
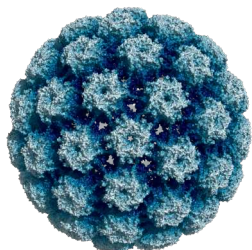


życie na

ży  147



Białko kapsydowe wirusa HPV typu 16. Udostępnione na licencji CC BY-SA 4.0 przez Wikimedia Commons, autor: Opabinia regalis

Wirus znaczy jad

Odkrycie wirusów w ogóle – formy życia wymagającej jako gospodarza pełnej komórki bakteryjnej, zwierzęcej lub roślinnej – nie jest zbyt odległe. Ze zdziwieniem zauważył wirusa wścieklizny (jeszcze bez tej nazwy) Ludwik Pasteur w końcu XIX wieku. Odkrył, że można wyodrębnić czynnik zakaźny, przesączaając wyciągi tkanek przez porcelanowe filtry zatrzymujące bakterie. Był to pierwszy sygnał, że wirus wścieklizny musi być od bakterii mniejszy. Skonstruowanie po latach mikroskopu elektronowego spowodowało, że zobaczyliśmy różne wirusy, poznaliśmy ich kształty. Urządzenie to okazało się także niezwykle przydatne w badaniach podstawowych przemian dużych cząsteczek, bez których „nie ma życia”: białek, kwasów nukleinowych i ich wzajemnych zależności strukturalnych i metabolicznych. Słowo „wirus” znane jest powszechnie, choć wiedza szczegółowa o różnych wirusach jest dostępna już tylko dla specjalistów. Co pewien czas odnajdujemy w mediach wiadomości o wirusach i o naszych z nimi relacjach (pandemie!) – i wtedy przydatne jest posłuchać, co o nich wiedzą wirusolodzy.

W ostatnich dniach maja rozpoczęto w Polsce zapisy dzieci 12- i 13-letnich na nieobowiązkowe, bezpłatne szczepienia przeciw wirusom ludzkiego brodawczaka, HPV. Niecodzienna wiedza i niecodzienne osiągnięcia medyczne stoją za tym faktem. Wirusy brodawczaka wywołują morfologiczne zmiany w komórkach płaskiego nabłonka szyjki macicy, które z czasem przekształcają się w komórki raka płaskonabłonkowego. Niezwykle odkrycie uczonych, że choroba nowotworowa może być wywołana przez wirusy, uruchomiło poszukiwania i znalezienie(!!!) szczepionki. Konstrukcja szczepionki opisana została 17 lat temu. Kliniczne badania bezpieczeństwa szczepień przeprowadzono pod kontrolą Europejskiej Agencji Leków. Istnieją także dane o skuteczności szczepionki: według badania przeprowadzonego na ponad 2000 kobiet z krajów skandynawskich zapadalność na raka szyjki macicy obniżyła się o 90% w stosunku do liczby zachorowań w okresie, gdy nie było tych szczepień. Przez 8 lat trwania badania wśród uczestniczek nie odnotowano ani jednego nowego przypadku tej choroby, co świadczy o wysokiej skuteczności szczepionki. Powszechne szczepienia wprowadzono najwcześniej w Australii, w 2007 roku, w 2008 roku w Wielkiej Brytanii, do 2019 roku niemal wszystkie kraje Unii Europejskiej już takie bezpłatne szczepienia dla dziewcząt i chłopców wprowadziły. Na całym świecie są one stosowane w 125 krajach (według danych z maja 2023 r.).

Znanych jest ponad 150 typów HPV, w tym typy niskiego ryzyka, które wywołują m.in. niezłośliwe brodawki narządów płciowych (kłykciny) i brodawczaki, oraz typy o wysokim potencjale onkogenym odpowiedzialne za zmiany przedrakowe i za raka szyjki macicy, a także inne choroby nowotworowe. Do zakażenia HPV dochodzi drogą płciową, najczęściej w początkowym okresie po rozpoczęciu aktywności seksualnej. W ciągu swojego życia 80% aktywnych seksualnie kobiet i mężczyzn było lub będzie zakażonych HPV. Zakażenia HPV mogą prowadzić również do raka odbytu, pochwy, sromu, prącia, przestrzemi ustno-gardłowej oraz okolic głowy i szyi. Wysoce onkogenne są trzy najczęściej występujące typy: HPV-16, HPV-18 i HPV-45, uważa się je za odpowiedzialne za 80–90% różnych nowotworów, o których wspomniano wyżej. Na 1 mln kobiet zakażonych wirusem onkogenym na raka zapada 8 tysięcy; śmiertelność na raka szyjki macicy wynosi 50%.

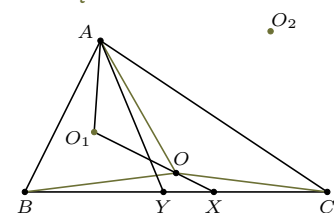
Konstruowane według takiej samej zasady szczepionki mają jako antygen wirusowe białko L1. Skierowane na różne typy wirusów szczepionki składają się z różnych (choć chemicznie podobnych) białek L1 specyficznych dla danego typu wirusa. Są to białka powłoki wirusów ubezpieczające przed zakażeniem danym wirusem. Białka te tworzą wirusopodobne puste otoczki, we wnętrzu nie ma żadnego materiału genetycznego, nie wywołują zakażeń. Uzyskiwane są dzięki laboratoryjnej metodzie z zakresu metod inżynierii genetycznej, nie z preparatyki prawdziwego wirusa.

Szczepionki przeciw HPV są **pierwszymi preparatami leczniczymi**, których głównym celem jest zapobieganie chorobom nowotworowym. Dla mnie: rewelacja!

Magdalena FIKUS (magda.fikus@gmail.com)



Rozwiązanie zadania M 1751.



Niech O_1 i O_2 będą środkami okręgów opisanych odpowiednio na trójkątach AOB i AOC . Oczywiście O_1 leży na prostej OX , dlatego

$$\sphericalangle AO_1X = 2\sphericalangle ABO = \pi - \sphericalangle AOB = \pi - 2\sphericalangle ACB = \sphericalangle AYX,$$

a zatem O_1 leży na okręgu opisanym na AXY . Analogicznie dowodzimy, że O_2 też na nim leży.