

### [Akceptuje](#)

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](#)



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

[Strona główna](#) > [Edukacja](#)

## Badania mikroRNA, ważne dla zrozumienia chorób

Amerykańscy biologowie Victor Ambros i Gary Ruvkun zostali tegorocznymi laureatami Nagrody Nobla w dziedzinie medycyny - ogłosił w poniedziałek Komitet Noblowski. Doceniono ich za odkrycie mechanizmu, który pomaga zrozumieć rozwój chorób autoagresywnych, nowotworów czy cukrzycy.

Tegorocznymi laureatami odkryli **mikroRNA**: nową klasę maleńkich cząsteczek RNA. Ich przełomowe odkrycie ujawniło zupełnie nową zasadę regulacji genów, która - jak się okazało - jest niezbędna dla

rozwoju i funkcjonowania organizmów wielokomórkowych, w tym ludzi.

**MikroRNA (miRNA)** to niewielkie, liczące od 20-24 nukleotydów, nie kodujące białek, jednoniciowe cząsteczki RNA. Regulują one ekspresję genów, wpływając na procesy rozwojowe czy apoptozę - zaprogramowaną śmierć komórki. Nieprawidłowe funkcjonowanie czy mutacje w genach kodujących mikroRNA, mogą prowadzić do poważnych zaburzeń. Profil ekspresji miRNA charakteryzuje poszczególne typy nowotworów znacznie lepiej, niż np. profil ekspresji mRNA, co może mieć znaczenie diagnostyczne i terapeutyczne.

Informacje zapisane w DNA i przechowywane w naszych chromosomach można porównać do instrukcji obsługi wszystkich komórek w naszym ciele. Każda komórka zawiera te same chromosomy, a zatem ma dokładnie ten sam zestaw genów i dokładnie ten sam zestaw instrukcji. Jednak różne typy komórek, takie jak komórki mięśniowe i nerwowe, mają bardzo różne cechy. Różnice te wynikają z regulacji genów, która pozwala każdej komórce realizować tylko odpowiednie instrukcje. Dzięki temu w każdym typie komórki aktywny jest tylko właściwy dla niej zestaw genów. Ponadto aktywność genów musi być stale dostrajana, aby dostosować funkcje komórkowe do zmieniających się warunków - zarówno w naszych organizmach, jak i w otoczeniu. Jeśli regulacja genów nie pójdzie jak trzeba, może to prowadzić do poważnych chorób. Dlatego zrozumienie regulacji aktywności genów było ważnym celem naukowców przez wiele dziesięcioleci.

Informacje genetyczne przepływają z DNA do informacyjnego RNA (mRNA) poprzez proces zwany transkrypcją, a następnie - do komórkowej maszyny wytwarzającej białka. Tam mRNA ulegają translacji - tak, aby białka były wytwarzane zgodnie z genetycznymi instrukcjami zapisanymi w DNA. Od połowy XX wieku kilka najbardziej fundamentalnych odkryć naukowych wyjaśniło, jak działają te procesy.

W latach 60. wykazano, że wyspecjalizowane białka, znane jako czynniki transkrypcyjne, mogą wiązać się ze specyficznymi regionami DNA i kontrolować przepływ informacji genetycznej, określając, które mRNA są wytwarzane. Od tego czasu zidentyfikowano tysiące czynników transkrypcyjnych i przez długi czas uważano, że główne zasady regulacji genów zostały rozwiązane. Jednak w 1993 r. tegoroczni laureaci Nobla opublikowali nieoczekiwane odkrycia opisujące nowy poziom regulacji genów, który okazał się wysoce znaczący i zachowany w trakcie ewolucji.

Jak do tego doszło? Pod koniec lat 80. Ambros i Ruvkun byli stypendystami podoktorskimi w laboratorium Roberta Horvitz, który otrzymał Nobla w 2002 r., wraz z Sydneyem Brennerem i Johnem Sulstonem.

Prowadzili badania na *Caenorhabditis elegans*, żyjącym w glebie, pospolitym, mierzącym około milimetra nicieniu. Mimo niewielkich rozmiarów, *C. elegans* posiada wiele wyspecjalizowanych typów komórek (np. nerwowych i mięśniowych), obecnych również u bardziej złożonych zwierząt, co czyni go dobrym modelem do badań tkanek w organizmach wielokomórkowych.

Tegoroczni nobliści ujawnili zupełnie nową zasadę regulacji genów, która dotyczy także organizmów wielokomórkowych, w tym ludzi. Byli zainteresowani genami, które kontrolują czas aktywacji różnych programów genetycznych, dzięki czemu różne typy komórek rozwijają się we właściwym czasie. Badali dwa zmutowane szczepy robaków, *lin-4* i *lin-14*, które wykazywały defekty w czasie aktywacji programów genetycznych w trakcie rozwoju. Chcieli zidentyfikować zmutowane geny i zrozumieć ich funkcję. Ambros wcześniej wykazał, że gen *lin-4* wydaje się być negatywnym regulatorem genu *lin-14*. Jednak nie było wiadomo, w jaki sposób aktywność *lin-14* została zablokowana.

Po zakończeniu badań podoktoranckich Victor Ambros przeanalizował mutanta lin-4, co doprowadziło do nieoczekiwanego odkrycia. Gen lin-4 wytworzył niezwykle krótką cząsteczkę RNA, która nie miała kodu do produkcji białka. Te zaskakujące wyniki sugerowały, że ta mała cząsteczka RNA z lin-4 była odpowiedzialna za hamowanie lin-14.

