

### [Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**



[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się

Naukowy styl życia

Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

## Taniec materii z antymaterią

**Anihilacja (destrukcja materii i antymaterii) od dawna służy ludziom w tomografach PET. Teraz interdyscyplinarny zespół z Polski opracował lekki i tani tomograf nowej generacji - J-PET, który mierzy tempo tej anihilacji w różnych tkankach. Dzięki temu nowemu biomarkerowi pokazano, jak robić mapy mózgu z całkiem nowymi informacjami, np.**

## **o glejaku.**

Zespół naukowców kierowany przez prof. Pawła Moskala z Uniwersytetu Jagiellońskiego opublikował w prestiżowym "Science Advances" artykuł o przełomowych badaniach z wykorzystaniem nowego parametru diagnostycznego - czasu życia egzotycznego atomu pozytonium - do obrazowania nowotworów głowy. Zespół opracował pierwszy na świecie obraz mózgu bazujący na pozytonium. Wykonano go dla pacjenta z glejakiem.

Zdrowa tkanka mózgu różni się od tej zmienionej przez nowotwór strukturą: choćby uwodnieniem, zawartością tłuszczu, tlenu, przestrzeniami międzykomórkowymi i stopniem "upakowania" cząsteczek w komórkach. Naukowcy z Polski pokazali, że produkowana przez radiofarmaceutyki antymateria - standardowo używana w tomografii PET - ma odrobinę inne tempo anihilacji w zdrowej tkance i w tkance zmienionej przez nowotwór. To niewyobrażalnie małe różnice, rzędu dziesiątek pikosekund (a więc czasy setki miliardów razy krótsze niż sekunda). Da się to jednak zmierzyć na tyle precyzyjnie, żeby na tej podstawie przygotować mapę mózgu.

To zupełnie nowa informacja, która może przydać się w diagnostyce. Do tej pory PET pokazywał tylko miejsce rozpadu radionuklidów. Szczegóły procesu ich rozpadu nie były brane pod uwagę. Nowa generacja tomografów może przy okazji jednego badania dać dodatkowe informacje o zmianach w mózgu. "To będzie jak wirtualna biopsja" - ocenia prof. Ewa Stępień z UJ.

## **TOMOGRAF J-PET: LŻEJSZY, TAŃSZY, CZULSZY**

A taką właśnie nową generację PET opracował jakiś czas temu zespół z Polski. "Nasze urządzenie nazwaliśmy J-PET - to skrót od Jagielloński PET" - tłumaczy prof. Moskal. A prof. Ewa Stępień z UJ dodaje, że konstruowanie własnego tomografu przez pojedyncze zespoły badawcze to coś niebywałego w skali świata.

Prof. Moskal porównuje, że standardowe tomografy to ogromne, ciężkie i drogie maszyny - ważą kilka ton i są skomplikowane w montażu. "A nasz tomograf J-PET waży 60 kg. Kiedy musieliśmy go przewieźć na czas badań, po prostu wsadziliśmy go do samochodu, wyjeźliśmy, zrobiliśmy pomiary i zapakowaliśmy go z powrotem" - opisuje prof. Moskal.

W standardowych PET sensory rejestrujące procesy anihilacji bazują na ciężkich i drogich kryształach. Tymczasem Polacy wykorzystali do tego lekkie, tanie i łatwiej dostępne tworzywa sztuczne. Dzięki temu tomograf jest przenośny, łatwiejszy w montażu i - jak szacuje jego twórca - może być 10 razy tańszy. Ważną nowością tego urządzenia jest też jednak to, że jest w stanie wyłapać więcej istotnych z punktu widzenia diagnostyki szczegółów dotyczących procesu anihilacji.

## **ANIHILACJA W MÓZGU**

Najpierw jednak wyjaśnijmy, o co chodzi z tą anihilacją, z której korzysta standardowo już PET.

Aby przygotować się do badania, pacjent musi przyjąć dożylnie radiofarmaceutyki. To leki, które są tak zbudowane, że gromadzą się w okolicach nowotworu. W ich składzie są izotopy, które szybko ulegają rozpadowi radioaktywnemu.

I tak np. gal 68 w czasie takiego rozpadu do cynku 68 uwalnia pozyton, a więc cząstkę antymaterii - to jakby lustrzane odbicie elektronu, z dodatnim ładunkiem. Jeśli taki pozyton spotka swoją antycząstkę, elektron - dochodzi do anihilacji i uwalniane są dwa bardzo silne fotony.

Fotony te są tak energetyczne, że przechodzą przez ciało człowieka, a dzięki tomografowi ustala się

miejsce, w którym powstały. Na tej podstawie lokalizuje się nowotwór.

## **DANCE ME TO THE END OF LOVE**

Prof. Paweł Moskal odkrył, że na potrzeby diagnostyki warto jeszcze głębiej analizować szczegóły tego procesu anihilacji.

Często bowiem zanim pozyton spotka się z elektronem i na zawsze zniknie, łączy się z nim w mało stabilną strukturę - pozytonium. To tańczące wokół wspólnego centrum pozyton i elektron, które na chwilę nabierają cech atomu - są podobne do wodoru. Wodór też składa się z ładunku dodatniego (proton w jądrze) i ujemnego, ale to stabilna struktura, która trwa i trwa - choćby miliardy lat. Tymczasem pozytonium to egzotyczny atom, który przestaje istnieć moment po swoim zaistnieniu. Taniec tej pary cząstka-antycząstka trwa zwykle 1-3 nanosekundy zanim partnerzy połączą się, a ich masa (zgodnie ze słynnym wzorem Einsteina) zamieni się w energię.

