

### [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



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

[Strona główna](#) > [Artykuły](#)

## HIV i AIDS - czy zwycięstwo jest w ogóle możliwe?



Streszczenie

W 2011 roku minęło 30 lat od pierwszego, zdiagnozowanego przypadku zachorowania na AIDS. Pomimo bardzo zaawansowanych badań, które niewątpliwie przyczyniły się do rozwoju nauk medycznych i biologicznych, nie udało się zwalczyć tej choroby całkowicie. Pomimo zapewnień o szybkim pojawieniu się szczepionki na wywołujący AIDS wirus HIV, szczepionka nadal pozostaje w sferze badań. Co sprawia, że walka z HIV i AIDS jest tylko połowicznie wygrana? Czy zwycięstwo jest w ogóle możliwe?

**Słowa kluczowe:** HIV, AIDS, terapia antywirusowa, limfocyty CD4, szczepionka, układ immunologiczny

## Historia

Od połowy lat 70' w USA i w kilku krajach Europy zaobserwowano przypadki młodych osób, które zapadały na trudne do zdiagnozowania i leczenia schorzenia, które szybko prowadziły do śmierci [7]. O tym, iż były to niezdiagnozowane przypadki AIDS, świadczą późniejsze badania zamrożonych próbek ich surowic, zbierane do innych badań. Chociaż pierwsze odkryte przypadki zapadania na AIDS pochodzą z lat 70', to ostatnie badania wykazały, że epidemia AIDS rozpoczęła się w Afryce już ok. 1900 roku, ale ze względu na małą mobilność zarażonych osób choroba ta nie rozprzestrzeniła się [19].

Choroba dziś znana jako AIDS, była pierwszy raz wspomniana w 1981 roku w czasopiśmie „Morbidity and Mortality Weekly Report” w artykule „Pneumocystis pneumonia - Los Angeles” [9]. Artykuł ten opisywał przypadek pięciu młodych homoseksualistów, którzy mieli rzadką odmianę zapalenia płuc, oraz zaburzenia układu odpornościowego [28]. 5 czerwca 1981 służba zdrowia Stanów Zjednoczonych poinformowała o wykryciu nowej choroby. Pierwszy zidentyfikowany przypadek AIDS miał miejsce w 1981 roku w Wielkiej Brytanii, natomiast do końca tego samego roku w USA zdiagnozowano już 159 osób chorych na AIDS [7]. W Polsce pierwsze rozpoznane przypadki zarażenia się HIV miały miejsce w 1985 roku, natomiast przypadek chorego na AIDS w 1986 roku [1].

Nazwa „AIDS - acquired immunodeficiency syndrom”, czyli zespół nabytego upośledzenia odporności została nadana tej jednostce chorobowej w 1982. Wcześniej nazywano ją „rakiem gejów” lub „GRID - gay related immuno deficiency”, czyli upośledzenie odporności związane z homoseksualizmem [7]. Początkowo wielu lekarzy obawiało się zajmować pacjentami, którzy zapadli na tę chorobę, gdyż nie znany był sposób jej rozprzestrzeniania. Na szczęście niedługo potem wykryto, iż przenosi się ona m.in. przez kontakt z krwią oraz kontakty seksualne, co zmniejszyło, choć nie wyeliminowało obawy środowiska lekarskiego. W 1983 roku francuscy naukowcy Luca Montagniera oraz Francoise Barre-Sinoussi zidentyfikowali przyczynę AIDS - wirusa HIV [27]. Przy ogłoszeniu tej informacji zapewniono o szybkim pojawieniu się testów pozwalających na rozpoznanie obecności wirusa we krwi [7]. Wyrażono również nadzieję, że szczepionka przeciwko AIDS pojawi się w ciągu 2 lat. Co ciekawe, testy pojawiły się rok później, w 1985 roku, natomiast szczepionki nie ma do dziś, pomimo intensywnych badań w kierunku jej stworzenia. Francuzi za swoje odkrycie w 2008 roku otrzymali nagrodę Nobla w dziedzinie medycyny [10]. W werdykcie napisano „Nigdy wcześniej medycyna nie wskazała tak szybko źródła nowej choroby zakaźnej” [24]. Nagroda wzbudziła kontrowersje, ponieważ pominięto wkład Amerykanina Roberta Gallo, współodkrywcę wirusa HIV.

