

wprost

WT.

NAUKA TO POLSKA SPECJALNOŚĆ

POLSCY MEDYCY XXI WIEKU – JAK ZMIENIAJĄ RZECZYWISTOŚĆ

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI
W RAMACH PROGRAMU „SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



Ministerstwo
Edukacji i Nauki



Spółeczna
Odpowiedzialność
Nauki

Nauka to polska specjalność

*Dr med.
Katarzyna
Wertheim-
Tysarowska*



**NA POMOC
„DZIECIOM-MOTYLOM”**

Nauka to polska specjalność

DR MED. KATARZYNA WERTHEIM-TYSAROWSKA JEST PRZYKŁADEM NAUKOWCZYNI, KTÓRA NIE ZAMYKA SIĘ W LABORATORIUM. OD 17 LAT BADA TAJEMNICE EB – RZADKIEJ CHOROBY O DRAMATYCZNYM PRZEBIEGU. *Nie skupia się jednak wyłącznie na genetyce. Z powodzeniem współpracuje z organizacjami pacjencjami, angażuje się w pomoc społeczną, poprawiając komfort życia chorych i ich rodzin.*



Rozmawiała **Aleksandra Stankiewicz-Zalewska**

Kim są „dzieci-motyle”?

DR N. MED. KATARZYNA WERTHEIM-TYSAROWSKA: To mali pacjenci dotknięci rzadką nieuleczalną chorobą genetyczną – pęcherzowym oddzielaniem się naskórka, Epidermolysis Bullosa, w skrócie nazywaną EB. Ich skóra faktycznie jest tak krucha i delikatna jak skrzydła motyla. W obrębie ich skóry i błon śluzowych jest mnóstwo pęcherzy i nadżerek. Powstają samoist-

Nauka to polska specjalność

nie albo wywołuje je nawet najmniejszy uraz, dotyk lub uścisk. Konsekwencją są trudno gojące się rany.

Na stronie Fundacji EB widziałam film, na którym 14-letnia Zosia opowiada o swojej chorobie. Widać, że pacjenci bardzo cierpią.

Ich życie polega na wymianie opatrunków – może trwać nawet kilka godzin dziennie. Pielęgnacja ran to prawdziwe wyzwanie – muszą być dezynfekowane,

*Dr n. med. Katarzyna
Wertheim-Tysarowska*

– Zakład Genetyki Medycznej, Instytut Matki i Dziecka, Pracownia Badań Chorób Dziedzicznych.

Specjalista w zakresie laboratoryjnej genetyki medycznej, autorka i współautorka ponad 50 artykułów z zakresu genetyki człowieka oraz rozdziałów książkowych, laureatka nagrody Prezesa Rady Ministrów za pracę doktorską oraz nagród Polskiego Towarzystwa Genetyk za pracę doktorską i publikacje. Jej zainteresowania badawcze koncentrują się wokół etiopatogenezy molekularnej chorób uwarunkowanych genetycznie, w szczególności chorób skóry, chorób metabolicznych i niepłodności.

Nauka to polska specjalność

przekłute igłą i zabezpieczone specjalnymi opatrunkami. Zwykłe plastry podrażniłyby skórę pacjentów, a nawet ją odrywały.

Od tej choroby nie ma oddechu, kiedy jedna rana się zagoi, tworzy się kolejna. Pęcherze nie pojawiają się wyłącznie na skórze, mogą wystąpić w jamie ustnej (na języku czy podniebieniu), w oku, a także w przełyku, doprowadzając do jego zwężenia. Są bardzo bolesne. Mogą prowadzić też do poważnych konsekwencji, jak anemia (pacjenci nie mogą przełykać), deformacje kończyn, przykurcze mięśni, ale i depresje czy zaburzenia lękowe.

W 2006 roku rozpoczęłam pracę w Zakładzie Genetyki Medycznej Instytutu Matki i Dziecka. Wówczas nie zajmowaliśmy się tematami skórnymi, a EB zaliczana jest do chorób dermatologicznych. Szukałam tematu do doktoratu, a pacjenci z EB w ogóle nie byli wówczas genetycznie zdiagnozowani. Dr Agnieszka Sobczyńska-Tomaszewska z naszego zakładu i prof. Cezary Kowalewski z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego postanowili to zmienić. Dzięki temu rozpo-

Nauka to polska specjalność

czął się projekt badawczy dotyczący genetyki EB, w ramach którego zrobiłam doktorat. Na początku badaliśmy tylko jeden typ EB.

To jest ich więcej?

Tak, wyróżnia się cztery typy EB, w zależności od miejsca powstawania pęcherza na granicy skórno-naskórkowej. Są to: typ prosty, łączący, dystroficzny i zespół Kindlera. Ponadto – w zależności od objawów klinicznych i sposobu dziedziczenia – występuje około 30 podtypów EB. Poszerzaliśmy wiedzę, a jednocześnie zaczęli zgłaszać się do nas pacjenci z całej Polski. W ten sposób w naszym zakładzie zaczęliśmy również prowadzić diagnostykę molekularną EB.

Do chwili obecnej **W IMID ZDIAGNOZOWANYCH JEST PONAD 170 RODZIN Z RÓŻNYMI POSTACIAMI EB.** *W Polsce jest ich więcej, między 200 a 400 rodzin, ale dokładnych danych nie ma.*

Nauka to polska specjalność

Jak dziedziczy się EB?

EB jest chorobą genetycznie uwarunkowaną, która może dziedziczyć się w sposób autosomalny recesywny lub dominujący. W pierwszym przypadku oznacza to, że choroba pojawia się wtedy, gdy mutacje występujące w obu kopiach danego genu są odziedziczone od obojga rodziców. W takiej sytuacji rodzice są jedynie nosicielami mutacji i nie ma u nich objawów choroby, natomiast mają 25-procentowe ryzyko posiadania dziecka chorego na EB, w przypadku każdej ciąży. W drugim typie dziedziczenia – autosomalnym dominującym – wystarczy mutacja tylko w jednej kopii genu, aby choroba rozwinęła się. Ryzyko przekazania mutacji, a więc pojawienia się choroby u dziecka, wynosi w tym przypadku 50 proc. Mutacja z reguły występuje de novo.

Jakiego odkrycia dokonaliście podczas badań?

To, że EB jest chorobą uwarunkowaną genetycznie, wiedzieliśmy wcześniej. Znanych jest kilkanaście białek, których uszkodzenie (wskutek mutacji w kodują-

Nauka to polska specjalność

cych je genach) powoduje rozwój EB. Każde z tych białek kodowane jest przez inny gen. Podczas realizacji projektu określiliśmy podłoże molekularne, zidentyfikowaliśmy patogenne mutacje w badanych rodzinach, wypracowaliśmy algorytm diagnostyczny, dzięki któremu można było przeprowadzać diagnostykę pacjentów. Proszę pamiętać, że 18 lat temu w Polsce ta grupa chorych nie miała w ogóle diagnozy genetycznej, a badania genetyczne w kierunku EB nie były wykonywane, nie było więc molekularnej weryfikacji rozpoznania klinicznego.

Dzięki nowym technologiom analizy DNA możemy obecnie równocześnie analizować wszystkie znane geny, których mutacje odpowiadają za wystąpienie EB. Nie tak dawno nie było dostępnych badań wielkoskalowych, a każdy gen badało się indywidualnie. Były to badania trudne i pracochłonne ze względu na wielkość genów. Przykładowo analiza genu COL7A1, odpowiedzialnego za tzw. typ dystroficzny EB wymagała zanalizowania aż... 118 fragmen-

Nauka to polska specjalność

tów genu. Zidentyfikowaliśmy m.in. warianty genetyczne, odpowiedzialne za wystąpienie EB występujące najczęściej w naszej polskiej populacji. Z diagnostycznego punktu widzenia ważne były także badania nosicielstwa EB. Dzięki temu można było udzielić porady genetycznej i rozwiązać wiele wątpliwości.

Jakie to najczęściej wątpliwości?

W jaki sposób dziedziczy się chorobę i jak duże jest ryzyko powtórzenia się choroby w rodzinie. Czasem, po przeprowadzeniu badań genetycznych, okazuje się, że ryzyko to jest znacznie mniejsze niż zakładane i wynosi jedynie 1-5 proc. W przypadku niektórych mutacji można przewidzieć przebieg kliniczny choroby. Z naukowego punktu widzenia najciekawszi okazali się pacjenci z klinicznym rozpoznaniem EB, u których nie zidentyfikowaliśmy żadnych mutacji. Mamy nadzieję, że kontynuując badania, opiszemy mutacje i geny, w których występują, a które do tej pory nie były kojarzone z występowaniem EB.

Nauka to polska specjalność

*Pamiętajmy, że **LISTA GENÓW ODPOWIEDZIALNYCH ZA TĘ CHOROBE NIE JEST ZAMKNIĘTA.** W naskórku swoje ekspresje mają tysiące genów, a funkcji wielu z nich jeszcze nie poznaliśmy.*

Warto też wspomnieć, że na podstawie badań genetycznych można zakwalifikować pacjentów do programów terapeutycznych i badań klinicznych. W chwili obecnej jest to w zasadzie jedno z kryteriów włączenia.

Gdy projekt się zakończył, pani nadal próbowała odkrywać kolejne sekrety EB. Co panią kierowało ?

Choć nie jestem lekarzem, lecz genetykiem, widziałam ogromne cierpienie pacjentów, którzy zmagali się z EB przez całe życie. U niektórych ta choroba przebiega łagodnie, ale jest grupa osób, które przeżywają prawdziwe dramaty. Ich skóra jest zajęta zmianami w 80 proc., muszą być cały czas bandażowane. Ta choroba wymaga opieki wielospecjalistycznej – dermato-

Nauka to polska specjalność

loga, pediatrię, chirurga, stomatologa, otolaryngologa, okulisty, kardiologa, nefrologa, dietetyka, rehabilitanta, psychoterapeuty. Dostrzegłam, że brakuje specjalistów specjalizujących się w leczeniu EB. Za granicą było inaczej.

To znaczy jak?

Pojechałam na miesiąc do Salzburga, gdzie znajduje się EB House, ośrodek specjalizujący się w EB. Zobaczyłam, jak może wyglądać wielospecjalistyczna opieka nad pacjentem z EB. Mogą skonsultować z lekarzami każdy problem, nie tylko ten skórny, ale też ze słuchem, wzrokiem, gardłem czy uzębieniem. Tymczasem w Polsce brakowało i nadal niestety brakuje lekarzy wielu specjalności doświadczonych w EB. W efekcie wielu z nich boi się badać pacjentów dotkniętych tą chorobą, ze względu na ryzyko uszkodzenia skóry czy błon śluzowych. Ten problem dostrzegli rodzice dzieci z EB. To dzięki nim powstała Fundacja EB Polska. Również byłam w gronie założycielskim.

Czym zajmuje się Fundacja EB?

Nauka to polska specjalność

Na początku nawiązaliśmy współpracę z dr. Marcinem Malką z Kliniki Leczenia Ran PODOS. Zaczęliśmy organizować szkolenia dla pacjentów, głównie dotyczące pielęgnacji ran. Dużym zainteresowaniem cieszyły się szkolenia dla personelu medycznego – nasz fundacyjny zespół jechał do szpitala, w którym urodziło się dziecko z EB i w praktyce pokazywał, jak powinna wyglądać opieka. Dodatkowo przekazywana jest tzw. pierwsza paczka dla małych pacjentów, pełna specjalistycznych opatrunków. Jak widać, w moim przypadku zaczęło się od badań genetycznych, a skończyło na rozwoju społeczności skupionej wokół EB. Choć wciąż przed nami wiele wyzwań – w Polsce brakuje systemowej opieki dla pacjentów z tą chorobą.

Jednak badania genetyczne dały początek pozytywnym zmianom. Jakim?

Rzeczywiście, kilkanaście lat temu mieliśmy pacjentów jedynie z klinicznym rozpoznaniem EB, o genetyce nie wiedzieliśmy wtedy nic. Kamieniem milowym było wprowadzenie badań genetycznych i opracowanie schematu diagnostyki dla chorych na EB, co też zostało do-

Nauka to polska specjalność

cenione za granicą. Zostałam zaproszona – jako jedna z kilkorga specjalistów z całego świata – do opracowania międzynarodowych wytycznych.

Jestem dumna, że razem z zespołem ZGM IMiD udało się nam poszerzyć wiedzę na temat zależności między obrazem klinicznym a genotypem pacjenta, co ma bezpośrednie przełożenie na poradnictwo genetyczne. W tej chwili genetyka jest standardem w diagnozowaniu EB. Dzięki działaniom m.in. Fundacji EB Polska pojawiły się wytyczne neonatologiczne dla pacjentów.


„*Sukcesem, do którego się również przyczyniliśmy, było **WYWALCZENIE ŚWIADCZENIA OPATRUNKOWEGO DLA CHOROZYCH**, którzy używają ogromnych ilości materiałów do pielęgnacji, a to jest bardzo kosztowne.*

Jakie wyzwania w tej materii stoją przed genetykami?

Nauka to polska specjalność

Wiedza o patologii molekularnej EB przyczyni się do wypracowania nowych metod leczenia, w tym leczenia celowanego. Przymierzamy się do projektu naukowego, początkowo na modelach komórkowych, którego celem będzie eliminowanie patogennych mutacji w genach odpowiedzialnych za EB. Kierunek wyznaczają jednak badania w USA, gdzie opracowano terapię genową EB. W terapii genowej podstawowym problemem jest docelowe dostarczenie zmodyfikowanego preparatu. W przypadku EB problem ten rozwiązano terapią genową w postaci żelu na rany. Prawdopodobnie ten typ leczenia w przyszłym roku będzie dostępny w Europie. W tym roku pojawił się natomiast na rynku pierwszy lek zarejestrowany dla EB, więc też jest to kolejny krok w stronę opracowania leczenia tej okrutnej choroby. W Polsce jest on na razie dostępny niestety wyłącznie w trybie ratunkowego dostępu do technologii lekowych. Ale pierwsza Polka otrzymała już ten lek – to Zosia, o której pani wspominała.

Nauka to polska specjalność

Jednak największym wyzwaniem, i to nie genetycznym, jest zagwarantowanie polskim chorym należytej opieki. Chorzy na EB muszą mieć zapewniony dostęp do specjalistycznego ośrodka, powinno zostać powołane – wzorem innych krajów – stanowisko pielęgniarki EB. Natomiast rodzice chorych dzieci muszą mieć zapewnione profesjonalne wsparcie, w tym w ramach opieki wytchnieniowej. 

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



Ministerstwo
Edukacji i Nauki



Nauka to polska specjalność

*Profesor
Tomasz K.
Wojdacz*



SIŁA EPIGENETYKI

Nauka to polska specjalność

Testy, które pozwolą wykryć nowotwór w jego wczesnym stadium, z pewnością zre-wolucjonizują medycynę. O PRACY NAD NIMI I ROLI, JAKĄ W TYM WSZYSTKIM ODGRYWA EPIGENETYKA, MÓWI PROFESOR TOMASZ K. WOJDACZ.



Tekst: **Joanna Biegaj**

Jak tłumaczy profesor Tomasz K. Wojdacz, dzięki epigenetyce, zaczynając od prostych interwencji, takich jak zmiana stylu życia, można efektywnie wpływać na zdrowie ludzi. Dodaje, że piękno epigenetyki tkwi dla niego właśnie w tej sprawczości, a efekty pracy widać każdego dnia. Czym więc jest epigenetyka?

