

# Механизмы инвазии вирусов в клетки

Подготовил:  
студент 2 курса лечебного факультета 1 группы  
Захаров Александр Сергеевич

# Актуальность проблемы

Вирусы - неклеточные формы жизни, являющиеся облигатными паразитами живых клеток и проявляющие свойства живого только внутри них. Они являются инфекционными агентами, вызывающими множество опасных заболеваний, в том числе, и у человека (гепатиты, лимфома Беркитта, острый респираторный дистресс синдром, СПИД и т.д.).

Проникновение вируса в клетку является одним из ключевых этапов в жизненном цикле вирусов, который активно изучается на данный момент. Некоторые механизмы проникновения вирусов в клетку (например, рецептор-опосредованный эндоцитоз), определяют тропность вируса по отношению к определённому типу клеток. Кроме того, разработано множество лекарств, блокирующих вирусную пенетрацию и заражение клеток (т.н. ингибиторы адгезинов и ингибиторы «раздевания» вирусов).

# Строение вирусов

## ВИРУСЫ С ОБОЛОЧКОЙ

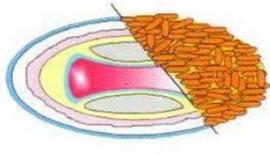
### ДНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Herpesviridae



Hepadnaviridae

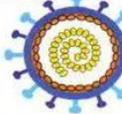


Poxviridae

### РНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



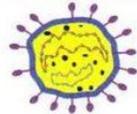
Coronaviridae



Paramyxoviridae



Bunyviridae



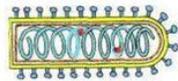
Arenaviridae



Orthomyxoviridae



Retroviridae



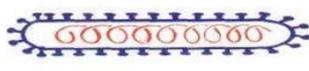
Rhabdoviridae



Togaviridae



Flaviviridae



Filoviridae

## ВИРУСЫ БЕЗ ОБОЛОЧКИ

### ДНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Adenoviridae



Polyomaviridae  
Papillomaviridae

### ДНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Parvoviridae



Circoviridae

### РНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Reoviridae

### РНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ

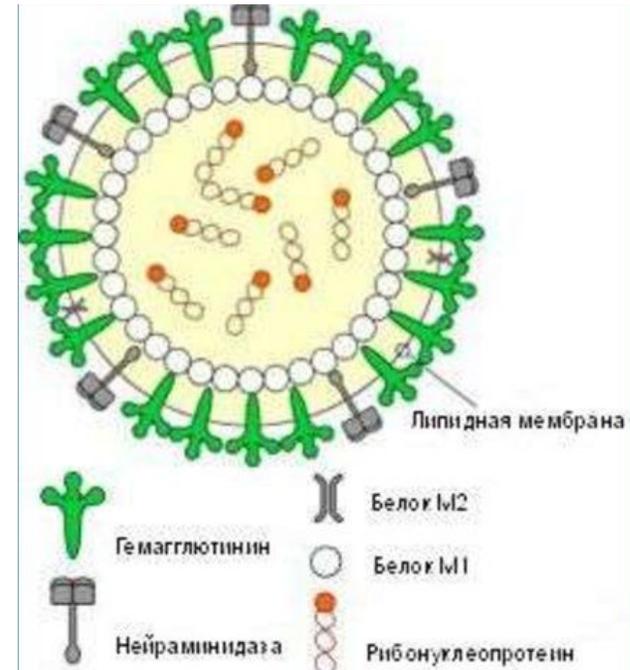
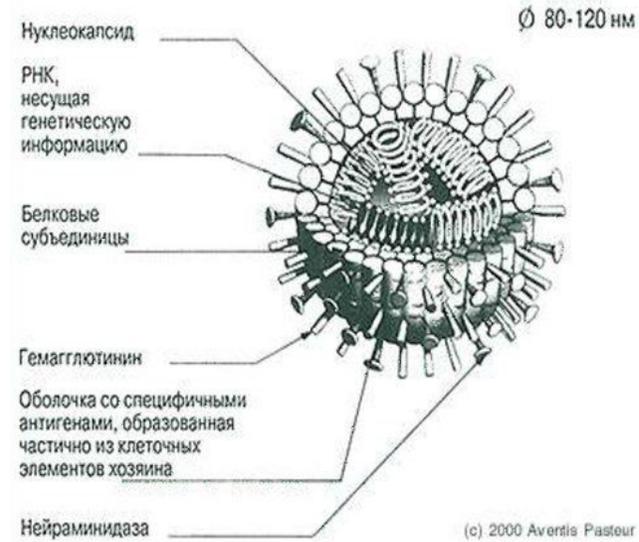


