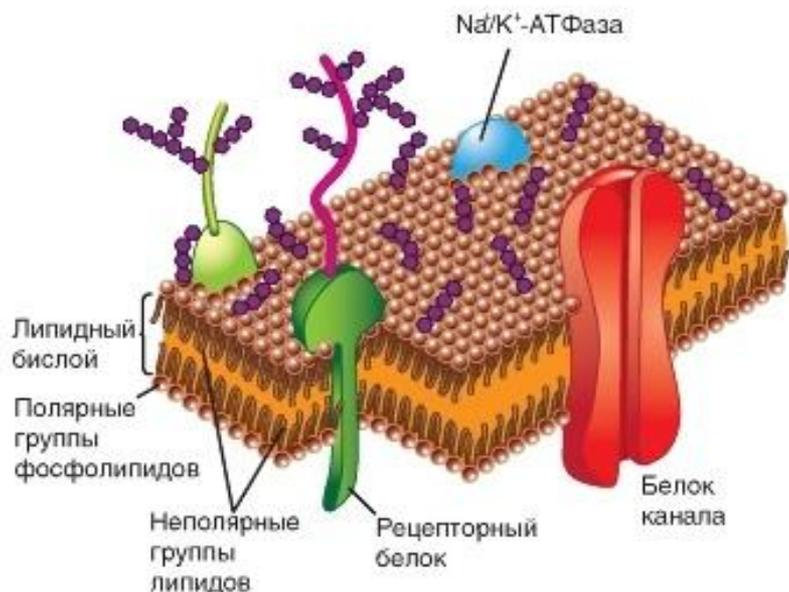




Санкт-Петербургский
государственный педиатрический
медицинский университет

Основные виды ионных насосов



Работу выполнила: студентка

2 курса 227 группы

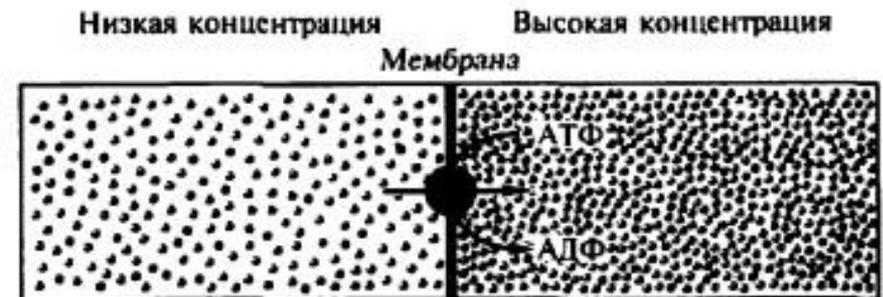
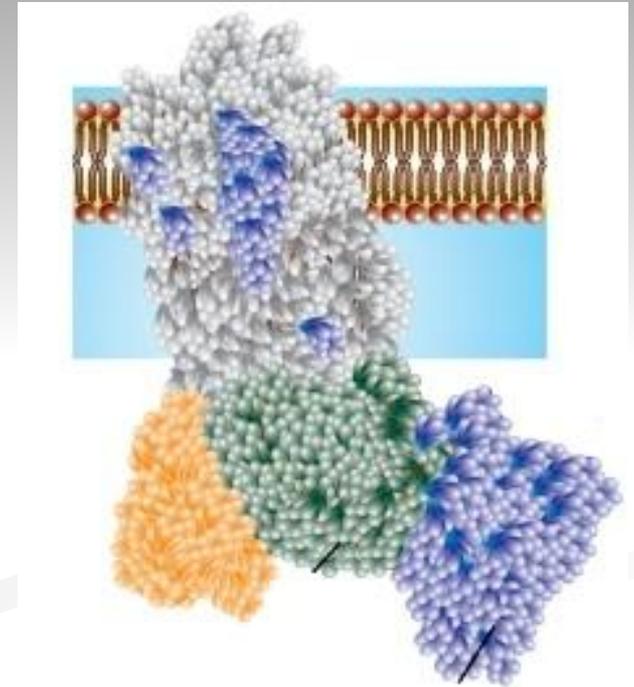
Копосова В.Д.

Руководитель: д.б.н., профессор

Пуговкин А.П.

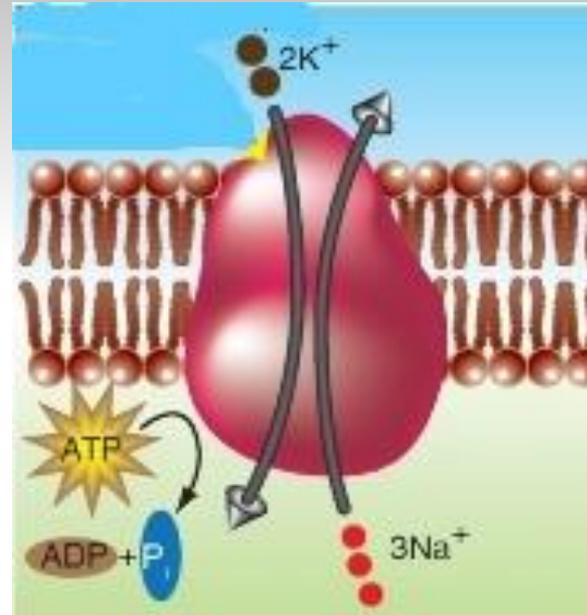
Ионные насосы

- белковые комплексы, встроенные в биологические мембраны и переносящие ионы против их электрохимического градиента, затрачивая при этом энергию.