– Każdy z nas wie, że powstajemy z jednej komórki, która ma pewien zestaw genów, czyli DNA, które

Nauka to polska specjalność

można porównać do twardego dysku i z tej jednej komórki, jednego twardego dysku, powstaje ponad 200 typów komórek, które budują nasz organizm. I teraz – jak to się dzieje, że jedna komórka przewodzi prąd,

Dr hab. n. med. Tomasz K. Wojdacz

Uzyskał tytuł doktora nauk medycznych na Wydziale Medycyny Uniwersytetu w Aarhus (Dania), a tytuł doktora habilitowanego na Pomorskim Uniwersytecie Medycznym w Szczecinie. Obecnie jest honorowym profesorem medycyny spersonalizowanej na Uniwersytecie w Aarhus w Danii i profesorem na Pomorskim Uniwersytecie Medycznym w Szczecinie, gdzie także prowadzi swój zespół naukowy. Swoje badania prowadził w uznanych międzynarodowych instytucjach takich jak: Peter MacCallum Cancer Centre w Melbourne; Instytucie Biomedycyny Uniwersytetu Aarhus; Karolinska Institute w Sztokholmie i Southampton University (Wielka Brytania). Jest także laureatem prestiżowego Marie Skłodowska-Curie individual fellowship. Jeden z założycieli i prezes duńskiej firmy, która oferuje testy diagnostyczne oparte na technologii, którą opracował i opatentował. Jest jednym z 22 naukowców, którzy w 2018 roku zostali laureatami „Polskich Powrotów”.

Nauka to polska specjalność

tak jak komórka nerwowa, a komórka mięśniowa się kurczy? Różne komórki robią drastycznie różne rzeczy, czyli de facto działają w nich różne zestawy genów, czytane są różne części twardego dysku. Więc jak ten sam dysk twardy, z zapisaną wiadomością, jest czytany na tyle różnych sposobów? Twardy dysk sam w sobie nie może zdecydować, żeby czytać ten lub inny zestaw zapisanych na nim genów. Wszystkie mechanizmy, a istnieje ich cały zestaw, które umożliwiają to, że tylko pewne części twardego dysku są czytane w różnych komórkach, nazywane są mechanizmami epigenetycznymi ekspresji genów. Epigenetyka bada właśnie te mechanizmy – tłumaczy profesor Wojdacz.

Epigenetyka daje też odpowiedź na pytanie, dlaczego niektórzy ludzie starzeją się szybciej, inni wolniej. Od czego to zależy patrząc z punktu widzenia epigenetyki? To również wyjaśnia rozmówca „Wprost”, podkreślając różnice, jakie istnieją pomiędzy genetyką a epigenetyką.

Nauka to polska specjalność

– Rodzimy się z pewną genetyką, zestawem genów, w których też zapisane jest, jak długo mamy żyć, ale szacuje się, że geny decydują o długości naszego życia tylko w około 30 procentach. W pozostałej części o długości naszego życia decydują mechanizmy epigenetyczne, które cechują się pewną plastycznością. Ta plastyczność z jednej strony umożliwia powstanie różnych komórek, ale z drugiej strony czyni mechanizmy epigenetyczne podatnymi na wpływ czynników środowiskowych, które je często zaburzają – mówi prof. Wojdacz.

To właśnie, w jakim stopniu czynniki środowiskowe zaburzają (popsują) mechanizmy epigenetyczne zdrowych komórek, wydaje się grać główną rolę w tym, jak długo będziemy żyć i na jakie choroby zapadniemy – tłumaczy profesor, zaznaczając, że takimi czynnikami jest między innymi oddziaływanie promieni UV na skórę czy złe odżywianie.

Na to, jak długo będziemy żyć, mają w zasadniczym stopniu wpływ czynniki środowiskowe, a w konsekwencji – również my sami.

Nauka to polska specjalność

– *Więc będziemy żyć w zdrowiu tak długo, jak epigenetyczne mechanizmy warunkujące zdrowe funkcjonowanie naszych komórek* **POZOSTANĄ NIEUSZKODZONE PRZEZ CZYNNIKI ŚRODOWISKOWE.**

Tymi czynnikami środowiskowymi są też nasze zachowania, czyli styl życia. Umrzeć, umrzemy – tu nauka nie ma żadnych wątpliwości, choć intensywnie prowadzimy badania nad tym, jak długość życia wydłużyć. Ale teraz – czy będziemy żyć długo i w zdrowiu do samego końca, czy w chorobach i krócej – to w zasadniczej mierze zależy od nas i od czynników środowiskowych, na jakie narażamy nasz organizm – tłumaczy profesor.

I tu także tkwi sedno różnicy pomiędzy genetyką, a epigenetyką. Rodzimy się z pewnym zestawem genów i w zasadzie nic z tym nie możemy zrobić – jeśli je odziedziczymy lub w czasie naszego życia powstaną

Nauka to polska specjalność

zmiany genetyczne, na przykład mutacje powodujące chorobę (choć są one rzadkie, to medycyna jeszcze nie umie ich efektywnie naprawiać). Tymczasem zmiany epigenetyczne jesteśmy w stanie naprawić nawet tak prostymi interwencjami, jak usunięcie czynnika środowiskowego, który je powoduje, czyli na przykład zmianą diety z niezdrowej na zdrową.

Rozkwit epigenetyki

Choć dziedzina ta funkcjonuje od dawna, to dopiero w ostatnich latach przeżywa prawdziwy rozkwit.

– Pierwszy raz słowo »epigenetyka« zostało użyte w roku 1942, więc już dość dawno, ale badanie mechanizmów epigenetycznych jest bardzo trudne, bo mechanizmy te są plastyczne i zmieniają się. Dopiero teraz mamy odpowiednią technologię, by efektywnie badać mechanizmy epigenetyczne – wyjaśnia naukowiec.

– Nowoczesna epigenetyka zaczęła się około 40 lat temu wraz z postępem technologicznym. Dla porównania – w 2000 roku naukowcy opublikowali ludzki ge-

Nauka to polska specjalność

nom. To był ogromny postęp, ale teraz wydaje się, że sprawa była prosta, bo genom człowieka jest bardzo stabilny. Ludzie troszkę różnią się pod względem genów, ale zasadniczo nasze DNA, czyli wspomniany twardego dysku, się nie zmienia, podczas gdy tutaj (w epigenetyce – przyp. red.) badamy mechanizmy, które cały czas się zmieniają. I jeszcze zależą od różnych czynników środowiskowych. Potrzebna była technologia umożliwiająca badanie tej zmienności. I to właśnie w ciągu ostatnich 10-20 lat rozwinęła się ona na tyle, że dziś potrafimy efektywnie badać mechanizmy epigenetyczne – dodaje.

Znacząca rola epigenetyki w onkologii

Profesor Wojdacz odpowiada również na szalenie ważne pytanie o to, jaka jest rola epigenetyki w onkologii, zaznaczając, że „to wszystko zaczęło się od nowotworów”. – Dziś nie wątpimy, że zaburzenie mechanizmów epigenetycznych zdrowych komórek prowadzi do nowotworów. Poprzez środowisko dużo łatwiej zepsuć me-

Nauka to polska specjalność

chanizmy epigenetyczne i doprowadzić do powstawania nowotworów, niż mechanizmy genetyczne, ponieważ te, jak nawet ulegną zepsuciu, to są bardzo efektywnie przez komórki naprawiane – mówi medyk.

Co z mechanizmami epigenetycznymi w onkologii? Specjalista tłumaczy: – W onkologii badania epigenetyczne są już bardzo zaawansowane, bo od onkologii właśnie zaczęliśmy ponad czterdzieści lat temu. Praktycznie każdego dnia publikowane są wyniki badań pokazujące, jakie mechanizmy epigenetyczne ulegają zepsuciu w różnych nowotworach. Jak już znamy mechanizmy, zaczynamy pracę nad lekami umożliwiającymi naprawę tych mechanizmów. Skutkiem czego jest to, że liczba prób klinicznych nowych leków naczelowanych na mechanizmy epigenetyczne w ostatnich latach eksplodowała.

Naukowiec zauważa również, że Światowa Organizacja Zdrowia już rekomenduje, żeby niektóre guzy mózgu były diagnozowane i klasyfikowane na podstawie zmian epigenetycznych, jakie w nich zaszły, a nie zmian genetycznych, które, jak wcześniej myśleliśmy,

Nauka to polska specjalność

były odpowiedzialne za powstawanie nowotworów, bo okazało się, że nie jest ich w nowotworach tak dużo, jak się tego spodziewaliśmy.

Czułe testy na raka

Profesor Wojdacz opowiedział również o jednym z projektów, nad którymi jego zespół, ale i wiele innych zespołów naukowych na całym świecie, aktualnie pracuje – są to testy, które pozwolą rozpoznać nowotwór, gdy nie będzie on jeszcze dawał symptomów klinicznych. Na czym polegają takie testy?

– To jest jeden z tych przykładów, który pokazuje potencjał, jaki tkwi w epigenetyce. Od dawna wiemy, że nowotwory rozwijają się często przez nawet wiele lat, ale nie są wykrywane, bo nie dają objawów klinicznych, po prostu nie bolą. Nowotwór we wczesnym stadium, gdy nie daje jeszcze objawów klinicznych, może być wykryty na przykład za pomocą rezonansu magnetycznego, ale nie jest możliwe robienie wszystkim ludziom raz na jakiś czas takich badań ze względów za-

Nauka to polska specjalność

równy logistycznych, jak i finansowych. Obecnie mało mamy efektywnych testów na wczesne wykrywanie nowotworów.

Niektóre procedury umożliwiające wczesne wykrycie nowotworu, takie jak kolonoskopia, są dostępne, ale z wiadomych powodów ludzie często nie chcą przejść tej procedury. Skutek tego jest taki, że nie tylko w Polsce, ale i na całym świecie wczesna diagnostyka nowotworów dziś jest niewydajna. U podstaw tego problemu leży fakt, że nowotwór we wczesnym stadium po prostu nie boli. A jak już boli i jest wykrywany, to najczęściej jest w zaawansowanym stadium, w którym dochodzi do przerzutów i konieczne jest ciężkie leczenie – wyjaśnia profesor.

– Skoro więc wiemy, że jest pewne „okno” czasowe, kiedy nowotwór rośnie bezobjawowo, a jego wykrycie umożliwiłoby jego usunięcie i de facto wyleczenie, zaczęliśmy prowadzić intensywne badania nad testem umożliwiającym wykrycie nowotworu w tym właśnie oknie czasowym – dodaje specjalista.

Nauka to polska specjalność

– Koncept naukowy takiego testu jest w zasadzie prosty. Podczas gdy nowotwór się rozwija, wiele komórek nowotworu umiera, co jest naturalną częścią rozwoju nowotworu. DNA z tych komórek następnie dostaje się do krwiobiegu i jest wydalane z organizmu. Już kilka lat temu okazało się, że jesteśmy w stanie wyizolować z próbki krwi pobranej od osoby, u której rozwija się nowotwór, DNA nowotworu. Ale tu nie koniec badań, bo stwierdzenie, że dana osoba ma jakiś nowotwór, nie rozwiązuje problemu i musimy jeszcze wiedzieć, jaki to nowotwór, by go zlokalizować i usunąć.

*Tu na pomoc przyszła epigenetyka, bo DNA różnych nowotworów **NAZNA-CZONE JEST BARDZO SPECYFICZNYMI EPIGENTYCZNYMI MARKERAMI**, które doprowadziły do rozwoju tego nowotworu.*

– To te markery zaczęliśmy badać w DNA wyizolowanym z krwi, co pozwoliło nam zidentyfikować typ

Nauka to polska specjalność

nowotworu – mówi naukowiec o efektach, jakie przynioszą badania w zakresie epigenetyki. Cała procedura wykrywania nowotworu z próbki krwi nazywana jest płynną biopsją i nie trzeba chyba nikomu tłumaczyć, że test oparty na płynnej biopsji może zrewolucjonizować onkologię, gdyż mógłby być dostępny w zasadzie dla każdego, bo każdy z nas raz na jakiś czas ma przeprowadzane testy, które wymagają pobrania krwi.

Czy choroby nieuleczalne mogą stać się uleczalnymi


– Aktualnie choroby onkologiczne stają się chorobami chronicznymi, czyli po prostu trzeba się z nowotworem nauczyć żyć i co jakiś czas leczyć jego nawroty. Ale dzięki testom umożliwiającym wykrycie nowotworu we wczesnym stadium będziemy mogli wyleczyć przynajmniej zasadniczą część nowotworów – mówi prof. Wojdacz, dodając, że badania pokazują, iż pięcioletnia przeżywalność pacjentów, u których wykrywa się nowotwór wcześniej, wzrasta cztery razy.

Nauka to polska specjalność

Naukowiec zauważa, że w przypadku palaczy, którzy są w grupie ryzyka nowotworu płuc, taki test mógłby być wykonywany na przykład raz na rok. – Rak płuc wykryty w pierwszym czy nawet drugim stadium jest w dużym stopniu wyleczalny. Natomiast w tym stadium, w którym najczęściej wykrywamy go obecnie – szanse na wyleczenie są bardzo, bardzo małe – wyjaśnia specjalista.

Naukowiec porusza również temat testu wykrywającego nowotwór we wczesnym stadium, nad którym pracował przez ostatnie lata razem ze swoją grupą badawczą w Szczecinie. – Badania mojego zespołu nad takim właśnie testem są również zaawansowane. Właśnie ruszamy z komercjalizacją pierwszego etapu tych badań. Na początku roku złożyliśmy aplikacje patentowe na technologię, którą opracowywaliśmy przez ostatnie 3 lata i już publikujemy pierwsze rezultaty, pokazujące możliwości tej technologii. Teraz będziemy się starali o inwestycję, by rozpocząć badania kliniczne. Te badania niestety są bardzo drogie i po-

Nauka to polska specjalność

trzebujemy inwestycji prywatnych, bo takich przedsięwzięć zarówno w Polsce, jak i innych krajach, nie da się sfinansować z pieniędzy publicznych – wskazuje prof. Wojdacz. 

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



Ministerstwo
Edukacji i Nauki



Nauka to polska specjalność



NAUKOWA CIEKAWOŚĆ, KTÓRA ZMIENIŁA ŻYCIE PACJENTEK

Nauka to polska specjalność

Jeszcze do niedawna kobiety z endometriozą czekały na właściwą diagnozę kilka, czasem kilkanaście lat. Teraz jej postawienie zajmuje parę dni. Ten przełom to zasługa naukowców z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. O KULISACH PRACY NAD TESTEM, KTÓRY ZREWOLUCJONIZOWAŁ ŻYCIE PACJENTEK Z ENDOMETRIOZĄ ROZMAWIAMY Z PROF. DR HAB. N. MED. JACKIEM MALEJCZYKIEM I DR N. BIOL. ILONĄ KALASZCZYŃSKĄ.



Tekst **Paulina Cywka**

Mówi się, że to potrzeba jest matką wynalazku. Test na endometriozę, opracowany przez naukowców z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, ma jednak jeszcze jedną bardzo ważną „rodzicielkę” – ciekawość. Wspomina o niej w rozmowie z „Wprost” prof. dr hab. n. med. Jacek Malejczyk.

Nauka to polska specjalność

– Zainteresowałem się endometriozą wiele lat temu za sprawą mojego przyjaciela profesora Roszkowskiego, który kiedyś u nas w zakładzie prowadził badania związane właśnie z endometriozą. Bardzo mnie zaciekał tą sprawą. Ja zresztą lubię takie wyzwania. Problemy, których nie da się rozwiązać, udzielając kilku prostych i jasnych odpowiedzi. Z pewnością zalicza się do nich endometrioza. To niezwykle złożona choroba, która, mimo upływu lat, wciąż pozostaje swego rodzaju zagadką – zauważa naukowiec.

Prof. dr hab. n. med.

Jacek Malejczyk

Kierownik katedry i Zakładu Histologii i Embriologii Centrum Biostruktury Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Ma na swoim koncie ponad 100 publikacji w różnych czasopismach naukowych. Prowadzi badania z zakresu biologii komórki, biologii nowotworów, histologii oraz immunologii. Od ponad 20 lat zajmuje się endometriozą.

Nauka to polska specjalność



Fot. Wanda Widomska

Prof. dr hab. n. med. Jacek Malejczyk w trakcie wykładu na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym

Nauka to polska specjalność

Jednocześnie podkreśla, że nauka nie może istnieć w oderwaniu od ludzkich spraw, a jej nadrzędnym celem zawsze powinno być rozwiązywanie problemów trapiących ludzkość.

Innymi słowy, nauka musi służyć człowiekowi, zabiegać o jego dobro. Jeśli tego nie robi, traci swoją podstawową funkcję i staje się bezużyteczna.