Picornaviridae



Caliciviridae

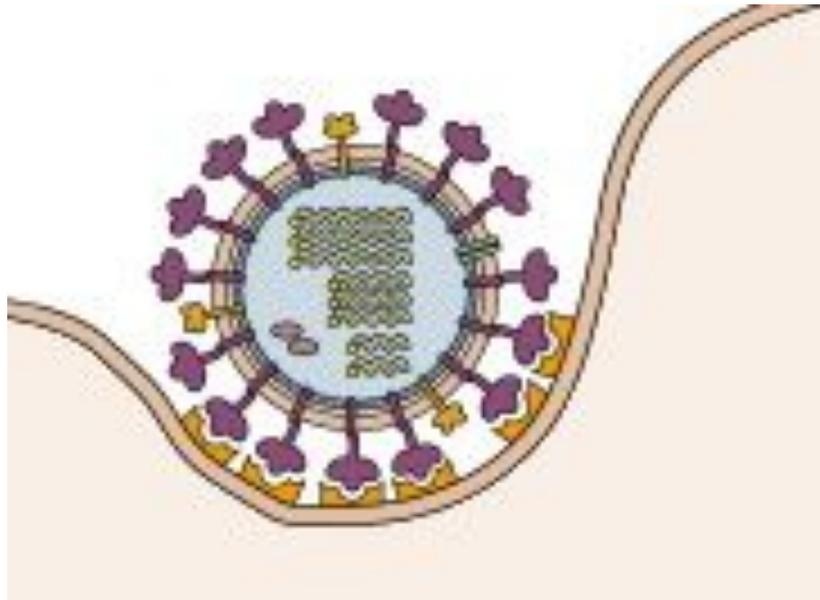
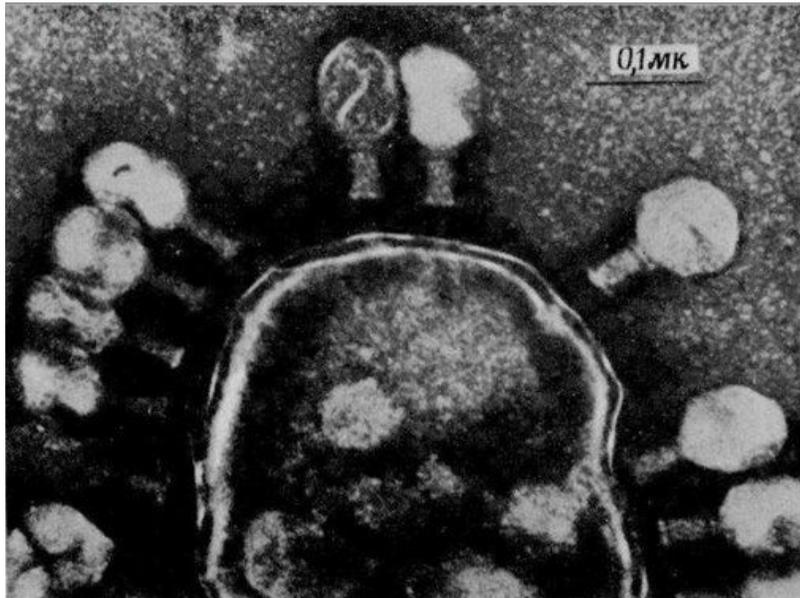
## СХЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВИРУСА ГРИППА