## HIV i AIDS

Jak już wspomniano, AIDS to zespół nabytego upośledzenia odporności wywołany przez zakażenie

wirusem HIV (human immunodeficiency virus). AIDS powoduje niedobory oporności typu komórkowego, które związane są ze spadkiem liczby limfocytów pomocniczych T-helper [3]. Spadek liczby tych limfocytów skutkuje rozwijaniem się tzw. zakażeń oportunistycznych, powstawaniem nowotworów, czy też defektów i zaburzeń neurologicznych.

## **Drogi zakażenia wirusem HIV**

Do zakażenia może dojść poprzez kontakty seksualne i kontakt z płynami ustrojowymi (śliną, nasieniem, wydzieliną pochwową) zarażonego [27]. Największe stężenie czynnika zakaźnego jest jednak we krwi [3]. Wirusem może się zarazić również dziecko podczas porodu oraz karmienia piersią, kiedy jego matka jest nosicielką wirusa. Narażony na zakażenie jest często personel medyczny, gdyż do zakażenia może dojść podczas wykonywania zabiegów chirurgicznych, czy stomatologicznych. Należy jednak pamiętać, że przy zachowaniu odpowiednich środków ostrożności, prawdopodobieństwo takiego zakażenia jest małe. Dlatego tak ważne jest informowanie personelu medycznego o nosicielstwie wirusa. Duże prawdopodobieństwo zakażenia istnieje także podczas transfuzji zakażonej krwi. Z tego powodu, obecnie stosuje się badania krwi na obecność wirusa. Jednak należy pamiętać, że badania te mogą nie wykryć infekcji na wczesnym etapie jej rozwoju.

Należy podkreślić z całą stanowczością, że nawet przy codziennym kontakcie z zarażonym wirusem HIV, przy zachowaniu odpowiednich środków ostrożności, możliwość zarażenia praktycznie nie istnieje.

## **Wirus HIV**

Istnieją 2 blisko spokrewnione odmiany wirusa HIV: HIV-1 i HIV-2. Poszczególne odmiany dzielą się z kolei na podtypy. HIV należy do retrowirusów, które charakteryzują się materiałem genetycznym w postaci RNA, zamkniętym w tzw. kapsydzie, czyli swoistej otoczce, wewnątrz której znajduje się wspomniany materiał genetyczny, białka i enzymy. W odróżnieniu do innych retrowirusów, wirus HIV zawiera 2 kopie jednoniciowego RNA, kodującego 9 genów [17]. Wirus HIV posiada kilka enzymów, które umożliwiają mu infekcję i powielanie [3]. Są to:

- odwrotna transkryptaza - sterująca syntezą prowirusowego DNA, na matrycy RNA. Transkrypcja ta jest konieczna, gdyż RNA w przeciwieństwie do DNA, nie jest zdolne do przyłączenia się do genomu infekowanej komórki,
- integraza HIV - konieczna do połączenia DNA prowirusa z genomem komórki,
- proteaza HIV - konieczna do fałdowania wyprodukowanych przez wirusa białek.

Wirus może zaatakować wszystkie komórki organizmu, jednak najczęściej atakuje limfocyty T-helper, odgrywające ważną rolę w odporności. Wirus po przejściu przez powłoki jest, zgodnie z działaniem układu immunologicznego, fagocytowany przez komórki dendrytyczne, które wędrują do węzłów chłonnych, gdzie prezentują wirus limfocytom T. Właśnie wtedy następuje infekcja limfocytów. Wirus przedostaje się do limfocytów wykorzystując w tym celu koreceptory CCR5 lub CXCR4 [17]. Następuje fuzja wirusa z komórką. Wirus pozostaje także w komórkach dendrytycznych czy makrofagach, gdzie może bytować nawet kilka lat [3]. Niestety nie działają na niego wtedy żadne leki przeciwwirusowe. Komórki wirusa HIV replikują się w limfocytach, a następnie uwalniają się, niszcząc limfocyt. W ciągu doby może powstać nawet 10 mld kopii wirusa.

## **Objawy zakażenia**

Nawet  $\frac{3}{4}$  trwania choroby może przebiegać bezobjawowo [1].

