

### [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](#)

## Zmiana struktury jednego białka steruje ruchem całego organizmu

Kierowany przez nią zespół od wielu lat zajmuje się badaniem struktury i funkcji miozyny i aktyny, dwóch spośród tzw. białek motorycznych, czyli białek decydujących o ruchu wszystkich żywych organizmów, ich komórek, oraz o ruchach wewnątrzkomórkowych.

## RUCHLIWE WŁÓKIENKA

Miozyna jest podstawowym białkiem komórek mięśniowych, natomiast aktyna jej partnerem w procesach prowadzących do skurczu mięśni. Naukowcy wiedzą już od dawna, że naprężenie mięśni lub ich skracanie się (skurcz) jest wynikiem współdziałania polimerów (czyli kompleksów białkowych) utworzonych z cząsteczek miozyny, z polimerami utworzonymi z cząsteczek aktyny.

Te polimery, mające kształt włókienek i zwane filamentami, wypełniają komórkę, czyli włókno mięśniowe i są w nim równolegle względem siebie ułożone. Skracanie się mięśnia podczas skurczu jest wynikiem przesuwania się tych włókienek i ich głębszego zachodzenia między siebie. Aby to nastąpiło, cząsteczki miozyny muszą wchodzić naprzemiennie w reakcję enzymatyczną ze związkiem o nazwie adenozyntrofosforan (ATP) i w reakcję z filamentami aktyny.

ATP to w organizmie uniwersalny środek wymiany energii niezbędnej dla procesów życiowych. Zawiera część energii pochodzącej z utleniania cząsteczek pokarmu lub pochłaniania energii świetlnej. Działa następnie jako dawca (donor) energii dla takich procesów, jak między innymi ruch komórki czy transport substancji wewnątrz komórki oraz na zewnątrz lub do wnętrza komórki.

Wykorzystanie energii ATP wymaga jej uwolnienia przez hydrolizę tego związku - jego reakcję z wodą, prowadzącą do rozszczepienia ATP na dwa produkty: adenozyndifosforan (ADP) i ortofosforan. Miozyna jest enzymem katalizującym (przyspieszającym) tę reakcję. Uwolniona energia zużywana jest na odkształcenie fragmentu cząsteczki miozyny spełniającej funkcję motoru, a powrót do kształtu pierwotnego wprawia w ruch wiązany przez miozynę filament aktyny.

## JAK RUSZA SIĘ KOMÓRKA

Badania przeprowadzone przez badaczki z zespołu prof. Strzeleckiej-Gołaszewskiej dostarczają nowych informacji o zmianach przygotowujących motoryczną domenę (fragment) cząsteczki miozyny do wykonania tej pracy.

Przedmiotem ich badań jest również mechanizm przekształcania energii chemicznej ATP w ruch przez samą aktynę.

Mechanizm ten jest wykorzystywany przez komórki mające zdolność poruszania się po stałym podłożu, takie jak fibroblasty, niektóre komórki krwi, komórki nerwowe czy komórki nabłonkowe (u dorosłego osobnika nieruchome, ale nabierające zdolności do ruchu przy regeneracji, zabliznianiu ran, przy przeroście narządów wewnętrznych).

Aby komórka zaczęła się przemieszczać, musi zmienić kształt. Ruch rozpoczyna się od wysuwania z powierzchni komórki różnego rodzaju "wypustek". Szerokie, wachlarzowate wypustki (zazwyczaj komórka tworzy jedną taką wypustkę) noszą nazwę lamellipodiów; cieńsze i liczniejsze zwane są natomiast filopodiami.

Wypustki te, które niczym macki badają i wyznaczają trasę, po której komórka będzie się przemieszczać, powstają wskutek polimeryzacji cząsteczek aktyny - włókienkowate polimery (filamenty) w miarę ich wzrostu naciskają od wewnątrz na błonę komórki, powodując zmianę kształtu komórki. W ślad za tym następuje przeciąganie "ciała" komórki w kierunku wyznaczonym przez lamellipodium lub filopodia - ten etap uruchamiany jest przez procesy analogiczne do skurczu mięśnia, zachodzące z udziałem już utworzonych filamentów aktyny i filamentów miozyny.

Polimeryzacji aktyny towarzyszy hydroliza ATP wiązanej przez pojedyncze cząsteczki (monomery)

aktywny. Wyprodukowany w tej reakcji ADP pozostaje związany z polimerem, ale drugi produkt reakcji - ortofosforan - jest stopniowo uwalniany do środowiska, to zaś powoduje osłabienie wiązań między cząsteczkami polimeru. W efekcie jeden koniec filamentu wydłuża się przez przyłączanie kolejnych monomerów zawierających ATP, a od przeciwnego końca odłączają się cząsteczki zawierające ADP.

Aby ponownie wejść w cykl polimeryzacji-depolimeryzacji, monomer uwolniony z polimeru musi wymienić swój ADP na obecny w środowisku ATP.

