów steroidowych na właściwości biofizyczne biometrycznych błon komórkowych.

”Prowadzone są też badania nad kontrolowanym dostarczaniem leków na osteoporozę. Może to **OGRANICZYĆ NIEPOŻĄDANE SKUTKI TERAPII.**

Trwają też prace nad nowymi wypełnieniami stomatologicznymi. Celem badań jest wytworzenie aktywnych materiałów, które – oprócz odbudowy uszkodzonych lub usuniętych fragmentów zęba – będą zdolne do przeciwdziałania próchnicy poprzez aktywność antybakteryjną lub remineralizacyjną. Wykorzystuje się do tego celu hydroksyapatyt – naturalny składnik ludzkich kości i zębów. W Instytucie Badań Mate-

Nauka dla rozwoju medycyny

riałowych i Inżynierii Kwantowej Politechniki Poznańskiej przeprowadzane są badania w celu zastosowania metody optycznej – mikrospektroskopii Ramana jako potencjalnej metody diagnostycznej wczesnej próchnicy zębów. Zwiększona skuteczność wykrywania próchnicy spowoduje, że choroba diagnozowana będzie na bardzo wczesnym etapie, kiedy proces demineralizacji szkliwa można zatrzymać, a nawet odwrócić. Badania powstały w ramach współpracy z Kliniką Wad Rozwojowych Twarzy Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.

Kierunek Lublin: Rozwój kompetencji

Zespół Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Lublinie realizuje międzynarodowy projekt wspólnie z 14 europejskimi partnerami. Opracuje i przygotuje moduły szkoleniowe dotyczące potrzeb, uwarunkowań i kompetencji cyfrowych pracowników opieki zdrowotnej. Pierwszy moduł będzie dotyczył rozwoju kompetencji cyfrowych; kolejne – najnowszych

Nauka dla rozwoju medycyny



Fot. Materiały prasowe

Lublin – operacja z zastosowaniem terapii śródoperacyjnej

Nauka dla rozwoju medycyny

wyzwań w systemie opieki zdrowotnej związanych z cyfryzacją oraz umiejętności związanych z implementacją cyfrowej opieki zdrowotnej. Moduł czwarty ma na celu przygotowanie w zakresie radzenia sobie ze stresem w codziennej praktyce klinicznej i umiejętności budowania odporności na ten stres. W modułach 1-3 wykorzystana zostanie technologia rzeczywistości wirtualnej (VR) i rozszerzonej (AR). Bardzo istotnym elementem projektu jest idea mikropoświadczeń (nowa forma potwierdzenia wyników w nauce, osiągniętych w ramach krótkiego doświadczenia edukacyjnego, zaproponowana przez Radę Unii Europejskiej).

Kolejny nowatorski projekt Uniwersytetu Medycznego w Lublinie „OnkoCare” ma na celu optymalizację opieki nad chorymi na nowotwory złośliwe układu pokarmowego zarówno w okresie leczenia, jak i nadzoru po jego zakończeniu. – Praca, jaką pracownicy Uniwersytetu Medycznego w Lublinie wkładają w rozwój zainteresowań badawczych, świadczy o tym, jak dużym potencjałem naukowym i intelektualnym dys-

Nauka dla rozwoju medycyny

ponuje polska nauka, w tym przypadku nauki medyczne. Miarą sukcesu naszego Uniwersytetu są osiągnięcia, jakich mogą dokonać nasi pracownicy naukowcy i studenci. To dla nich tworzymy najlepsze warunki rozwoju, pozyskujemy fundusze, rozbudowujemy bazę naukową i kliniczną, laboratoryjną i logistyczną, rozwijamy współpracę międzynarodową, zapewniamy wsparcie merytoryczne.

Nasz Uniwersytet to przestrzeń do realizacji zamierzeń i planów kadry naukowej, dydaktycznej i badawczej. Uniwersytet Medyczny w Lublinie będzie nadal pracował nad tym, aby zapewnić możliwości rozwoju naukowego w jak najlepszych warunkach – mówi prof. dr hab. Wojciech Załuska, rektor Uniwersytetu Medycznego w Lublinie.

Kierunek Wrocław: Od najmłodszych pacjentów po seniorów

Wiele się dzieje również na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu. W tym roku rozpoczęła się realizacja

Nauka dla rozwoju medycyny

projektu badawczego pod nazwą „Jak przewlekła choroba serca i związana nią operacja wpływają na układ odpornościowy oraz podatność na choroby zakaźne” Dotyczy on dorosłych pacjentów poddawanych zabiegom kardiochirurgicznym w krążeniu pozaustrojowym.

„*Innym projektem jest „Nadzieja dla chorych na Alzheimera”. To prosty test głosowy, mający na celu **WCZESNĄ DIAGNOSTYKĘ.***

Wystarczy kilka sekund głośno wymawiać głoskę a, by po 2–3 minutach uzyskać wynik tego innowacyjnego testu diagnostycznego głosu.

Specjaliści z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu pracują także 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.

Nauka dla rozwoju medycyny



Fot. Materiały prasowe

*Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu –
laboratorium*

Nauka dla rozwoju medycyny


Nowy nanosekundowy generator ultrakrótkich impulsów z kontrolowanym kształtem, w tym impulsów asymetrycznych, powstał na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu w ramach projektu badawczego realizowanego w partnerstwie z Wileńskim Uniwersytetem Technicznym im. Giedymina. Urządzenie służy do manipulacji różnymi procesami komórkowymi.

*Jednym z zastosowań może być **PRZEŁAMANIE OPORNOŚCI LEKOWEJ W KOMÓRKACH NOWOTWOROWYCH**, co przekłada się na skuteczniejsze ich niszczenie.*

Ponad 250 seniorów w wieku 60 plus bierze udział w niezwykłym projekcie „Seniorzy pod lupą”. Naukowcy z Zakładu Zdrowia Publicznego Katedry Zdrowia Populacyjnego Wydziału Nauk o Zdrowiu UMW badają wpływ wizyt w zoo na stan zdro-

Nauka dla rozwoju medycyny

wia i jakość życia odwiedzających to miejsce seniorów.

Badania naukowe prowadzone w UMW skupiają się przede wszystkim na trzech nurtach: choroby układu krążenia, onkologia oraz choroby neurodegeneracyjne. Jak zauważa prof. Piotr Dzięgiel, prorektor ds. nauki Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, te kierunki są obecnie w świecie największym wyzwaniem dla współczesnej medycyny. – Choroby układu krążenia oraz choroby nowotworowe to dwie dominujące przyczyny zachorowań i zgonów na świecie. Z kolei proces starzenia się społeczeństwa powoduje ryzyko wzrostu zachorowań na choroby neurodegeneracyjne. Tym wszystkim wyzwaniom stara się sprostać UMW, prowadząc badania na najwyższym, światowym poziomie, czego dowodem jest nasza wysoka pozycja w międzynarodowych rankingach – podkreśla prof. Piotr Dzięgiel. 