Rozwój wirusa HIV w zainfekowanym organizmie można podzielić na 3 fazy [20]:

1. W czasie kilku pierwszych tygodni od zakażeniu, wirus HIV namnaża się w organizmie, powodując dolegliwości podobne do grypy lub mononukleozy zakaźnej: gorączka, powiększenie węzłów chłonnych, zapalenie gardła, bóle głowy, mięśni, stawów, uczucie wyczerpania [1]. Objawy te ustępują samoistnie po 2-3 tygodniach, dlatego zakażenie w tym stadium jest niezwykle rzadko zdiagnozowane.
2. Następnie przez nawet 8-10 lat wirus nie daje żadnych objawów u chorego. Można powiedzieć iż pozostaje on w pewnym stanie „utajenia” [20].
3. Ostatnie stadium prowadzi do rozwoju AIDS, co skutkuje upośledzeniem układu odpornościowego i wtedy nawet najmniejsza infekcja może doprowadzić do śmierci.

### **Testy wykrywające wirus HIV**

Aby wykryć zakażenie wykonuje się testy na obecność przeciwciał anti-HIV [6]. Pierwszym testem zarejestrowanym już w 1985 roku przez FDA, jest stosowany do dziś test ELISA [7]. Negatywny wynik tego testu świadczy o braku we krwi przeciwciał anti-HIV. Jeśli jednak od czasu kiedy możliwe było zakażenie nie minęło 12 tygodni, liczba wytworzonych przeciwciał może być zbyt mała aby ją wykryć tym testem [6]. Czas ten jest nazywany „okienkiem serologicznym”. Jeśli natomiast test ten wykaże występowanie we krwi przeciwciał anti-HIV, przeprowadza się test Western blot jako badanie potwierdzające. Za pomocą tego testu wykrywa się swoiste przeciwciała skierowane przeciw białkom wirusa. Test ELISA jest testem stosunkowo tanim i mającym znaczną czułość i swoistość, dlatego też wyniki fałszywie dodatnie są rzadkością [3]. Western blot natomiast jest bardziej czuły, ale za to dużo droższy.

W USA oraz w kilku krajach Europy Zachodniej istnieją także testy wykrywające przeciwciała anti-HIV w ślinie. Wyniki pozytywne także wymagają potwierdzenia Western blotem [6]. Ostatnio wprowadzono także testy wykrywające obecność przeciwciał anti-HIV, oraz antygeny p24 wirusa. Pozwala to na skrócenie okresu „okienka serologicznego”. Jeśli wykryto tylko obecność antygeny p24, może to świadczyć o wczesnej fazie zakażenia, natomiast jeśli wykryto tylko przeciwciała anti-HIV, może być to sygnałem dłuższej trwającej infekcji. Podobnie jak w przypadku pozytywnych wyników testu ELISA, również pozytywne wyniki tych testów wymagają potwierdzenia przy użyciu metody Western blot.

Możliwe jest także wykrywanie RNA wirusa, ale takie testy są wykorzystywane do kontrolowania skuteczności leczenia antywirusowego u zdiagnozowanych i leczonych chorych.

### **Kiedy wirus HIV prowadzi do AIDS**

O postępie choroby i rozwinięciu się AIDS świadczy narastanie liczby kopii RNA wirusa we krwi oraz spadek liczby limfocytów [3]. Jednak zakażenie wirusem HIV nie jest równoznaczne z zachorowaniem na AIDS. Aby przesunąć czas w którym rozwinię się AIDS, konieczne jest zastosowanie terapii antywirusowej. Co ciekawe, u niektórych osób nieprzyjmujących leków, zaobserwowano stały poziom wirusa i tym samym nie pojawienie się AIDS [30]. Potwierdzają to wyniki badań, które dowodzą, że u ok. 10% wszystkich zakażonych, nawet po 10 latach od zakażenia wirusem nie dochodzi do rozwoju AIDS [3].

U niektórych zakażonych nie wszystkie limfocyty T-helper są zainfekowane [26]. Jest to spowodowane swoistą odmianą receptora chemokinowego, do którego wirus się nie przyłącza. Nie powodowało to całkowitego wyleczenia, ale swoistą kontrolę nad zakażeniem [30].