Lata zamiatania pod dywan

Szacuje się, że endometrioza występuje u 6-10 procent kobiet w populacji ogólnej. Liczby te – jak pod-

Dr n. biol. Ilona Kalaszczyńska

Absolwentka Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego. Pracę doktorską zrealizowała w Dana-Farber Cancer Institute, Harvard Medical School w Bostonie. Od 12 lat pracuje w Katedrze i Zakładzie Histologii i Embriologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Od wielu lat uczestniczy w projektach aplikacyjnych, zarówno na uczelni, jak i poza nią. Zdobywa doświadczenie w dziedzinie rozwoju i wdrażania wyrobów medycznych.

Nauka to polska specjalność



Fot. archiwum prywatne

Dr n. biol. Ilona Kalaszczyńska

Nauka to polska specjalność

kreśla prof. Malejczyk – nie oddają jednak stanu faktycznego. Wiele pacjentek nawet nie wie, że cierpi na tę chorobę, zwłaszcza gdy jej oznaki nie są mocno nasilone. Warto też zaznaczyć, że symptomy endometriozy bardzo często są dość niespecyficzne i można je złożyć na karb wielu różnych schorzeń. Chodzi na przykład o zaburzenia cyklu menstruacyjnego, trudności z zajściem w ciążę, obfite i bolesne krwawienia czy dolegliwości bólowe w okolicy miednicy, pleców lub podbrzusza. Wszystkie te czynniki utrudniają postawienie diagnozy. Do tej pory jedyną metodą pozwalającą na rozpoznanie choroby był zabieg chirurgiczny.

– Objawy endometriozy są znane od dawna, ale przez bardzo długi czas były lekceważone przez lekarzy, którzy uważali, że tego typu dolegliwości są typowe dla kobiet i nic się z tym nie da zrobić. Taka już „uroda” kobiet. Tymczasem trzeba jasno i wyraźnie powiedzieć, że endometrioza to nie „uroda” kobiet, ale przypadłość, z którą trzeba sobie pora-

Nauka to polska specjalność

dzić. I oto w tym chodzi – zaznacza profesor Malejczyk.

Test, który zrewolucjonizował diagnostykę endometriozy

Niezwykle ważnym krokiem, który przybliżyła naukowców do „okiełznania” endometriozy, jest wynalezienie testu pozwalającego na szybkie i skuteczne rozpoznanie choroby. To pierwsze tak czułe i precyzyjne „narzędzie” do diagnozowania tego podstępnego schorzenia. Na czym polega cała procedura? By odpowiedzieć na to pytanie, trzeba wspomnieć o potencjalnych przyczynach powstawania endometriozy. Przyjmuje się, że w większości przypadków choroba jest spowodowana tak zwaną wsteczną menstruacją. U każdej kobiety krew menstruacyjna razem z tkankami endometrium jest wydalana na zewnątrz organizmu. Jednocześnie część tej wydzieliny cofa się do jam ciała, gdzie jest likwidowana między innymi przez komórki układu odpornościowego.

Nauka to polska specjalność

– *U pacjentek cierpiących na endometriozę mechanizm ten przebiega nieprawidłowo. **ORGANIZM NIE JEST W STANIE WYELIMINOWAĆ „COFNIĘTYCH” KOMÓREK.** W efekcie one przeżywają i tworzą ogniska choroby.*

– W takim razie można przypuszczać, i my poszliśmy tym tropem, że przyczyna endometriozy tkwi w komórkach endometrium. Przez wiele lat nie widziano różnicy w budowie komórek endometrium u kobiet chorych i zdrowych. Okazuje się jednak, że komórki endometrium u kobiet z endometriozą wykazują wzmożoną ekspresję enzymu FUT4. Nasz test pozwala wykryć ekspresję genu kodującego ten enzym – wyjaśnia profesor Malejczyk.

Wystarczy przeprowadzić biopsję błony śluzowej macicy. To stosunkowo prosty i mało inwazyjny zabieg. Lekarz ginekolog wprowadza do endometrium cienkie, giętkie narzędzie przypominające pipetę lub strzykawkę i po-

Nauka to polska specjalność

biera materiał diagnostyczny do badań. Ten sposób pozyskiwania endometrium jest wykorzystywany między innymi w diagnostyce chorób nowotworowych czy zaburzeń hormonalnych. Sama procedura – co podkreśla dr Ilona Kalaszczyńska – nie wiąże się na ogół z dużym bólem czy dyskomfortem (ale to kwestia indywidualna).

– Moje osobiste odczucie było porównywalne do pobrania próbki do badania cytologicznego. Jednak są to kwestie bardzo indywidualne. Zazwyczaj pobranie jest dobrze tolerowane, mogą mu towarzyszyć lekkie skurcze i plamienie. Nie wymaga ono znieczulenia, a kobieta bezpośrednio po pobraniu biopsji może wrócić do codziennych aktywności – zauważa doktor Kalaszczyńska.

Do badania diagnostycznego w kierunku endometriozy kwalifikują się przede wszystkim pacjentki w wieku rozrodczym z objawami, które wskazują na występowanie tego schorzenia (na przykład obfite i nieregularne krwawienia, dolegliwości bólowe).

– Badanie ma wartość diagnostyczną, jeżeli próbka została pobrana po owulacji, czyli w drugiej połowie

Nauka to polska specjalność

cyklu menstruacyjnego. Jeżeli cykl menstruacyjny jest dłuższy lub krótszy, najlepiej jest zasięgnąć porady lekarza ginekologa, który określi optymalny termin wykonania badania. Najlepiej by było, gdyby to był pierwszy tydzień po owulacji. Biopsja nie może być wykonana u pacjentek w trakcie terapii hormonalnej. Test można przeprowadzić po trzech miesiącach od zaprzestania stosowania terapii, jeżeli takie będzie wskazanie lekarza – dodaje doktor Ilona Kalaszczyńska.

Skuteczność testu

Po pozyskaniu próbek endometrium ginekolog przenosi je do odpowiedniego naczynia i przekazuje do laboratorium diagnostycznego, gdzie następuje obróbka i analiza materiału biologicznego. Cała procedura trwa maksymalnie 48 godzin.

– Nasz test pozwala zidentyfikować endometriozę. Dzięki temu lekarze wiedzą, co mają leczyć. To bardzo ważne. Do tej pory leczenie endometriozy miało charakter empiryczny. Pacjentka dostawała leki. Jeśli zapropo-

Nauka to polska specjalność

nowane środki jej nie pomogły, szukano innych rozwiązań. Diagnostyka w kierunku endometriozy pozwala zawęzić postępowanie terapeutyczne i wdrożyć skuteczniejsze metody leczenia – podkreśla profesor Malejczyk.

Test na endometriozę opracowany przez naukowców z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego jest dostępny na rynku od maja 2023 roku. Lekarze już z niego korzystają. Dokładna liczba kobiet, którym wykonano badanie, nie jest jeszcze znana. Pewne ograniczenie, jeśli chodzi o dostępność testu, stanowi jego dość wysoka cena.

” – *Bardzo nam zależało, by własność intelektualna została w naszych rękach i w Polsce, stąd decyzja o bootstrappingu tj. **FINANSOWANIU SPÓŁKI ZE ŚRODKÓW WŁASNYCH**, bez udziału kapitału zewnętrznego i oparciu jej działania na jak największym zaangażowaniu udziałowców.*

Nauka to polska specjalność

Każdy z nas wniósł do spółki konkretną wiedzę i umiejętności, dzięki czemu sprawnie zaprojektowaliśmy, zwalidowaliśmy i wdrożyliśmy test. Nie przyszło to łatwo. Wymagało wielu wyrzeczeń. Wierzymy jednak w wartość tego testu i mamy ogromną motywację, by napędzać postęp w diagnostyce endometriozy – zaznacza doktor Ilona Kalaszczyńska.

Możliwe rozszerzenie zastosowania testu na endometriozę

– Dobrym pomysłem byłoby, mówię o tym bardzo nieśmiało, wykorzystanie naszego testu w diagnostyce przesiewowej, na przykład u kobiet obciążonych genetycznie. Choroba wcześniej zidentyfikowana daje większe szanse leczenia. Nasz test wykrywa schorzenie już na początkowym etapie rozwoju, kiedy jeszcze nie ma wyraźnych objawów – podkreśla profesor Malejczyk.

Endometrioza jest po części chorobą genetyczną. Prawdopodobieństwo wystąpienia schorzenia u córki kobiety, która zмага się z tym problemem zdrowot-

Nauka to polska specjalność


nym, jest bardzo wysokie. Należy jednak zaznaczyć, że – choć odkryto kilka genów powiązanych z endometriozą – to brakuje „twardych” dowodów naukowych na udział czynnika genetycznego w patogenezie tej choroby

Endometrioza nie została jeszcze dobrze poznana

Prof. Malejczyk podkreśla, że nie powiedział jeszcze ostatniego słowa, jeśli chodzi o badanie endometriozy. Jego zdaniem w tej sprawie wiele pozostało jeszcze do odkrycia. Nie wiadomo, jakie konsekwencje biologiczne niesie za sobą ekspresja enzymu FUT4. Nie jest znany również sposób jego działania.

– Mój zespół wniósł spory wkład w rozwój wiedzy o endometriozie. Jako jedni z pierwszych wykazaliśmy, że tej chorobie towarzyszą zaburzenia układu odpornościowego. Poszukujemy też innych czynników, które mają wpływ na występowanie endometriozy. Nieprędko powiemy więc ostatnie słowo w tej

Nauka to polska specjalność

sprawie. Endometrioza to bizantyjska choroba, niezwykle złożona, ale jednocześnie bardzo ciekawa. Dlatego zajmujemy się nią z taką pasją – podsumowuje prof. Malejczyk. 

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



Ministerstwo
Edukacji i Nauki



Nauka to polska specjalność



Fot. archiwum prywatne

PROF. BANACH: „ZACZNIJ OD CZTERECH TYSIĘCY KROKÓW”

Nauka to polska specjalność

*Odkrycie naukowców z Polski wywołało spore zamieszanie na świecie. **ZESPÓŁ POD PRZEWODNICTWEM PROF. MACIEJA BANACHA, KARDIOLOGA Z UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO W ŁODZI,** wykazał, że już cztery tysiące dziennie to liczba kroków, dzięki której można istotnie poprawić stan swojego zdrowia.*



Rozmawiała **Aleksandra Zalewska-Stankiewicz**

Panie profesorze, nadal spędza pan pół dnia przed komputerem, odpowiadając na pytania dziennikarzy z całego świata?

PROF. MACIEJ BANACH: Medialne szaleństwo nieco się uspokoiło, ale faktycznie zainteresowanie naszym badaniem przekroczyło oczekiwania członków całego zespołu, który pracował przy tym projekcie. Po raz pierwszy udzielałem wywiadu na żywo dla BBC. Bardzo mnie cieszy, że praca naukowców z Polski została zauważona i wciąż jest tak szeroko komentowana.

Nauka to polska specjalność

Prof. Maciej Banach

Kierownik Zakładu Kardiologii Prewencyjnej i Lipidologii UM w Łodzi, kierownik Ośrodka Badań Serca i Naczyń na Uniwersytecie Zielonogórskim; adiunkt w Ciccarone Center for the Prevention of Cardiovascular Disease, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore USA – 3. najlepszego szpitala na świecie wg rankingu Newsweek 2023. Jest sekretarzem generalnym Europejskiego Towarzystwa Miażdżycowego oraz przewodniczącym Polskiego Towarzystwa Lipidologicznego.

Pełni także funkcję przewodniczącego Lipid and Blood Pressure Meta-analysis Collaboration Group, a także Międzynarodowego Panelu Ekspertów Lipidowych (International Lipid Expert Panel). Jest założycielem i prezesem fundacji – Think-Tank „Innowacja dla zdrowia”. Laureat wielu nagród, w tym: pięciu doktoratów Honoris Causa: Uniwersytetu w Zagrzebiu (2022), Uniwersytetu w Koszycach (2020), Uniwersytetu w Bukareszcie (2019), Uniwersytetu Medycyny i Farmacji Victor Babes w Timisoarze (2017) oraz Instytutu Kardiologii w Kijowie (2018).

Pełnił funkcję Podsekretarza Stanu w MNiSW w latach 2010-2012, w latach 2014-2021 był dyrektorem Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi.

Nauka to polska specjalność

Nie spodziewaliście się państwo, że wasze odkrycie zostanie uznane za „sensacyjne”?

Wyniki naszej analizy przedstawiliśmy w ubiegłym roku w Chicago na Kongresie American Heart Association, które jest jednym z najważniejszych spotkań środowiska kardiologicznego na świecie. Już wtedy wyniki były komentowane w środowisku medycznym, więc mieliśmy nadzieję, że trafimy z przekazem do jak największej rzeszy pacjentów. Jednak, gdy w czerwcu tego roku nasza praca ukazała się na łamach „European Journal of Preventive Cardiology”, ruszyła istna lawina. Pisały o nas m.in. „The Washington Post” czy „The Guardian”.

Wasza analiza wykazała, że cztery tysiące dziennie to minimalna liczba kroków, dzięki której człowiek może zachować dobry stan zdrowia i uniknąć przedwczesnej śmierci z jakiegokolwiek przyczyny. Wcześniej mówiło się o 10 tysiącach kroków.

Rzeczywiście, wcześniej pacjenci często pytali nas, ile kroków powinni robić każdego dnia, aby poprawić stan swojego zdrowia. Na podstawie danych, którymi

Nauka to polska specjalność

wówczas dysponowaliśmy, mówiliśmy, że minimalna liczba wynosi od 6 do 10 tysięcy kroków. Dla wielu osób ta informacja była na tyle zniechęcająca, że nawet nie podejmowali aktywności. Z góry zakładali, że nie znajdą na nią czasu. Kiedy usłyszeli, że może ich być mniej, ich motywacja do ruchu wzrosła.

A pan ile robi kroków dziennie?

Dziś zrobiłem ich 9600, ale miałem bardzo intensywny dzień. Jednak są dni, kiedy moja aktywność ogranicza się do około sześć tysięcy kroków, natomiast nadrabiam w weekendy – wtedy zdarza mi się pokonać nawet 18-20 tysięcy kroków. Chciałbym podkreślić, że wyniki naszego badania w żaden sposób nie mają być elementem zniechęcającym do ruchu.

To jaki przekaz dla ludzi na całym świecie powinien płynąć z tego badania?

Mówimy: „Pacjencie, zacznij od czterech tysięcy kroków, ponieważ dzięki temu o 16 proc. zredukujesz ryzyko zgonu z powodu chorób sercowo-naczyniowych, do których zalicza się m.in. miażdżycę, nadciśnienie,

Nauka to polska specjalność

chorobę wieńcową, udar czy niewydolność serca”. Ale bądź konsekwentny i coraz bardziej aktywny.

Każde zwiększenie liczby kroków o 500-1000 dziennie powoduje
ZMNIEJSZENIE RYZYKA ZGONU OD 7 DO 15 PROCENT, *zgodnie z zasadą – im więcej, tym lepiej.*

A jeśli robisz więcej kroków, między 6 a 13 tysięcy, to jeszcze lepiej, ponieważ wówczas możemy obserwować największe korzyści dla zdrowia. Więc ten pierwotny, wcześniejszy przekaz o około 10 tysiącach kroków dziennie nie był błędny, tylko po prostu jest to wartość optymalna, a nie minimalna.

Zjakiego powodu pański zespół podjął ten temat?

Zdecydowały o tym trzy czynniki. O pierwszym już wspominałem. Często nie potrafiliśmy dokładnie wytłumaczyć pacjentom, jak długo powinien trwać ich trening i właściwie ich do niego zachęcić. Poza tym było bardzo

Nauka to polska specjalność

dużo niejasności w tym, ile tych kroków jest potrzebnych, aby osiągnąć istotny dla zdrowia efekt zdrowotny. Mówiło się o 10 tysiącach kroków, jednak ta liczba związana była z chwytem marketingowym nawiązującym do japońskiej kampanii reklamowej z lat 60., kiedy to jedna z firm zaprojektowała pierwszy na świecie krokomierz na Igrzyska Olimpijskie w Tokio. Poza tym zauważyliśmy, że większość osób używa smartwatchy lub innych narzędzi do monitorowania swojej aktywności i stanu zdrowia, które w bardzo prosty, ale i dokładny sposób potrafią mierzyć nasze wyniki aktywności fizycznej.