# Адгезия вирусов на клеточной мембране

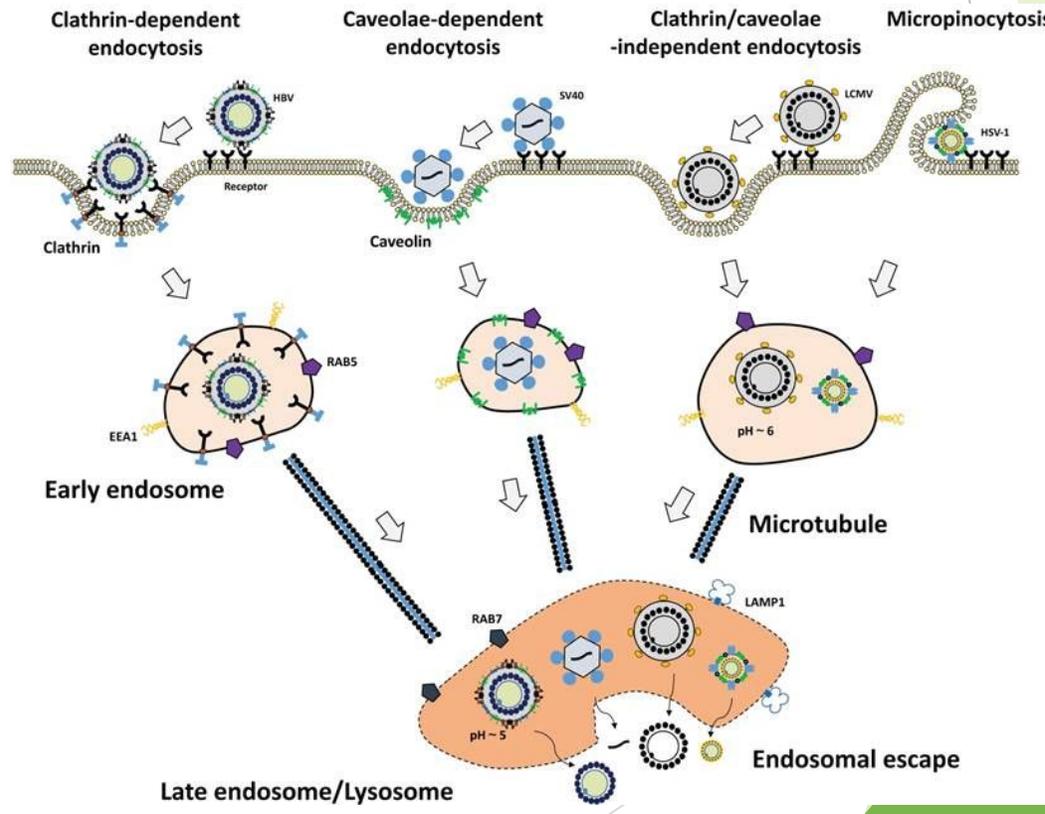
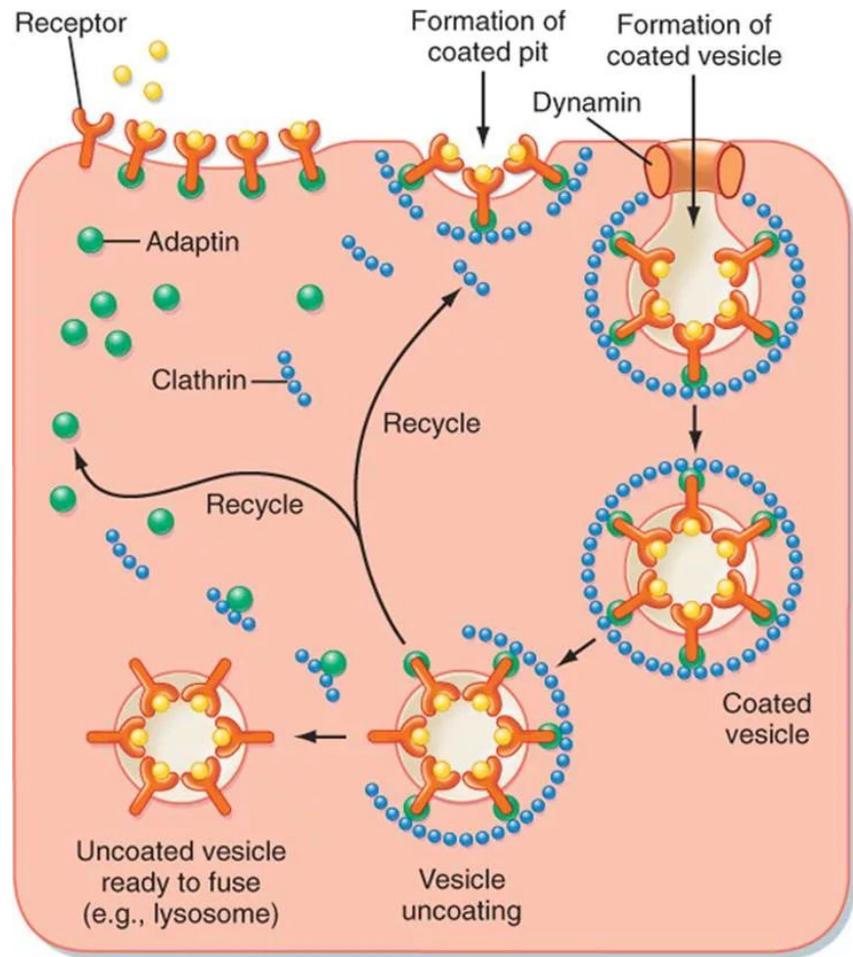
Происходит в 2 фазы:

- 1) неспецифическая - обусловлена ионными взаимодействиями между суперкапсидом или капсидом вируса и мембраной клетки, а также различными неионными взаимодействиями (гидрофобными и гидрофильными).
- 2) специфическая (адсорбция) - за счёт комплементарных взаимодействий между белковыми лигандами вирусов и рецепторами мембран клеток.



# Проникновение вирусов в клетку

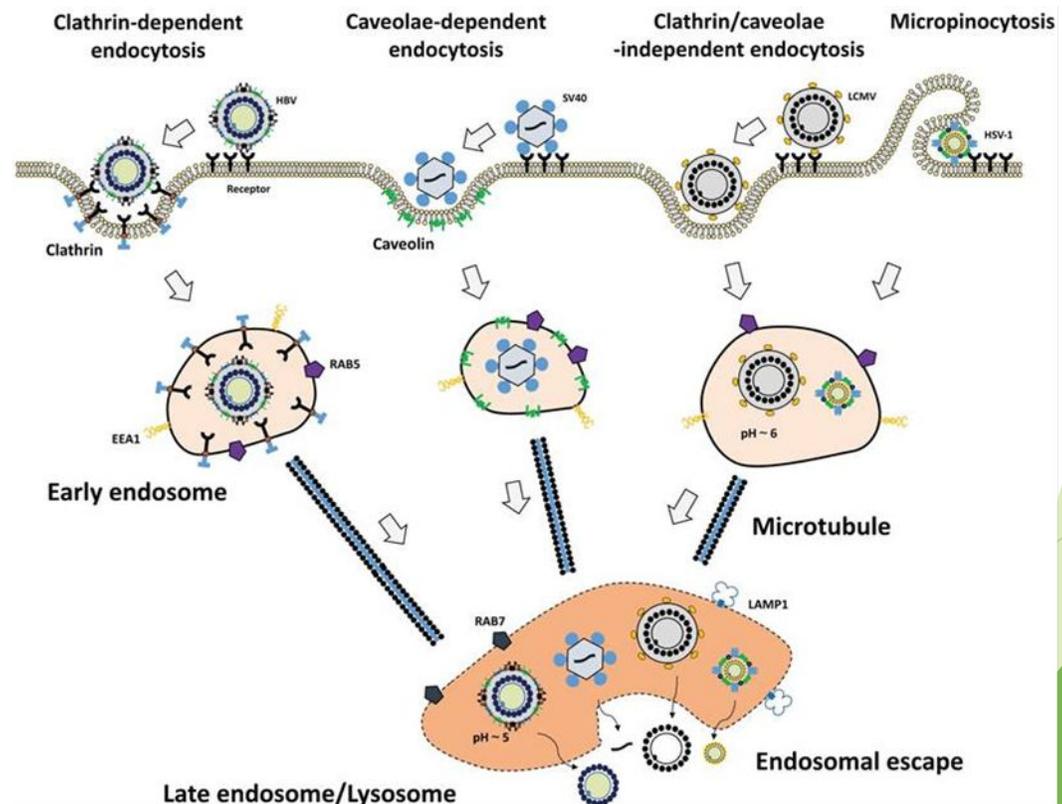
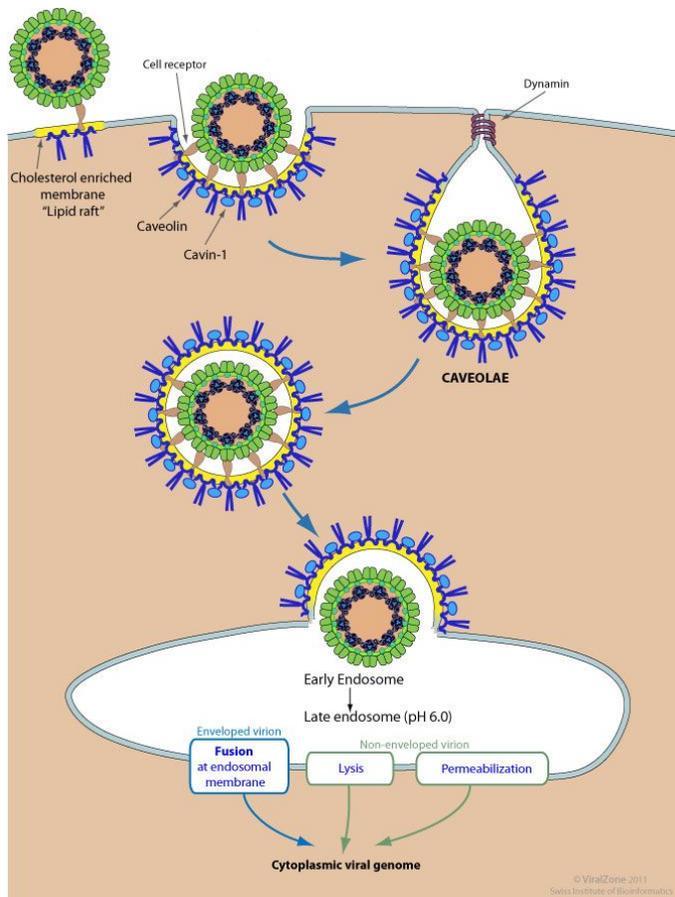
## 1) Клатрин-зависимый рецептор-опосредованный эндоцитоз