## **Objawy kliniczne AIDS**

AIDS powoduje zaburzenie odporności, które skutkuje zmniejszonymi możliwościami obronnymi organizmu. Powoduje to częste powstawanie nowotworów oraz chorób dotyczących prawie wszystkich układów organizmu [1]. Są to m.in.:

a) nowotwory:

- chłoniaki nieziarnicze, np. pierwotny chłoniak mózgu
- inwazyjny rak szyjki macicy
- mięsak Kaposiego

b) układ oddechowy:

- gruźlica
- pneumocystydowe zapalenie płuc
- nawracające zapalenie płuc

c) układ pokarmowy

- kandydoza
- zapalenie przełyku
- zakażenia wirusami hepatotropowymi

d) układ nerwowy

- zapalenie opon mózgowych
- toksoplazmowa mózgu

e) objawy skórne

- półpasiec (rozsiały lub nawracający)
- opryszczka (trwająca dłużej niż miesiąc i zajmująca powierzchnie większe niż przy zwykłym zakażeniu)
- kłykciny kończyste i choroby weneryczne

## **Skala problemu**

Według raportu ONZ, na świecie żyje ok. 33 miliony osób zarażonych wirusem HIV [21]. Każdego dnia przybywa 7 tysięcy nosicieli wirusa HIV, czyli do zarażenia dochodzi co 6 sekund. Natomiast co godzinę, na AIDS umiera 200 osób [29]. Szacuje się, że dotychczas na AIDS zmarło 25 mln ludzi. Aż 67% wszystkich zarażonych wirusem żyje w Afryce subsaharyjskiej, a co bardziej przerażające, żyje tam, aż 90% wszystkich dzieci zarażonych HIV.

Pomimo stosowania nowoczesnych terapii antyretrowirusowych, które zmniejszają ryzyko przeniesienia wirusa HIV na zdrowego partnera seksualnego nawet o 96%, liczba zarażonych wirusem w Europie Wschodniej, Bliskim Wschodzie, oraz w północnej Afryce, stale rośnie [28]. Jest to spowodowane brakiem środków w tych regionach na terapię przeciw HIV.

Są również optymistyczne dane. Porównano liczbę zakażeń z lat 2001 i 2009. Okazało się, iż liczba zarażonych spadła o 25%. Spadła także liczba noworodków zakażonych przez swoje matki, co jest skutkiem coraz częstszego stosowania kuracji antyretrowirusowych u zakażonych kobiet w ciąży. Dziś AIDS jest uznawana już nie za chorobę śmiertelną, ale przewlekłą, z którą można żyć nawet przez 40 lat.

## **Możliwości leczenia i zwalczania AIDS**

Badania kliniczne pierwszego leku antywirusowego (zydowudyny, Retroviru, AZT) rozpoczęto już w 1986 roku na pacjentach w zaawansowanym stadium infekcji HIV [7]. Dawka trzykrotnie większa niż później stosowana powodowała skutki uboczne, m.in. anemię, silne bóle głowy, nudności [8]. Badania przerwano, ze względu na uznanie za nieetyczne podawanie części śmiertelnie chorym, placebo [7]. Jednak ze względu na dobrze rokujące wyniki badań, lek ten dopuszczono w 1987 roku. Był to najdroższy lek w historii, gdyż koszt rocznej kuracji wynosił 10 000\$. Jednak już 2 lata później zidentyfikowano pojawienie się oporności na AZT. Kolejnym lekiem był wprowadzony w 1991 roku ddI (didanozyna, VIDEX), a trzecim w historii ddC (zalcytabina, HIVID). Badania z 1993 roku dowiodły, że stosowanie tylko AZT nie opóźnia wystąpienia AIDS. Po 3 latach wykazano, że AZT w połączeniu z ddC lub ddI działa znacznie lepiej w przedłużaniu życia chorych niż sam AZT. Jednak przełomowe w leczeniu okazało się wprowadzenie inhibitorów proteaz [8]. Teraz stosowane leki są skuteczniejsze i lepiej tolerowane przez organizm chorego niż początkowo wykorzystywane w terapii. Obecnie jest ok. 25 dopuszczonych do użytku leków antyretrowirusowych, które można podzielić na 6 grup [2]:

1. nukleozydowe inhibitory odwrotnej transkryptazy (np. zydowucyna, lamiwudyna, stawudyna)
2. nienukleozydowe inhibitory odwrotnej transkryptazy (np. newirapina)
3. inhibitory proteazy (np. indinawir, ritonavir)
4. inhibitory integrazy
5. inhibitory włączania do komórki (np. enfuvirtid)
6. inhibitory koreceptorów (np. maraviroc)