Mówi się o tym, że dokonaliście największej na świecie analizy w tym zakresie. Jak przebiegała?

Zastosowaliśmy metodę metaanalizy i przeglądu systematycznego, opierając się na 17 badaniach kohortowych, czyli obserwacyjnych. Materiał był obszerny, dotyczył prawie 230 tysięcy pacjentów. Zdawaliśmy sobie sprawę, że poprzednie analizy miały pewne ograniczenia, były zdecydowanie mniejsze, a nawet te publikowane w czasopiśmie „The Lancet” opierały się na wyni-

Nauka to polska specjalność

kach z badań nieopublikowanych. Poza tym wyróżnikiem naszej analizy było to, że oparliśmy ją na względnie homogennej populacji osób zdrowych.

Asą ludzie zdrowi?

Nie ma. Dopuściliśmy więc element ryzyka w postaci nadwagi czy otyłości, natomiast wyeliminowaliśmy pozostałe czynniki ryzyka, które potencjalnie mogły wpłynąć na skrócenie życia. Pod uwagę nie braliśmy więc m.in. pacjentów z rozpoznaną chorobą sercowo-naczyniową, z nadciśnieniem, z nowotworem, czy zmagających się z przewlekłą chorobą wątroby i innymi chorobami przewlekłymi.

Jak pan sądzi, z jakiego powodu ten temat wzbudził tak wielkie zainteresowanie na całym świecie?

Od kilku lat istnieje pewna moda na wysiłek fizyczny. I bardzo się z tego powodu cieszę, tym bardziej że dieta, którą obecnie stosujemy, jest gorsza niż ta sprzed 30 czy 40 lat. W konsekwencji 60-70 procent osób w Polsce ma odwagę lub otyłość. Na szczęście coraz więcej pacjentów zdaje sobie sprawę z tego, że to niebezpieczne i zaczynają

Nauka to polska specjalność

uprawiać aktywność. Kiedy byłem dyrektorem Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi, organizowaliśmy biegi, które cieszyły się wielkim zainteresowaniem. Ruch podejmują także osoby, która mają pewne ograniczenia fizyczne, a spacer może być dla nich świetną alternatywą.

Jak duża grupa naukowców pracowała razem z panem przy tym projekcie?

Bezpośrednio zaangażowanych było 11 osób, które ciężko pracowały przez półtora roku – to eksperci z jednych z największych grup badawczych na świecie w kardiologii prewencyjnej. Pierwszą – zajmującą się przygotowaniem metaanaliz założyłem w 2012 roku, a drugą – Międzynarodowy Panel Ekspertów Lipidowych – trzy lata później. W obu pracuje prawie 200 osób z całego świata.

Trudno dziś namówić lekarzy do pracy naukowej?

Nastąpiła dziś taka sytuacja, że młodzi lekarze myślą, o tym, żeby możliwie jak najszybciej po studiach zrobić specjalizację i znaleźć dobrą pracę. I nie ma w tym nic dziwnego. Często podejmują aktywności zawodowe w kilku miejscach, żeby zarobić na siebie i swoją ro-

Nauka to polska specjalność

dzinę. Efekt jest taki, że pracą naukową w Polsce zajmują się dziś albo osoby w trakcie doktoratów i habilitacji albo pasjonaci.

*„Itakich ludzi musimy zawsze wyłapywać i motywować do pracy naukowej w ramach dobrego mentoringu, **KTÓRY W POLSCE WCIĄŻ ZA RZADKO OBSERWUJEMY.***

Ja jestem przykładem człowieka, dla którego nauka jest ogromną pasją. Tak było nawet wtedy, gdy byłem wiceministrem nauki i szkolnictwa wyższego czy kierowałem Centrum Zdrowia Matki Polki. Uważam, że jeśli człowiek złapie bakcyła naukowego, to on z nim zostaje na całe życie. Choć pewne sytuacje potrafią zniechęcić do działania.

Na przykład jakie?

Na pewno przeszkodą jest fakt, że w Polsce nie ma ugruntowanej ścieżki kariery dla osób, które chcą zaj-


Nauka to polska specjalność

mować się pracą naukową. Nie proponuje im się benefitów. Poza tym praca naukowa wiąże się z wieloma rozczarowaniami, na które musimy się przygotować. O granty czasem wnioskuje się po cztery-pięć razy. Z publikacją naszej pracy też nie było łatwo. Wysyłaliśmy ją do najlepszych medycznych czasopism na świecie i niestety przez kilka została odrzucona. Ale na tym polega sukces – trzeba nieustannie próbować, ponieść wielokrotnie porażkę, by ostatecznie wiedzieć, jak to odpowiednio wykorzystać i osiągnąć zamierzone cele.

Jaką ma pan radę dla młodych naukowców i ich starszych kolegów?

Do tych drugich, aby nie przegapili osób z bakcyłem naukowym i pomagali im się rozwijać, nie bali się, że mogą być lepsi i uczyli się od nich. Uważam, że w Polsce powinny powstać szkoły mentorskie – świetnie funkcjonują w innych krajach. Młodzi ludzie powinni być wspierani przez ośrodki i towarzystwa naukowe. Z pewnością przydałoby się większe wsparcie rządowe na realizację grantów. A lekarzom, którym podcina się

Nauka to polska specjalność

skrzydła, powiem, żeby robili swoje, wyciągali wnioski, szli do przodu. Nie każdy będzie im dobrze życzył, wręcz przeciwnie – sam to przeżyłem wielokrotnie, jako jeden z najmłodszych profesorów w Polsce. Ale takie jest życie, ktoś mógłby powiedzieć „niestety”. Ale gdyby mnie to zniechęciło, dziś nie rozmawialibyśmy na temat naszego przełomowego odkrycia. 

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



Ministerstwo
Edukacji i Nauki



Nauka to polska specjalność



**PROF. LUBIŃSKI:
„MARZĘ, ŻEBY LUDZIE
NIE CHOROWALI
NIEPOTRZEBNIE”**

Nauka to polska specjalność

– Muszę przyznać szczerze, że to **WSZYSTKO PRZEROSŁO MOJE WSZELKIE WYOBRAŻENIA, JAKIE MIAŁEM NA TEMAT TEGO, CO MOGĘ OSIĄGNĄĆ, KIEDY ZACZYNAŁEM SWOJĄ PRACĘ – MÓWI W ROZMOWIE Z „WPROST” PROF. JAN LUBIŃSKI, ŚWIATOWEJ SŁAWY GENETYK. To on wymyślił rejestr nowotworów rodzinnych i dzięki niemu powstała sieć onkologicznych poradni genetycznych. Teraz pracuje nad projektem, którego celem jest pokazanie, że można zniwelować ryzyko raka do zera.**



Rozmawiała **Katarzyna Świerczyńska**

Trudno zliczyć wszystkie sukcesy pana i pańskiego zespołu, jeśli chodzi o genetykę onkologiczną. W wielu kwestiach - i o tym zaraz porozmawiamy - był pan pierwszy na świecie. Proszę powiedzieć, od czego właściwie to wszystko się zaczęło?

Nauka to polska specjalność

PROF. JAN LUBIŃSKI: Musimy się cofnąć do lat 90. ubiegłego wieku i zdać sobie sprawę, że wtedy genetyka dopiero raczkowała. My nie mieliśmy pewności, że niektóre rodzaje nowotworów mogą być związane z konkretnymi mutacjami genetycznymi. Jednak na podstawie lektury dostępnych wówczas naukowych publikacji wysnułem przypuszczenie, że to jest kierunek, w którym należy iść, że nowotwory są genetycznie obudowane.

Prof. Jan Lubiński

Specjalista w dziedzinie patomorfologii oraz genetyki klinicznej, kierownik Katedry Onkologii i Zakładu Genetyki i Patomorfologii na Wydziale Lekarsko-Biotechnologicznym i Medycyny Laboratoryjnej Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie oraz Międzynarodowego Centrum Nowotworów Dziedzicznych, konsultant krajowy w dziedzinie genetyki klinicznej, członek Prezydium Komitetu Genetyki Człowieka i Patologii Molekularnej PAN. W 2023 r. został uhonorowany Orłem „Wprost” w kategorii „Osobowość Regionu” w województwie zachodniopomorskim.

Nauka to polska specjalność

Co konkretnie miał pan wtedy na myśli? Wtedy przecież te geny nie były jeszcze zidentyfikowane.

Tak jak powiedziałem, to było przypuszczenie, że jeśli to dokładnie sprawdzimy, to okaże się, że będzie dużo takich sytuacji, kiedy mutacje w pojedynczym genie będą przyczyną wysokiego ryzyka konkretnego nowotworu: raka piersi, raka jajnika, raka jelita grubego i w mniejszym stopniu, ale też innych nowotworów. Wymyśliłem wówczas m.in., aby stworzyć rejestr nowotworów rodzinnych.

Nikt tego przed panem nie zrobił.

I na początku spotkałem się też z krytyką. Nawet starsi koledzy trochę się z tych moich pomysłów wtedy naśmiewali. Ale po paru latach okazało się, że tworzenie rejestrów ma sens, bo kiedy o mutacjach genetycznych zaczęło się mówić szerzej, my mieliśmy już dużą bazę pacjentów i tym samym ogromny materiał do badań i po prostu mieliśmy gdzie szukać. W polskiej populacji dzięki temu udało się nam wykazać, że gen BRCA1, a potem inne geny wykazują

Nauka to polska specjalność

bardzo dużą powtarzalność, jeżeli chodzi o konkretne rodzaje zmian.

”*Wykryliśmy tak zwane **MUTACJE ZAŁOŻYCIELSKIE, CZYLI SPECYFICZNY TYP MUTACJI**, które mają identyczną sekwencję odcinka DNA u wszystkich osób, które są nią dotknięte.*

A tu muszę dodać, że wtedy genetyka była bardzo kosztowna. Badanie BRCA1 i BRCA2 robione w Stanach Zjednoczonych kosztowało ponad trzy tysiące dolarów, więc proszę to sobie wyobrazić! A nam udało się opracować szybkie i tanie testy, dzięki którym te koszty spadły do kilkudziesięciu euro!

Nietrudno się domyślić, że dało to zupełnie nowe możliwości badawcze.

Przede wszystkim mogliśmy robić badania przesiewowe. W latach 1999-2001 zrealizowaliśmy dzięki temu pierwszy na świecie populacyjny program pro-

Nauka to polska specjalność

filaktyczny genetyczno-onkologiczny. Objął on ponad 1,7 mln pacjentów w województwie zachodniopomorskim. Zbieraliśmy wówczas dane we współpracy z lekarzami rodzinnymi. I wszystkie te przypadki, gdzie w rodzinie był już rak piersi czy rak jajnika, mogliśmy przebadać pod kątem obecności mutacji genu BRCA1. I nagle powstał ogromny rejestr pacjentek z tą właśnie mutacją. Wpadliśmy też na pomysł stworzenia sieci onkologicznych poradni genetycznych w całym kraju. Powstał system unikatowy w skali światowej! Jeśli dziś ktoś robi jakieś badania związane z mutacją BRCA1, ale też CHEK2, PALB2 i NBN, a więc tymi, które są częste w Polsce, to siłą rzeczy korzysta z naszych danych.

Co daje taki rejestr?

Z jednej strony to szansa dla tych pacjentów na wczesną diagnozę nowotworu i skuteczne leczenie. Z drugiej to baza naukowa, dzięki której jesteśmy ciągle zapraszani przez badaczy z całego świata do wspólnych prac...

Nauka to polska specjalność

I ostatnio głośno było o sukcesie pańskiego zespołu i wykryciu nowej mutacji w genie ATRIP.

Tymi badaniami kierował prof. Cezary Cybulski z naszego zespołu, genetyk z Zakładu Genetyki i Patomorfologii PUM. To wszystko efekt naszych prób klinicznych, nieustannej pracy. Jako pierwsi na świecie okryliśmy nowe geny, w tym właśnie ATRIP, które są genami wysokiego ryzyka raka. Nie byłoby tego, gdyby nie sieć poradni i gdyby nie rejestry. Podkreślę: to geny odkryte w Polsce, u nas. Na bazie naszego materiału!

Jako pierwsi na świecie zaczęliście też leczyć kobiety z rakiem piersi cisplatyną.

Tak i jest to lek, który kosztuje jedynie 20 euro! Możemy go zastosować u kobiet, które mają mutację BRCA1. W 70 proc. guzy znikają i są pacjentki wyleczone. Gdybyśmy tak jeszcze zaczęli wyliczać, w czym jesteśmy pierwsi na świecie, to naprawdę dużo by się tego zebrało.

Nauka to polska specjalność

W naszych biobankach w zeszłym roku przekroczyliśmy **Z PRÓBKAMI BIOLOGICZNYMI I DANymi KLINICZNYMI PÓŁMILIONA OSÓB** z nowotworami i ich krewnych.

A nasz ostatni hit to badania – które też już prowadzimy od ponad 25 lat – nad korelacją stężenia określonych pierwiastków a ryzykiem raków i wynikami leczenia raków.

Proszę o tym więcej opowiedzieć.

Niezwykle ważne jest przypilnowanie stężenia selenu w surowicy i jeśli to jest zrobione, ryzyko zgonu osoby z nowotworem spada dziesięciokrotnie. Tak samo jest z poziomem cynku. Odkryliśmy także, że najsilniejszym czynnikiem ryzyka raków, przynajmniej u kobiet w Polsce, jest stężenie arsenu we krwi. To nam tworzy niesamowite perspektywy optymalizowania tych wszystkich czynników. Bo jeśli ustabilizujemy te wszystkie cynki, arseny i seleny to nam spadnie kilkukrotnie ryzyko nowotworów i zgonów Polsce.

Nauka to polska specjalność

Mówimy o sukcesach naukowych, ale za nimi też stoją też realne historie pacjentów. Znam kilka kobiet, które są objęte opieką w ramach opracowanego przez pana programu i one mówią wprost, że dzięki temu żyją, bo nowotwory udało się wykryć na bardzo wczesnym etapie. Domyślam się, że to daje ogromną satysfakcję?

Po to przecież to wszystko robimy, ja zresztą niemal każdego dnia konsultuję u siebie nawet po kilkudziesięciu pacjentów. Jednocześnie ciągle mam poczucie, że jeszcze nie wykorzystujemy całego potencjału, że jeszcze bardzo dużo przed nami.

Program opieki nad rodzinami z genetyczną predyspozycją raka wymyśliłem w 1998 roku, rok później udało się to wdrożyć. Dzięki temu w tej chwili mamy w Polsce kilkanaście tysięcy kobiet z grupy wysokiego ryzyka raków piersi, raka jelita grubego i raka jajnika. One wszystkie są pod naszą opieką, a dokładnie onkologicznych poradni genetycznych. Muszę przyznać szczerze, że to wszystko przerosło moje wszelkie wy-

Nauka to polska specjalność

obrażenia, jakie miałem na temat tego, co mogę osiągnąć, kiedy zaczynałem swoją pracę. Może nawet za dużo dobrego się wydarzyło, jak na jednego człowieka, takiego jak ja...

A dlaczego został pan lekarzem?

Byłem takim dzieckiem grzecznym, które się uczyło dobrze, zawsze czułem potrzebę robienia nowych rzeczy, ciągle tworzyłem jakieś projekty. Na uczelni również dużo się uczyłem, byłem bardzo aktywny w kołach naukowych. Wiedziałem, że medycyna da mi bardzo szerokie możliwości – zarówno robienia rzeczy bardzo praktycznych, jak i typowej pracy naukowej. I nie myliłem się. To wszystko, o czym mówimy, to też taki splot cech człowieka, który woli pracować, zamiast bawić się czy leżeć na plaży. Bo muszę też podkreślić – swoją pracę po prostu kocham, nie męczę się, przychodzę do pracy z ogromną przyjemnością. I cały nasz zespół taki jest. Razem osiągamy to wszystko.

