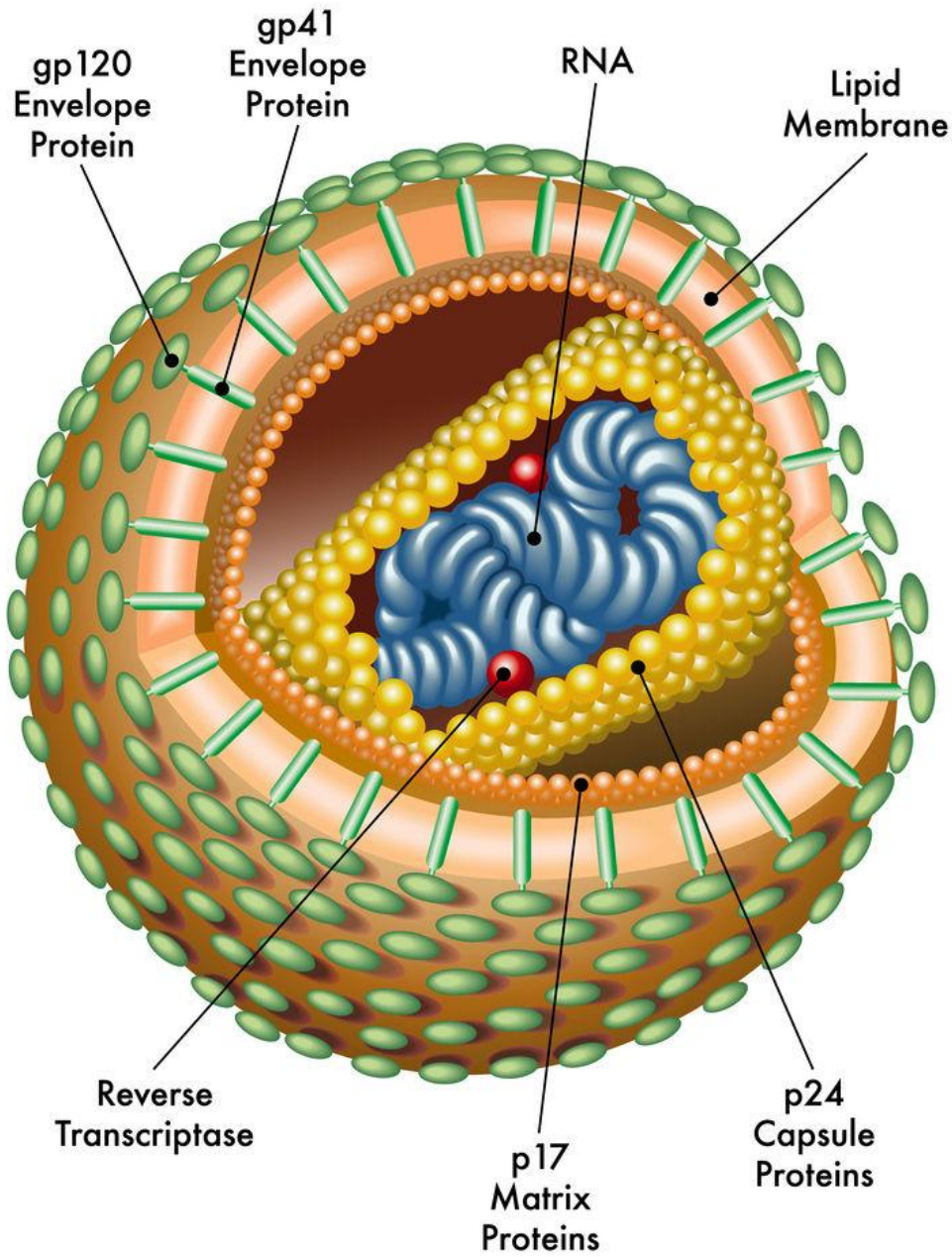


# HIV-infection and AIDS





**ВІЛ** - вірус імунодефіциту людини

**НІВ** – human immunodeficiency virus

**СНІД** – синдром набутого імунодефіциту

**AIDS** – acquired immunodeficiency syndrome



**Human immunodeficiency virus (HIV) is a retrovirus that causes acquired immunodeficiency syndrome (AIDS).**

**HIV primarily infects vital cells in the human immune system such as helper T cells (CD4<sup>+</sup> T cells), macrophages and dendritic cells. HIV infection leads to low levels of CD4<sup>+</sup> T cells.**

**<http://www.unaids.org/en/>**

# What is

## HIV?

**Causative agent:**

**H – Human** – This particular *virus* can only infect human beings.

**I – Immunodeficiency** – HIV weakens your *immune system* by destroying important cells that fight disease and infection. A "deficient" immune system can't protect you.

**V – Virus** – A virus can only reproduce itself by taking over a cell in the body of its host.

## **Disease:**

**A – Acquired** – AIDS is not something you inherit from your parents.

You acquire AIDS after birth.

**I – Immuno** – Your body's immune system includes all the organs and cells that work to fight off infection or disease.

**D – Deficiency** – You get AIDS when your immune system is "deficient,"

or isn't working the way it should.

**S – Syndrome** – A syndrome is a collection of symptoms and signs of disease. AIDS is a syndrome, rather than a single disease. It is a complex illness with a wide range of symptoms.





**СНІД НАБУВАЄ МАСШТАБІВ ПАНДЕМІЇ**

**Human immunodeficiency virus (HIV) is a retrovirus that causes acquired immunodeficiency syndrome (AIDS).**

**Since the epidemic was identified in 1981, more than 60 million people have contracted HIV and nearly 30 million have died of HIV-related causes.**

**At the end of 2011, an estimated 34 million people, an estimated 0.8% of adults aged 15-49 years worldwide, are living with HIV.**

**2.5 million new infections in 2011; 330,000 were children. 7,000 people contract HIV everyday, nearly 300 every hour.**



In **2011** alone, AIDS claimed an estimated **1.7 million lives**, of which **230,000** were children.