Leczenie tymi środkami hamuje rozwój wirusa, zmniejsza stężenie wirusa we krwi, co skutkuje mniejszym prawdopodobieństwem zarażenia kolejnej osoby np. podczas stosunku seksualnego, zmniejsza śmiertelność oraz opóźnia pojawienie się AIDS. Wyliczono, iż dzięki stosowanym metodom leczenia udało się przedłużyć życie zarażonym HIV o 13 lat [12]. W przypadku wystąpienia AIDS i zastosowania leczenia antywirusowego połączonego z leczeniem zakażeń oportunistycznych oraz terapią antynowotworową można przedłużyć życie chorego o 2-3 lata [3]. Terapia antywirusowa wspierana jest także przez podawanie antybiotyków i chemioterapeutyków hamujących namnażanie się drobnoustrojów w organizmie chorego, którego układ immunologiczny jest znacznie osłabiony. Należy jednak pamiętać, że leczenie jest często obarczone skutkami ubocznymi. Szczególnie niebezpieczne są skutki dotyczące ośrodkowy układ nerwowy, jak np. niedająca się leczyć ogniskowa postępująca encefalopatia.

AZT lub kombinacja leków antywirusowych jest stosowana w przypadku personelu medycznego, który miał kontakt z płynami ustrojowymi chorego [3]. Ważne jest, aby leki te podano jak najwcześniej po kontakcie, najlepiej w ciągu kilku godzin. Terapia AZT lub kombinacją leków jest stosowana także u kobiet w ciąży, które są nosicielkami wirusa HIV.

O skuteczności terapii może świadczyć fakt, że w krajach rozwiniętych, gdzie jest stosowana, zgony z powodu AIDS są coraz rzadsze. Konieczne wydaje się wprowadzenie terapii także w krajach ubogich, jednak w dobie kryzysu finansowego wydaje się to nieosiągalne.

Do leczenia wprowadzono też dopochwowe mikrobycydy, które miały za zadanie zapobiegać przenoszeniu wirusa, jednak rezultaty ich działania przyniosły badaczom gorzkie rozczarowanie [25].

### **Główne przeszkody w leczeniu**

Leczenie lekami antywirusowymi działa na wirusa, który zaatakował limfocyty. Pozostaje problem wirusa niejako „ukrytego” w komórkach dendrytycznych, na który leki nie działają. Aby wirus ten stał się wrażliwy na leki, podaje się choremu substancje pobudzające komórki do wzmożonej

produkcji wirusa, tj. interleukina 2, interleukina 12, czy interferon gamma [3]. Leczenie antywirusowe nie eliminuje całkowicie wirusa HIV. Jest on bardzo trudny do zwalczania, ponieważ bardzo szybko mutuje oraz jak już wspomniano ma bardzo „podstępny” i skomplikowany mechanizm infekcji [27]. Jego zdolność do szybkich mutacji wynika z tego, iż HIV bardzo szybko replikuje, a gdy choroba jest leczona, szybko znika z osocza [3]. Zanik kopii wirusa jest sygnałem do kolejnego cyklu zakażenia limfocytów T. Tak szybki „obrót” wirusa stwarza wielkie szanse mutacji, która prowadzi do pojawienia się oporności na dotychczasowe leczenie, u kolejnych kopii wirusa. Oszacowano, iż 78% wszystkich zakażonych wirusem HIV leczonych lekami antywirusowymi, jest odpornych na jeden lub więcej leków z grup 1-3 [5]. Przeszkodą w leczeniu, czy też zaprojektowaniu szczepionki, jest właśnie ogromna zmienność wirusa [16]. Jego podtypy mogą się różnić między sobą nawet w 30%. Walka jest również utrudniona ze względu na długi okres utajenia choroby powodujący opóźnienie wykrycia i rozpoczęcia leczenia.

## **Badania nad szczepionką**

Ogólnie mówiąc szczepionka to podawana głównie dożylnie substancja, zawierająca odpowiednie ilości antygeny, które powodują pobudzenie układu immunologicznego do produkcji przeciwciał przeciw temu antygenowi [16]. Szczepionka jest już stosowana u małp, przeciwko wirusowi SIV, bardzo podobnemu do wirusa HIV. Jednak ze względu na olbrzymią zmienność wirusa HIV i jego zdolność do mutacji, wszystkie dotychczasowe mechanizmy wykorzystywane w szczepionkach m.in. na odrę, świnkę, WZW typu B nie zadziałały w przypadku wirusa HIV [30].