Jakie macie plany? Bo domyślam się, że nie spoczywacie na laurach.

Nauka to polska specjalność

Obecnie przygotowujemy duży projekt związany z pierwiastkami, chcemy jako pierwsi na świecie pokazać, że jeżeli u kobiety z mutacją BRCA1 będziemy poprzez dietę pilnowali poziomu arsenu, cynku i selenu, to ryzyko raka niemal wyzerujemy. Drugi plan to pokazanie, że nawet jeżeli kobieta zachoruje na raka, to dzięki zoptymalizowaniu stężeń pierwiastków skutecznie poprawimy rokowanie. Taki mój cel, najważniejszy, to pokazanie, że nie trzeba się bać mutacji, że mamy sposoby, aby sobie z tym poradzić – sposoby nieokaleczające, nietraumatyzujące.

Mówiąc jeszcze inaczej: nasze założenie jest takie, że chcemy pokazać, że jesteśmy w stanie 80-procentowe ryzyko wystąpienia raka zminimalizować do zera.

*A jeśli zrobimy to przy nowotworach, to jest ogromne prawdopodobieństwo, że ta sama zasada **ZADZIAŁA PRZY INNYCH CHOROBAH GENETYCZNYCH.***

Nauka to polska specjalność

Pana naukowe marzenie?

Żeby ludzie byli skutecznie chronieni, żeby nie chorowali niepotrzebnie. A jeśli już zachorują, to żeby byli z tego skutecznie wyprowadzani.

Myśli pan o pacjentach, ale czy rzeczy, które pan mówi o niwelowaniu ryzyka raka do zera, to nie są odkrycia na miarę Nagrody Nobla?

Nie myślę w tych kategoriach, ale wie pani co? Proszę do mnie zadzwonić za rok, to wtedy może będziemy już wszystko wiedzieć. 

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



Ministerstwo
Edukacji i Nauki



Nauka to polska specjalność



JAK DR WITKOWSKI POŁĄCZYŁ MEDYCYNĘ Z TECHNOLOGIĄ

Fot. archiwum prywatne

Dr n. med. Jan Witowski

Nauka to polska specjalność

DR N. MED. JAN WITOWSKI JEST WSPÓŁ-TWÓRCĄ ALGORYTMU WYKORZYSTYWANEGO DO DIAGNOZOWANIA RAKA PIERSI.

Model jest w stanie wykryć nowotwory, które są trudne do zauważenia przez radiologów. Dzięki stworzonemu systemowi tysiące kobiet nie muszą być poddawane bolesnym, a często również zbędnym badaniom, takim jak biopsja piersi.



Tekst: **Joanna Biegaj**

Na czym polega i jak działa stworzony przez pana oraz zespół naukowców system umożliwiający wcześnie wykrywanie raka piersi?

DR N. MED. JAN WITOWSKI: Nasz system zbudowany został w celu poprawy diagnostyki raka piersi w ramach przesiewowych badań mammograficznych. Chodzi tutaj zarówno o poprawę dokładności w wykrywaniu nowotworów, jak i o poprawienie czasu niezbęd-

Nauka to polska specjalność

nego do wykonania diagnozy. Mimo tego, że przesiewowe badania mammograficzne są skuteczną metodą wczesnego wykrywania raka piersi, to u wielu pacjen-

Dr n. med. Jan Witowski

Lekarz i naukowiec zajmujący się komputerowym przetwarzaniem obrazów medycznych, w szczególności obrazowaniem nowotworów. W latach 2019-2023 pracował jako adiunkt badawczy (tzw. „post-doc”) w grupach naukowych na Uniwersytecie Harvarda/ Massachusetts General Hospital w Bostonie oraz na New York University. Jako naukowiec w USA pracował przede wszystkim nad zastosowaniem sztucznej inteligencji w obrazowaniu raka piersi. Opracował modele AI, które automatycznie rozpoznawały podejrzane zmiany w badaniach mammografii, ultrasonografii i rezonansu magnetycznego piersi.

Niektóre modele opracowane przez Jana Witowskiego zostały wdrożone do praktyki klinicznej. Jego model AI dla przesiewowej mammografii został wdrożony w sieci klinik New York University (ponad 10 placówek) i pozwolił na zmniejszenie wskaźnika fałszywie dodatnich wyników oraz na wykrycie kilkunastu nowotworów niezauważonych przez radiologów. Wyniki badań współprowadzonych przez Jana Witowskiego zostały opublikowane w prestiżowych czasopismach naukowych, takich jak Nature Medicine, Science Translational Medicine czy Nature Communications.

Nauka to polska specjalność

tek podejrzane zmiany okazują się łagodne. Te pacjentki niestety przechodzą przez niepotrzebne i często bolesne badania, na przykład biopsję piersi. Zbudowanie dokładnych systemów wspierających diagnostykę może pomóc uniknąć niepotrzebnych procedur, wykryć bardzo wczesne i ukryte nowotwory, a także przyspieszyć czas diagnozy.

Czy można powiedzieć, że został stworzony zupełnie nowy model?

Nasz zespół opracował nowy model sztucznej inteligencji oparty o technologię sieci neuronowych. Opracowanie systemów AI, w tym naszego, polega głównie na pokazaniu sieciom neuronowym dużej liczby przykładów: przykładów tego, jak wyglądają badania radiologiczne pacjentek z rakiem piersi i przykładów tego, jak wyglądają badania radiologiczne pacjentek bez raka piersi. Sztuczna inteligencja jest bardzo dobra w rozpoznawaniu różnic pomiędzy przykładami i jest w stanie samodzielnie nauczyć się, jak na obrazie radiologicznym wygląda chory i zdrowy organ. Niezbędną kwe-

Nauka to polska specjalność

stią jest tutaj przygotowanie odpowiednio dużego zbioru danych.

Nasz model nauczyliśmy na setkach tysięcy przykładów badań mammograficznych z Nowego Jorku, zarówno u kobiet z rakiem piersi, jak i bez raka piersi. Właśnie ten efekt skali pozwala na to, że modele AI są bardzo dokładne. Są w stanie obejrzeć dużo więcej przykładów niż lekarz radiolog w swoim życiu. Pomysł na zastosowanie sztucznej inteligencji w diagnostyce raka piersi nie jest nowy, ale w ramach naszych badań zmodyfikowaliśmy sieci neuronowe w unikalny sposób – tak, żeby były dostosowane do różnego rodzaju badań mammograficznych.

*Dopiero odpowiednio **DOSTOSOWANIE STANDARDOWYCH SIECI NEURONOWYCH** pozwala na zbudowanie systemów, które skutecznie zadziałają w praktyce klinicznej.*

Nauka to polska specjalność

Jaka jest dokładność algorytmu w przypadku wykrywania raka piersi? Z czego wynika jego skuteczność?

Nasz model jest w stanie rozpoznać raka piersi z dokładnością wyższą niż przeciętny lekarz-radiolog i tak samo wysoką, jak najlepsi radiolodzy. Dwa najważniejsze aspekty tak wysokiej dokładności to dane i algorytmy. Dane – bo w przypadku sztucznej inteligencji im więcej danych pokażemy algorytmom, tym będą dokładniejsze. Nam udało się zgromadzić jeden z największych na świecie zbiorów danych, zawierający ponad milion badań obrazowych piersi. Algorytmy – bo żeby maksymalnie wykorzystać tak potężny zbiór danych nie wystarczy wykorzystać gotową metodologię nieprzystosowaną do badań radiologicznych. My dokonaliśmy odpowiednich modyfikacji, które pozwalają sieciom neuronowym doskonale rozróżniać zdrowe i chore pacjentki.

Czy ten algorytm jest najskuteczniejszy na świecie? Dlaczego i w jaki sposób można to określić?

Kilkukrotnie porównywaliśmy nasz model do systemów opracowanych przez inne grupy naukowe i pry-

Nauka to polska specjalność

watne firmy, wyraźnie je pokonując. Takie porównanie wykonuje się w bardzo prosty sposób: każdy model AI można uruchomić na tej samej, standardowej grupie pacjentek, które poprzednio były zdiagnozowane z rakiem piersi. W ten sposób możemy zmierzyć, jak dokładnie każdy z tych modeli jest w stanie przewidzieć, czy pacjent jest chory, czy nie.

W oparciu o jakie dane został stworzony system?

Nasze systemy AI są uczone na podstawie baz danych sieci placówek New York University. Przez lata naszej pracy naukowej zgromadziliśmy w sumie ponad milion badań radiologicznych piersi, w tym kilkaset tysięcy badań mammograficznych.

Czy system już działa? Czy już ratuje życie kobiet?

Tak. System jest wdrożony w placówkach New York University Langone Health, które wykonują przesiewowe badania mammograficzne. Jest to ponad dziesięć lokalizacji w obrębie Nowego Jorku, w których codziennie pod kątem raka piersi bada się kilkaset pacjentek. Badania radiologiczne każdej z tych pacjen-

Nauka to polska specjalność

tek są interpretowane przez lekarzy radiologów, którzy stosują nasz system do poprawienia diagnozy.

”*Ostatnio jedna z analiz naszego systemu pokazała, że pozwolił on na*
**ZNALEZIENIE RAKA PIERSI U PONAD
DZIESIĘCIU PACJENTEK, U KTÓRYCH
NOWOTWÓR NIE ZOSTAŁ POCZĄTKOWO
ZAUWAŻONY** *przez radiologa.*

Dodatkowo liczba pacjentek, które uniknęły niepotrzebnej biopsji piersi, jest już liczona w tysiącach.

Jakie jeszcze, poza skutecznością, korzyści przynosi korzystanie ze stworzonego modelu?

„Dokładność” czy „skuteczność” naszego modelu wpływa na poprawę dwóch aspektów badania piersi. Po pierwsze, zastosowanie naszego systemu pozwala uniknąć niepotrzebnych biopsji piersi i dodatkowych badań diagnostycznych. To jest ta ochrona przed fałszywie pozytywnym wynikiem badania.

Nauka to polska specjalność

Działa to w ten sposób, że nasz model AI jest w stanie z bardzo wysoką dokładnością (>99,9%) zidentyfikować te badania mammograficzne, w których nie ma żadnej podejrzanej zmiany. Wtedy lekarze radiolodzy mogą mieć większe zaufanie do swojej decyzji i rzadziej wysyłają pacjentki na dodatkowe badania. Jak wspomniałem w odpowiedzi na poprzednie pytanie – już tysiące pacjentek uniknęło niepotrzebnej biopsji piersi dzięki zastosowaniu naszego systemu.

Co jest tym drugim aspektem?

Po drugie, nasz model jest w stanie znaleźć nowotwory, które są trudne do zauważenia przez radiologów. To jest ochrona przed fałszywie ujemnym wynikiem badania. System AI jest w stanie zaznaczyć podejrzone obszary na badaniu radiologicznym i zwrócić uwagę lekarza na zmianę. Jak w poprzednim pytaniu – według ostatniej analizy, u przynajmniej dziesięciu pacjentek zidentyfikowano nowotwór, który nie został wstępnie zauważony przez radiologów.

Nauka to polska specjalność

Warto zauważyć, że to pierwsze zadanie jest trudniejsze niż drugie. Badania mammograficzne są bardzo czułe, tzn. radiolodzy z bardzo wysoką dokładnością są w stanie zauważyć nowotwór. Rzadko zdarza się, że rak jest niezauważony. Większym problemem klinicznym jest to, że zbyt wiele pacjentek niepotrzebnie przechodzi przez stres i bolesne badania, mimo tego, że nie mają nowotworów.

Czy model jest skuteczny, nawet jeżeli ma do czynienia z bardzo rzadkim podtypem raka? Czy jego skuteczność zmniejsza się przez jakieś czynniki, na przykład wiek pacjentki, jej rasę?

Model jest dokładny we wszystkich podtypach nowotworów i grupach pacjentek. Są różnice w dokładności modelu w zależności od podgrupy, ale wynikają one bezpośrednio ze zmienności biologicznej, a nie słabości czy przekonań sztucznej inteligencji. Na przykład pacjentki pochodzenia azjatyckiego mają tak zwane „gęste piersi”, tzn. piersi z niewielką zawartością tkanki tłuszczowej i z tego względu detekcja raka u nich jest trudniejsza niż u innych kobiet. Ten problem jest wspólny zarówno dla

Nauka to polska specjalność

lekarzy radiologów, jak i dla modelu sztucznej inteligencji – rak jest po prostu trudniejszy do zauważenia. Mimo wszystko model radzi sobie u tych pacjentek tak samo dobrze lub lepiej od radiologów.

W jak dużej mierze diagnostyka poprzez algorytm jest skuteczniejsza od diagnostyki podejmowanej przez lekarza?

Pozwolę sobie zacząć od tego, że obecnie modele sztucznej inteligencji, takie jak nasz, nie wykonują diagnostyki w pełni samodzielnie. Są one „systemami wsparcia decyzji”, co oznacza, że jedynie informują lekarzy, do których należy ostateczna decyzja o diagnozie czy leczeniu. Modele AI są wyraźnie skuteczniejsze lub równie skutecznie, co lekarze radiolodzy w coraz większym zakresie problemów diagnostycznych i z biegiem czasu zaczną zastępować lekarzy w poszczególnych zadaniach.

Co dalej? Kiedy będzie można powiedzieć, że model rzeczywiście działa? Kiedy narzędzie będzie mogło służyć lekarzom?

Nauka to polska specjalność

Nawiązując do poprzedniego pytania: pomimo tego, że modele AI – szczególnie w obrębie radiologii – działają bardzo dobrze, często lepiej od lekarzy, to ich wejście do praktyki klinicznej zajmie więcej czasu. Powodów jest kilka.

*Chyba najważniejszy jest taki, że modele sztucznej inteligencji, jak każde inne nowe urządzenie medyczne czy lek, **MUSZĄ PRZEJŚĆ PRZEZ PEWNEGO RODZAJU WERYFIKACJĘ.***

Pierwszą weryfikacją jest zgromadzenie wystarczających dowodów naukowych, które dobitnie pokażą, że modele te są bardzo dokładne. Ponieważ sztuczna inteligencja jest dziś gorącym tematem, to próg do przejścia jest często wyższy niż w innych obszarach medycyny. Producenci oprogramowania opartego o sztuczną inteligencję muszą udowodnić, że ich modele AI działają w różnych szpitalach, u różnych pacjentów. Te dowody muszą być

Nauka to polska specjalność

opracowane przez niezależnych naukowców z różnych ośrodków. Cała ta procedura trwa często latami.


Zjakich specjalistów składa się zespół pracujący nad algorytmem?

Zbudowanie unikalnego, dobrze przetestowanego systemu z modelami sztucznej inteligencji wymaga zaangażowania zespołu kilku-kilkunastu osób z różnych dziedzin. Nasza grupa naukowa na NYU jest tego dobrym przykładem: składa się ona z ponad dziesięciu naukowców-informatyków – pracowników naukowych, doktorantów i studentów. Dodatkowo współpracujemy z ponad dziesięcioma lekarzami radiologami i studentami medycyny, którzy wspierają nas przy analizie medycznej wyników naszych badań czy opracowywaniu baz danych.

Wjaki sposób łączą się tutaj dwa światy - technologii i medycyny? Jaka jest istota współpracy między tymi dziedzinami?

Dla mnie najistotniejsze w tej współpracy jest zidentyfikowanie problemów, które rzeczywiście są istotne

Nauka to polska specjalność

w praktyce klinicznej. Większość projektów, nad którymi pracują techniczne zespoły, nie będzie miało żadnego wpływu na diagnostykę czy leczenie pacjentów, bo dotyczą one problemów, które realnie nie są istotne dla lekarzy ani pacjentów. Potrzeba głosu ekspertów – lekarzy i pacjentów, którzy są w stanie wskazać, które problemy wymagają pomocy systemów sztucznej inteligencji. Każdy dobrze zdefiniowany problem medyczny jest do rozwiązania – kwestia czasu i pieniędzy. 