W tym samym czasie Gary Ruvkun badał regulację genu lin-14. Wykazał, że to nie produkcja mRNA z lin-14 jest hamowana przez lin-4. Regulacja wydawała się zachodzić na późniejszym etapie procesu ekspresji genu, poprzez zatrzymanie produkcji białka. Eksperymenty ujawniły również segment w mRNA lin-14, który był niezbędny do jego hamowania przez lin-4.

Naukowcy porównali wyniki, co zaowocowało przełomowym odkryciem. Krótkie sekwencje lin-4 pasowały do komplementarnych sekwencji w krytycznym segmencie mRNA lin-14. Ambros i Ruvkun dalej eksperymentowali. Wykazali, że mikroRNA lin-4 wyłącza lin-14, wiążąc się z komplementarnymi sekwencjami w swoim mRNA, blokując produkcję białka lin-14. Odkryto nową zasadę regulacji genów, w której pośredniczy nieznan wcześniej typ RNA: mikroRNA.

Wyniki opublikowali w 1993 r. w dwóch artykułach na łamach "Cell". Społeczność naukowa początkowo pominęła je milczeniem - niezwykle mechanizm regulacji genów uznano za osobliwość *C. elegans*, nieistotną dla ludzi i innych bardziej złożonych zwierząt. Jednak w 2000 r. grupa badawcza Ruvkuna opublikowała odkrycie innego mikroRNA, kodowanego przez gen let-7, obecny w całym królestwie zwierząt. Artykuł wzbudził zainteresowanie i w kolejnych latach zidentyfikowano setki różnych mikroRNA. Dziś wiemy, że u ludzi występuje ponad tysiąc genów dla różnych mikroRNA, i że regulacja genów przez mikroRNA jest uniwersalna wśród organizmów wielokomórkowych.

Wiązanie mikroRNA prowadzi do zahamowania syntezy białek lub degradacji mRNA. Co intrygujące, pojedynczy mikroRNA może regulować ekspresję wielu różnych genów, a jednocześnie pojedynczy gen może być regulowany przez wiele mikroRNA, koordynując i dostrajając w ten sposób całe sieci genów. Komórkowy mechanizm do produkcji funkcjonalnych mikroRNA jest również wykorzystywany do produkcji innych małych cząsteczek RNA u roślin i u zwierząt, np. do ochrony roślin przed infekcjami wirusowymi.

Regulacja genów przez mikroRNA, opisana przez Ambros i Ruvkuna, trwa od milionów lat. Mechanizm ten umożliwił ewolucję coraz bardziej złożonych organizmów. Z badań genetycznych wiemy, że komórki i tkanki nie rozwijają się normalnie bez mikroRNA. Nieprawidłowa regulacja przez mikroRNA może przyczyniać się do powstania nowotworu, a mutacje w genach kodujących mikroRNA zostały wykryte u ludzi, powodując takie schorzenia, jak wrodzona utrata słuchu, zaburzenia dotyczące wzroku i szkieletu. Mutacje w jednym z białek wymaganych do produkcji mikroRNA powodują zespół DICER1, rzadki, ale poważny zespół związany z nowotworami w różnych narządach i tkankach.

Za swoje prace Ambros i Ruvkun byli wielokrotnie nagradzani. Prestiżową Nagrodę im. Alberta Laskera za wybitne osiągnięcia w badaniach medycznych w dziedzinach podstawowych otrzymali w 2008 wraz z brytyjskim genetykiem Davidem Baulcombe. W 2014 r. wraz z izraelskim mikrobiologiem Nahumem Sonenbergiem dostali Nagrodę Wolfa w dziedzinie medycyny. Rok później przyznano im Breakthrough Prize in Life Sciences.

**Victor Ambros** urodził się w 1953 r. w miejscowości Hanover (New Hampshire, USA). Wychowywał się na farmie wraz z siedmiorgiem rodzeństwa. W maju 2013 r. na łamach "Journal of Cell Biology" wspominał: "Byłem pierwszym naukowcem w mojej rodzinie. Mój tata był imigrantem z Polski. Przybył do Stanów Zjednoczonych tuż po drugiej wojnie światowej i spotkał moją mamę. Pobrali się, przeprowadzili na farmę w Vermont i zaczęli uprawiać ziemię. Moje rodzeństwo i ja dorastaliśmy pośród krów i świń, i pomagaliśmy siać i zbierać kukurydzę, w pracach tego rodzaju".

Jest pierwszym naukowcem w rodzinie. Obecnie jest profesorem University of Massachusetts Medical School w Worcester (Massachusetts).

Drugi laureat, **Gary Bruce Ruvkun**, urodził się w marcu 1952 r. w Berkeley (Kalifornia, USA). Jest biologiem molekularnym w Massachusetts General Hospital i profesorem na Harvard Medical School w Bostonie.

<http://laboratoria.net/edukacja/32289.html>

**Informacje dnia:** [W Polsce żyje miasto ludzi uratowanych dzięki przeszczepom szpiku](#) [Popularny lek na tarczycę może mieć związek z zanikiem kości](#) [W ostatnich 60 latach światowa produkcja żywności stale rosła](#) [Sztuczna inteligencja niesie zagrożenia dla rynku pracy](#) [Program naprawczy dla NCBR IChF PAN z grantem KE](#) [W Polsce żyje miasto ludzi uratowanych dzięki przeszczepom szpiku](#) [Popularny lek na tarczycę może mieć związek z zanikiem kości](#) [W ostatnich 60 latach światowa produkcja żywności stale rosła](#) [Sztuczna inteligencja niesie zagrożenia dla rynku pracy](#) [Program naprawczy dla NCBR IChF PAN z grantem KE](#)

## **Partnerzy**