По принципу использования переносчиком энергии выделяют

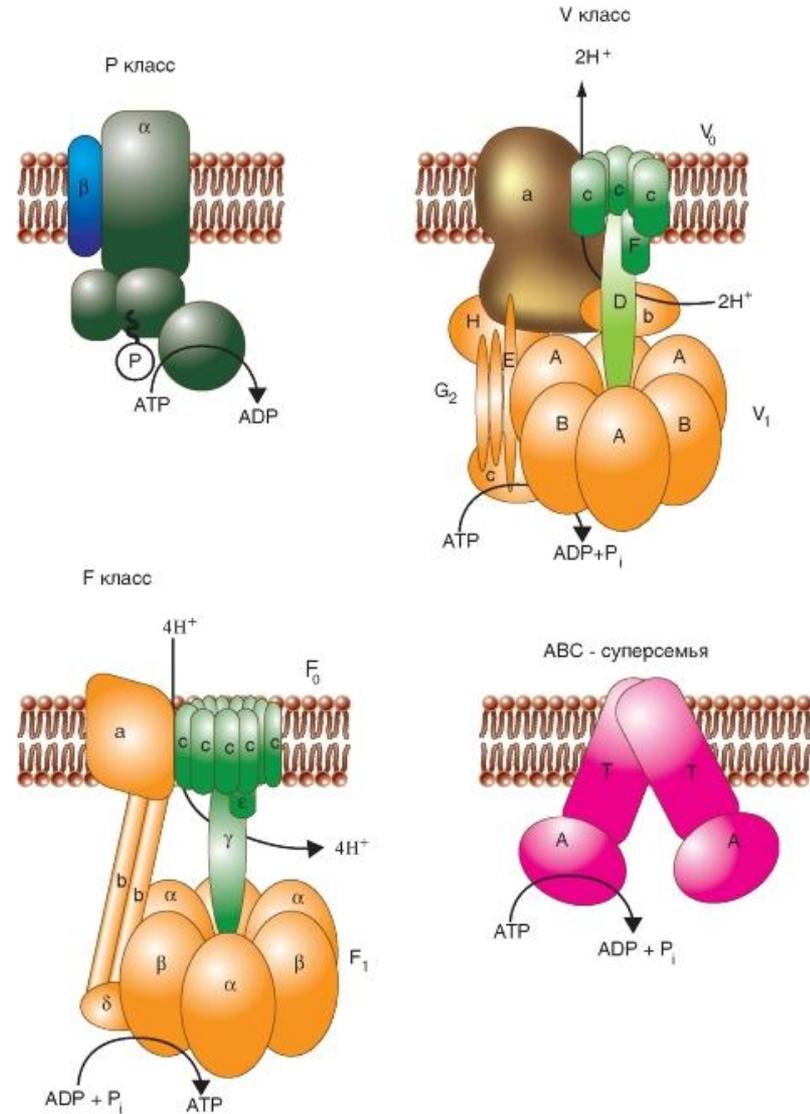
- первично-активный транспорт (прямое потребление АТФ)
- вторично-активный транспорт (энергия градиента ионов относительно мембраны, созданного первично-активным транспортом)



Виды АТФаз

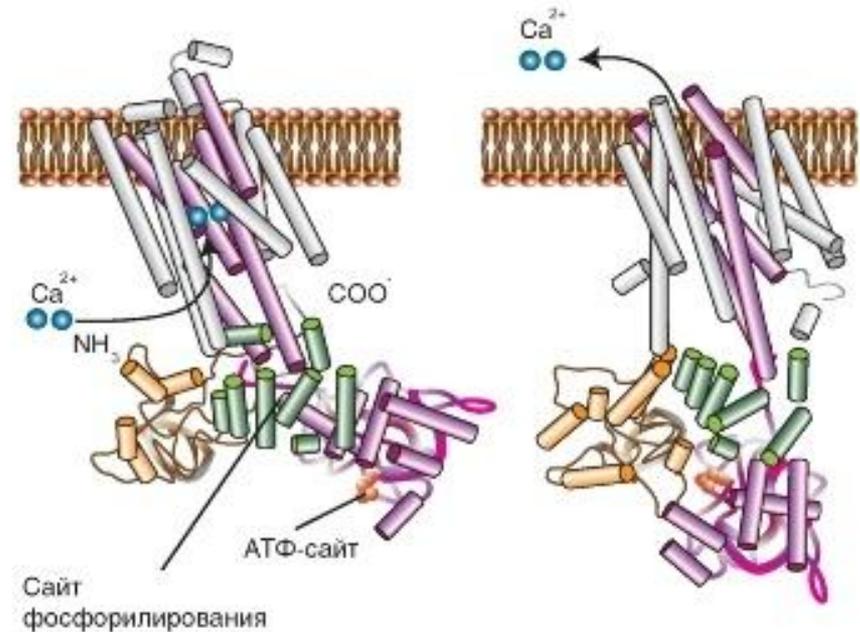
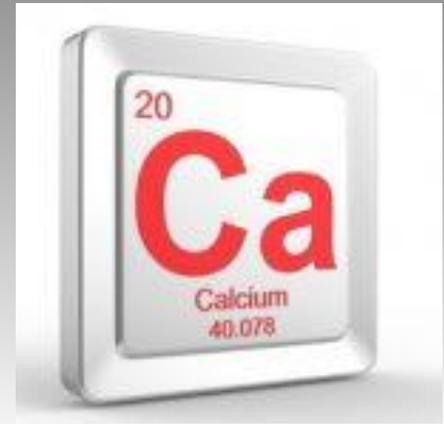
Сравнение основных классов АТФ-энергетических ионных насосов