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



Ministerstwo
Edukacji i Nauki



Nauka to polska specjalność



PROF. PIĘNKOWSKI: „OPOWIADALIŚMY PACJENTOM BAJKOWE HISTORIE”

Nauka to polska specjalność

PROF. TADEUSZ PIEŃKOWSKI JEST JEDNYM Z NAJWYBITNIEJSZYCH POLSKICH ONKOLOGÓW. *W rozmowie z „Wprost” o początkach kompleksowego leczenia raka piersi w Polsce i o tym, jak na przestrzeni lat zmieniał się podejście do chorych pacjentek, m.in. tych, które są w ciąży. – Nie będę ukrywał, że mam swój spory udział w zmianie podejścia w tym temacie – mówi prof. Pieńkowski.*



Tekst: **Katarzyna Świerczyńska**

KATARZYNA ŚWIERCZYŃSKA, „Wprost”: Jak to się stało, że zajął się pan onkologią?

PROF. TADEUSZ PIEŃKOWSKI: Można powiedzieć, że mam to w genach, bo moja matka, Feliksa Pieńkowska, była onkologiem. Co więcej, była jednym z pierwszych w Polsce onkologów klinicznych, którzy mogli praktykować współczesną, nowoczesną onkologię. Oczywiście zajmowała się też rakiem piersi. Ja przy tym wszyst-

Nauka to polska specjalność

kim dorastałem, a sama onkologia była zawsze dla mnie czymś, co stanowi ogromny potencjał do tego, aby z jednej strony działać na rzecz chorych, a z drugiej jednak zmieniać wizerunek onkologii jako nieskutecznej metody leczenia. Kilkadziesiąt lat temu wszystko, co było związane z onkologią, z rakiem, postrzegane było jako niebywale przygnębiające.

Pan pracuje ponad 30 lat i domyślam się, że zmieniło się bardzo dużo...

Nawet mógłbym użyć stwierdzenia, że zmieniło się niemal wszystko. I chodzi nie tylko o metody i możliwości leczenia, ale nawet tak dziś oczywiste rzeczy, jak szczerza rozmowa z pacjentem. Jak sobie przypomnę te wszystkie bajkowe historie, które opowiadaliśmy pacjentom...

Lekarze nie mówili pacjentom, że mają raka?

Takie wtedy były zalecenia. Tłumaczono to tym, że sam rak jest tak wielkim stresem i ciosem, że aby oszczędzić tym ludziom dodatkowych cierpień psychicznych, nie mówiliśmy im wprost o chorobie.

Nauka to polska specjalność

Pamiętam, że szokiem dla mnie było, jak jeden z pacjentów użył w rozmowie ze mną określenia „mam przerzuty”. To naprawdę były rzeczy, które wtedy nie mieściły się w głowie. Opowiadaliśmy wówczas chorym historie o „pobudzonych komórkach”, o możliwości skutecznego ich blokowania. Najczęściej nie informowaliśmy chorych o faktycznym zaawansowaniu choroby. W tamtym czasie w prasie radiu i telewizji nie było śladu informacji o nowotworach.

Dziś to nie do pomyślenia.

I całe szczęście. Dziś nikt już nie ma wątpliwości, że pacjent ma prawo do pełnej wiedzy o chorobie i rokowaniu. Dzięki temu może brać udział świadomie w procesie leczenia, jest osobą współdecydującą o leczeniu, jest partnerem lekarza. Oczywiście onkolog nie zawsze zna pełną prawdę o zaawansowaniu choroby. Nie zawsze jesteśmy w stanie wszystko przewidzieć, nie zawsze wszystko wiemy, nie ma tu czarno-białych historii. Dla lekarza informowanie chorych jest trudnym zadaniem, nikt przecież nie lubi przekazywać złych wia-

Nauka to polska specjalność

domości. Sposób rozmowy z pacjentem, przekazywanie informacji o chorobie, leczeniu i stylu życia zmieniła się diametralnie.

*My wówczas zawsze zalecaliśmy pacjentom chorującym na nowotwór, aby prowadzili oszczędzający tryb życia. **DZIŚ JEST WRĘCZ ODWROTNIE: MÓWIMY IM, ŻE MAJĄ BYĆ AKTYWNI** i w miarę możliwości żyć, jak do tej pory.*

Staramy się robić wszystko, aby zmniejszyć stygmatyzację tą chorobą, aby zminimalizować u tych chorych poczucie, że są wykluczeni z życia rodzinnego, społecznego i zawodowego. Jeśli miałbym spojrzeć na te wszystkie lata wstecz, to dokonały się zmiany, które miały i mają ogromny korzystny wpływ na losy i życie wielu osób.

Pan też ma swój niemały udział w tych zmianach i tym, jak postrzegana jest onkologia i co dziś oferuje

Nauka to polska specjalność

się w Polsce pacjentom. To Pan tworzył w latach 90. Klinikę Nowotworów Piersi i Chirurgii Rekonstrukcyjnej w dzisiejszym Narodowym Instytucie Onkologii.

Od lat nikt mnie o to nie pytał... Ale rzeczywiście, kiedy budowa szpitala na warszawskim Ursynowie zbliżała się do finału, dyrektor prof. Andrzej Kułakowski, wielka postać polskiej onkologii, zaczął mówić o pomysle zmiany struktury szpitala. Wcześniej to była struktura, jak ja to mówię, narzędziowa. Była więc np. klinika chirurgii czy klinika radioterapii. Nowy pomysł polegał na tym, aby stworzyć kliniki narządowe, czyli takie, które od początku do końca zajmują się leczeniem jednej choroby, w tym przypadku raka piersi. I muszę przyznać, że ta idea budziła wówczas duże opory.

Prof. Kułakowski wykazał się jednak ogromną determinacją, aby swój plan przeprowadzić, a mnie powierzył zadanie kierowania zespołem i utworzenia takiej kliniki. To się udało, a dziś nikogo nie dziwi, że całe zespoły specjalistów skupiają się na leczeniu określonych nowotworów, czyli np. raka piersi, płuca czy

Nauka to polska specjalność

jelita grubego. Nam bardzo zależało na tym, aby ta kompleksowa opieka, także psychologiczna, była pod jednym dachem. Muszę przyznać, że tworzenie Kliniki Nowotworów Piersi i Chirurgii Rekonstrukcyjnej dało mi ogromną satysfakcję, do dziś mam poczucie, że uczestniczyłem w czymś naprawdę bardzo ważnym i nowatorskim. Od samego początku udawało nam się wprowadzać zabiegi i procedury, które dziś są standardami i nikt nie traktuje ich jako czegoś wyjątkowego, jak np. biopsje węzła chłonnego wartowniczego.

Nowatorskie było też całościowe podejście do kobiet chorych na raka piersi i położenie dużego nacisku na kwestie chirurgii rekonstrukcyjnej.

Nastawienie w tej kwestii było takie, że kobieta powinna się cieszyć, że żyje, a nie rozpaczać, że jest mniej lub bardziej okaleczona. Dziś żaden lekarz, mam nadzieję, nie ma wątpliwości, że powinno nam zależeć również na zachowaniu urody pacjentek. Nawet jeśli one same mówią na początku, żeby wyciąć wszystko,

Nauka to polska specjalność

że chcą żyć i być zdrowe, to my wiemy, że kwestie wyglądu, samoakceptacji za chwilę okażą się także istotne – stąd już samo planowanie zabiegów oszczędzających, wykorzystywanie elementów chirurgii plastycznej, wykonywanie rekonstrukcji. To wszystko jest szalenie ważne.

Trzeba mówić o tym głośno, że rekonstrukcja piersi to nie jest jakaś fanaberia. To jest ważny element leczenia, bo przecież jeśli po operacji kobieta nie jest w stanie zaakceptować swojego wyglądu, jeśli czuje się obco w swoim ciele, to trudno mówić, że leczenie zakończyło się sukcesem. Przecież potem rozpadają się związki, mało się o tym mówi, ale też życie seksualne jest w ruinie, znacząco pogarsza się jakość życia.

*Kobiety mają prawo do tego, aby od początku plan leczenia zakładał wszystkie aspekty z tym związane, **TAKŻE TE DOTYCZĄCE WYGLĄDU** po operacji.*

Nauka to polska specjalność

Zupełnie inaczej postrzega się dziś także kwestie leczenia kobiet w ciąży.

Nie będę ukrywał, że zespół z kliniki na Ursynowie ma duży udział w zmianie podejścia do tych, znajdujących się w szczególnie trudnej sytuacji chorych. Dawniej kobiecie w ciąży, u której diagnozowano nowotwór, na wstępie proponowano aborcję. Uważano, że nie można leczyć kobiet w ciąży. Zresztą wystarczyło spojrzeć na ulotki leków, gdzie jedno z podstawowych przeciwwskazań to zawsze była ciąża.

Pan uważał, że jest inaczej?

Ja o tym byłem przekonany! Niestety trafiały do nas kobiety z bardzo zaawansowanymi nowotworami, które się nie leczyły, bo bardzo chciały zachować ciążę, a w wielu innych ośrodkach dawano tylko jedno rozwiązanie, czyli aborcję. Zmiana tego podejścia spotykała się na początku z krytyką. Pamiętam dziś przede wszystkim kobiety, które przyjeżdżały do nas kompletnie załamane. One chciały żyć, chciały się leczyć. Zdarzały się wówczas ciężarne chore, które rezygno-

Nauka to polska specjalność

wały z leczenia, bo tak bardzo się go obawiały. Na szczęście taka postawa należy do przeszłości. Dziś już nie jest niczym dziwnym, że możemy leczyć kobietę i nie musi ona rezygnować z ciąży... Sam nowotwór i jego przebycie też przecież nie przekreśla macierzyństwa.

To nie zawsze było oczywiste?

Opowiem o mojej pacjentce, bardzo młodej. Miała dwadzieścia kilka lat, zachorowała na raka piersi, będąc tuż po porodzie. Trafiła do naszej Kliniki z bardzo zaawansowanym rakiem. Leczenie, które wówczas jej zaproponowaliśmy w ramach badania klinicznego, to przeszczep komórek macierzystych krwi połączony z wysokimi dawkami chemioterapii.

Była to metoda, w której pokładano wówczas duże nadzieje. Powiedziałem jej, zgodnie z moją ówczesną wiedzą, że po leczeniu prawie na pewno przestanie miesiączkować, że wejdzie w okres wczesnej menopauzy i musi pogodzić się z myślą, że dalsze plany prokreacyjne nie będą możliwe. Pamiętam, jak bardzo się

Nauka to polska specjalność

wtedy rozplakała. Zostawiłem ją, dałem czas, aby ochłonęła.

Kiedy wróciłem, powiedziała, że zgadza się na wszystko. Przeprowadziliśmy leczenie, wszystko się powiodło i ona po prostu kontynuowała swoje życie. I proszę sobie wyobrazić, że wróciła do mnie dwa lata później i oznajmiła, że jest w ciąży! Urodziła syna i dała mu imię Bożydar. Potem urodziła jeszcze dwójkę dzieci i kiedy skończyła 40 lat, dostałem od nich kolaż zdjęć oprawiony w ramkę z napisem „Dziękujemy za mamusię”.

”*Tak więc wracamy znowu do tego, co może zamknąć się w zdaniu, że nie chodzi tu tylko o to, aby przeżyć, ale też, żeby to życie mogło mieć **SATYSFAKCJONUJĄCĄ DLA KOBIETY JAKOŚĆ.***

Jest pan prezesem Polskiego Towarzystwa Badań nad rakiem Piersi i trudno też nie docenić Pana wkła-

Nauka to polska specjalność

du w to, jaki poziom ma współczesna polska onkologia. To wy udzielacie ośrodkom leczenia raka piersi akredytacji BCU, czyli Breast Cancer Units.

Proces akredytacji jest, moim zdaniem, bardzo ważny, bo ośrodek musi poddać się zewnętrznej ocenie niezależnej komisji. Musi zgodzić się, że przyjedzie ktoś, kto wszystkiemu się przyjrzy, skontroluje. Jeśli ktoś robi coś sam, to łatwo popaść w przekonanie, że robi to najlepiej. Certyfikacje udzielane przez niezależnych ekspertów pozwalają to zweryfikować, prowadzone w ośrodku procedury i wskazać rzeczy, które należy poprawić. W tej chwili mamy w Polsce 11 takich akredytowanych ośrodków kompleksowo leczących raka piersi, ale co ważne, akredytacja jest przyznawana na pięć lat. Dlatego to jednocześnie motywacja, aby ten poziom trzymać i rozwijać się.

Zresztą ja uważam, że polscy onkolodzy w niczym nie odstają od swoich kolegów i koleżanek z zagranicznych ośrodków. Zniknęły bariery dostępu do najnowszej wiedzy. Dziś, dzięki serwisom interneto-

Nauka to polska specjalność

wym prowadzonym przez instytucje akademickie i towarzystwa naukowe, przepływ informacji jest bardzo szybki. Obecnie mamy też możliwość utrzymywania kontaktów osobistych z onkologami na całym świecie. Oczywiście czym innym jest dostęp do nowoczesnych terapii i leków, bo tu pojawia się problem związany z refundacją. W ostatnim czasie i tu zmieniło się wiele na plus. I chciałbym, aby ten trend się utrzymał. Każda decyzja opóźniająca wprowadzenie refundacji leków, o których wiemy, że są skuteczne, to po prostu straty w ludziach, niepotrzebne zgony pacjentów.

Mamy w Polsce świetnych specjalistów, mamy ośrodki naukowe i Centra Badawczo Rozwojowe ukierunkowane na medycynę. To wszystko składa się na to, że naprawdę nie mamy się czego wstydzić. Powiem więcej, jeśli dziś ktoś usłyszy diagnozę raka, to może się okazać, że jutro pojawi się nowa terapia dla niego. Dziś nauka, robi postępy w ogromnym tempie. Istnieje jednak problem organizacyjny związany z zapewnieniem

Nauka to polska specjalność

dostępu do leczenia wszystkim potrzebującym w krótkim czasie.

Pana największe marzenie związane z onkologią?

Poczułem się trochę jak na konkursie piękności i powinienem odpowiedzieć: chciałbym, żeby był pokój na świecie i ludzie nie chorowali na raka. To raczej nierealne. Ja muszę powiedzieć jasno o tym, że świat poniósł klęskę, jeśli chodzi o profilaktykę. Konsumpcja alkoholu rośnie, jesteśmy jako społeczeństwo coraz grubszy, znowu zaczynamy palić coraz więcej. Onkolodzy to reprezentanci medycyny naprawczej. Ja leczę tych, którzy do mnie przychodzą, ale mój wpływ na to, jakie są ich wcześniejsze postawy, jest raczej niewielki, choć oczywiście staram się mówić jak najwięcej o profilaktyce, badaniach.

Raka się wszyscy boją, ja też się boję, to naturalne. Nie widzę, żeby ludzie zmieniali swoje postawy na bardziej prozdrowotne z obawy przed rakiem. Więc jeśli miałbym jakieś marzenie, to byłoby ono związane właśnie z możliwością zmiany tych postaw, które w zna-

Nauka to polska specjalność

czący sposób do powstawania nowotworów się przyczyniają, chciałbym, aby edukacja zdrowotna była naprawdę czymś, do czego przykładamy wagę i traktujemy to poważnie, a nie wciskamy jako jedną lekcję na godzinie wychowawczej.

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



Ministerstwo
Edukacji i Nauki



Nauka to polska specjalność

*Ppłk dr n. med.
Jacek Doniec*



„PRZED ROBOTYKĄ NIE MA ODWROTU”

Nauka to polska specjalność

– *Praktycznie WYELIMINOWALIŚMY WSZYSTKIE NIEDOGODNOŚCI, KTÓRYCH DOŚWIADCZAŁ CHIRURG PODCZAS KLASYCZNEJ LAPAROSKOPII – MÓWI „WPROST” PPŁK DR N. MED. JACEK DONIEC.* Kierownik Centrum Chirurgii Robotycznej w Wojskowym Instytucie Medycznym pokazał nam, jak przebiegają operacje z wykorzystaniem nowoczesnych robotów da Vinci.