**HIV primarily infects vital cells in the human immune system such as helper T cells (CD4<sup>+</sup> T cells), macrophages and dendritic cells. HIV infection leads to low levels of CD4<sup>+</sup> T cells.**

<http://www.unaids.org/en/>

# Adults and children estimated to be living with HIV | 2013

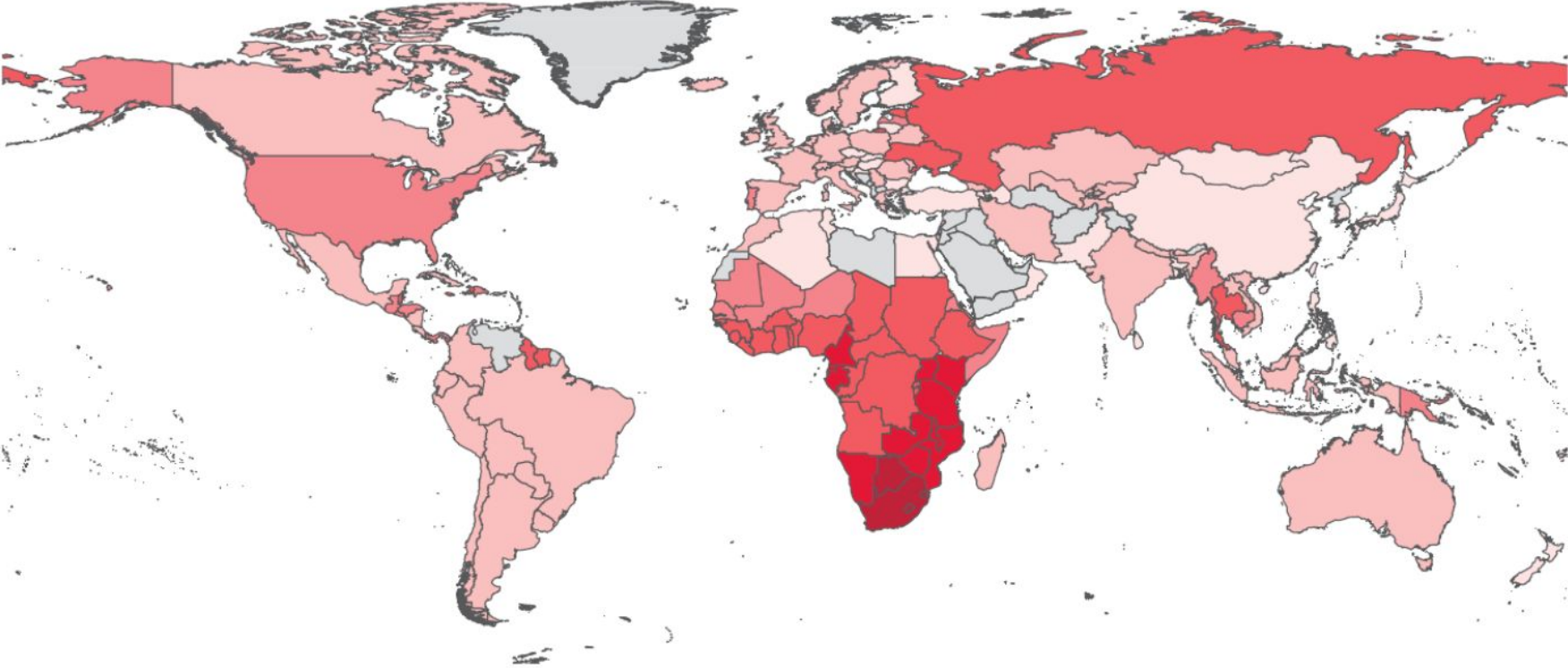


**Total: 35.0 million** [33.2 million – 37.2 million]

Source: UNAIDS



# Global prevalence of HIV, 2009



Legend for HIV prevalence (2009):

- No data
- < .1%
- .1% - < .5%
- .5% - < 1%
- 1% - < 5%
- 5% - < 15%
- > 15% - 28%

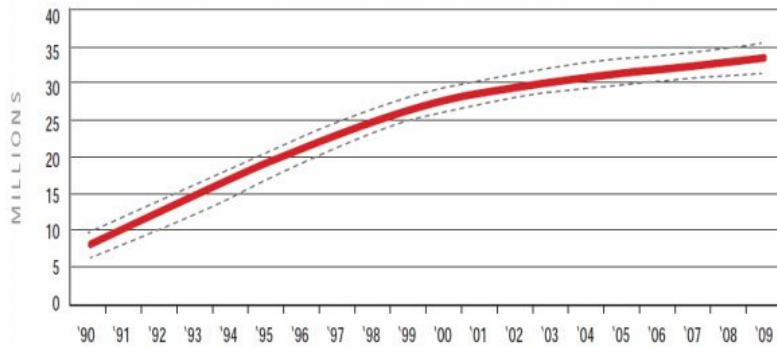
Source: UNAIDS.