Nauka dla rozwoju medycyny

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



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Nauka dla rozwoju medycyny

UNIwersytety Medyczne, Przyrodnicze, Politechniki



*Prof. Adam
Krętowski*

MÓWIĄ REKTORZY: OMIKA, CZYLI W STRONĘ MEDYCYNY PRZYSZŁOŚCI

Nauka dla rozwoju medycyny

*Kiedyś NAUKOWCY PRZEZ WIELE LAT BADALI POJEDYNCZY ZWIĄZEK, CZĄSTECZKĘ. OBECNIE DZIĘKI TECHNIKOM WIELKOSKALOWYM, OMICZNYM, JESTEŚMY W STANIE ZROBIĆ TO DUŻO SZYBCIEJ, co będzie się przekładać na lepsze metody diagnozowania i leczenia. Przykład: przygotowujemy nieinwazyjny test diagnostyczny raka jajnika oparty na wybranych cząsteczkach mikroRNA – **MÓWI PROF. ADAM KRĘTOWSKI**, rektor UM w Białymstoku w latach 2016-2020 i 2020-24.*



Rozmawiała **Katarzyna Pinkosz**

Laboratorium Genomiki i Analiz Epigenetycznych, Laboratorium Metabolomiki i Proteomiki: to części Centrum Badań Klinicznych Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. Czemu służą wykonywane tu badania?

Kluczem jest tu słowo „omika”, czyli tzw. badania wielkoskalowe, w których badamy nie jeden parametr, tylko

Nauka dla rozwoju medycyny

wszystkie możliwe. W biologii możemy badać na poziomie genów (tym zajmuje się genomika, epigenetyka); sekwencjonować DNA, zarówno nasze ludzkie, jak np. nowotworowe. Na poziomie RNA mamy do czynienia z transkryptomiką, epigenomiką; na poziomie białek – z proteomiką, a na poziomie mniejszych cząsteczek, metabolitów – z metabolomiką. Możemy wykonać olbrzymią ilość analiz i danych. To zmienia naukę w medycynie – prze-

Prof. Adam Krętowski

prorektor ds. nauki UM w Białymstoku w latach 2008-2012 oraz 2012-2016, rektor w kadencjach 2016-20 i 2020-24. Kieruje Kliniką Endokrynologii, Diabetologii i Chorób Wewnętrznych oraz Centrum Badań Klinicznych. Pomysłodawca i koordynator powstania Centrum Badań Klinicznych, Laboratorium Obrazowania Molekularnego, Laboratorium Bioinformatyki i Analizy Danych oraz pomysłodawca i koordynator projektu „Centrum Badań Innowacyjnych PLUS”, w ramach którego powstało Centrum Prewencji i Medycyny Populacyjnej, Centrum Biobankowania, Centrum Genomiki i Medycyny Spersonalizowanej, Centrum Przeciwdziałania Zdrowotnym skutkom starzenia oraz Centrum Obrazowania Molekularnego z Laboratorium Radiofarmaceutyków.

Nauka dla rozwoju medycyny

staliśmy robić badania oparte na hipotezach, np. że konkretne białko może mieć znaczenie np. w nowotworach; obecnie wykonujemy badanie wielkoskalowe, które od razu pokazuje, że albo mieliśmy rację, albo nie.

*”Podejście omiczne, wielkoskalowe, polega na tym, że badamy **WSZYSTKIE MOŻLIWE GENY, BIAŁKA, METABOLITY.***

Dzięki temu nasze poszukiwania bardzo się skracają w czasie – nie musimy badać pojedynczych genów, bo trwałoby to miesiące, tylko badamy wszystko naraz. Wykorzystujemy najnowocześniejsze technologie ostatnich lat. Tego typu badania wdrożyliśmy nie tylko do celów naukowych, ale też do praktyki klinicznej – coraz częściej możemy je wykorzystywać dla dobra pacjentów.

Jak te badania przełożą się na sytuację pacjentów?

Prowadzimy wiele różnych badań; jeden z obszarów dotyczy badań związanych z chorobami metabolicznymi, cukrzycą, otyłością, chorobami dietozależnymi,

Nauka dla rozwoju medycyny

endokrynologicznymi, ale też z chorobami nowotworowymi, np. rakiem płuca, rakiem jajnika. Badania omiczne pozwalają nam na zebranie bardzo dużej ilości danych dotyczących biologii tych chorób. Dzięki temu już jesteśmy na etapie przygotowywania testów diagnostycznych. Przygotowujemy np. nieinwazyjny test diagnostyczny oparty na wybranych cząsteczkach mikroRNA, dotyczący raka jajnika. Mamy już patent w tym zakresie, oczywiście, żeby go wdrożyć do praktyki klinicznej, musimy zrobić badania kliniczne – poszukujemy funduszy na zrealizowanie tego projektu.

Wiemy też, jak zdiagnozować cukrzycę na podstawie trzech metabolitów, dzięki którym potrafimy przewidzieć, czy pacjentka rozwinie cukrzycę w ciąży; w tym zakresie mamy już złożony patent. Na razie jest to etap translacji z wiedzy biologicznej do klinicznej. Po to, żeby znaleźć trzy metabolity, przebadaliśmy kilkaset czy nawet kilka tysięcy różnych cząsteczek mikroRNA. To są możliwości badania wielkoskalowego, które daje szansę na nowe odkrycia. Wcześniej nie było to moż-

Nauka dla rozwoju medycyny

liwe. Oczywiście, byli naukowcy, którzy przez wiele lat badali pojedynczy związek, cząsteczkę, jednak obecnie dzięki technikom wielkoskalowym jesteśmy w stanie zrobić to dużo szybciej.

W UM w Białymstoku działa też Centrum Sztucznej Inteligencji w Medycynie. Czemu służy?

Budujemy bazy danych, które zbieramy na temat pacjentów i ich chorób, co daje nam szansę na wykorzystanie sztucznej inteligencji, gdyż przy takiej ilości danych nasze możliwości czasem są zbyt ograniczone. Dlatego stworzyliśmy Centrum Sztucznej Inteligencji w Medycynie – dzięki temu, że mamy wiele danych, możemy wyszukiwać mechanizmy powstawania różnych chorób. To stworzenie nowoczesnych narzędzi do badań naukowych, których do tej pory w takiej skali w Polsce nie było.

Jeśli chodzi o test w kierunku raka jajnika: czy już korzystały z niego pierwsze pacjentki?

Tak, mamy patent i pierwszeństwo, by wykonywać testy komercyjnie, konieczne są jednak badania kli-

Nauka dla rozwoju medycyny


niczne, by je wdrożyć. Bardzo liczymy na kolejne konkursy ABM, w których chcemy wziąć udział. Mam nadzieję, że uda nam się dzięki nim zrobić badania walidacyjne potwierdzające na większej liczbie pacjentek, że test działa i będzie mógł zastąpić dotychczasowe testy.

”*Prowadzimy też badania związane z medycyną precyzyjną – m.in. **NAJWIĘKSZE NA ŚWIECIE BADANIE Z SEMA-GLUTYDEM**, w którym uczestniczy ponad 700 pacjentów.*

Wykorzystujemy tu markery omiczne; chcemy przewidzieć, który pacjent najbardziej skorzysta z tego leku, a kto nie powinien go stosować lub jest narażony na poważne działania uboczne. Prowadzimy również badania związane z farmakogenomiką, które pokazałyby, jakie leki u konkretnego pacjenta faktycznie działają. To ważne badania także dla płatnika, gdyż często nie

Nauka dla rozwoju medycyny

ma pieniędzy, by refundować leki dla wszystkich pacjentów, ale można je zrefundować tym chorym, którzy najbardziej z leczenia skorzystają.

Mamy też nowoczesny biobank, który gromadzi różnorodne rodzaje próbek biologicznych, jak krew, tkanki, komórki, płyny ustrojowe (pacjenci dobrowolnie przekazują próbki do celów badawczych). Gromadzone próbki są przechowywane w warunkach zapewniających trwałość i jakość. Kluczową dla Biobanku UMB jest Kolekcja Onkologiczna, w ramach której pobierany oraz zabezpieczany jest materiał biologiczny i dane od pacjentów onkologicznych z nowotworami płuca, żołądka, jelita grubego, trzustki, jajnika, szyjki macicy, trzonu macicy oraz mózgu. Unikatowy materiał daje szansę na przeprowadzenie badań przyczyniających się do rozwoju nauk medycznych w dziedzinie onkologii (w tym medycyny spersonalizowanej). Działalność Biobanku UMB odgrywa kluczową rolę w rozwoju medycyny przyszłości. 