Свойство	Класс P	Класс F	Класс V
Число различных типов субъединиц	2	Минимум 8	Минимум 7
Транспортируемые ионы	H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+}	Только H^+	Только H^+
Характеристика функциональных особенностей	Большая α -субъединица фосфорилирована	Основная функция — синтез АТФ	Основная функция — гидролиз АТФ
Локализация специфических насосов	Плазматическая мембрана грибов и бактерий (H^+ -насос); плазматическая мембрана высших эукариотов (Na^+/K^+ -насос); плазматическая мембрана клеток желудка млекопитающих (H^+/K^+ -насос); плазматическая мембрана всех эукариотных клеток (Ca^{2+} -насос); Саркоплазматический ретикулум мембраны мышечной клетки (Ca^{2+} -насос)	Плазматическая мембрана бактерий; внутренняя мембрана митохондрий	Мембраны вакуолей; эндосомальные и лизосомальные мембраны; некоторые плазматические мембраны



Ca²⁺- АТФазы

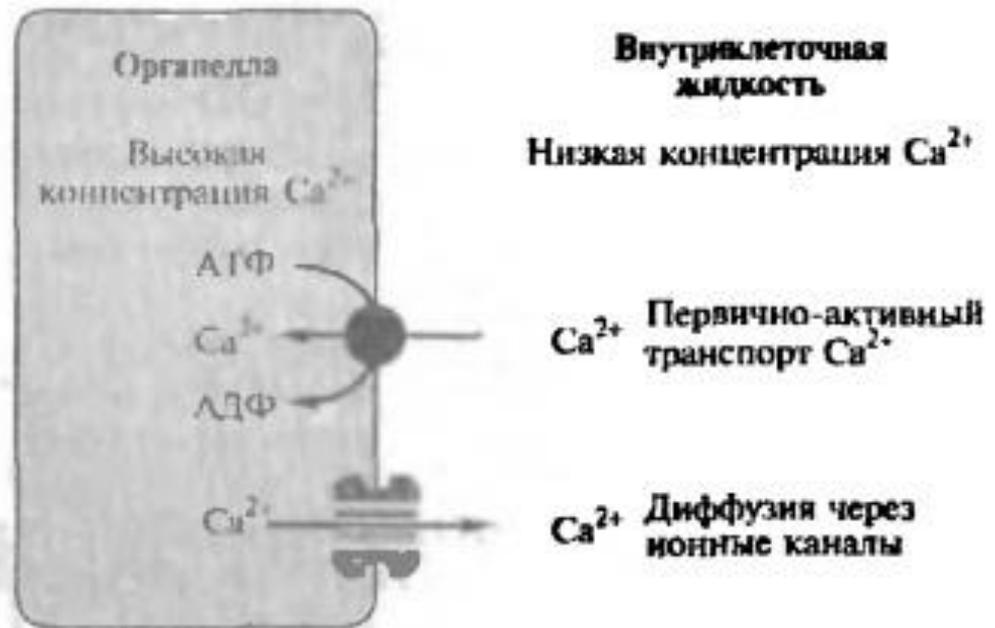
- Они поддерживают концентрацию свободных ионов Ca²⁺ в цитоплазме пределах от 10⁻⁷ до 2*10⁻⁷ М. Один из видов расположен в плазмалемме. Другой в саркоплазматическом ретикулуме мышечных клеток.