Ostatnio świat nauki obiegnęła informacja, że hiszpańscy badacze opracowali szczepionkę, na którą zareagowało 85% ochotników poddanych testom, a odpowiedź immunologiczna utrzymywała się u nich przez rok [23]. Szczepionka nosi nazwę MVA-B. Jest to szczepionka opracowana przeciw typowi wirusa HIV występującemu na półkuli północnej. Wykorzystano w niej unieszkodliwiony wirus krowianki (wcześniej wykorzystywany w preparatach chroniących przed ospą prawdziwą). Wirus zmodyfikowano poprzez wprowadzenie 4 genów: Gag, Pol, Nef, En, dzięki czemu organizm może się „nauczyć” jak wygląda wirus HIV i wytworzyć przeciw niemu odpowiednie przeciwciała. Jednak polski uczyony, dr Grzesiowski z Instytutu Profilaktyki Zakażeń w Warszawie podchodzi sceptycznie do tego odkrycia. Uważa on, że wyniki otrzymane przez Hiszpanów świadczą tylko o tym, iż „organizm zauważył wirusa”, natomiast nie świadczą o tym, że organizm wytworzył ochronę przed zakażeniem.

## **Odkrycia i badania nad wirusem HIV**

Obecnie prowadzone są bardzo intensywne badania nad wirusem HIV i możliwościami jego leczenia, czy zapobiegania zakażen.

## **Przeszczep szpiku metodą zwalczania wirusa HIV?**

Około 3 % populacji europejskiej ma mutację, powodującą brak koreceptorów, dzięki którym wirus może wniknąć do komórki [11]. Osobie zakażonej wirusem HIV przeszczepiono szpik kostny, do którego użyto komórek macierzystych osoby z tą mutacją. Po 2 latach, u chorego nadal nie wykryto wirusa HIV. Jednak pomimo tego sukcesu należy pamiętać, iż przeszczep szpiku jest zbyt ryzykowny i terapia ta wymaga, aby szpik kostny pacjenta był całkowicie zniszczony, dlatego też procedura ta nie może stać się standardem w leczeniu chorych zakażonych wirusem HIV.

## **Czy możliwe jest samowyleczenie?**

W 2005 roku świat obiegła informacja o 25-letnim Brytyjczyku, który był nazwany pierwszym człowiekiem, który wyleczył się z wirusa HIV [13]. W 2002 roku stwierdzono u niego zarażenie wirusem HIV, natomiast po roku, po przeprowadzeniu badań, nie wykryto u niego wirusa. Twierdzi on, iż przyjmował tylko witaminy i środki odżywcze. Jednak dr Tomasz Wąski z Zakładu Wirusologii Śląskiej Akademii Medycznej pozostaje sceptyczny i uważa, iż możliwe jest, że wyniki stwierdzające obecność wirusa były fałszywie pozytywne [14]. Zdarza się tak np. w przypadku dziecka urodzonego przez zainfekowaną matkę. Dziecko to ma kontakt z antygenem i wytwarza przeciwciała, które są wykrywane przez test, a później te przeciwciała znikają i wynik testu jest negatywny. Podobna sytuacja mogła wystąpić w przypadku Brytyjczyka, który zaraził się wirusem od swojego przyjaciela.

## **Modyfikacja bakterii kwasu mlekowego [18]**

W 2006 roku amerykańscy naukowcy poinformowali, iż udało im się tak zmodyfikować bakterie kwasu mlekowego, iż produkują one lek przeciw wirusowi HIV. Do bakterii został wprowadzony gen kodujący syntezę białka cynowiryny, które łączy się z wirusem HIV i zapobiega jego przyłączeniu do komórek błony śluzowej. Wprowadzenia genu dokonano metodą elektrostymulacji. Dzięki temu odkryciu możliwe może być stworzenie skutecznego środka zapobiegającego przenoszeniu się wirusa drogą płciową.