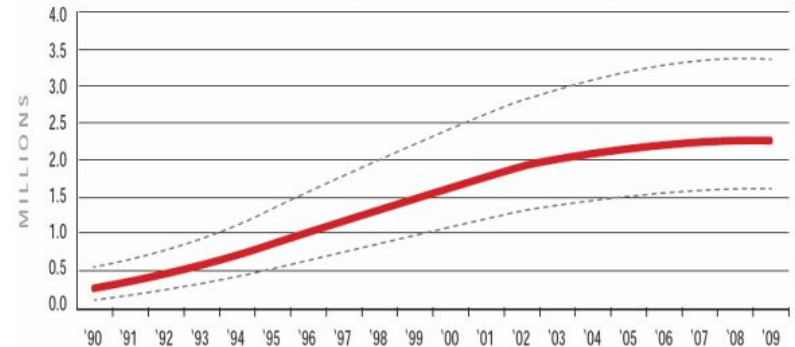
# HIV is responsible for a catastrophic

## Global HIV trends, 1990 to 2009

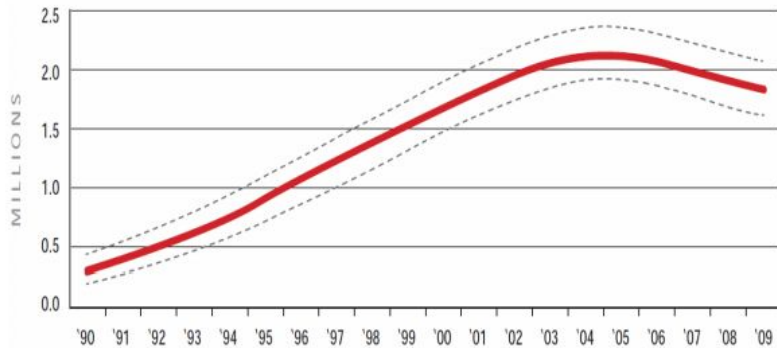
### Number of people living with HIV



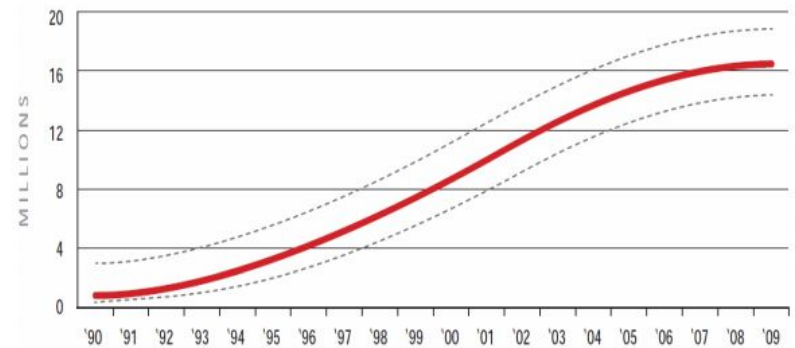
### Number of children living with HIV



### Adult and child deaths due to AIDS



### Number of orphans due to AIDS



Dotted lines represent ranges, solid lines represent the best estimate.

Source: UNAIDS.



# U.S. STATISTICS

---

**GAY & BISEXUAL MEN  
OF ALL RACES**



**ARE THE MOST SEVERELY  
AFFECTED BY HIV**

**>1 MILL**  **ARE LIVING WITH HIV IN THE U.S.**

**1 IN 5 LIVING WITH HIV**



**ARE UNAWARE OF THEIR INFECTION**

**EVERY 9.5 MINUTES**



**SOMEONE IN THE U.S.  
IS INFECTED WITH HIV**



hide << **Prevalence Data** New Diagnoses Data

Display rates for 2010

2010 Rate of adults/adolescents living with an HIV diagnosis per 100,000 population

0 to 40	Data not shown *
41 to 54	Data not released to AIDSvu **
55 to 67	
68 to 82	
83 to 103	
104 to 134	
135 to 174	
175 to 244	
245 to 383	
384+	

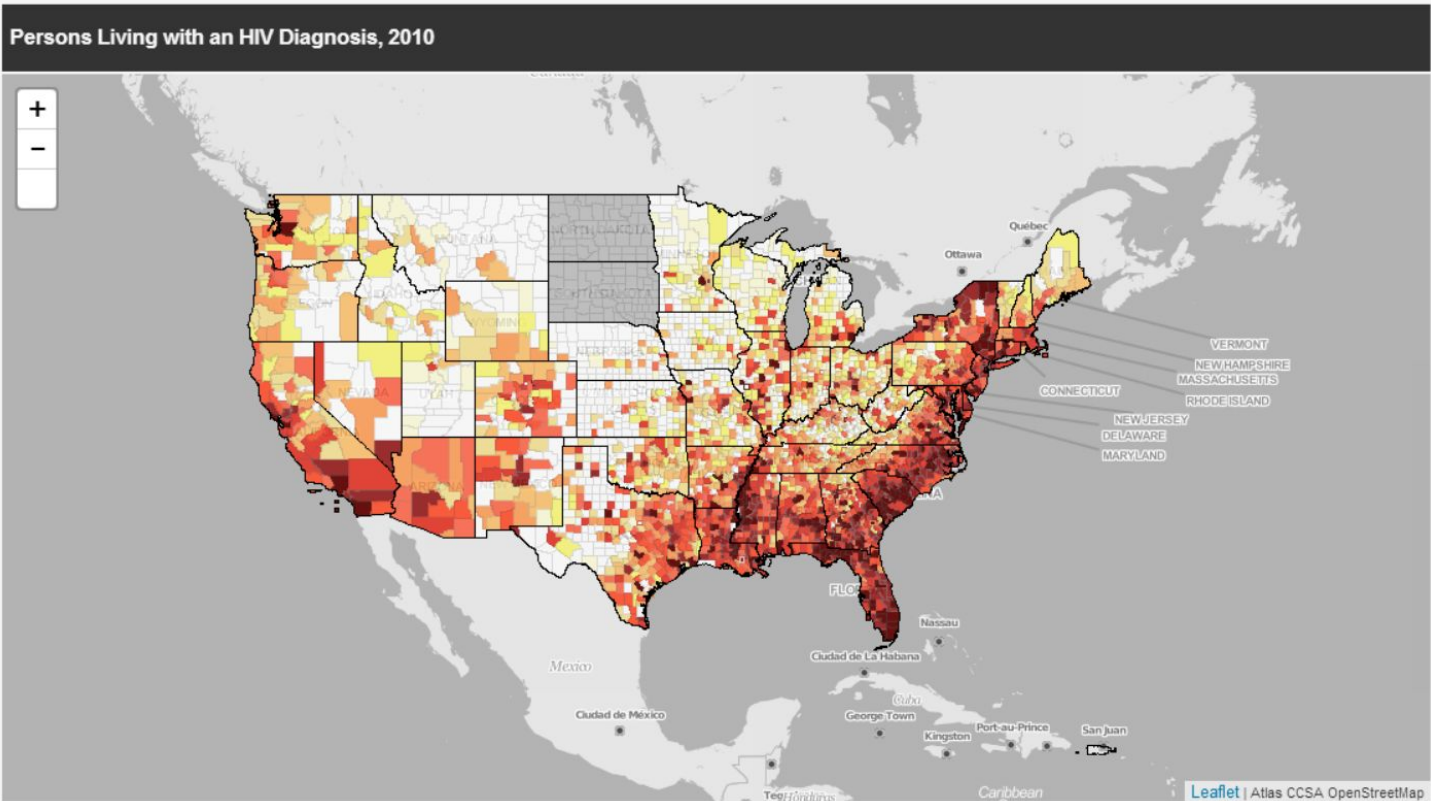
Overall / Race / Age / Sex  
Overall

Social Determinants of Health  
<Choose One>

Transmission Categories »

