

# Po co świdrowcom czapeczka?

16 lutego 2025

Naukowcy m.in. z Polski wyjaśnili, jak powstaje i działa ważna struktura, tzw. czapeczka, będąca częścią mRNA świdrowców. Ich badania mogą pomóc w stworzeniu nowych strategii walki z tymi groźnymi pasożytami ludzi i bydła.



W czasopiśmie „Nature Communications” ukazała się publikacja prezentująca wyniki badań kompleksu makromolekularnego zaangażowanego w metabolizm RNA u świdrowców. Wyjaśnienie, jak powstaje i jak funkcjonuje, może w przyszłości pozwolić na opracowanie nowych terapii przeciw tym pierwotniakom. Współautorami publikacji są Polacy: prof. Jacek Jemielity i Kamil Ziemkiewicz z Centrum Nowych Technologii UW oraz dr Marcin Warmiński z Wydziału Fizyki UW. W badaniach towarzyszyły im zespoły z Grenoble (Francja) i Innsbrucka (Austria).

Świdrowce (Trypanosoma) to rodzina pasożytniczych pierwotniaków wywołujących groźne choroby u ludzi (np. śpiączkę afrykańską, leiszmaniozę) oraz zwierząt hodowlanych. Choroby te stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia publicznego i powodują duże straty ekonomiczne na całym świecie.

Świdrowce przechowują informację genetyczną w postaci DNA, ale sposób, w jaki ją odczytują i przetwarzają na mRNA różni się od mechanizmów występujących u większości eukariontów. Ich cechą charakterystyczną jest posiadanie na końcu mRNA nietypowej „czapeczki”.

Każda komórka – czy to człowieka, bakterii, czy pierwotniaka – działa dzięki białkom, które ją budują i regulują jej funkcje. Instrukcja do ich tworzenia znajduje się w DNA, ale aby ją odczytać i wyprodukować białko, organizm tworzy pośrednią „kopię roboczą”, czyli RNA. Jedną z form RNA jest zaś mRNA

(matrycowy RNA), przenoszący instrukcje z DNA do „fabryki białek” w komórce.

Aby mRNA działało poprawnie, na jego końcach muszą być obecne specjalne struktury ochronne, zapobiegające uszkodzeniu i pomagające w efektywnym tłumaczeniu informacji na białko. Taką rolę pełni m.in. „czapeczka”, inaczej cap, umiejscowiona na końcu 5' nici mRNA.

W większości organizmów eukariotycznych „czapeczka” jest zasadniczo identyczna, jednak u świdrowców przybiera niespotykaną nigdzie indziej formę, którą nazwano cap-4. W porównaniu do standardowej „czapeczki” zawiera ona więcej grup metylowych, ma unikalny skład i jest dodawana w procesie tzw. trans-splicingu.

„Jest ona bardzo charakterystyczną cechą świdrowców. Ów koniec 5' jest najsilniej zmodyfikowany, jeśli weźmiemy pod uwagę wszystkie zbadane pod tym kątem organizmy. Właśnie dlatego to zagadnienie tak nas zainteresowało. Stanowiło bardzo ciekawe wyzwanie natury syntetycznej” – powiedział w rozmowie z PAP jeden z autorów badania prof. Jacek Jemielity, chemik, biochemik i dyrektor Centrum Nowych Technologii Uniwersytetu Warszawskiego.

„Przyświecało nam oczywiście także to, że świdrowce mogą być bardzo groźne. Wywołują poważne choroby u człowieka i bydła. Ponieważ trans-splicing występuje tylko u nich, a jednocześnie jest niezbędny do tworzenia mRNA, ma kluczowe znaczenie dla ich przetrwania. Lepsze zrozumienie jego działania, a co za tym idzie – nauczenie się, jak go blokować, mogłoby być przydatne w kontekście opracowywania nowych strategii walki z tymi pierwotniakami” – dodał.

Wraz ze współpracownikami prof. Jemielity otrzymał w warunkach laboratoryjnych strukturę końca 5' mRNA jednego ze świdrowców (*Trypanosoma brucei*) wraz z towarzyszącym jej kompleksem CBC (Cap Binding Complex), odpowiadającym za ważne aspekty

metabolizmu RNA, w tym charakterystyczny dla tych organizmów, wspomniany wcześniej trans-splicing.

Dzięki technikom mikroskopii krioelektronowej autorzy publikacji przedstawili na poziomie atomowym strukturę przestrzenną tego makromolekularnego kompleksu. Pokazali tym samym, w jaki sposób jego poszczególne elementy oddziałują ze sobą. Ich zdaniem może to pomóc w przyszłych badaniach nad dojrzewaniem mRNA w tych organizmach.

Dzięki przeprowadzonym badaniom naukowcy odkryli także pewne podobieństwa i różnice między kompleksem CBC u świdrowców a jego odpowiednikiem u ssaków. Są to informacje o kluczowym znaczeniu, ponieważ mogą w przyszłości pomóc w opracowaniu leków skierowanych przeciwko świdrowcom.

„Jest to oczywiście dopiero początek drogi, ale jeśli udałoby się zablokować unikalny mechanizm powstawania struktury na końcu 5' mRNA u świdrowców, można by potencjalnie zahamować ich namnażanie w organizmie żywicieli, bez jednoczesnego uszkodzenia komórek gospodarza, czyli np. człowieka. To z kolei mogłoby stanowić podstawę do projektowania nowych strategii terapeutycznych przeciwko chorobom wywoływanym przez te pasożyty” – zaznaczył prof. Jemielity.

„Czy w przyszłości doprowadzi to do opracowania nowych terapii przeciwko tym pierwotniakom, czas pokaże” – podsumował.

Autorstwo: Katarzyna Czechowicz (PAP)

Na podstawie: [Nature.com](https://www.nature.com)

Źródło: [NaukawPolsce.pl](https://www.naukawpolsce.pl)