## **Odkrycie struktury integrazy [22]**

Pomimo istnienia leków antywirusowych będących inhibitorami integrazy, enzymu pełniącego kluczową rolę we włączaniu się wirusa do komórki gospodarza, struktura tego enzymu nie była poznana. Dlatego też naukowcy nie byli pewni, jak leki te działają i jak je ewentualnie udoskonalić. Jedynym sposobem było uzyskanie wysokiej jakości kryształów, co udało się brytyjskim i amerykańskim naukowcom. Dzięki temu mogą oni lepiej zrozumieć funkcjonowanie procesów blokowania działania wirusa, próbować stworzyć skuteczniejsze leki oraz powstrzymać rozwój oporności wirusa na leki.

## **Odkrycie genu blokującego infekcję wirusa HIV [15]**

Amerykańscy naukowcy odkryli gen TRIM22, kodujący białko odpowiedzialne za przeciwdziałanie poprawnemu formowaniu się wirionów, a tym samym blokowanie rozwijania się infekcji. Ekspresja genu indukowana jest przez interferon. Chociaż w organizmie ludzkim mechanizm ten jest dostępny, to w warunkach naturalnych organizm z niego nie korzysta. Pozostaje to nadal przedmiotem badań naukowców.

To tylko niektóre z badań prowadzonych w ostatnich latach, które przyniosły optymistyczne wyniki. Szeroki ich zakres pokazuje jak wiele dziedzin medycyny i nauk biologicznych obejmują. Ciągłe poszukiwane są nowe swoiste „pięty Achillesowe” wirusa HIV, które pozwoliłyby na przezwycięzenie go.

## **Podsumowanie**

Chociaż w poznaniu i leczeniu wirusa HIV oraz wywoływanego przez niego AIDS w ciągu ostatnich

30 lat zrobiono bardzo wiele, to wciąż nie są to działania wystarczające. Postęp, jaki się dokonał w zakresie terapii antywirusowej, dotyczy głównie krajów rozwiniętych. Biedne kraje nadal borykają się z ogromną epidemią zachorowań na AIDS. Wielu naukowców zwraca uwagę na fakt, iż aby zmniejszyć epidemię AIDS, konieczne jest zbadanie społeczności biednych krajów na obecność HIV. W przypadku zakażonych ważne jest zastosowanie terapii, a dodatkowo także edukowanie społeczności na temat możliwości zakażeń i przeciwdziałania im[26]. Oczywiście pochłonie to niewyobrażalne środki finansowe, ale bez takiego działania niemożliwe wydaje się całkowite wyeliminowanie wirusa. Ważny jest także ogólnosiwiatowy monitoring pojawiających się szczepów HIV oraz dalsze prace nad skuteczną szczepionką [4]. Jednocześnie nie należy zapominać o pozytywnym wkładzie, jaki przyniosło ostatnie 30-lecie. Badania nad wirusem HIV i AIDS niewątpliwie przyczyniły się do ogromnego rozwoju immunologii, biologii nowotworów, wirusologii, czy też biologii molekularnej. Miejmy nadzieję, że wszystkie dotychczasowe badania przyczynią się w niedługim okresie do odkrycia szczepionki na HIV i zmniejszenia ludzkich dramatów spowodowanych zachorowaniami na AIDS.

**Autor: Sylwia Wiktor**

### **Bibliografia:**

1. Barańkiewicz G., Juszczyk J., 2005. Rozpoznawanie zakażeń HIV i AIDS: Zadanie nie tylko dla lekarzy chorób zakaźnych. *Nowiny Lekarskie*, 74, 60-63
2. Clercq E.D., 2008. Anti-HIV drugs: 25 compounds approved within 25 years after the discovery of HIV. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 33, 307-320
3. Feldman R. AIDS. ([www.resmedica.pl/pl/archiwum/aids.html](http://www.resmedica.pl/pl/archiwum/aids.html))
4. Gallo R.C., 2006. A reflection on HIV/AIDS research after 25 years. *Retrovirology*, 3:72
5. Kassahun K., McIntosh I., Cui D., Hreniuk D., Merschman S., Lasseter K., Azrolan N., Iwaroto M., Wagner J.A., Wenning L.A., 2007. Metabolism and Disposition in Humans of Raltegravin (MK-0518), an Anti-AIDS Drug Targeting the Human Immunodeficiency Virus 1 Integrase Enzyme. *Drug Metabolism and Disposition*, 35:1657-1663
6. Krajowe Centrum ds. AIDS. Testy wykrywające HIV. 2007
7. Krajowe Centrum ds. AIDS. Agenda Ministerstwa Zdrowia. Kalendarium HIV/AIDS. Część I
8. Rogowska-Szadkowska D., 2009. Historia leczenia antyretrowirusowego. <http://www.cd4.pl/leczenie/leczenie-zakazenia-hiv/historia-leczenia-antyretrowirusowego/>
9. Sepkowitz K.A. 2001. AIDS - the first 20 years. *The New England Journal of Medicine*, 344, 1764-1770