HIV Testing, Prevention, and Treatment Sites +

[Where do these data come from?](#)



<http://aidsvu.org/map/>



hide << Display rates for 2010 by ZIP Code

2010 Rate of adults/adolescents living with an HIV or AIDS diagnosis per 100,000 population.

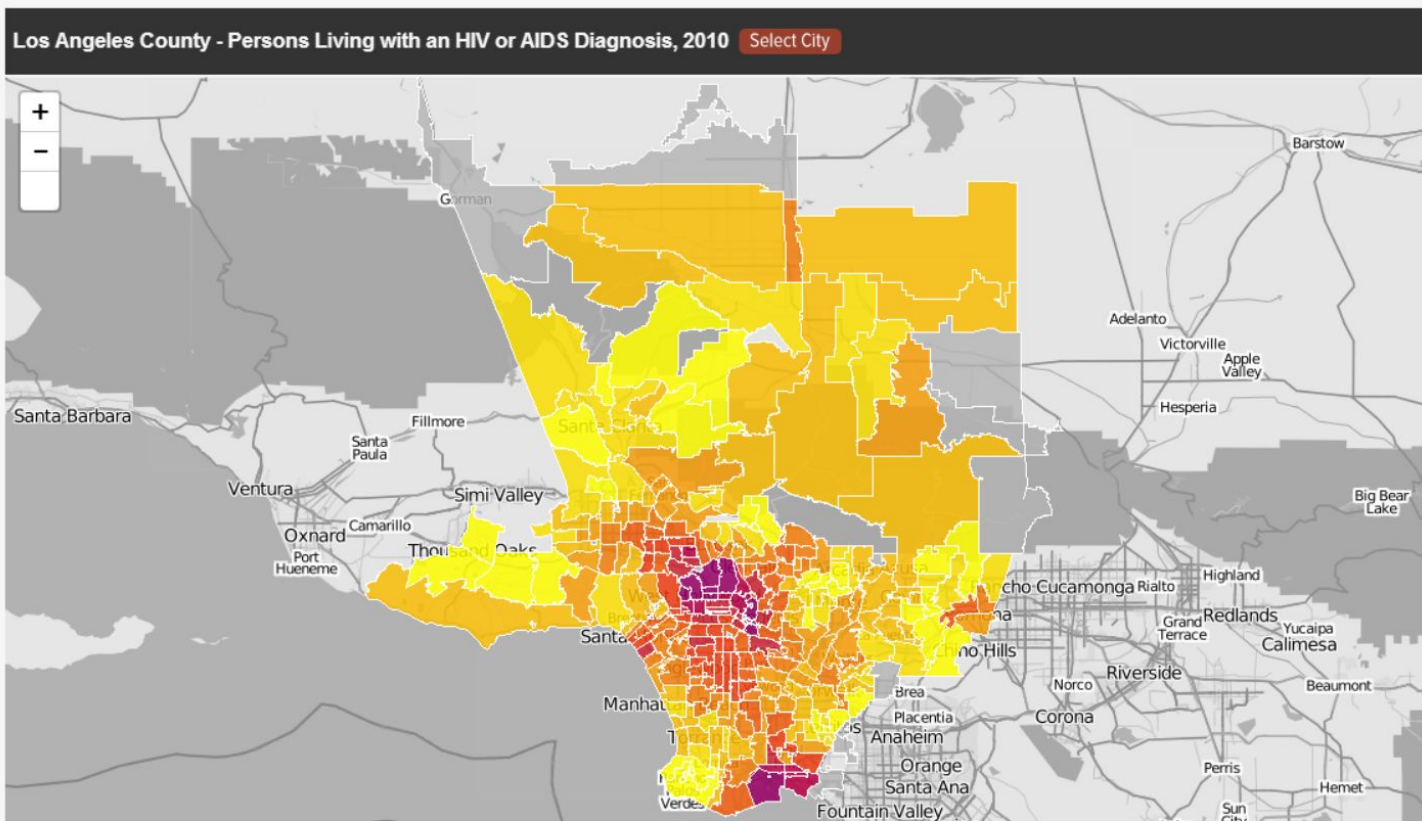
0 to 108     Data not shown\*  
 109 to 167  
 168 to 233  
 234 to 314  
 315 to 415  
 416 to 573  
 574 to 820  
 821 to 1,234  
 1,235 to 2,111  
 2,112+

Overall / Race / Age / Sex

Social Determinants of Health

HIV Testing, Prevention, and Treatment Sites +

[Where do these data come from?](#)



[http://aidsvu.org/  
map/](http://aidsvu.org/map/)