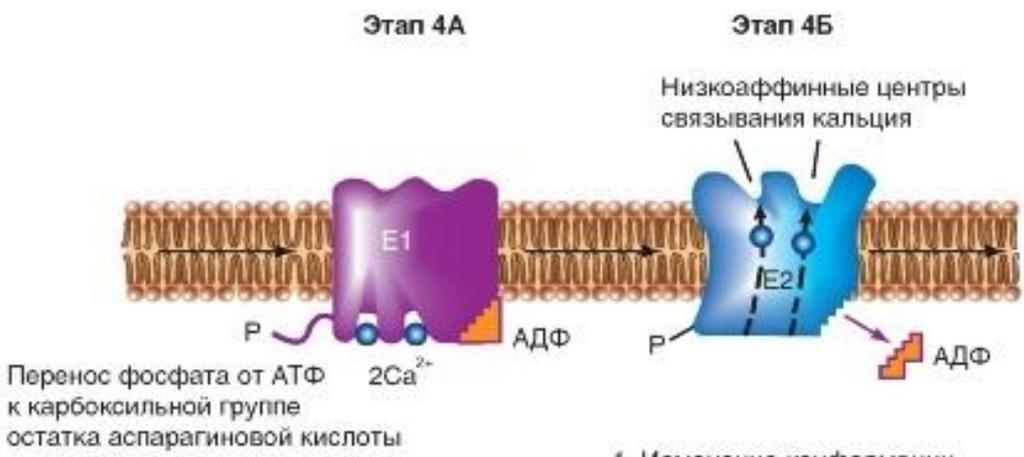
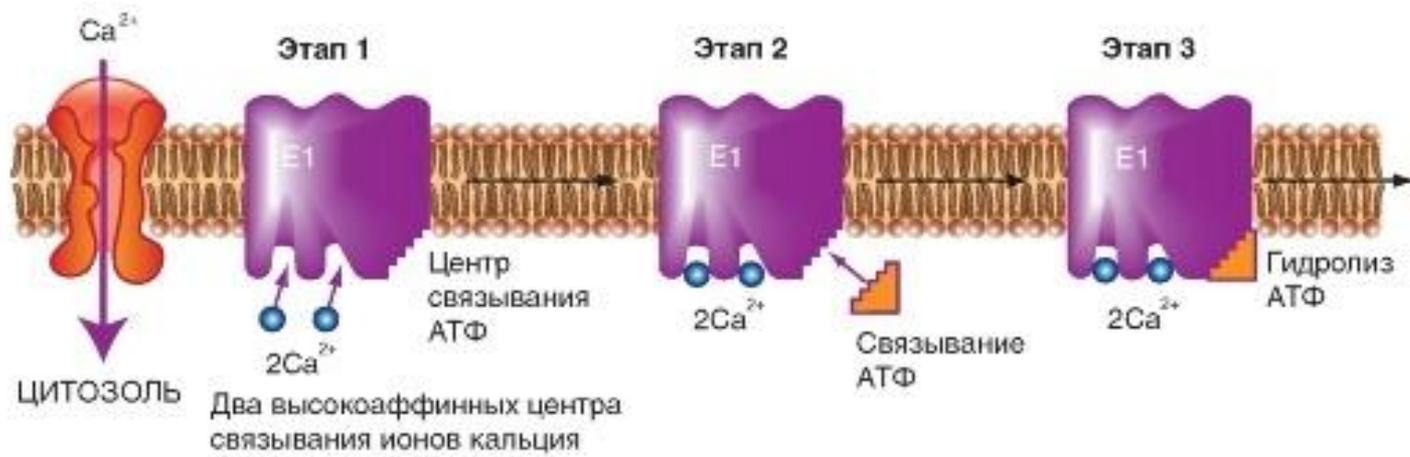
Ca²⁺ насос в мышечных клетках

- **Функция:** важен для сокращения и расслабления мышц. При сокращении ионы Ca выбрасываются из саркоплазматической сети в цитоплазму, а при расслаблении быстро удаляются из цитозоля клетки.

- **Строение:**
ОДИНОЧНЫЙ
трансмембранный
пептид
с молекулярной
массой 100000.



Молекулярный механизм работы

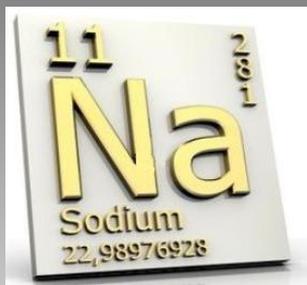


1. Изменение конформации
2. Проталкивание ионов кальция
3. Образование центров с низкой аффинностью
4. Отщепление АДФ
5. Гидролиз фосфатферментной связи

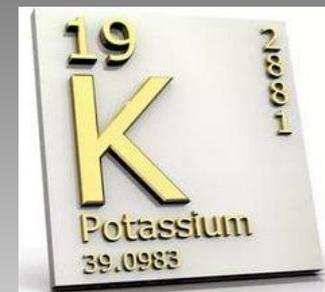
Ca²⁺ насос в плазматической мембране

- Функция: поддержание постоянной концентрации Ca²⁺ в цитоплазме клетки.