### **Źródła internetowe**

10. [www.biotechnolog.pl/news-866.htm](http://www.biotechnolog.pl/news-866.htm)
11. [www.biotechnolog.pl/news-880.htm](http://www.biotechnolog.pl/news-880.htm)
12. [www.biotechnolog.pl/news-849.htm](http://www.biotechnolog.pl/news-849.htm)
13. [www.biotechnolog.pl/news-275.htm](http://www.biotechnolog.pl/news-275.htm)
14. [www.biotechnolog.pl/news-276.htm](http://www.biotechnolog.pl/news-276.htm)
15. [www.biotechnolog.pl/news-768.htm](http://www.biotechnolog.pl/news-768.htm)
16. [www.biotechnolog.pl/news-739.htm](http://www.biotechnolog.pl/news-739.htm)
17. [www.biotechnolog.pl/news-668.htm](http://www.biotechnolog.pl/news-668.htm)
18. [www.biotechnolog.pl/news-322.htm](http://www.biotechnolog.pl/news-322.htm)
19. [http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/news/081101\\_hivorigins](http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/news/081101_hivorigins)
20. [www.medserwis.pl/?p=4097,1504,10](http://www.medserwis.pl/?p=4097,1504,10)
21. <http://nauka.wiara.pl/doc/904663.Kazdy-moze-pomoc-w-walce-z-AIDS>
22. [http://pap.pl/palio/html.run?\\_Instance=cms\\_www.pap.pl&\\_PageID=1&s=depesza&dz=nauka&de](http://pap.pl/palio/html.run?_Instance=cms_www.pap.pl&_PageID=1&s=depesza&dz=nauka&de)

p=10567&data=depezsadepeza&\_Checksum=1663545282

23.

[www.polskatimes.pl/dodatki/456418,wirus-hiv-niegrozny-jak-ospa-wietrzna-trwaja-prace-nad,id,t.html](http://www.polskatimes.pl/dodatki/456418,wirus-hiv-niegrozny-jak-ospa-wietrzna-trwaja-prace-nad,id,t.html)

24. [www.polskatimes.pl/dodatki/rozmaitosci/51360,nobel-za-przyczynę-aids-i-raka-macicy,id,t.html](http://www.polskatimes.pl/dodatki/rozmaitosci/51360,nobel-za-przyczynę-aids-i-raka-macicy,id,t.html)

25.

[www.polskatimes.pl/warszawa/polecamy/226503,unikalna-szansa-na-powstrzymanie-epidemii-aids-na-swiecie,id,t.html](http://www.polskatimes.pl/warszawa/polecamy/226503,unikalna-szansa-na-powstrzymanie-epidemii-aids-na-swiecie,id,t.html)

26. <http://portal.abczdrowie.pl/szansa-na-leczenie-aids-i-hiv>

27. [www.tvn24.pl/12691,1567568,0,1,aids-nadal-zbiera-zniwo,wiadomosc.html](http://www.tvn24.pl/12691,1567568,0,1,aids-nadal-zbiera-zniwo,wiadomosc.html)

28. [www.tvp.pl/publicystyka/aktualnosci/30-lat-walki-z-aids-wygrana-czy-przegrana/4634728](http://www.tvp.pl/publicystyka/aktualnosci/30-lat-walki-z-aids-wygrana-czy-przegrana/4634728)

29.

<http://wiadomosci.onet.pl/nauka/zdecydowany-krok-naprzod-w-walce-z-aids,1,4798606,wiadomosc.html>

30. [http://zdrowie.gazeta.pl/Zdrowie/1,105912,7654586,Kiedy\\_szczepionka\\_na\\_AIDS\\_.html](http://zdrowie.gazeta.pl/Zdrowie/1,105912,7654586,Kiedy_szczepionka_na_AIDS_.html)

<https://laboratoria.net/artypul/12045.html>

**Informacje dnia:** [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#)

## Partnerzy