I właśnie czas tego tańca w różnych tkankach mierzył prof. Moskal za pomocą swojego J-PETa. Było to możliwe, bo J-PET to tomograf wielofotonowy. Rejestruje nie tylko dwa fotony powstające przy anihilacji (jak PET), ale i dodatkowo również kwant gamma, który powstaje chwilę wcześniej, kiedy pozyton i elektron rozpoczynają swój taniec. To jedyny tomograf na świecie, który ma tę możliwość.

## **ZATAŃCZYSZ? NIE WIDZĘ PRZESZKÓD**

W opublikowanych teraz badaniach wyznaczono, że czasy życia pewnego typu pozytonium w komórkach glejaka wielopostaciowego są krótsze niż w gruczołach ślinowych i zdrowych tkankach mózgu. W nowotworze mózgu to średnio 1,7 nanosekundy, a w zdrowej tkance mózgowej 2,7 nanosekundy. Widać więc, że różnice są niewyobrażalnie małe, ale wciąż - możliwe do zauważenia.

"Czas życia pozytonium mówi o przestrzeniach wewnątrzcząsteczkowych, w której dochodzi do anihilacji" - tłumaczy prof. Stępień. Im ciasniejsza ta przestrzeń (jak w przypadku komórek rakowych) - tym do anihilacji dochodzi szybciej.

## **ROZPADAJĄCE SIĘ LEKI**

W badaniach użyto radiofarmaceutyków stosowanych już dotąd, przetestowanych klinicznie. One wprawdzie też spisują się w obrazowaniu pozytonium, ale przy nich tomograf J-PET nie wykorzystuje w pełni swojego potencjału. W stosowanych obecnie radiofarmaceutykach zawierających gal 68 tylko 1 na sto par elektron-pozyton wysłała sygnał, że zaczyna taniec.

Prof. Ewa Stępień zaznacza, że gdyby opracować nowy farmaceutyk bazujący na rozpadzie izotopu skandiu (sam skand nie jest nowością) produkowanego z tytanu, można by było rejestrować długość tańca 100 proc. atomów pozytonium, obraz wtedy byłby dokładniejszy. W dodatku wcale nie trzeba by było stosować związków, które typowo gromadzą się przy nowotworze, bo pozytonium pozwala poznać strukturę tkanki, a nie tylko - jak w przypadku PET - miejsce, w którym gromadzi się radioaktywny związek.

"Pracujemy już nad nowymi farmaceutykami z radionuklidami dla naszej PET"

"Teraz, jeśli szpital kupuje do badań PET np. generator do radionuklidu galu, to co 9 miesięcy musi go wymieniać. Gdyby przygotować radionuklid na bazie tytanu i skandiu, szpital mógłby kupić puszkę radionuklidu, a jej trwałość wyniosłaby 60 lat" - opisuje prof. Stępień.

Przenośny i tani J-PET w połączeniu z radionuklidami o dużej trwałości sprawiłby, że tomografia

stałaby się dużo bardziej dostępna dla wszystkich i mogłaby trafić również do biedniejszych krajów - uważa prof. Stępień.

Na razie tomograf przeznaczony jest do badania głowy. "Kolejnym krokiem, który planujemy, jest budowa większego J-PET, do badań całego ciała. Zaletą będzie to, że będzie można robić obraz w każdej tkance na raz. A nawet przygotować filmy, jak farmaceutyk się metabolizuje w różnych organach ciała. To zupełnie nowa informacja. Czas i dalsze badania pokażą, co z tą informacją zrobić"- komentuje prof. Moskal.

Publikacja w Science Advances to jedna z wielu publikacji w prestiżowych periodykach naukowych dotycząca J-PET. Prof. Moskal ma na koncie kilkadziesiąt patentów związanych z działaniem tego rozwiązania.

Źródło: pap.pl

<https://laboratoria.net/aktualnosci/32287.html>



15-06-2026

## [Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł](#)

Fundacja na rzecz Nauki Polskiej (FNP) ogłosiła listę .



15-06-2026

## [Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki](#)

Do 21 sierpnia trwa nabór na studia podyplomowe "Komunikacja naukowa i popularyzacja nauki".



15-06-2026

## Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki

W polskim finale konkursu FameLab.



15-06-2026

## Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność

Oraz wycofanie z relacji społecznych.



15-06-2026

## Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku

Może skracać sen lub utrudniać zasypianie.



15-06-2026

## [Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków](#)

Wskazał w rozmowie z PAP psycholog dr Michał Kosakowski z UAM.



15-06-2026

## [Nieufność wobec szczepień ma źródła psychologiczne](#)

Szczepienia są jednym z najskuteczniejszych narzędzi ochrony zdrowia publicznego.



15-06-2026

## [Prof. Agnieszka Chacińska z Nagrodą Polskiej Akademii Nauk](#)

Biolożka molekularna i dyrektorka Międzynarodowego Instytutu PAN

**Informacje dnia:** [Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł](#) [Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki](#) [Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki](#) [Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność](#) [Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku](#) [Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków](#) [Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln](#)

[zł Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki](#) [Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki](#) [Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność](#) [Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku](#) [Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków](#) [Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł](#) [Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki](#) [Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki](#) [Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność](#) [Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku](#) [Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków](#)

## **Partnerzy**