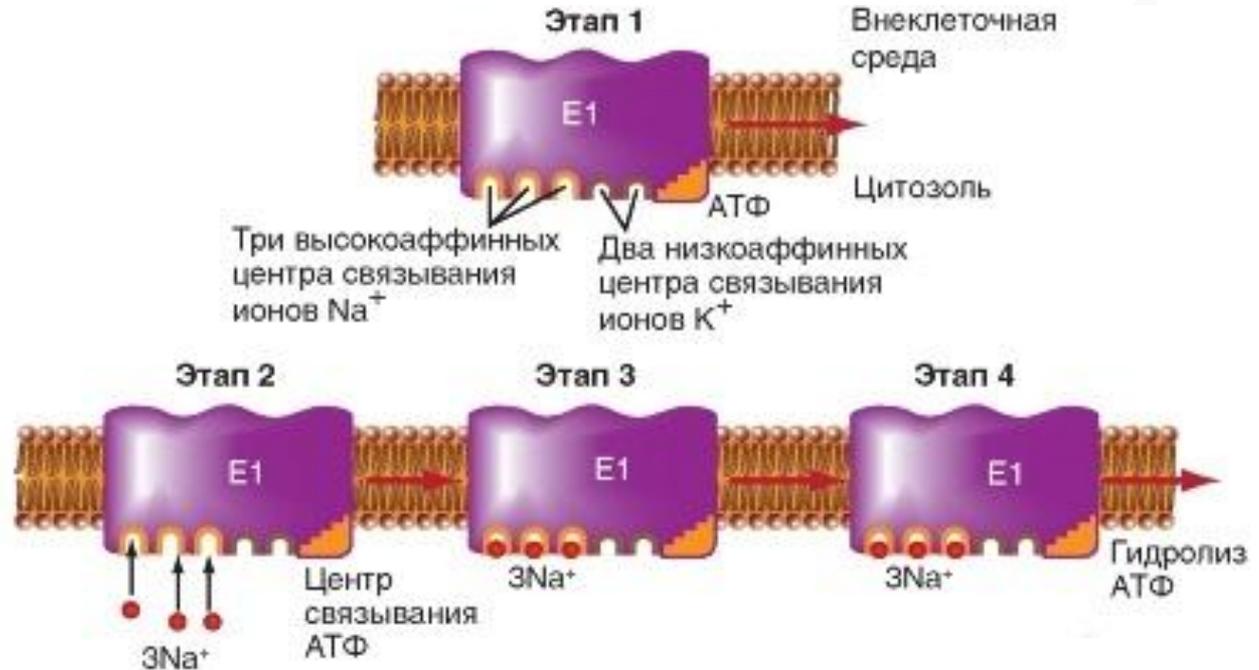
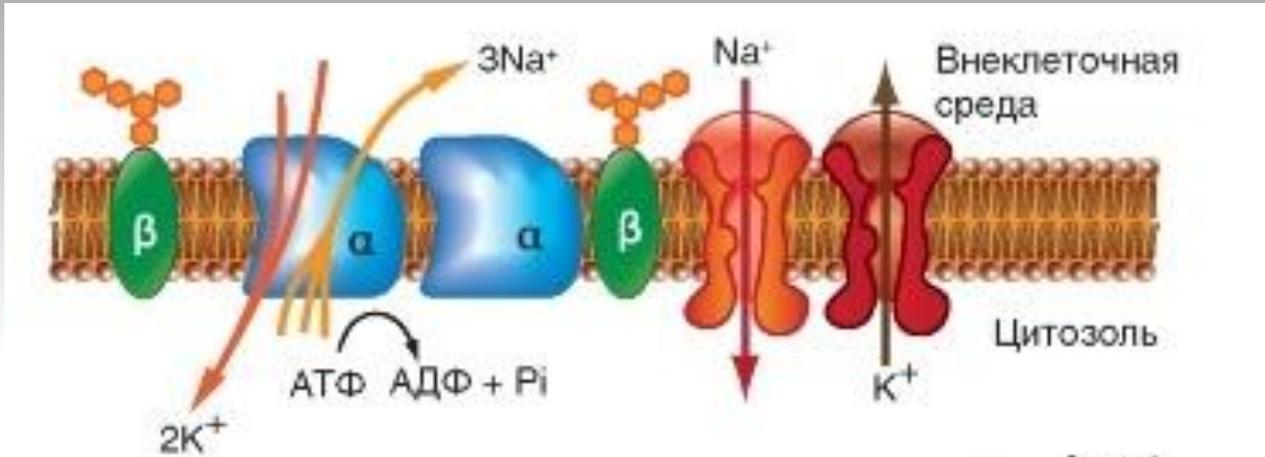