Nauka dla rozwoju medycyny

*Prof. Marcin
Moniuszko, rektor elekt
Uniwersytetu Medycznego
w Białymstoku:*



Będziemy kontynuować działania w obszarze genomiki i innych badań wielkoskalowych, rozwoju medycyny cyfrowej, medycyny prewencyjnej. Jesteśmy to winni naszym pacjentom

Nasze podejście w UMB do sztucznej inteligencji jest z jednej strony pozytywistyczne, bo wierzymy – co niezbyt popularne – w długotrwałą, ciężką pracę u podstaw, ale z drugiej strony romantyczne, bo myślimy przecież o tworzeniu zupełnie nowych rozwiązań diagnostycznych i terapeutycznych.

Sztuczna inteligencja w medycynie często kojarzy się z robotami chirurgicznymi, wirtualnymi asystentami lekarza czy programami wspomagającymi diagnostykę obrazów radiologicznych lub patomorfologicznych. To rzeczywiście bardzo potrzebne aplikacje, ale zastosowanie sztucznej inteligencji jest i może być zdecydowanie

Nauka dla rozwoju medycyny

szersze, pozwalające na personalizację rozwiązań profilaktycznych i terapeutycznych. Szczególnie potrzebne dla medyków, a niezwykle korzystne dla pacjentów są zwłaszcza te algorytmy sztucznej inteligencji, które z jednej strony pomagają przewidywać ryzyko wystąpienia i przebiegu danej choroby, a z drugiej pozwalałyby na przewidzenie skuteczności planowanej terapii. Takie algorytmy nie powstają jednak wyłącznie dzięki kreatywności informatyków. Do ich stworzenia niezbędne są bogate bazy danych, wykorzystujące dokładne dane kliniczne, dane środowiskowe, ale także pogłębione analizy genomiczne, proteomiczne, metabolomiczne. Nowe narzędzia sztucznej inteligencji są bowiem tylko tak dobre, jak dokładne i obszerne są zbiory danych, na których one się opierają. Świat medycyny zmierza ku takim rozwiązaniom – ba, już je w wielu wypadkach stosuje, ale ze względu na cenę, dostęp do takich algorytmów dla polskich pacjentów może być często ograniczony. I dlatego w Uniwersytecie Medycznym w Białymstoku wierzymy, że to właśnie w Polsce powinniśmy tworzyć unikalne (bo wymagające olbrzymiego wysiłku organizacyjnego) zbiory danych pozwalające na stworzenie nowych, konkurujących ze światowymi algorytmów prognostycznych i predykcyjnych dla trapiących nas chorób cywilizacyjnych.

W ostatnich latach stworzyliśmy jedno z najnowocześniejszych w świecie centra badawcze wykonujące najwięcej w tej części Europy badań całogenomowych, co pozwoliło na znaczne

Nauka dla rozwoju medycyny

obniżenie ich kosztu. Będąc świadomymi istoty kompleksowych badań populacyjnych, stworzyliśmy w UMB specjalną infrastrukturę badawczą pozwalającą przyjmować uczestników unikalnego w skali Europy badania populacyjnego Białystok Plus oraz pacjentów z chorobami cywilizacyjnymi, głównie nowotworami i cukrzycą. Ale przede wszystkim zmieniliśmy przed laty filozofię myślenia. Podobnie jak przed ponad 100 laty znany białostoczanin Ludwik Zamenhof, który powołał do życia język esperanto, by połączyć ludzi różnych kultur, dziś tworzymy mówiące dotychczas różnymi językami i prezentującymi odmienne podejście do nauki wielodyscyplinarne zespoły bioinformatyków i medyków. To właśnie te zespoły zajmują się zbieraniem dokładnych danych dotyczących pacjenta (od analizy wszystkich 20 tysięcy genów i metabolitów, zobrazowania anatomii i funkcji całego organizmu poprzez szczegółową analizę stylu życia i jego otoczenia). Bo w Uniwersytecie Medycznym w Białymstoku, co dosyć rzadkie w naszym dość wyspecjalizowanym świecie, wszystkie kluczowe elementy tej układanki organizacyjnej funkcjonują w jednym i tym samym miejscu. Począwszy od zgodnego z niezwykle rygorystycznymi standardami procesu biobankowania, poprzez niezwykle dokładną, ponadstandardową analizę sytuacji klinicznej pacjenta i skończywszy na wykonaniu wielu kompleksowych, unikalnych analiz wielkoskalowych (nie tylko genomycznych).

W kolejnych latach będziemy kontynuować nasze działania w obszarze genomiki i innych badań wielkoskalowych, rozwoju

Nauka dla rozwoju medycyny

medycyny cyfrowej, medycyny prewencyjnej. Jesteśmy to winni naszym pacjentom, tym obecnym i przyszłym. Stworzyliśmy mechanizm organizacyjny, który może dobrze przysłużyć się rozwojowi polskiej medycyny, choć jesteśmy świadomi, że jego utrzymanie w ramach uczelni będzie trudne, bo przede wszystkim kosztowne. Tym niemniej, liczymy na jego wsparcie, bo w tym przypadku bardziej niż o kosztach można mówić o niezwykle potrzebnej społeczności inwestycji.

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

UNIwersytety Medyczne, Przyrodnicze, Politechniki



*Dr hab. inż.
Krzysztof
Fornalski*

POLSCY FIZYCZY NA TROPIE PRZYCZYN POWSTAWANIA RAKA

Nauka dla rozwoju medycyny

*Być może w przyszłości będziemy w stanie zapobiegać chorobom nowotworowym: **JEŚLI WYKRYJEMY POJEDYNCZĄ KOMÓRKĘ, KTÓRA MA NIEBEZPIECZNĄ LICZBĘ MUTACJI, UNIESZKODLIWIMY JĄ ZA POMOCĄ NANOTECHNOLOGII – MÓWI DR HAB. INŻ. KRZYSZTOF FORNAŁSKI z Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej. Tłumaczy, dlaczego w przypadku niektórych osób niewielkie dawki promieniowania mogą być korzystniejsze dla zdrowia oraz czy elektrownie jądrowe są bezpieczne.***



Rozmawiała **Katarzyna Pinkosz**

Bezpieczeństwo w elektrowniach jądrowych, indywidualna wrażliwość na promieniowanie jonizujące, fizyka nowotworów: to kilka zagadnień, którymi na co dzień się Pan zajmuje. Wszystkie te zagadnienia są poniekąd związane z nowotworami. Zacznę od elektrowni jądrowych, gdyż coraz bliżej do ich

Nauka dla rozwoju medycyny

powstania w Polsce. Czy osoby pracujące w elektrowni jądrowej, mieszkające w pobliżu, będą mogły czuć się bezpiecznie?