> 1

MILL



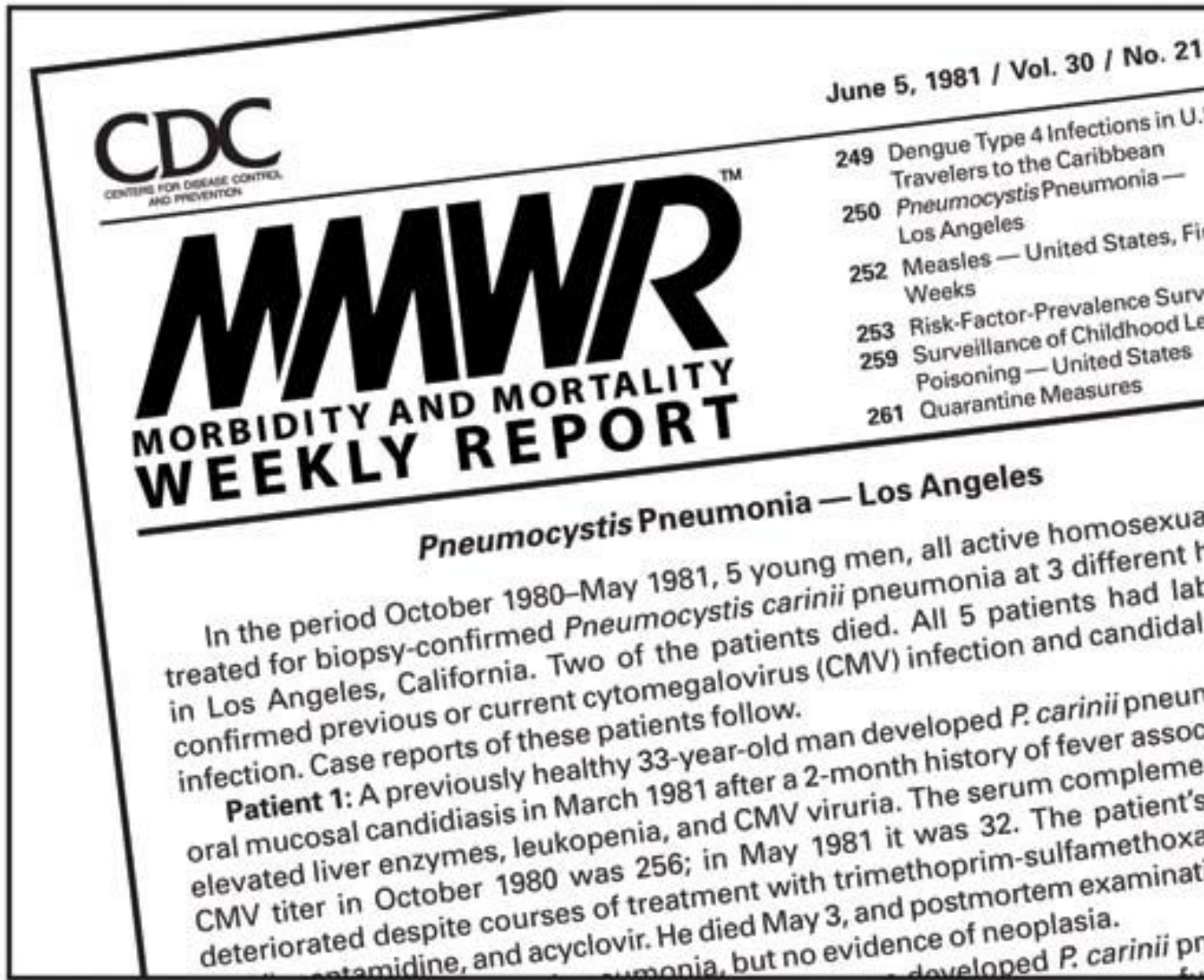
ARE LIVING WITH HIV IN THE U.S.

**1** IN 8 LIVING WITH HIV



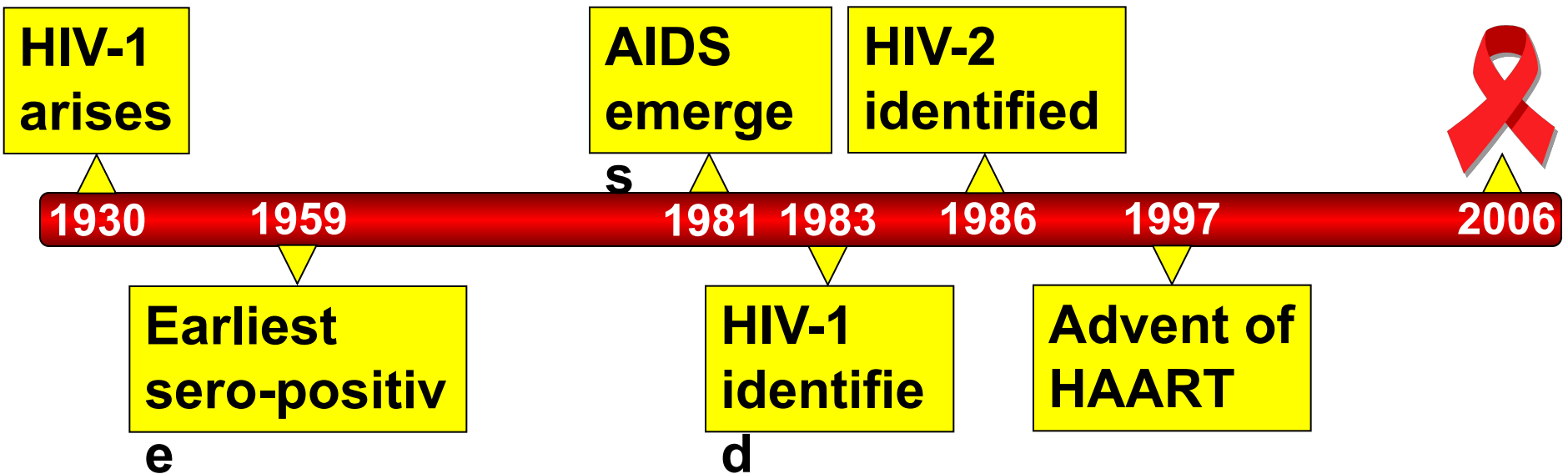
ARE **UNAWARE** OF THEIR INFECTION

# A new disease...



On <http://aids.gov/hiv-aids-basics/hiv-aids-101/aids-timeline/>

# History of HIV



- By the **end of 1981**, there was a cumulative total of 270 reported cases of severe immune deficiency among **gay men**, and 121 of those individuals had died.
- In 1983, Luc Montagnier and Françoise Barré-Sinoussi reported the discovery of a new virus (later called HIV) that is the cause of AIDS.
- The first commercial blood test for HIV was licensed in 1985, allowing screening of the U.S. blood supply.
- In 1987 the first anti-HIV drug (AZT) was approved by the U.S. Food and Drug Administration.
- The first potent combination of anti-HIV drugs became available in 1995.