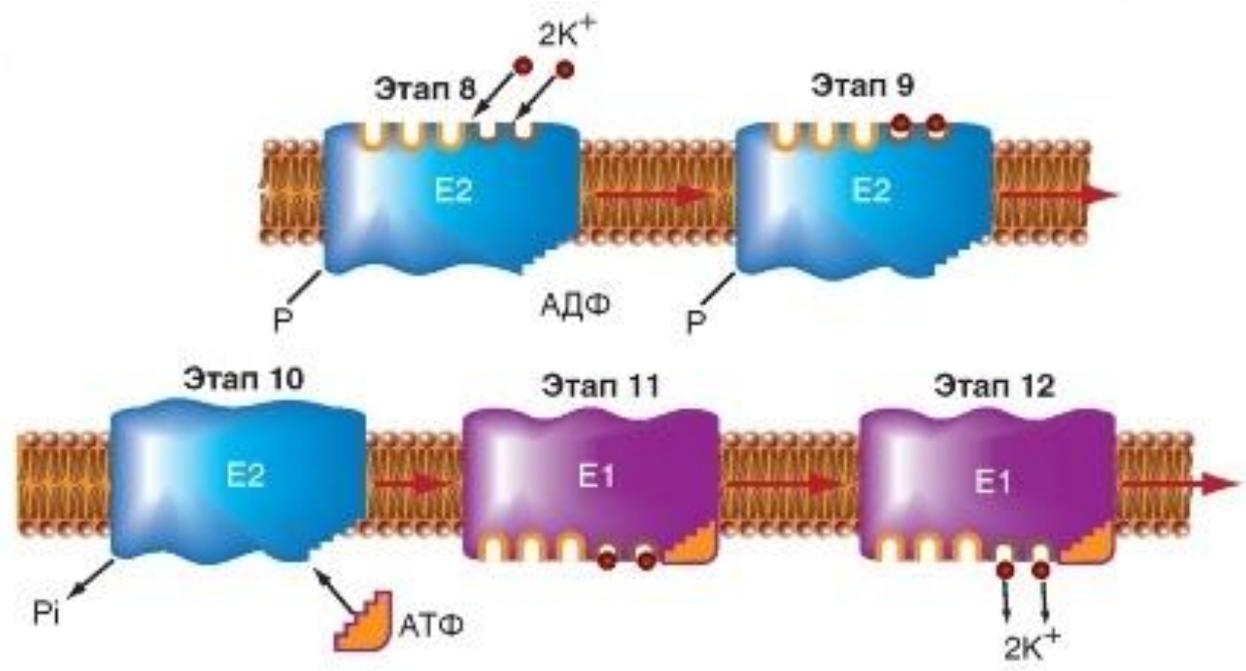
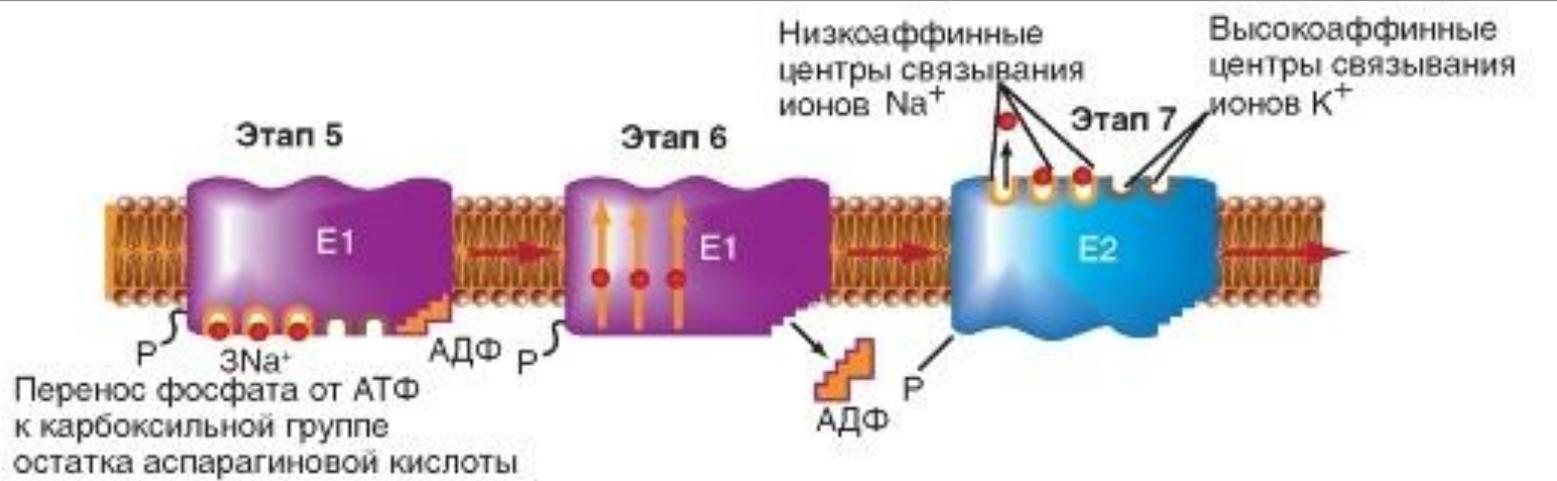
Na⁺ / K⁺-АТФаза



- Функция: поддержания градиента концентрации ионов Na и K между цитозолем и внеклеточной средой. В возбудимых клетках данный градиент – основное условие возникновения потенциала покоя на мембране клеток, а также последующей генерации и распространения потенциала действия по мембране нервного волокна и мышечной клетки.
- Строение: тетрамер (2альфа2бета). Альфа-субъединица содержит места связывания для АТФ, ионов Na и K. Бета-субъединица обуславливает транспортные свойства насоса и играет основную роль во встраивании его молекулы в мембрану клетки.

Механизм действия Na^+/K^+ -АТФазы



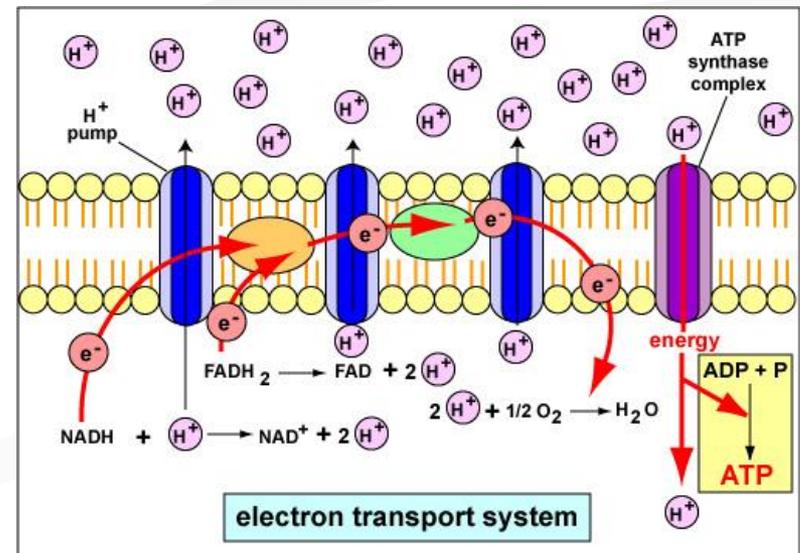
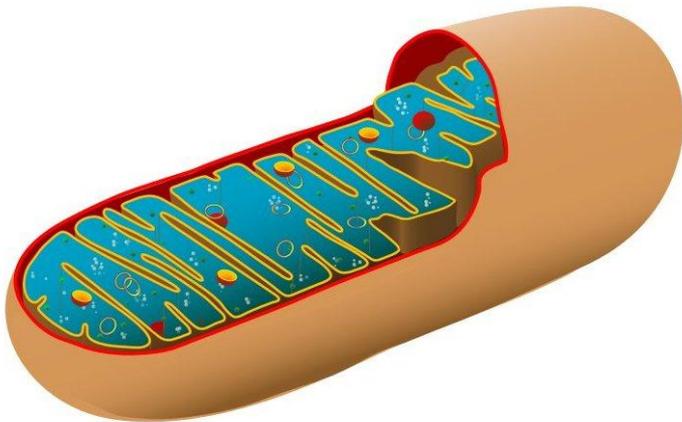