Tak. Oczywiście, czasem ciężko przekonać sceptyków, którzy uważają, że skoro jest elektrownia jądrowa, to może być pewne ryzyko znacznych uwolnień substancji promieniotwórczych. Tylko że to prawdopodobieństwo jest tak ekstremalnie niskie, że nie trzeba się nim przejmować. Podobnie jak nie martwimy się, że sufit może się nagle zawalić nam na głowę. Oczywiście,

dr hab. inż. Krzysztof Wojciech Fornalski

pracuje na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej w Zakładzie Fizyki Układów Złożonych, gdzie zajmuje się zagadnieniami związanymi m.in. z biofizyką radiacyjną, wpływem promieniowania jonizującego na zdrowie oraz fizyką nowotworu. Od wielu lat łączy pracę naukową z pracą w przemyśle przy projektach budowy elektrowni jądrowych w Polsce. Opublikował kilkadziesiąt prac naukowych w recenzowanych czasopismach międzynarodowych. Jest również członkiem polskiej delegacji do UNSCEAR.

Nauka dla rozwoju medycyny

mamy w pamięci awarie elektrowni w Fukushima, Czarnobylu, a wcześniej wybuchy jądrowe w Hiroszynie i Nagasaki, i stąd w społeczeństwie negatywna percepcja dotycząca promieniowania jonizującego i energetyki jądrowej. Ten strach przed energetyką jądrową nazywamy radiofobią. To trudny temat; z jednej strony zdajemy sobie sprawę, że zagrożenia praktycznie nie ma, z drugiej – nigdy jednak nie będzie ono całkowicie zerowe. Może być ekstremalnie niskie, ale nie zerowe, co dla zwykłego człowieka jest zupełnie inną informacją niż dla fizyków.

Pomijając ekstremalnie niskie ryzyko awarii: czy jeśli elektrownia pracuje bezawaryjnie, to dla osób, które w niej pracują, mieszkają w pobliżu, promieniowanie może być szkodliwe?

Nie. Poza tym będzie tam stały monitoring radiacyjny – otoczenia, ludzi. Będzie też monitoring stanu zdrowia pracowników; pod tym względem ludzie będą nawet bezpieczniejsi, ponieważ będą stale monitorowani.

Nauka dla rozwoju medycyny

Poza tym pamiętajmy, że cały czas jesteśmy skąpani w morzu promieniowania jonizującego, które pochodzi z kosmosu, z gleby, ze wszystkiego, co nas otacza. Również my sami jesteśmy promieniotwórczy, bo w naszym organizmie znajduje się bardzo wiele substancji promieniotwórczych. To jest tzw. promieniowanie tła. Pytanie: jak względem promieniowania tła znajduje się promieniowanie z elektrowni jądrowej.

„*Otóż promieniowanie tła jest **NIEPORÓWNYWALNIE WIĘKSZE** niż promieniowanie pochodzące z elektrowni, która pracuje pół kilometra od naszego domu.*

Jak to jest możliwe?

Po prostu tak niewielkie jest promieniowanie pochodzące bezpośrednio z elektrowni jądrowej. Wiemy, jak postępować z substancjami promieniotwórczymi, jesteśmy w stanie wszystko tak zabezpieczyć, żeby promieniowanie było niskie. Przemysł jądrowy ma to do-

Nauka dla rozwoju medycyny

skonale opanowane od dziesiątków lat, bo przecież na świecie działają setki elektrowni jądrowych, zarówno w państwach wysoko uprzemysłowionych, jak i tych biedniejszych. Nad bezpieczeństwem czuwa Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej, są normy, wytyczne międzynarodowe. Standardy ochrony radiologicznej na całym świecie są mniej więcej zunifikowane.

Prowadził Pan badania nad osobami, które przez wiele lat pracowały przy reaktorach jądrowych w Instytucie Badań Jądrowych (dziś Narodowym Centrum Badań Jądrowych). To prawda, że osoby, które były narażone na nieco większe promieniowanie, były zdrowsze? Rzadziej chorowały na nowotwory?

Badania wykonywałem w 2011 roku. Przez pół roku przeglądałem dokumentację dozymetryczną pracowników Instytutu Badań Jądrowych od lat 50. XX wieku, a później wyodrębnionych z niego Instytutu Problemów Jądrowych i Instytutu Energii Atomowej – czyli obecnych instytutów tworzących Narodowe Centrum Badań Jądrowych. Przeanalizowałem dane ok. 4600

Nauka dla rozwoju medycyny

pracowników: tyle osób od lat 50. XX wieku do 2011 roku było objętych kontrolą dozymetryczną. Zidentyfikowałem rejestry medyczne dla kilkuset pracowników. Wśród tych osób udało się znaleźć słabą korelację między dawką otrzymanego promieniowania a stanem zdrowia. Wykazaliśmy, że wśród osób, które były narażone na pewne znaczące dawki promieniowania – zaznaczę, że słowo „znaczące” oznacza, że dozymetr coś wskazywał, ponieważ w przypadku większości pracowników dozymetr pokazywał wartości poniżej poziomu detekcji, czyli dawki promieniowania w ogóle nie były wykrywalne – odsetek występowania chorób nowotworowych był nieznaczaco mniejszy niż w ogólnej populacji.

To znaczy, że osoby, które dostały wyższą dawkę promieniowania (choć mieszczącą się w normie) rzadziej chorowały na nowotwory?

To bardzo ciekawe wyniki, pamiętajmy jednak, że mówimy o maksymalnie kilkuset przypadkach; nie jest to grupa w pełni reprezentatywna. Nam bardzo cie-

Nauka dla rozwoju medycyny

kawe wydało się jednak to, że gdy spojrzeliśmy pod kątem podziału w zależności od dawki, to osoby, które otrzymywały najwyższe dawki promieniowania, rzadziej chorowały na nowotwory. Spośród ok. 50 pracowników, którzy otrzymali najwyższe dawki, żaden nie chorował na nowotwór. Mówię o roku 2011, wg rejestrów medycznych przechowywanych w Świerku. Później badania nie były kontynuowane.

Czy to oznacza, że pewna wyższa dawka promieniowania może być paradoksalnie korzystna dla zdrowia?

Musimy najpierw zrozumieć, jak działa promieniowanie. Jest ono tzw. stresorem, czyli czynnikiem wywołującym pewną reakcję naszego organizmu. Takim stresorem może być np. wysiłek fizyczny, zwłaszcza bardzo duży; a z drugiej strony aktywność fizyczna jest korzystna dla organizmu. Przykładowo, gdybyśmy sprintem w upał przebiegli 500 metrów, to nie czuliśmy się za dobrze. Ale ten sam dystans pokonany łagodnym truchtem codziennie sprawi, że po trzech mie-

Nauka dla rozwoju medycyny

siącach nie traktowalibyśmy już tego jako poważny wysiłek fizyczny, bo nasz organizm w pewnym stopniu zaadaptowałby się. Tak więc działanie stresora w pewnych niewielkich dawkach może działać stymulująco na organizm.

Nie wiem, czy bieganie będzie korzystne dla każdego. To pytanie do kardiologów. Zapewne nie dla każdego. Podobnie jest z promieniowaniem jonizującym.

*Unikałbym generalizowania, czyli mówienia, że promieniowanie jest zawsze dobroczynne albo zawsze szkodliwe. To wszystko jest **PROCESEM BARDZO ZŁOŻONYM.***

Są badania pokazujące, że promieniowanie w pewnych niskich dawkach działa stymulująco na organizm. Inne pokazują brak jakiegokolwiek wpływu, jeszcze inny – negatywny, choć nieistotny statystycznie. To pokazuje, że promieniowanie może różnie oddziaływać

Nauka dla rozwoju medycyny

na organizm, wiele zależy od indywidualnych predyspozycji (mówimy o indywidualnej promieniowrażliwości). To dlatego, że organizm jest tzw. fizycznym układem złożonym: znalezienie prostej korelacji między stresem a odpowiedzią układu jest trudne.