# Проникновение вирусов в клетку

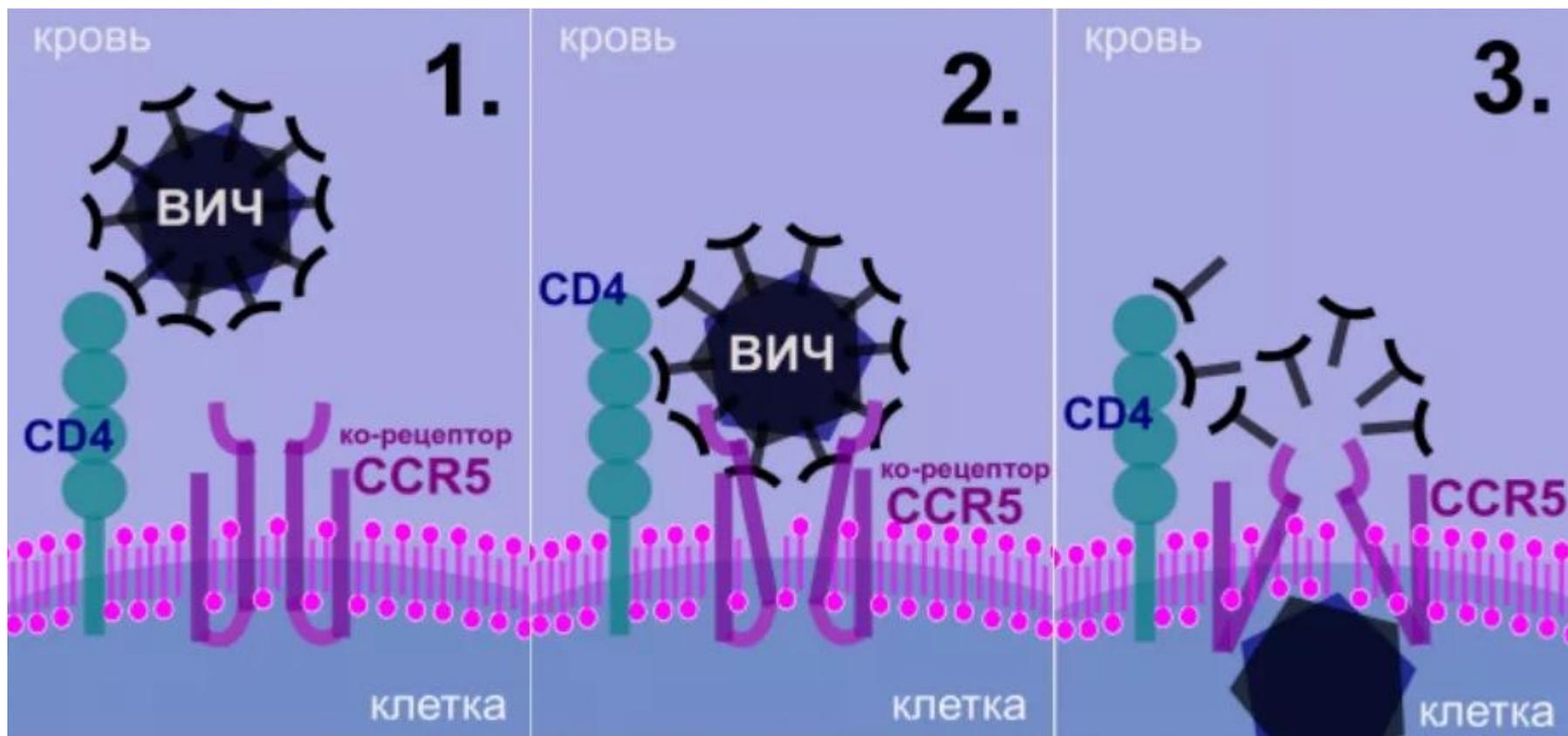
2) Кавеолин-зависимый эндоцитоз

3) Клатрин/кавеолин-независимый эндоцитоз



# Проникновение вирусов в клетку

4) Слияние оболочки вируса с мембраной



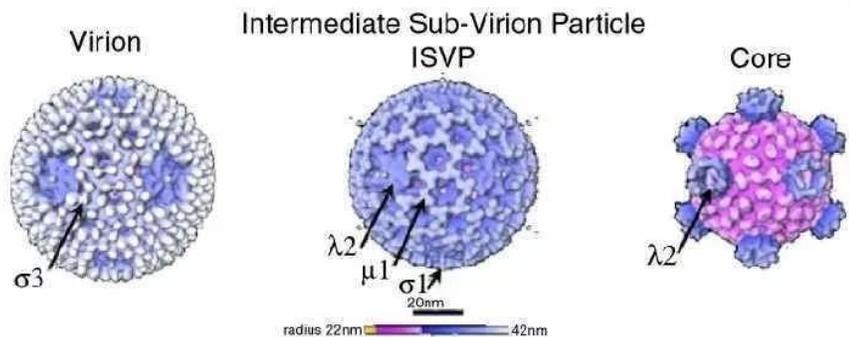
# «Раздевание» вируса

Депротенинизация, или «Раздевание», вирусов позволяет удалить их поверхностные структуры и высвободить внутренние компоненты, вызывающие инфекции.

Депротенинизация происходит на 2-х этапах:

- 1) при выходе вириона из эндосомы (в противном случае, он будет расщеплён ферментами после слияния лизосомы с эндосомой);
- 2) в органеллах клетки, где должна наблюдаться активность освободившихся компонентов вируса.

## Раздевание вируса рода **Reovirus**



# Заключение

Таким образом, вирусы имеют множество возможностей для проникновения внутрь клеток-хозяев. Выбор конкретного механизма зависит, прежде всего, от наличия оболочки и содержащихся в ней лигандных белков, а также от типа нуклеиновой кислоты вириона.

Ключевым аспектом в процессе пенетрации вируса внутрь клетки является комплементарное связывание белкового лиганда с мембранным рецептором, определяющим тропность данного вируса к какому-либо типу клеток и позволяющим искать новые возможности для нарушения их связывания.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**