Tekst: **Maciej Zaremba**

W październiku w ramach cyklu „Nauka to polska specjalność” odwiedziliśmy Centrum Chirurgii Robotycznej działające w Wojskowym Instytucie Medycznym – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie. Znajdują się w nim dwa nowoczesne roboty da Vinci

Nauka to polska specjalność

umożliwiające wykonywanie skomplikowanych operacji przy użyciu minimalnie inwazyjnych technik.

– To unikalne miejsce w skali całego szpitala. Mamy dwa roboty na dwóch odrębnych salach operacyjnych – mówi nam kierownik Centrum Chirurgii Robotycznej ppłk dr n. med. Jacek Doniec. – To nie jest miejsce przypisane do jednej kliniki. To miejsce przypisane praktycznie do całego Instytutu. Każdy z operatorów, czyli obsługujących roboty chirurgów, może się do nas zwrócić z informacją, że ma pacjenta, którego chce zoperować robotycznie. Umawiamy się danego dnia, a sala z robotem jest do jego dyspozycji – tłumaczy.

W trakcie naszej wizyty w Centrum Chirurgii Robotycznej miały miejsce zabiegi przeprowadzane na obu salach operacyjnych, które, zachowując odpowiednie zasady bezpieczeństwa, mogliśmy sfilmować, żeby pokazać czytelnikom „Wprost”, jak wygląda operacja przy wykorzystaniu nowoczesnych robotów.

Nauka to polska specjalność

Roboty pozostające w posiadaniu Centrum są wykorzystywane do różnego typu operacji. – Nasze zespoły są interdyscyplinarne. Mamy praktycznie wszystkie specjalności, które potrafią korzystać z robota, a więc chirurgia twarzowo-szczękowa, laryngologia, chirurgia tarczycy... Wykonujemy zabiegi w klatce piersiowej, w jamie opłucnej, resekcje przełyku, operacje na przełyku, operacje kardiochirurgiczne... – wymienia dr Doniec. – W jamie brzusznej praktycznie mamy całe spektrum możliwości wykonywania zabiegów pojedynczych, a także interdyscyplinarnych, wielozespołowych. Są to zabiegi trzustki wątroby, zabiegi w miednicy mniejszej – wycięcie prostaty, wycięcie jelita grubego oraz operacje ginekologiczne – dodaje.

Kierownik kliniki nie ukrywa zadowolenia ze swojego zespołu. – Mam to szczęście, że pracuję w zespole, który składa się z pasjonatów. Mam do czynienia z fascynatami robotyki. Ludźmi, którzy potrafią wykorzystać to, co w tym robocie jest najpiękniejsze, po-

Nauka to polska specjalność

trafią wykorzystać jego możliwości do ratowania ludzi – podkreśla.

– *Koledzy, pracując na robocie, wykonują operacje, których by normalnie nie wykonali. **PRZEŁAMUJEMY CORAZ TO NOWE BARIERY**, pokonujemy czasami samych siebie – wskazuje.*

Zalety stosowania robotów

– Zalety wykorzystania robota tak naprawdę wynikają z zalet dla operatora. Chodzi o to, że operator ma do dyspozycji narzędzia, które mają większą zręczność niż ludzka ręka; ma nieruchomy i trójwymiarowy obraz w bardzo dużym powiększeniu, około 10 razy. Siedząc przy konsoli, operator odczuwa zjawisko imersji, tak jakby nie stał przed monitorem, a znajdował się wewnątrz jamy otrzewnej. Do tego, jeżeli dodamy jeszcze komfortową, ergonomiczną pozycję, to ope-

Nauka to polska specjalność

rator się nie męczy, a efekt drżenia rąk jest zniwelowany. To wszystko sprowadza się do tego, że zabieg przebiega zupełnie w innych warunkach – mówi nam dr Jacek Doniec.

I to właśnie komfort dla operatora wpływa na pozytywne rezultaty dla pacjentów. – Operator, który pracuje w komfortowych dla siebie warunkach, z najlepszymi narzędziami, we wspaniałej rozdzielczości wizualizacji, może ten zabieg przeprowadzić niezwykle precyzyjnie. Ten zabieg jest od początku do końca wykonany tak, jak operator sobie życzy. Korzyści dla pacjenta wynikają z tego, że praktycznie wyeliminowaliśmy te wszystkie niedogodności, które miał operator podczas klasycznej laparoskopii – tłumaczy kierownik Centrum. – Jeżeli chodzi o wymierne korzyści dla pacjenta, to udowodnione jest, że z tej precyzji i doskonałości narzędzi oraz wizualizacji wynika mniejsza utrata krwi. Okazuje się też, że podczas zabiegu robotycznego narzędzia dostosowują się do narządu, który operujemy. W laparoskopii czy w opera-

Nauka to polska specjalność



Nauka to polska specjalność

cyjach klasycznych to my musimy do narzędzi dostosować narząd. I stąd, w operacjach przy użyciu robotów, wynika mniejsza traumatyzacja tkanek, co skutkuje tym, że pacjent szybciej dochodzi do zdrowia – dodaje.

– Udowodniono, że mamy znaczną poprawę, jeśli chodzi o długość pobytu pacjenta, czyli, krótko mówiąc, pacjent leży krócej w szpitalu w porównaniu do operacji otwartych – mówi z kolei ppłk dr n. med. Tomasz Syryło, specjalista urologii, który wykonywał jedną z operacji, której byliśmy świadkami. – Szczególne znaczenie ma mniejsza ilość powikłań związanych przede wszystkim z długością pobytu, z toczeniem krwi, z infekcjami ran. A tym, co najbardziej pacjentów interesuje, jest to, że operowanie przy użyciu robota jest najdokładniejsze i tym samym przyczynia się do zwiększenia komfortu i poprawy jakości życia pacjentów – podkreśla.

Jak wskazuje dr Doniec, korzyści z wykonywania zabiegu metodą robotyczną mogą być odczuwalne przy

Nauka to polska specjalność

prawie każdym zabiegu laparoskopowym czy endoskopowym. – Niestety względy ekonomiczne powodują, że jeszcze nie każdy zabieg wykonujemy metodą robotyczną. Oczywiście są też pewne zabiegi, których nie jesteśmy w stanie wykonać laparoskopowo i wtedy robot pokazuje znacznie swoją przewagę. Ale, to czy dany zabieg wykonamy robotycznie, czy laparoskopowo zależy od względów ekonomicznych – wskazuje.

„Przed robotyką nie ma odwrotu”

Częścią Centrum jest również Centrum Szkoleniowe Chirurgii Robotycznej. – Szkolenia, które wykonujemy, mają za zadanie nauczyć obsługi sprzętu, czyli obsługi robota da Vinci. To osobne szkolenia dla operatorów, osobne dla asysty, osobne dla instrumentariuszy – mówi dr Doniec. – Organizujemy także szkolenia doszkalające, warsztaty z udziałem gości zagranicznych. Teraz planujemy warsztaty z udziałem operatora ze Stanów Zjednoczonych, na które przyjadą uczestnicy praktycznie z całej Europy Środkowej oraz Wschodniej. Bę-

Nauka to polska specjalność

dziemy wymieniać doświadczenia i próbować wypracować model pracy na robocie – zapowiada.

Pytany o przyszłość robotyzacji szpitali w Polsce, dr Doniec stwierdził, że **NA RAZIE PRZEBIEGA ONA CHAOTYCZNIE**, a zakup robotów nie zawsze jest przemyślany ekonomicznie.

Jego zdaniem jest potrzebny dobrze opracowany plan na rozwój tej metody, który przyniósłby największą korzyść pacjentom.

– Przed robotyką nie ma odwrotu. Robotyka musi następować. Za kilka lat już nie będziemy wykonywać klasycznych zabiegów laparoskopowych, będziemy wykonywać tylko zabiegi robotyczne. Mamy coraz mniej chirurgów, w związku z tym, jeżeli oni będą pracowali w komforcie, będą pracować dłużej. To są same korzyści dla medycyny. Przed robotyką nie ma odwrotu, ale ważne, żeby ona była wpro-

Nauka to polska specjalność

wadzana w sposób zorganizowany – podkreśla dr Doniec.

Kierownik Centrum Chirurgii Robotycznej wskazał też, jak jego zdaniem będzie wyglądać przyszłość robotów w chirurgii. – Robot nie ma jednej bardzo ważnej cechy, nie ma wirtualnej haptyki, czyli uczucia zwrotnego. Operator widzi, co robi, ale tego nie czuje. Osobiście, ponieważ zrobiłem wiele zabiegów, wiem, jak operowany narząd zachowuje się w dotyku i potrafię to sobie wyobrazić. Wiem, że daną tkankę mogę w określony sposób dotknąć i w którym miejscu. Ale nie mam żadnego odczucia, bo dotykam obrazu. I dotąd nie będzie rozwoju sztucznej inteligencji w tym zakresie, dopóki nie ma haptyki. Ale gdy pojawi się już ten feedback, to uczucie zwrotne, robot będzie miał informację, jaki to narząd, co robi, wtedy sztuczna inteligencja sama zacznie opracowywać algorytmy, podpowie nam najlepszy ruch, najlepszą drogę dostępu, powie, w którym miejscu ciąć. To będzie przełom w operacjach robotycznych – wskazuje dr Doniec.


Nauka to polska specjalność

– Póki co, myślę, że to jest na etapie laboratoriów, ale gdy zobaczymy, że autonomiczne samochody zaczną już jeździć same po drogach, to tak samo usłyszymy, że opracowano robota ze sztuczną inteligencją, którego my tylko poinformujemy, co należy wyciąć, a on, oczywiście od początku do końca pod naszą kontrolą, to zrobi – dodaje.

Lekarz wskazuje, że już powoli pewne czynności są patentowane. – Ale to pojedyncze czynności, wykonanie danego szwu, zawiązanie nitki. To już roboty teoretycznie mogą zrobić same, ale nie są w stanie jeszcze z tych klocuszków ułożyć zabiegu. Gdy będzie haptyka, myślę, że ten ostatni element zostanie dograny i w tym momencie sztuczna inteligencja, mając ten feedback, sama opracuje dla nas najkorzystniejszy algorytm – wskazuje.

Jedną rzecz dr Doniec podkreśla jednak z całą mocą. – Choćby rzeczywiście sztuczna inteligencja weszła do robotów, to gwarantuję, że zawsze będzie operator, który od początku do końca będzie nad nią

Nauka to polska specjalność

panował. Będzie miał przycisk, który w każdej chwili pozwoli wyłączyć robota i w łatwy sposób przejąć nad nim kontrolę i dokończyć operację – zapewnia lekarz. 

ZOBACZ WIDEO

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”

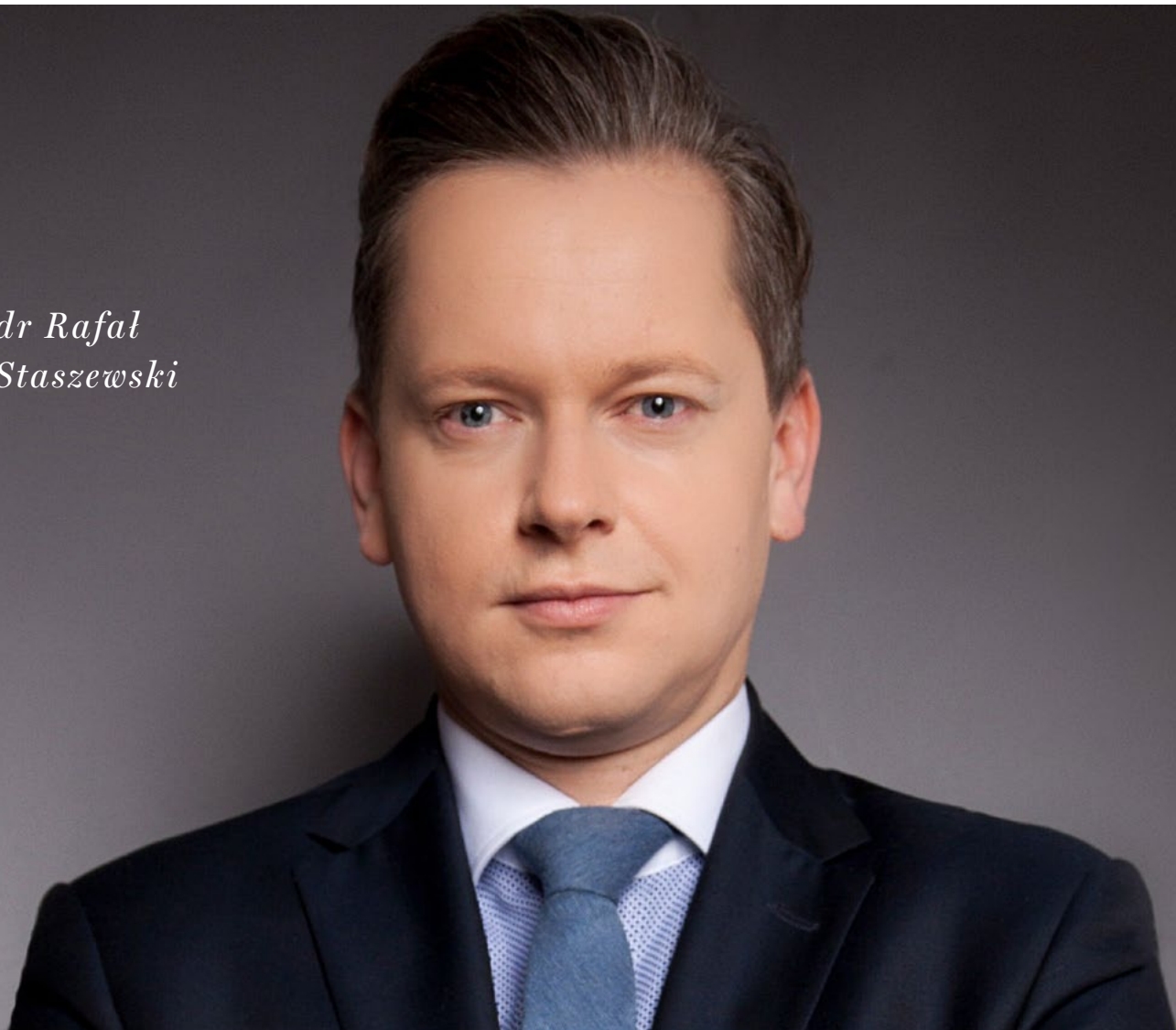


**Ministerstwo
Edukacji i Nauki**



Nauka to polska specjalność

*dr Rafał
Staszewski*



**„POLSKA MEDYCYNA
Z CAŁĄ PEWNOŚCIĄ
JEST INNOWACYJNA”**

Nauka to polska specjalność

– Mamy coraz ciekawsze publikacje naukowe, które rzeczywiście pokazują, że **POLSKA NAUKA WKRACZA NA WYŻSZY POZIOM. BARDZO NAS TO CIESZY – MÓWI W PODCAŚCIE „LUDZIE NAUKI” DR RAFAŁ STASZEWSKI**, zastępca prezesa Agencji Badań Medycznych ds. finansowania badań.



Tekst: **Maciej Zaremba**

Jak zmieniają rzeczywistość polscy medycy XXI wieku – to pytanie, które stawiamy w październiku w ramach cyklu „Nauka to polska specjalność”. Jedną z instytucji, która pozwala na rozwój polskiej medycyny, jest Agencja Badań Medycznych. Dlatego w podcaście „Ludzie nauki” rozmawiamy w tym miesiącu z dr. n. med. Rafałem Staszewskim, zastępcą prezesa Agencji Badań Medycznych do spraw finansowania badań.

Nauka to polska specjalność

Dr Staszewski zapewnia w rozmowie, że polska medycyna jest innowacyjna. – Przede wszystkim polska medycyna odpowiada trendom światowym. W bardzo wielu dziedzinach polscy pacjenci mają praktycznie tożsame procedury medyczne, które są wykonywane czy to w Europie, czy na świecie – podkreślił dr Staszewski w rozmowie. – Agencja Badań Medycznych motywuje środowisko polskich badaczy do działania, do odkrywania nowych rzeczy, zarówno tych dużych, jak i małych. Staramy się także pobudzać przedsiębiorców. I to jest drugi zakres działalności, który nam przyświeca – rozwój polskiej myśli innowacyjnej – dodał.