"PĘTLA D"

"Po ustaleniu tych faktów przyszła kolej na znalezienie odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób hydroliza ATP związanego na dnie głębokiej kieszeni sięgającej wnętrza cząsteczki aktywny wpływa na zdolność łączenia się monomerów w polimer - wyjaśnia prof. Strzelecka-Gołaszewska. "Inaczej mówiąc, w jaki sposób energia dostarczana przez ATP przekształcana jest w ruchy sterowane przez polimeryzację i depolimeryzację aktywny".

Badaczki wykazały, że wymiana ADP na ATP w monomerze aktywny powoduje zmianę konformacji, czyli przestrzennego ułożenia powierzchniowego fragmentu cząsteczki zwanego "pętlą D", która według modeli polimeru aktywny zaangażowana jest w tworzenie wiązań między monomerami w polimerze.

"Wykazałyśmy, że w wiązaniach międzymonomerycznych uczestniczy tylko ten fragment pętli D, który pod wpływem hydrolizy ATP ulega reorganizacji. Właśnie ta zmiana może być decydująca o destabilizacji filamentu prowadzącej do jego depolimeryzacji" - tłumaczy profesor.

Badaczki potwierdziły to dodatkowym eksperymentem. Wykazały, że zaburzenie struktury tego rejonu pętli D w inny sposób - na przykład przez jej przecięcie w tym miejscu przez enzymy proteolityczne - także skutkuje destabilizacją filamentu i jego depolimeryzacją.

Prof. Strzelecka-Gołaszewska z zespołem uzyskała również dowody wskazujące, że zmiany przestrzennego ułożenia tego fragmentu cząsteczki aktywny mogą odgrywać rolę we współdziałaniu aktywny z miozyna prowadzącym do skurczu mięśni.

W skład zespołu weszły także dr hab. Barbara Pliszka, doc. dr hab. Maria-Jolanta Rędownicz, mgr inż. Joanna Gruszczyńska-Biegała, mgr inż. Agnieszka Galińska-Rakoczy, technik Emilia Karczewska z Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN oraz dr Joanna Moraczewska, obecnie pracująca w Instytucie Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu im. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy.

Zespół został uhonorowany za te badania nagrodą Wydział Nauk Biologicznych PAN za rok 2005.

[PAP - Nauka w Polsce, Joanna Poros](#)

**Skomentuj na forum**

<http://laboratoria.net/aktualnosci/4203.html>



21-10-2021

## **GIS apeluje, aby się szczepić przeciw grypie**

To najskuteczniejsza ochrona przed tą chorobą i jej powikłaniami.



21-10-2021

## **W. Brytania chce uzyskać odporność stadną,**

U nas na taką strategię jest za mało osób zaszczepionych przeciwko COVID-19.



21-10-2021

## **Rektorzy o Covid-19 podczas Areopagu Uniwersytetów**

Półtora roku pandemii koronawirusa zmieniło sposób funkcjonowania społeczeństwa.



21-10-2021

## Słońce i promienie kosmiczne silnie wpływają na klimat

Aktywność słoneczna wpływa na ilość promieni kosmicznych, które docierają do Ziemi.



21-10-2021

## Nowa odmiana wariantu Delta koronawirusa

Naukowcy w Wielkiej Brytanii przyglądają się zmutowanej odmianie wariantu Delta.



21-10-2021

## Przeszczep nerki z genetycznie zmodyfikowanej świni

Po raz pierwszy ludzki organizm jej nie odrzucił.



21-10-2021

## Mózg człowieka ma swój „odcisk palca”

Każdy ludzki mózg dzięki neuronalnym połączeniom ma unikalną budowę i aktywność.



21-10-2021

## Ogólnopolska konferencja „Zdrowie w Twojej głowie” - już w weekend

Jakie są przyczyny kryzysu psychiatrii dziecięcej i ogólnego kryzysu psychiatrii w Polsce?

**Informacje dnia:** [GIS apeluje, aby się szczepić przeciw grypie W. Brytania chce uzyskać odporność stadną. Rektorzy o Covid-19 podczas Areopagu Uniwersytetów Słońce i promienie kosmiczne silnie wpływają na klimat Nowa odmiana wariantu Delta koronawirusa Przeszczep nerki z genetycznie zmodyfikowanej świni](#) [GIS apeluje, aby się szczepić przeciw grypie W. Brytania chce uzyskać odporność stadną. Rektorzy o Covid-19 podczas Areopagu Uniwersytetów Słońce i promienie kosmiczne silnie wpływają na klimat Nowa odmiana wariantu Delta koronawirusa Przeszczep nerki z genetycznie zmodyfikowanej świni](#) [GIS apeluje, aby się szczepić przeciw grypie W. Brytania chce uzyskać odporność stadną. Rektorzy o Covid-19 podczas Areopagu Uniwersytetów Słońce i promienie kosmiczne silnie wpływają na klimat Nowa odmiana wariantu Delta koronawirusa Przeszczep nerki z genetycznie zmodyfikowanej świni](#)

**Partnerzy**