Zajmuje się Pan między innymi fizyką nowotworów. Czy fizyka może pomóc w zrozumieniu przyczyn powstawania nowotworów?

Z punktu widzenia fizyki mówimy o pewnych procesach, dalekich od stanu równowagi termodynamicznej. Człowiek jest układem żywym, samoorganizującym się – widać to np. po tym, że mamy stałą temperaturę ciała. Nasz organizm, by utrzymać temperaturę i własną strukturę, musi przyjmować z otoczenia pewien strumień informacji oraz energię: oddychamy, pijemy, jemy, reagujemy na pewne sygnały, przetwarzamy informacje.

Nowotwór jest pewnego rodzaju zaburzeniem tego układu. Jak powstaje z punktu widzenia biologii, a właściwie biofizyki? Otóż w łańcuchu DNA jest przecho-

Nauka dla rozwoju medycyny

wywana informacja, jak organizm ma funkcjonować. Ta informacja nieco się zmienia w ciągu życia, gdyż dochodzi do naturalnych procesów, które powodują zakłócenia w DNA. Dochodzi do różnego rodzaju uszkodzeń, z których naprawą organizm świetnie daje sobie radę: skuteczność jest bliska 100 proc.

Jeśli jednak uszkodzenie w DNA zostanie błędnie naprawione, to dochodzi do mutacji, czyli utrwalonego uszkodzenia.

*W 99 proc., gdy dojdzie do takiej mutacji, nic złego się nie stanie. Jednak **1 PROC. ŁAŃCUCHA DNA** odpowiada za mechanizmy kontroli podziału komórkowego, naprawy uszkodzeń, apoptozy (zaprogramowanej śmierci komórek).*

Jeśli komórka zostanie upośledzona w tych funkcjach, dojdzie do mutacji, która np. spowoduje zakłócenie procesu apoptozy, wyłączy się jej ten samobój-

Nauka dla rozwoju medycyny

czy mechanizm, to może się ona nieustannie dzielić. Może wtedy dojść do transformacji nowotworowej. Jako fizycy mówimy, że jest to przemiana fazowa.

Co to znaczy?

Najprostsza przemiana fazowa to zmiana stanu skupienia, np. wrzenie czy skraplanie wody. To pewnego rodzaju przeorganizowanie układu: z wody stał się gaz; komórka, która nie była nowotworową, nagle się nią stała. Z punktu widzenia biologii pojedyncza komórka nie stanowi jeszcze nowotworu, gdyż układ immunologiczny jest pewną dodatkową barierą ochronną. Dopiero jej przełamanie i namnażanie się komórek nowotworowych prowadzi do nowotworu. Fizycy zajmują się pokazaniem procesów biologicznych – czyli tego, jak komórka nienowotworowa zmienia się w nowotworową – za pomocą równań czysto fizycznych, czyli procesów przejścia fazowego.

Czy dzięki fizyce będzie szansa na wcześniejsze wykrycie nowotworu i lepsze leczenie?

Nauka dla rozwoju medycyny

Podstawowe badania naukowe mają to do siebie, że nigdy nie wiadomo, co z nich ostatecznie wyjdzie. Na pewno zwiększają naszą wiedzę na temat powstawania nowotworów. A co dalej? Są inżynierowie, wynalazcy, lekarze – czas pokaże, co stanie się dalej z tym, co odkryjemy. Dziś zwiększmy nasz zasób wiedzy na temat nowotworów.

Na pewno będzie można dużo lepiej oszacować ryzyko wystąpienia choroby nowotworowej. W jednej z publikacji wykazaliśmy, że osoby posiadające mutacje wrodzone – dotyczyło to mutacji BRCA1, BRCA2, czyli w genie odpowiedzialnym m.in. za choroby nowotworowe piersi – mają większe ryzyko zachorowania, co zresztą jest znane w medycynie od lat. Wiemy, że u tych osób trzeba częściej przeprowadzać badania, by wykryć nowotwór w jak najwcześniejszym stadium, aby był w pełni wyleczalny.

Czy opierając się na fizyce, byłoby możliwe wymyślenie testu, dzięki któremu będzie można wykryć zmiany dużo wcześniej niż dziś?

Nauka dla rozwoju medycyny

To pytanie bardziej do biologów niż do fizyków. Jako fizycy możemy patrzeć na sposób organizacji danego układu, czyli jeśli widzimy pewne procesy kierujące nas do przejścia fazowego, to możemy wymyślić pewne metody, które są w stanie to opisać. To np. metody analizy entropii generowanej przez dany układ. Entropia jest pewną miarą nieuporządkowania danego układu. Entropia, która jest produkowana przez komórki nowotworowe, jest często większa niż produkowana przez komórki zdrowe. Efektem tego jest chociażby to, że komórki nowotworowe mają zazwyczaj nieco wyższą temperaturę niż komórki zdrowe.

*Nas interesuje rozwój nowotworu z punktu widzenia fizyki, gdyż widzimy go jako „układ działający w układzie”. Są pewne modele relacji pasożyt-żywiciel, które pasują do relacji **NOWOTWÓR-CZŁOWIEK.***

Nauka dla rozwoju medycyny

Nowotwór jest też układem adaptacyjnym i samoorganizującym się, potrzebuje energii, którą czerpie z organizmu. Fizycy mogą pokazać, że można trochę „przeszkodzić” nowotworowi, by nie mógł tak śmiało pobierać energii z organizmu. Są pewne prace naukowe, które za pomocą pola elektromagnetycznego próbowały wyrównać produkcję entropii w tkankach zdrowych i w tkance nowotworowej, by zaburzyć rozwój nowotworu. Częściowo to odniosło sukcesy, ale nie na tyle, by weszło to do praktyki klinicznej.

Czy fizyka może pomóc zoptymalizować radioterapię nowotworów dzięki poznaniu mechanizmów promieniowrażliwości?

W każdej terapii nowotworowej chodzi o zabicie komórek nowotworowych, a oszczędzenie zdrowych, a przynajmniej o utrzymanie guza „w ryzach”. Z radioterapią jest związany cały szereg zjawisk. Jednym z nich jest tzw. efekt sąsiedztwa, zwany też efektem widza. Polega na tym, że gdy naświetla się pewien obszar i mamy pewną granicę pola promieniowania, to ko-

Nauka dla rozwoju medycyny

mórki, które leżą w pewnym marginesie, a nie zostały napromienione, zachowują się tak, jakby były napromienione. To może być przyczyną tzw. wtórnych nowotworów, które mogą pojawić się po pewnym czasie jako skutek uboczny leczenia, kiedy tkanka zdrowa otrzymała tak wiele różnego typu stresorów, że doszło do akumulacji mutacji, transformacji i powstania zupełnie nowego nowotworu. O nowotworach wtórnych będzie mówić raport UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation), który ma być wkrótce opublikowany.

Zdarza się jednak też, że niektóre komórki nowotworowe w obszarze napromienianym przeżyły. Kluczowe jest to, czy zostały naświetlone i przeżyły, czy część nie została naświetlona. Ta druga sytuacja jest paradoksalnie prostsza, bo można powtórzyć terapię. Gorzej, gdy zostały naświetlone i przeżyły – mogą wykazywać się w przyszłości większą promienioodpornością.

Zaadaptowały się do radioterapii i już na nią nie zareagują?

Nauka dla rozwoju medycyny

Mogły się zaadaptować. W każdej populacji są osobniki bardziej i mniej wrażliwe, bardziej i mniej odporne. Można to porównać do sytuacji, gdy pojawia się bardzo groźny wirus, z powodu którego 95 proc. populacji umiera. Pozostaje 5 proc. populacji, która jest bardziej odporna. Te 5 proc. przetrwa, rozmnoży się, w wyniku czego cała populacja potomna będzie odporna na tę chorobę.