Czym w takim razie zajmuje się Agencja Badań Medycznych? – Agencja Badań Medycznych to bardzo młoda instytucja. Działamy pięć lat i naszą podstawową działalnością jest rozwój niekomercyjnych badań klinicznych. Niekomercyjne badania kliniczne nie służą dla celów rejestracji nowego produktu leczniczego czy wyrobu medycznego, ale służą powiększaniu wiedzy

Nauka to polska specjalność

medycznej. Chcemy, żeby ta wiedza była jak najbardziej obiektywna i służyła przyszłym pacjentom – mówi dr Staszewski. – Nasza działalność jest też związana z realizacją eksperymentów medycznych, czyli np. porównaniem dwóch metod leczenia pacjentów. Mamy czasami różne metody, którymi dochodzimy do określonego celu i próbujemy ocenić, która z nich jest nie tylko bardziej skuteczna i efektywna, ale która jest też tańsza dla systemu opieki zdrowotnej – wskazuje.

Z finansowania przez Agencję niekomercyjnych badań klinicznych i eksperymentów medycznych korzystają polskie uniwersytety i polscy naukowcy. – To nie tylko myślenie o bardzo dalekiej przyszłości, choć oczywiście trzeba wiedzieć, że efekty w badaniach klinicznych przychodzą późno, ale to także inspirowanie polskich naukowców na uczelniach medycznych, którzy do tej pory mieli ograniczoną możliwość zdobywania grantów na rozwój nauki i nawiązywanie współpracy międzynarodowej, która dzisiaj jest niezbędna – wskazuje zastępca prezesa Agencji.

Nauka to polska specjalność

Jak tłumaczy dr Staszewski, granty agencji badań medycznych w zakresie niekomercyjnych badań klinicznych otrzymują przede wszystkim uczelnie medyczne, ale także inne uczelnie, które realizują działalność badawczo-rozwojową w zakresie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, państwowe instytuty badawcze, a także szpitale, które prowadzą działalność badawczo-rozwojową.

– *Agencja Badań Medycznych realizuje także **KOMERCYJNE PROJEKTY ROZWOJOWE ZWIĄZANE Z LEKAMI CZY WYROBAMI MEDYCZNYMI.** Dofinansujemy przedsiębiorstwa realizujące określoną część czy badawczą, czy produkcyjną na terenie naszego kraju – mówi dr Staszewski.*

– Jest to nie tylko ważne z perspektywy medycznej, żebyśmy zabezpieczyli kluczową i ważną produkcję farmaceutyczną w naszym kraju, ale to też ważne z per-

Nauka to polska specjalność

spektywy gospodarczej. Jeśli rozwijamy naukę na terenie Polski, to jest ona robiona także w oparciu o współpracę z polskimi uczelniami. Powiększamy tym samym wartość przedsiębiorstw funkcjonujących w Polsce – dodaje.

Najnowsze trendy w badaniach medycznych

Zapytaliśmy dr. Staszewskiego o trendy występujące w polskich badaniach medycznych. Jednym z nich jest wykorzystanie sztucznej inteligencji. – To chociażby ostatni konkurs, który rozstrzygnęła Agencja Badań Medycznych, na blisko pół miliarda złotych. Są to tzw. Centra Medycyny Cyfrowej. Przy naszych Centrach Wsparcia Badań Klinicznych, czyli takich ośrodkach prowadzących badania kliniczne w Polsce, powstanie kilkanaście Centrów Medycyny Cyfrowej, których zadaniem będzie nie tylko zbieranie danych medycznych, ale także w określonym zakresie automatyzacja procesu analizy danych. I ma to nastąpić m.in. poprzez sztuczną inteligencję – tłumaczy dr Staszewski.

Nauka to polska specjalność

Innym trendem, który również można zauważyć w grantach z Agencji Badań Medycznych są badania z wykorzystaniem zaawansowanych technologii mRNA. Jeszcze innym ważnym obszarem badań jest farmakogenomika, wykorzystywana szczególnie w lekach onkologicznych.

– Sprawdza się określone uwarunkowania genetyczne pacjenta, np. określone mutacje i wiadomo, że w tej populacji osób chorych tylko część osób powinna dostać konkretny lek. Czyli dostosowujemy lek do określonej sytuacji pacjenta i określonych uwarunkowań genetycznych, które ten pacjent ma. To jest przyszłość, a na pewno w onkologii. Nie leki powszechne, a tzw. leki celowane, czyli leki, które są konkretnie uwarunkowane pod względem stanu zdrowia pacjenta. To jest bardzo duży trend, który w tej chwili dzieje się na świecie i za którym również chcemy podążać – wskazał dr Staszewski.

Zastępca prezesa Agencji Badań Medycznych wskazuje jeszcze jeden trend, który można zaobserwować w badaniach. – To leki biologiczne. Bardzo złożona

Nauka to polska specjalność

grupa leków, w dużej części funkcjonująca, chociażby w takim zakresie jak reumatologia. I tu również chcielibyśmy rozwijać ten obszar, idąc w kierunku tak zwanych leków biopodobnych – mówi dr Staszewski.


A jak gość podcastu „Ludzie nauki” ocenia polskie szanse na otrzymanie Nagrody Nobla w dziedzinie medycyny? – Pamiętajmy, że nasze badania dopiero zaczęły wchodzić w dojrzałą fazę, dopiero mamy ten obszar funkcjonowania badań klinicznych z udziałem ludzi. Ale jest kilka takich badań, które zapewne przyniosą bardzo ciekawe publikacje, zwłaszcza w obszarze hematologii, chorób rzadkich, ale także części rzadkich nowotworów u dzieci. To są takie badania, które nie tylko mają wymiar naukowy, ale już spowodowały, że polscy pacjenci, którzy dotychczas nie mieli możliwości leczenia, uzyskali ją. Trzymamy mocno kciuki, żeby skończyły się również poważnymi nagrodami – stwierdził dr Staszewski. – Jeśli chodzi o Nagrodę Nobla to ciężko to przewidzieć, bo pamiętajmy, że doceniane są nią osoby po 15, 20, 25 latach, więc ten czas ab-

Nauka to polska specjalność

solutnie musi upłynąć. Natomiast my już widzimy, że mamy, chociażby, coraz ciekawsze publikacje naukowe na świecie, które rzeczywiście pokazują, że polska nauka wkracza na wyższy poziom i bardzo nas to cieszy – dodał.

Zastępca prezesa Agencji Badań Medycznych wskazał też na sukcesy polskich badań medycznych z ostatnich kilku, kilkunastu lat. – Myślę, że tych sukcesów jest rzeczywiście kilka. Jeśli spojrzymy na obszary terapeutyczne, to chociażby polska kardiologia to jest światowa czołówka w zakresie nie tylko rozwoju pracowni hemodynamicznych, elektroterapii serca. Mamy jedne z najlepszych wskaźników, jeśli chodzi o efektywność leczenia ostrego zawału mięśnia sercowego – podkreśla dr Staszewski. – Warto w tej chwili powiedzieć też o hematologii, która zmieniła absolutnie swoje oblicze z dyscypliny ciężkiej terapeutycznie, która bardzo często kończyła się niepowodzeniem w leczeniu. Zmiana nastąpiła przez rozwój bardzo innowacyjnych np. terapii CAR-T, które odmieniły losy pacjentów.

Nauka to polska specjalność

Oczywiście jesteśmy na początku drogi, ale jesteśmy również wśród liderów światowych, jeśli chodzi o nowoczesne terapie dla tej grupy osób – dodaje. 

POSŁUCHAJ PODCASTU

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



**Ministerstwo
Edukacji i Nauki**



Nauka to polska specjalność



TAK PRACUJĄ OPERATORZY ROBOTÓW MEDYCZNYCH

Fot. Wprost.pl

Operacja przeprowadzona przy użyciu robota da Vinci w Centrum Chirurgii Robotycznej WIM.

Nauka to polska specjalność

CENTRUM CHIRURGII ROBOTYCZNEJ DZIAŁAJĄCE W RAMACH WOJSKOWEGO INSTYTUTU MEDYCZNEGO DYSPONUJE DWOMA NOWOCZESNYMI ROBOTAMI OPERACYJNYMI DA VINCI. *W ramach cyklu „Nauka to polska specjalność” odwiedziliśmy to miejsce i zobaczyliśmy, jak przy pomocy robotów wykonywane są operacje.*



Tekst: **Maciej Zaremba**

Centrum Chirurgii Robotycznej od kilku lat działa w ramach Wojskowego Instytutu Medycznego – Państwowego Instytutu Badawczego. Dysponuje dwoma robotami operacyjnymi da Vinci, za pomocą których przeprowadzane są operacje z zakresu dziewięciu różnych specjalności.

Nauka to polska specjalność

Robot na sali operacyjnej

– Robot operacyjny to konstrukcja, której koncepcja powstała już kilkadziesiąt lat temu – opowiada kierownik Centrum płk dr n. med. Jacek Doniec – To była koncepcja powstała na potrzeby armii Stanów Zjednoczonych, aby na polu walki znajdował się robot, który zoperuje żołnierza na miejscu. Z tej koncepcji, gdy zaczęto w laboratorium tworzyć prototypy, wykonywać próby, okazało się, że rzeczywiście stworzono takie telemanipulatory, czyli narzędzia, którymi można było sterować na odległość. Połączono je w korpus i wyszedł nam ten robot – opisuje.

Roboty tego typu okazały się bardzo przydatne w użyciu poza wojskiem. Okazało się, że telemanipulatory mają wiele zalet, które niwelują problemy operacji laparoskopowych.

– Operator siedzi kilka metrów, ale może siedzieć kilkadziesiąt, kilkaset, a nawet kilka tysięcy metrów od operowanego miejsca. A operacje wykonują manipulatory, które są sterowane na odległość. Jednak to ope-

Nauka to polska specjalność

rator ma od początku do końca pełną kontrolę nad przebiegiem zabiegu, nad ruchami manipulatorów – wskazuje lekarz. – Robot jest tak skonstruowany, że zapewnia maksymalne bezpieczeństwo. Gdy operujący chirurg odstawi głowę od wizjera, w tym momencie operacja zostanie przerwana. Wystarczy, że opuścimy ręce, a robot się zatrzymuje – mówi kierownik Centrum Chirurgii Robotycznej.

Chirurg o zaletach operacji przy pomocy robota

Jak mogliśmy zobaczyć na dwóch salach operacyjnych w Wojskowym Instytucie Medycznym w Warszawie, połączone ze sobą cztery ramiona każdego robota znajdują się kilka metrów od konsoli, za którą siedzi chirurg wykonujący operację. O zaletach stosowania robota opowiedział nam ppłk dr n. med. Tomasz Syryło z Kliniki Urologii Ogólnej, Czynnościowej i Onkologicznej WIM, który przeprowadzał tego dnia operację prostatektomii radykalnej.

Nauka to polska specjalność



Fot. Wprost.pl

Operacja przeprowadzona przy użyciu robota da Vinci w Centrum Chirurgii Robotycznej WIM.

Nauka to polska specjalność

– Siedzę przy konsoli, nie muszę stać. Operujemy przy pomocy manetek, to są manipulatory, które poruszają ramionami robota – tłumaczył lekarz. – Ogromne zalety systemu robotycznego to przede wszystkim możliwość operowania w trójwymiarze. To jest możliwość powiększenia około dziesięciokrotnego, eliminacja drżenia rąk chirurga oraz wysoka precyzja przy preparowaniu ważnych anatomicznych struktur, co przekłada się bezpośrednio na wynik operacji dla pacjenta – wskazywał.

„*Dr Syryło opisał też, do czego służą poszczególne ramiona robota. – **OPERUJEMY PRZY UŻYCIU CZTERECH RAMION, które są w brzuchu pacjenta przy wytworzeniu odmy, podobnie jak w laparoskopii.***

– Pierwsze ramię to ramię robocze, jest to Prograsp, narzędzie do trzymania. Drugie narzędzie to

Nauka to polska specjalność

jest Maryland, to jest narzędzie z koagulacją bipolarną. Trzecim ramieniem jest kamera. Czwartym narzędziem są nożyczki z koagulacją monopolarną. Asysta dysponuje dwoma portami do odsysania i do klipsowania – wymienił chirurg. – Ramiona można dowolnie zmieniać w zależności od strony, którą operujemy, od preferencji operatora. Mamy wysokie możliwości adaptacji urządzenia do poszczególnych warunków, czy anatomicznych, czy do preferencji chirurga – dodał.

Operatorowi robota towarzyszy cały zespół

Podczas operacji na sali operacyjnej operator robota oczywiście nie jest sam. – Jest lekarz, który asystuje. Najczęściej to młody lekarz, który jest zainteresowany robotyką. Za kilka lat, gdy to nasycenie robotami będzie większe, ci lekarze muszą przejąć od nas pałeczkę. Wtedy my będziemy uczyć, my będziemy pokazywać, a oni będą operować. Tak wygląda to w medycynie. Najpierw asystujesz, później sam operujesz, w ten

Nauka to polska specjalność




Fot. WProst.pl

Operacja przeprowadzona przy użyciu robota da Vinci w Centrum Chirurgii Robotycznej WIM.

Nauka to polska specjalność

sposób zdobywa się doświadczenie – tłumaczy kierownik Centrum.

W operacji biorą udział także instrumentariuszki. – Ich obecność jest jednym z kluczowych elementów, jeśli chodzi o zabieg. Często są niedoceniane, ale bez nich zabieg nie przebiegałby w sposób bezproblemowy. To one wiedzą, jak podłączyć dane narzędzie, jak je oczyścić, czy ono funkcjonuje prawidłowo, czy nie – podkreśla dr Doniec.

Same sale operacyjne też robią ogromne wrażenie. Stół operacyjny jest zintegrowany z robotem i zmiana jego ułożenia powoduje zmianę ramion robota. Natomiast wokół sali znajdują się liczne ekrany, na których na żywo wyświetlany jest obraz z kamery robota, która znajduje się wewnątrz operowanego pacjenta. W ten sposób wszyscy medycy uczestniczący w operacji widzą dokładnie, co w danej chwili dzieje się z pacjentem. 

Nauka to polska specjalność

ZOBACZ GALERIĘ

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



**Ministerstwo
Edukacji i Nauki**



Nauka to polska specjalność



POLSCY MEDYCY XXI WIEKU. ROZWIĄŻ QUIZ

Nauka to polska specjalność


*„Polscy medycy XXI wieku – jak zmieniają rzeczywistość” to temat przewodni tekstów publikowanych w październiku w ramach cyklu „Nauka to polska specjalność. Wielkie postacie polskiej nauki”. **SPRAWDŹCIE W NASZYM QUIZIE, JAK WIELE DOWIEDZIELIŚCIE SIĘ Z NICH NA TEMAT INNOWACYJNYCH DZIAŁAŃ W POLSKIEJ MEDYCYNIE!***



Tekst: **Maciej Zaremba**

W październikowych tekstach, w ramach cyklu „Nauka to polska specjalność. Wielkie postacie polskiej nauki”, przyglądaliśmy się bliżej polskim osiągnięciom w dziedzinie medycyny. Nowoczesne technologie i innowacyjne metody leczenia są również coraz częściej wykorzystywane w codziennym leczeniu pacjentów w polskich szpitalach. I o tym przeczytacie w naszych tekstach.

Nauka to polska specjalność

W bieżącym wydaniu „Wprost” znajdziecie wszystkie nasze artykuły i materiały opublikowane w październiku, a poświęcone działaniom i osiągnięciom polskich medyków. Po zapoznaniu się z nimi sprawdźcie w naszym quizie, jak wiele dowiedzieliście się z nich na ten temat! 

ROZWIĄŻ QUIZ

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI W RAMACH PROGRAMU
„SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI”



**Ministerstwo
Edukacji i Nauki**