**ВІЛ-інфекція – не вирок**



**HIV is a virus that infects and destroys cells of the immune system (CD4+ cells).**

**THIS PARTICULAR  
VIRUS CAN ONLY**

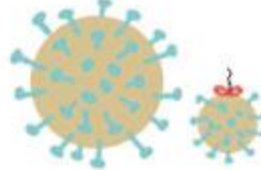
**INFECT  
HUMAN BEINGS**



**HIV ATTACKS YOUR T-CELLS**



**AND USES THEM TO  
MAKE COPIES  
OF ITSELF**



**WHEN HIV DESTROYS SO  
MANY OF YOUR CELLS...**



<http://aids.gov/hiv-aids-basics/hiv-aids-101/what-is-hiv-aids/>

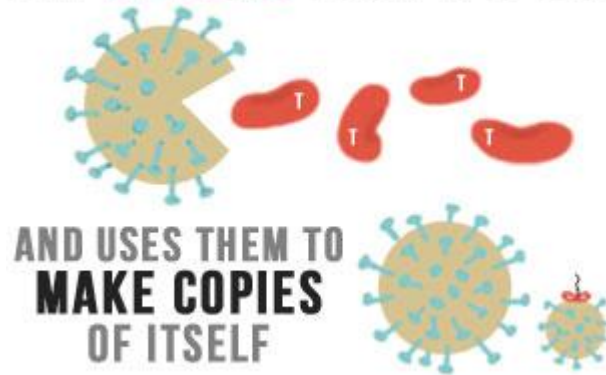
HIV is a virus that infects and destroys cells of the immune system (CD4+ cells).

THIS PARTICULAR  
VIRUS CAN ONLY

INFECT  
HUMAN BEINGS



HIV ATTACKS YOUR T-CELLS

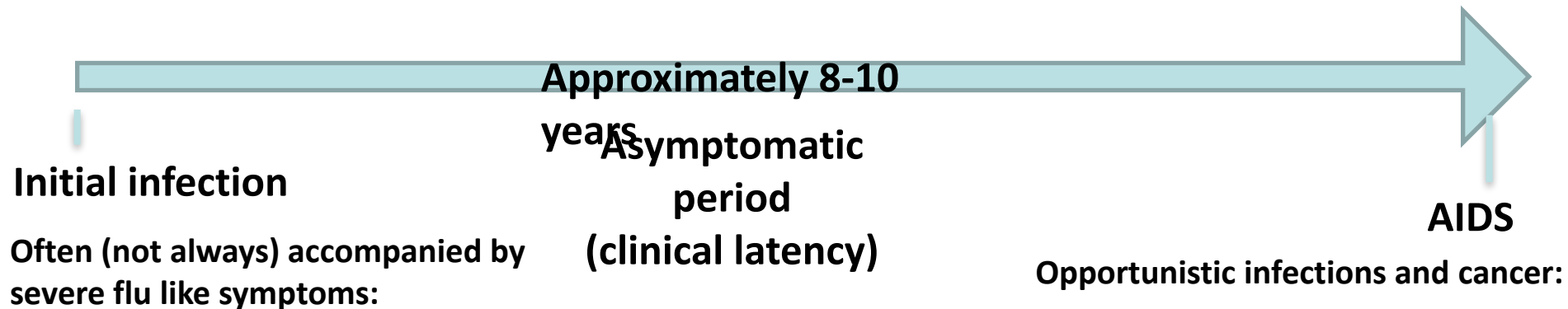


AND USES THEM TO  
MAKE COPIES  
OF ITSELF

WHEN HIV DESTROYS SO  
MANY OF YOUR CELLS...