Jeśli część komórek nowotworowych będzie bardziej promieniooporna, to potem, gdy ta populacja rozmnoży się, powstanie ponownie guz nowotworowy, to będzie on mniej wrażliwy na promieniowanie.

U tej osoby radioterapia może już nie zadziałać?

Jest takie ryzyko. Oczywiście, o wszystkim decydują lekarze, my tylko pokazujemy problem.

Warto byłoby w przyszłości badać te wszystkie mechanizmy?

To badania interdyscyplinarne, konieczna jest współpraca specjalistów z różnych dziedzin: lekarzy, biologów molekularnych, radiobiologów, fizyków. Istotne jest,

Nauka dla rozwoju medycyny

by na te zagadnienia umieć patrzeć w sposób interdyscyplinarny. Naszym głównym celem jest zrozumienie tych mechanizmów, by leczyć pacjenta, a przede wszystkim nie doprowadzać do powstania choroby nowotworowej.


Gdy będziemy już znać i dobrze rozumieć te wszystkie mechanizmy, to być może w przyszłości **BĘDZIEMY W STANIE ZAPOBIEGAĆ CHOROBYM NOWOTWOROWYM.**

Jeśli wykryjemy pojedynczą komórkę, która ma niebezpieczną liczbę mutacji, i unieszkodlimy ją za pomocą nanotechnologii, to pokonamy nowotwór.

To piękna przyszłość, możliwa tylko dzięki współpracy specjalistów z wielu dziedzin. Czy na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej współpracujecie z naukowcami różnych dziedzin?

Jako fizycy zajmujemy się próbą opisu zjawisk pod kątem fizycznym. Współpracujemy z wieloma ośrod-

Nauka dla rozwoju medycyny

kami. Na naszym wydziale mamy specjalność „Fizyka medyczna”, otworzyliśmy ogólnopolskie seminarium „Fizyka nowotworu”. Zapraszamy na nie specjalistów spoza naszego wydziału, którzy opowiadają o różnych aspektach powstawania nowotworów, w tym radioterapii. Współpracujemy z wieloma ośrodkami w Polsce i za granicą, m.in. z jednym z ośrodków w Japonii. 

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

UNIwersytety MEDYCZNE, PRZYRODNICZE, POLITECHNIKI



POLSCY NAUKOWCY TWORZĄ MATERIAŁY, ODBUDOWUJĄCE KOŚĆ

Fot. Warszawski Uniwersytet Medyczny

Prof. Paweł Łęgosz, kierownik kliniki Ortopedii WUM.

Nauka dla rozwoju medycyny

Wynalazek, nad którym pracują inżynierowie 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**

Nauka dla rozwoju medycyny

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 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 radziliśmy 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.

Nauka dla rozwoju medycyny

”*W wielu przypadkach lepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie specjalnego materiału kościotwórczego: **HYDROKSYAPATYTU, KTÓRY JEST NATURALNYM BUDULCEM KOŚCI.** Po wypełnieniu nim ubytku, kość potrafi się zregenerować.*

– 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, będę 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 Or-

Nauka dla rozwoju medycyny

topedii WUM, ma wyjątkowe właściwości, dzięki którym jeszcze lepiej stymuluje kościotworzenie.

Wynalazek polskich inżynierów: 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 innymi wynika z rozmiaru. Opracowaliśmy technologię, która pozwala na kontrolę wielkości nanocząstek; dzięki

Nauka dla rozwoju medycyny

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 Wysokich 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.

Nauka dla rozwoju medycyny

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 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

Nauka dla rozwoju medycyny

UNIwersytety MEDYCZNE, PRZYRODNICZE, POLITECHNIKI



Fot. Warszawski Uniwersytet Medyczny

Gdybym mógł zastosować implant pokryty hydroksyapatytem, to miałbym pewność, że wszczepiany przeze mnie pacjentowi implant nie obluzuje się – podkreśla prof. Łęgosz

Nauka dla rozwoju medycyny

namnażają się, dzięki czemu mamy 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 Szałaj.

Badacze czekają na zrozumienie i grant.

Potrzebne badania kliniczne

Inżynierowie z Instytutu Wysokich Ciśnień, wspólnie z lekarzami Kliniki Ortopedii, mają wiele pomysłów na zastosowanie nanocząsteczkowego 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.

Nauka dla rozwoju medycyny

– 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.

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.

Nauka dla rozwoju medycyny

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 nieonkologicznych, 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

Nauka dla rozwoju medycyny


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. 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. Próbuujemy wyjść z tym na świat, licząc na

Nauka dla rozwoju medycyny

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. Brakuje 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

UNIwersytety MEDYCZNE, PRZYRODNICZE, POLITECHNIKI



**QUIZ NIE TYLKO
DLA STUDENTÓW.
SPRAWDŹ, CO DZIEJE
SIĘ NA UCZELNIACH**

Nauka dla rozwoju medycyny

Co łączy Poznań, Lublin, Wrocław, Szczecin, Białystok, Łódź; uczelnie medyczne, politechniki? Jak pole elektromagnetyczne wspomaga przezskórne podawanie leków, jaką chorobę można zidentyfikować dzięki analizie głosu, w którym ośrodku akademickim powstaje „polski lek na jaskrę”? Na te (i inne) pytania

ODPOWIADAMY W LIPCOWYM CYKLU „POLSKA NAUKA DLA ROZWOJU MEDYCYNY I ZDROWIA POLAKÓW”.



Tekst: **Maciej Pinkosz**

Na łamach „Wprost” w lipcu rozmawialiśmy m.in. z wybitnymi naukowcami z ośrodków akademickich. Prof. dr hab. inż. Wojciech Sumelka, prorektor ds. nauki Politechniki Poznańskiej, zwraca uwagę, że szeroko rozumiana inżynieria biomedyczna to jeden z priorytetowych obszarów działalności. Projektowane są endoprotezy, nowe materiały wspiera-

Nauka dla rozwoju medycyny

jące stomatologię, rehabilitację po złamaniach kości. Zespół Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Lublinie realizuje międzynarodowy projekt polegający na rozwoju kompetencji cyfrowych. Natomiast innowacyjny projekt „OnkoCare” ma na celu optymalizację opieki nad chorymi na nowotwory złośliwe układu pokarmowego. Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu realizuje bardzo interesujący projekt „Nadzieja dla chorych na Alzheimera”. Jest to prosty test głosowy, dzięki któremu w bardzo szybki sposób można dokonać wczesnej diagnostyki tej choroby. Ponadto naukowcy z UM pracują nad aplikacją, w której sztuczna inteligencja pomoże mniej doświadczonym lekarzom i ratownikom medycznym oceniać stan zdrowia dziecka.

Prof. Anna Nowak z Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego oraz z prof. Rafałem Rakoczym z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie biorą udział w interdyscyplinarnym projekcie polegającym na badaniu przezskórnego podawania leków wspomaganego polem elektromagnetycznym.

Nauka dla rozwoju medycyny


Prof. Karol Kamiński z Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku na łamach „Wprost” przedstawił badanie Białystok PLUS.