H⁺-АТФаза

Н	1
ВОДОРОД	
1.0079	
1s ¹	1

■ **Функция.** У человека она находится на внутренней мембране митохондрий.

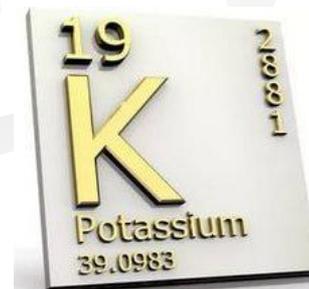
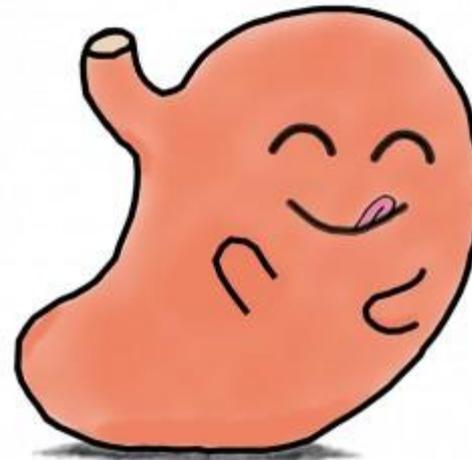
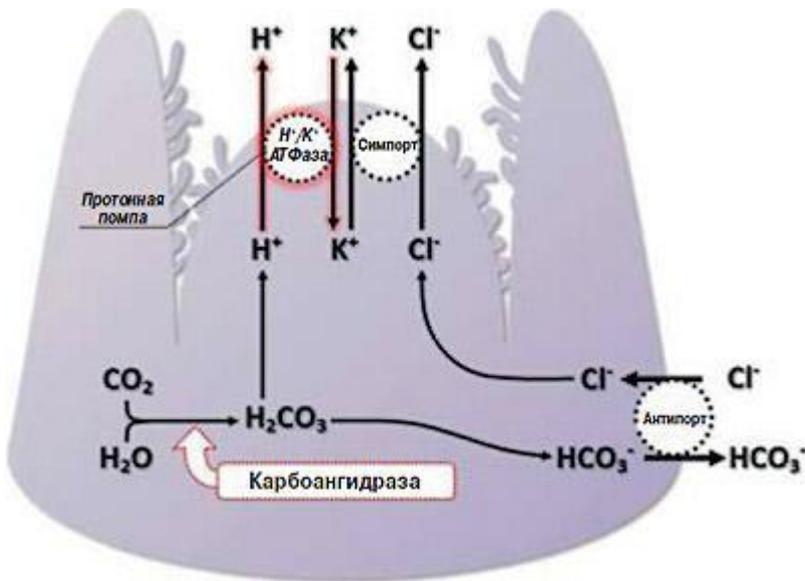
Протонный насос в митохондриях увеличивает градиент электрохимического потенциала ионов водорода на мембране до порогового или критического уровня, который необходим для синтеза АТФ.



H⁺ / K⁺-АТФаза

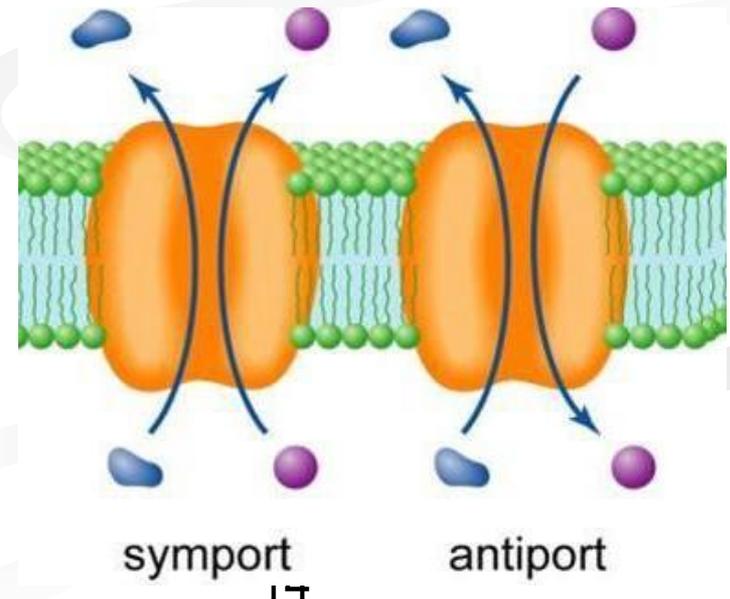
■ Функция: обеспечивает транспорт протонов H⁺ из цитозоля клеток наружу. Протонный насос обеспечивает АТФ-зависимый обмен внутриклеточных H⁺ на внеклеточные ионы K⁺.