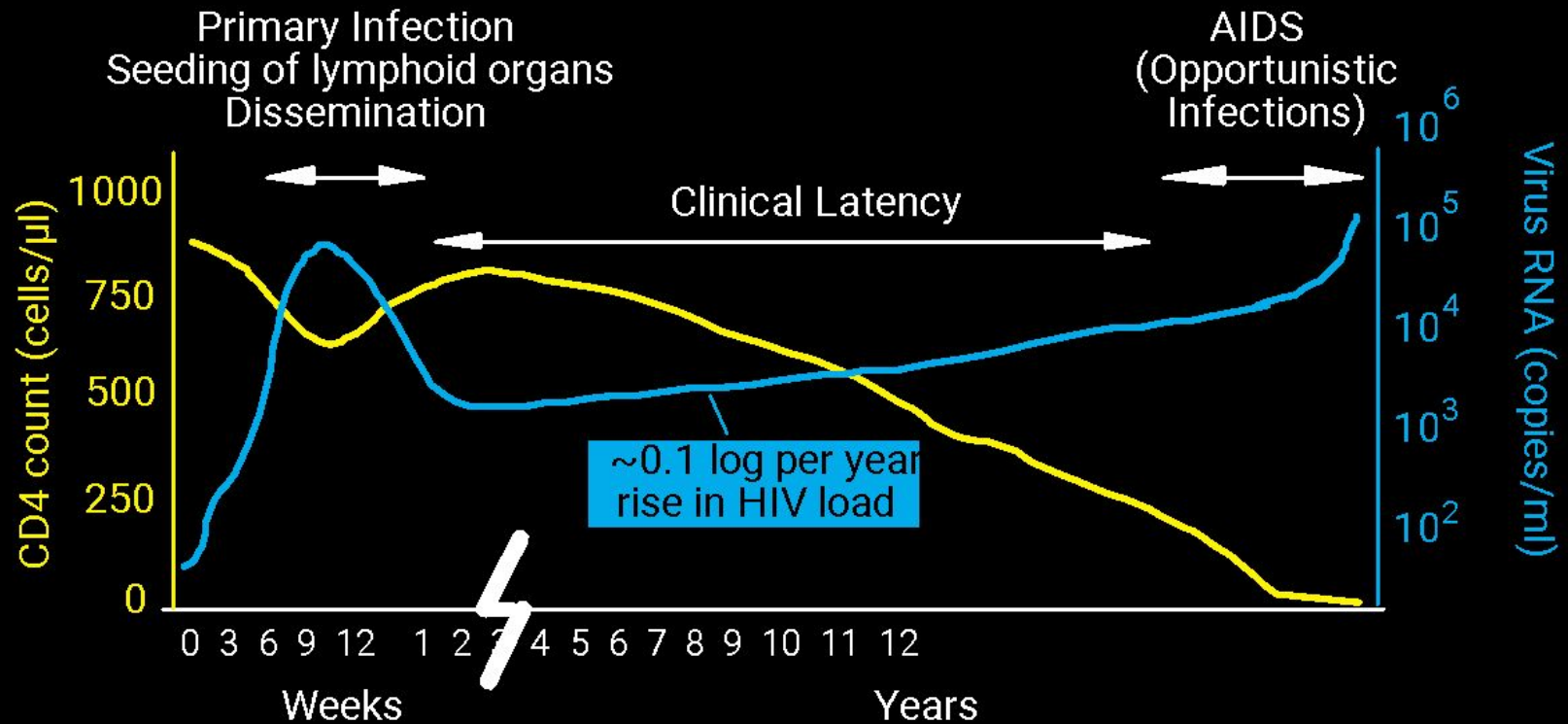


<http://aids.gov/hiv-aids-basics/hiv-aids-101/what-is-hiv-aids/>



**AIDS (acquired immunodeficiency syndrome) is the late-stage HIV disease. This occurs when immune system becomes so damaged that it cannot fight off diseases and certain types of cancer.**

# Course of HIV Infection



Modified from Sabin et al. JAIDS 23:172, 2000.

## Стадії СНІДу

- *латентна інфекція* – від декількох місяців до 5 років;
- *синдром лімфоаденопатії* – (СПНЛ – синдром пролонгованої немотивованої лімфоаденопатії або пре-СНІД), тривалість 1 – 2 роки (в окремих випадках до 7 років);
- *клінічно виражений СНІД* – з різноманітною картиною хвороби та ураженням різних органів і тканин (шкіра, лімфатична система, органи дихання, шлунково-кишковий тракт, нервова система та ін.).

***Ретровіруси*** - РНК-вмісні пухлинні віруси.

Мають фермент - **зворотну транскриптазу (ревертазу)**, яка визначає передачу генетичної інформації від РНК на ДНК.

У заражених ретровірусами клітинах синтезується провірусна ДНК, комплементарна віріонній РНК, яка інтегрує у клітинний геном.

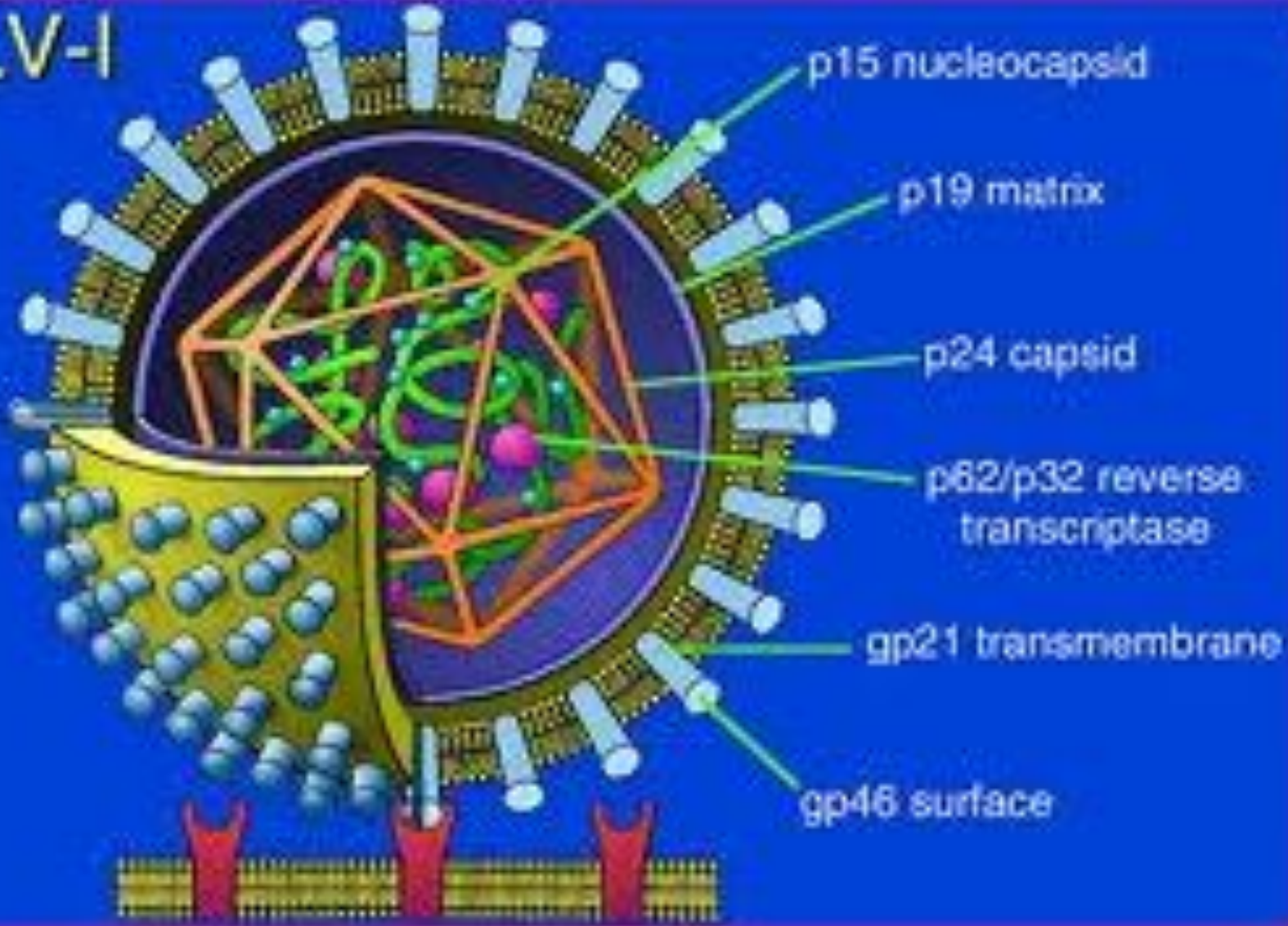
**Родина ретровірусів** поділяється на 7 родів.