*To ogromne przedsięwzięcie, dzięki któremu będzie można ocenić, jakie są zagrożenia w populacji Białegostoku (oraz całej Polski) oraz **JAKIE MOGĄ BYĆ NOWE MARKERY CHOROBOWE.***

Prof. Ireneusz Majsterek, kierownik MOLEcoLAB na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi, zwraca uwagę, jak wielkim problemem jest jaskra. To najczęstsza przyczyna utraty wzroku. Przyczyną jaskry jest nadmierny wzrost ciśnienia wewnątrz gałki ocznej, do którego dochodzi poprzez gromadzenie się w przedniej części oka nieprawidłowo funkcjonujących białek. Naukowcy przebadali 200 tysięcy inhibitorów, które mogłyby zatrzymać ten proces. Po wytypowaniu jednego, który może okazać się pomocny, przeprowadzono wstępne

Nauka dla rozwoju medycyny

badanie przedkliniczne na modelu zwierzęcym, którego wyniki są bardzo obiecujące. To odkrycie może nie tylko pomóc pacjentom chorującym na jaskrę, ale też inne choroby neurodegeneracyjne.

Jakie innowacyjne projekty realizują 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

UNIwersytety Medyczne, Przyrodnicze, Politechniki



**SPRAWDŹ, CZY
ROZUMIESZ MEDYCYNĘ
PRZYSZŁOŚCI –
ROZWIĄŻ QUIZ**

Nauka dla rozwoju medycyny

*Jak metabolimika, genomika, omika zmieniają diagnozowanie i leczenie? Czym jest promieniowrażliwość i promieniooporność? **JAKIE POMYSŁY NAUKOWE DLA MEDYCYNY RODZĄ SIĘ NA POLSKICH UCZELNIACH** – o tym pisaliśmy w lipcowym cyklu „Polska nauka dla rozwoju medycyny i zdrowia Polaków”.*



Tekst: **Maciej Pinkosz**

Na łamach „Wprost” w lipcu rozmawialiśmy m.in. z wybitnymi naukowcami z ośrodków akademickich. **PROF. ADAM KRĘTOWSKI**, rektor UM w Białymstoku w latach 2016-24 i **PROF. MARCIN MONIUSZKO** (rektor elekt) opowiedzieli, na czym polega innowacyjność badań prowadzonych w Centrum Badań Klinicznych Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. To badania wielkoskalowe, które polegają na szerokiej analizie genów, bia-

Nauka dla rozwoju medycyny

łek, cząsteczek, metabolitów itp. Takie podejście całkowicie zmieniło naukę – naukowcy od razu badają wszystkie możliwe białka, dzięki czemu czas poszukiwań jest znacznie krótszy. Rozwój medycyny przyszłości nie jest możliwy bez wykorzystania sztucznej inteligencji; szczególnie ważne są te algorytmy, które pomagają przewidywać ryzyko wystąpienia i przebiegu danej choroby oraz pozwalają na przewidzenie skuteczności planowanej terapii.

PROF. KRZYSZTOF FORNALSKI z Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej na łamach Wprost opisał rozwój nowotworu z punktu widzenia fizyki. Nowotwór jest układem adaptacyjnym i samoorganizującym się, potrzebuje energii, którą czerpie z organizmu.

Prof. Fornalski wskazuje, że fizycy mogą pokazać, że można trochę „przeszkodzić” nowotworowi. Dzięki fizykom możemy lepiej poznać mechanizmy promieniooporności guza nowotworowego, a być może w przyszłości będziemy w stanie zapobiegać chorobom nowotworowym.

Nauka dla rozwoju medycyny

Badania naukowe, nowe odkrycia a następnie przełożenie ich na klinicystkę – to cel **PROF. WOJCIECHA FENDLERA** kierującego Zakładem Biostatystyki i Medycyny Translacyjnej UM w Łodzi, obecnego prezesa Agencji Badań Medycznych. Badał on m.in. przyczyny powstawania cukrzycy monogenowej, a także zdolności predykcyjnych mikroRNA krążącego we krwi.


DR HAB. N. MED. PAWEŁ ŁĘGOSZ, kierownik Katedry i Kliniki Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, zwraca uwagę na problem skostnień tworzących się po operacjach endoprotezowania.

Aż u 10-15 proc. osób po operacjach endoprotezowania stopień obrastania stawu tkanką kostną jest taki, że jest to problemem, utrudniającym chodzenie i normalne funkcjonowanie. Naukowcy z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego wspólnie z biologami z Uniwersytetu Warszawskiego starają się znaleźć i zrozumieć przyczynę powstawania skostnień, dzięki temu jest szansa na wprowadzanie terapii, która

Nauka dla rozwoju medycyny

mogłaby zmniejszyć ryzyko ich powstawania lub ich leczenia.

Jakie innowacyjne projekty realizują naukowcy na polskich uczelniach? Sprawdź swoją wiedzę!

Odpowiedzi na wszystkie pytania znajdziesz w artykułach pod quizem, które ukazały się 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

UNIwersYTETY MEDYCZNE, PRZYRODNICZE, POLITECHNIKI



MOLECOLAB W ŁODZI: TU POWSTAJE NOWY LEK PRZECIWIW JASKRZE

Fot. Materiały prasowe

Prof. Ireneusz Majsterek i Katarzyna Pinkosz, „Wprost”

Nauka dla rozwoju medycyny

*W nowoczesnych laboratoriach Uniwersytetu Medycznego w Łodzi **NAUKOWCY WE WSPÓŁPRACY Z KLINICYSTAMI TWORZĄ NOWY LEK, KTÓRY DZIAŁA NA PRZYCZYNĘ POWSTAWANIA JASKRY.** Może być to przełom dla tysięcy osób, które wciąż tracą z tego powodu wzrok. W przyszłości w MOLEcoLaB mogą rodzić się leki stosowane w m.in. w nowotworach, chorobach cywilizacyjnych, rzadkich czy autoimmunologicznych – **MÓWI PROF. IRENEUSZ MAJSTEREK, KIEROWNIK MOLECOLAB.***



Tekst: **Katarzyna Pinkosz**

Jaskra to dziś najczęstsza przyczyna utraty wzroku. Choć ponad 800 tys. osób w Polsce na nią choruje, to 2/3 nie zdaje sobie z tego sprawy.

– Jaskra wciąż nazywana jest podstępnym złodziejem wzroku, ponieważ początkowo długo rozwija

Nauka dla rozwoju medycyny

się bezobjawowo, dopiero potem przechodzi w stadium nieodwracalnej utraty wzroku. To choroba neurodegeneracyjna, dochodzi do uszkodzenia nerwu wzrokowego, ma też jednak uwarunkowania genetyczne. Wszystkie do tej pory stosowane terapie są działaniem objawowym, nie przyczynowym. My staramy się znaleźć skuteczny lek, który będzie mógł hamować rozwój jaskry, a na wczesnym etapie zapobiegać jej rozwojowi – opowiada prof. Ireneusz Majsterek, kierownik MO-LecoLAB, Centrum Badań Molekularnych Chorób Cywilizacyjnych, pełnomocnik rektora ds. projektów z dziedziny badań i rozwoju Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.

W poszukiwaniu przyczyn

Bezpośrednią przyczyną jaskry jest nadmierny wzrost ciśnienia wewnątrz gałki ocznej. Naukowcy z UM w Łodzi prowadzili badania, dlaczego do niego dochodzi. Jedna z hipotez zakłada, że powodem jest gromadzenie się w przedniej części oka nieprawidłowo funkcjo-

Nauka dla rozwoju medycyny

nujących białek, za co może odpowiadać jedna z kinaz. Naukowcy przebadali 80 tysięcy inhibitorów, czyli substancji, które mogłyby wpłynąć na zatrzymanie tego procesu.