■ Именно эта система вместе с Cl⁻ ионными каналами обеспечивает секрецию соляной кислоты в желудке.

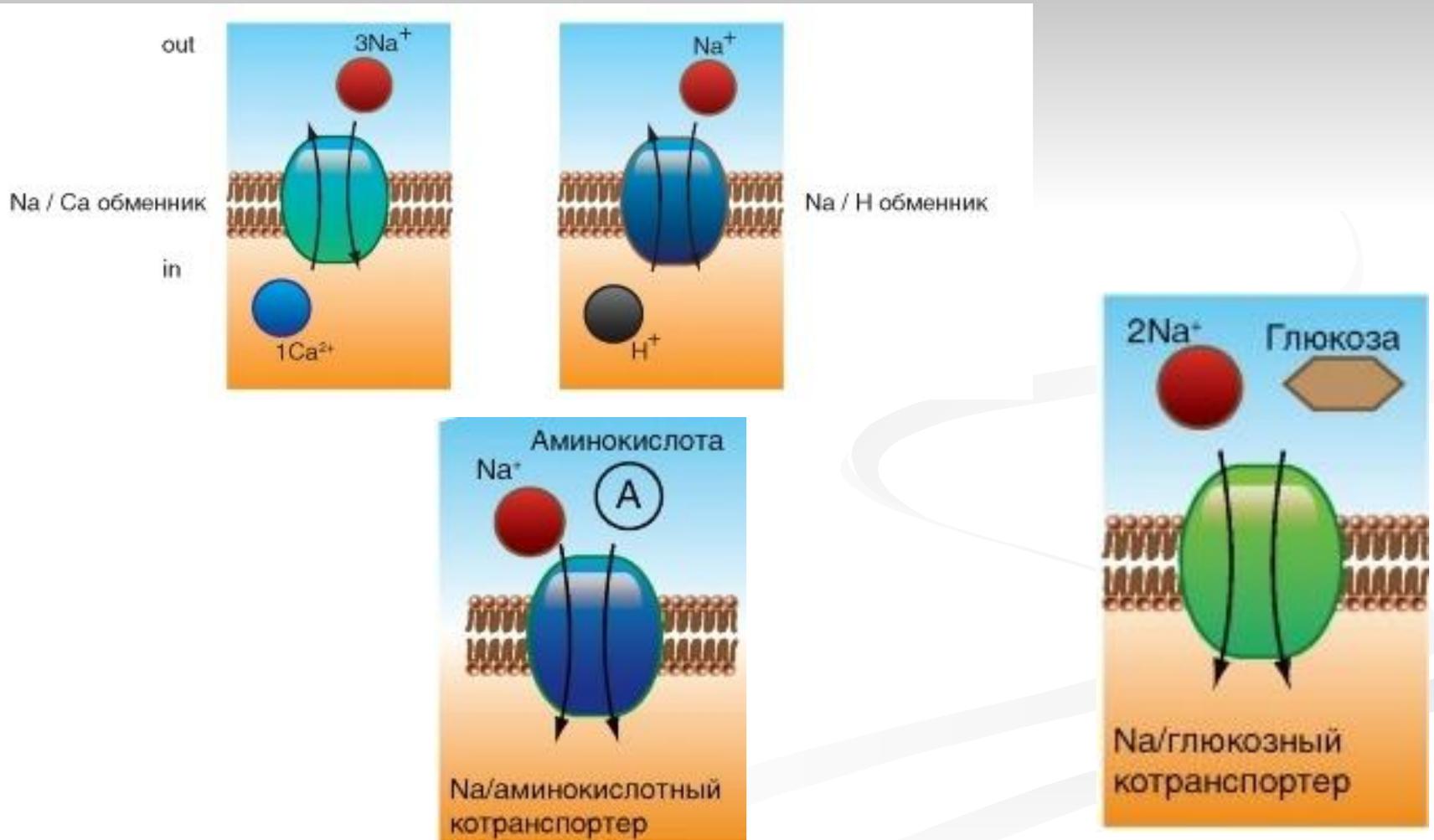


Вторично-активный транспорт

- транспортный белок имеет в дополнении к центру связывания для активно транспортируемого вещества центр связывания для иона. Этот ион обычно натрий;
- различают два вида движения активно транспортируемого вещества:
 1. симпорт – перенос вместе с натрием в клетку;
 2. антипорт – перенос против направления движения натрия, т.е. из клетки.



Основные виды вторично-активного транспорта



Список использованной литературы

1. Камкин А.Г., Киселева И.С., Физиология и молекулярная биология мембран клеток, 2008 год;
2. Ткаченко Б.И., Нормальная физиология человека, 2005 год;
3. Камкин А.Г., Киселева И.С., Атлас по физиологии, 2010 год;
4. Лопина О.Д., Физиология протонной помпы // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 1997.

Спасибо за внимание!