Рід *Lentivirinae* (“повільні” віруси):

- збудники повільних інфекцій овець, корів та коней, хронічних захворювань мозку, пневмонії, артрити й анемії (меді-вісна);
- Т-лімфотропні віруси 1-го і 2-го типу;
- ВІЛ.



# HTLV-1



## ***Рід *Lentivirus****

<b>Абревіатура</b>	<b>Англійська назва</b>	<b>Українська назва</b>
<b>EIAV</b>	Equine infectious anemia virus	Вірус інфекційної анемії коней
<b>OOP</b>	Ovine Progressive Pneumonia	Вірус меді-вісна овець
<b>CAEV</b>	Caprine-ovine arthritis-encephalitis virus	Вірус артрити-енцефаліта кіз і овець
<b>BIV</b>	Bovine immunodeficiency virus	Вірус імунодефіциту крупної рогатої худоби
<b>FIV</b>	Feline immunodeficiency virus	Вірус імунодефіциту котів
<b>PLV</b>	Puma lentivirus	Лентівірус пум
<b>SIV</b>	<b>Simian immunodeficiency virus</b>	Вірус імунодефіциту мавп. (SIV-agm, SIV-cpz, SIV-mnd, SIV-mne, SIV-mac, SIV-sm, SIV-stm)
<b>HIV-1</b>	<b>Human immunodeficiency virus-1</b>	Вірус імунодефіциту людини
<b>HIV-2</b>	<b>Human immunodeficiency virus-2</b>	Вірус імунодефіциту людини-2



**Африканська зелена мартишка** – головний резервуар вірусу імунодефіциту мавп (SIV), спорідненого до вірусу, що викликає СНІД у людини.

У популяціях зелених мавп звичайно є зараженим від 30 до 70 % особин. Хоча SIV не викликає хворобу у мартишок, він може бути причиною СНІДу в інших видів мавп.





# Types of HIV

Two species of HIV infect humans:

**1. HIV-1** (identified in 1983 )

- More virulent, relatively easy to transmit
- Majority of HIV infections globally
- 3 types of HIV-1: (based on alterations in *env* gene)

**2. HIV-2** (identified in 1986 )

- Less transmittable
- Largely confined to West Africa

(Gao, et. al; 1999)  
(Keele, et. al; 2006)  
(Reeves, et. al; 2002)  
(Thompson, et. al;  
2002)

## Різновиди ВІЛ:

- **ВІЛ-1** – відкрито у 1983 р., найбільш розповсюджений, штамми: М (major), О (outlier), N (new);
  - **ВІЛ-2** – відкрито у 1986 р., відрізняється за структурою геному, менш патогенний;

---

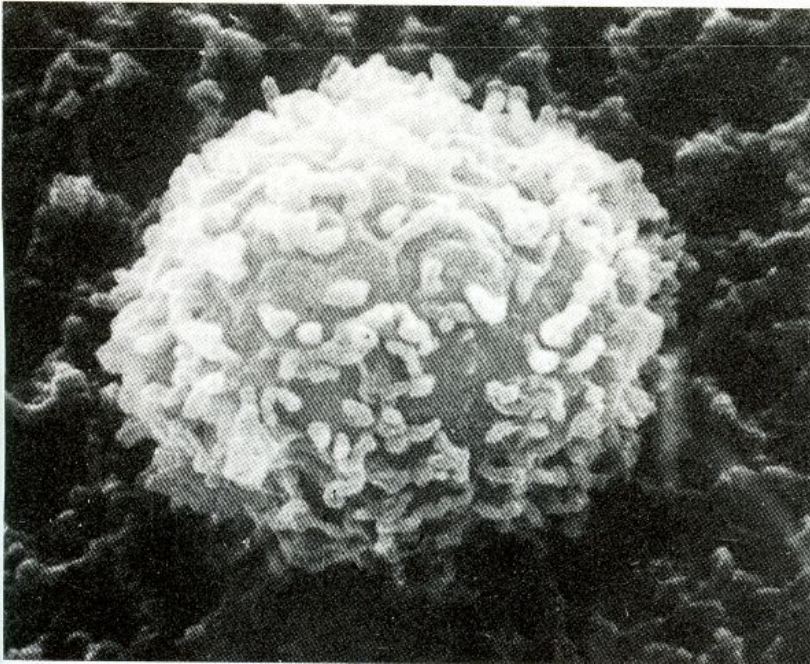
- **ВІЛ-3** (*підтип О ВІЛ-1*) - відкрито у 1988 р., рідкий різновид, значно відрізняється за структурою геному;
- **ВІЛ-4** - відкрито у 1986 р., рідкий різновид.



## Особливості вірусу ВІЛ

- **infects CD4+-lymphocytes (T-helpers and macrophages)** - має спорідненість до Т-лімфоцитів-хелперів з молекулою-рецептором CD4+ на поверхні;
- **kills T-helpers** - вбиває Т-хелпери;
- **has additional genes, that are absent in other retroviruses, that leads to high speed of viral replication** - генетичний апарат ВІЛ має ряд додаткових генів, відсутніх в інших ретровірусів. Наслідок – у тисячу разів швидша транскрипція геному, ніж у клітинних генів. Швидкість розмноження ВІЛ величезна;
- **extraordinary variability** - надзвичайна мінливість, у 30–100 разів (за деякими даними в мільйони разів) вища, ніж у вірусу грипу.

## Основні мішені ВІЛ - лейкоцити



**Т4-лімфоцити**



**макрофаги**

Характерна особливість СНІДу – поступове виснаження популяції Т4-клітин. Макрофаги ВІЛ не вбиває, тому вони стають резервуаром для інфекції в організмі, і, крім того, переносять вірус у мозок.