” – Zaczęliśmy nawet od badania 200 tysięcy inhibitorów, potem ograniczyliśmy się do 80 tysięcy, aż w końcu udało nam się wytypować **TEN JEDEN, KTÓRY MOŻE OKAZAĆ SIĘ POMOCNY.**

Jesteśmy już po etapie badań podstawowych, po wstępnych badaniach przedklinicznych, opierających się na specjalnym modelu zwierzęcym. Wyniki badań są bardzo obiecujące, mamy nadzieję, że dalsza ich kontynuacja doprowadzi do nowego sposobu leczenia jaskry – zaznacza prof. Majsterek.

Naukowcy chcą przejść do kolejnych etapów badań klinicznych, których celem będzie udowodnienie bezpieczeństwa i skuteczności nowego leczenia.

Nauka dla rozwoju medycyny

Ich odkrycie może pomóc nie tylko pacjentom cierpiącym na jaskrę, ale też inne choroby neurodegeneracyjne, jak m.in. choroba Parkinsona czy choroba Alzheimera. – Podobny mechanizm pojawiania się zaburzeń może zachodzić w innych zaburzeniach neurodegeneracyjnych – podkreśla prof. Majsterek.


Szansa na kolejne nowe terapie

Nowe terapie mogą być tworzone przez naukowców dzięki utworzeniu na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi MOLEcoLAB Centrum Badań Molekularnych Chorób Cywilizacyjnych. Znajduje się w nim 5 nowoczesnych, znakomicie wyposażonych laboratoriów: Laboratorium Badań Chorób Cywilizacyjnych, Laboratorium Skuteczności i Bezpieczeństwa Leków, Laboratorium Analizy Materiałów Biomedycznych, Laboratorium Technologii Medycznych Clean Room oraz Laboratorium Living LAB.

– Wspólnie z klinicystami chcemy badać bezpieczeństwo i skuteczność terapii, ale też tworzyć nowoczesne

Nauka dla rozwoju medycyny

terapię, m.in. w chorobach nowotworowych, cywilizacyjnych, rzadkich, autoimmunologicznych – zaznacza prof. Majsterek.

Jak tworzył się „kandydat na lek” przeciw jaskrze (żeby stał się lekiem, musi przejść wszystkie etapy badań klinicznych), jakie jeszcze nowoczesne leki mogą powstać w MOLEcoLAB, mówią: prof. Ireneusz Majsterek oraz pracujący z nim w MOLEcoLAB dr n. med. Jacek Kabziński, dr n. med. Wioletta Rozpędek-Kamińska, dr Maciej Skrzypek, Tomasz Pytel. 

Posłuchaj całej rozmowy:

ZOBACZ WIDEO

Nauka dla rozwoju medycyny

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



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Nauka dla rozwoju medycyny

UNIwersytety Medyczne, Przyrodnicze, Politechniki



BADACZ Z UM W ŁODZI NA CZELE ABM

Fot. Wprost.pl

*Prof. Wojciech Fendler, prezes Agencji Badań Medycznych,
i Krzysztof Michalski*

Nauka dla rozwoju medycyny

– *Kierowanie Agencją Badań Medycznych to duże wyzwanie, odpowiedzialność, ale też okazja na nowe otwarcie i pokazanie, że **ABM MA SZANSE BYĆ INSTYTUCJĄ FINANSUJĄCĄ NAUKĘ NA NAJWYŻSZYM ŚWIATOWYM POZIOMIE. CIESZĘ SIĘ, ŻE TO WYZWANIE MNIE POWIERZONO, ALE NIE ZAMIERZAM ZREZYGNOWAĆ Z BYCIA NAUKOWCEM – MÓWI PROF. WOJCIECH FENDLER, kierownik Zakładu Biostatystyki i Medycyny Translacyjnej UM w Łodzi, a od niedawna prezes Agencji Badań Medycznych.***

Tekst: **Zofia Szkarłat**

Prof. Wojciech Fendler jest lekarzem, naukowcem, kieruje Zakładem Biostatystyki i Medycyny Translacyjnej UM w Łodzi, a od niedawna także Agencją Badań Medycznych. W rozmowie z Krzysztofem Michalskim opowiada o swojej karierze

Nauka dla rozwoju medycyny

naukowej, która od początku była związana z Uniwersytetem Medycznym w Łodzi.

*Projektów naukowych nie tworzy się dla samych siebie, lecz po to, **BY SŁUŻY-
LY LUDZIOM** – zaznacza prof. Wojciech Fendler.*

Pierwszy projekt w karierze naukowej prowadził, będąc na piątym roku medycyny. Był to projekt „Poprawa opieki nad noworodkiem w województwie łódzkim”, zainicjowany przez prof. Andrzeja Piotrowskiego z Katedry Pediatrii Akademii Medycznej w Łodzi.

– Gdy zaczynaliśmy projekt, umieralność noworodków w województwie łódzkim była najwyższa w kraju. Do opieki nad noworodkami podeszliśmy kompleksowo, chodziło nie tylko o zapewnienie najnowocześniejszego sprzętu na oddziały OIOM, ale też o przeszkolenie wszystkich osób pracujących z noworodkami,

Nauka dla rozwoju medycyny

zwłaszcza urodzonymi przedwcześnie. Efekty były spektakularne: umieralność noworodków w regionie łódzkim stała się jedną z najniższych w kraju – mówi prof. Fendler.

Od cukrzycy do nowotworów

Po studiach zdecydował się na wybór drogi naukowej. W trakcie doktoratu zajmował się badaniem przyczyny powstawania rzadkich typów cukrzycy (cukrzyca monogenowa). – Część cukrzyc monogenowych pojawia się w okresie nastoletnim, ale w przypadku wystąpienia cukrzycy w okresie noworodkowym prawie na pewno jest to cukrzyca monogenowa. Bardzo ważne jest to, że w takim przypadku dziecko nie musi przez całe życie przyjmować insuliny, może przyjmować leki doustne – zaznacza prof. Fendler.

Kolejne prace badawczo-naukowe prowadzone przez niego i jego zespół dotyczyły m.in. zdolności predykcyjnych mikroRNA krążącego we krwi w prze-

Nauka dla rozwoju medycyny

widywaniu powikłań radioterapii stosowanej w leczeniu nowotworów oraz w poszukiwaniu testu pozwalającego na monitorowanie skutków przewlekłego, niskodawkowego narażenia zawodowego. Dotyczą również roli mRNA we wczesnym wykrywaniu chorób nowotworowych.

Prace doceniane w Polsce i za granicą


Prof. Fendler jest autorem licznych prac publikowanych w najważniejszych czasopismach naukowych.

„*Za swoją działalność naukową zdobył **KILKANAŚCIE KRAJOWYCH NAGRÓD** dla młodych naukowców, w tym nagrodę Narodowego Centrum Nauki, stypendium START FNP, stypendium Polpharmy.*

Jego osiągnięcia zostały również dostrzeżone na arenie międzynarodowej – w 2015 roku otrzymał

Nauka dla rozwoju medycyny

ISPAD-Medtronic Young Investigator Award przyznawaną dorocznie przez to międzynarodowe towarzystwo naukowe najlepszym młodym naukowcom w diabetologii dziecięcej. W 2020 r. uzyskał Nagrodę Narodowego Centrum Nauki w dziedzinie nauk o życiu. Kierował licznymi projektami badawczymi finansowanymi m.in. ze środków NCN, FNP, funduszy unijnych.

Jak tworzą się projekty naukowe, jakie są najważniejsze projekty naukowe, nad którymi pracują badacze z Zakładu Biostatystyki i Medycyny Translacyjnej UM w Łodzi – posłuchaj całej rozmowy red. Krzysztofa Michalskiego z prof. Wojciechem Fendlerem. 

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

