

## КРИСТАЛЛИН



## Определение

•Кристаллин общее название смеси белков, входящих в состав хрусталика глаза человека и других животных.





#### Состав

- •Кристаллин состоит из нескольких индивидуальных белков:
- •у человека α- и β-кристаллины белкишапероны
- •**ү** кристаллин **структурный** белок хрусталика.



## Локализация

- •Кристаллины найдены в **роговице** обеспечение прозрачности.
- •Эти белки также были обнаружены в других органах и тканях: в сердце и в раковых опухолях молочной железы



•Кристаллины являются основным компонентом волоконных клеток, которые образуют в глазах «линзы». Уникальные свойства этих клеток делают их особенно уязвимыми к повреждениям.



•Вскоре после рождения все волоконные клетки в глазу теряют способность создавать новые белки и избавляться от старых белков. Таким образом, кристаллины в глазах взрослого человека такие же, как и при рождении.



•Для того, чтобы линза глаза хорошо функционировала, конечный резервуар кристаллинов должен поддерживать прозрачность волоконных клеток и их гибкость, а мышцы глаза должны постоянно растягивать и расслаблять объектив, чтобы позволить нам сосредоточиться на объектах, находящихся на различных расстояниях.



•В кристаллинах эту задачу выполняют белкинаставники, которые действуют как «антифриз», сохраняя кристаллины растворимыми в деликатном равновесии в течение десятилетий.



•При патологии кристаллины слипаются вместе. Аналогичный процесс лежит в основе других заболеваний, связанных со старением, таких как болезнь Альцгеймера. Но при каждой такой болезни старения слипаются вместе разные специфические белки -амилоиды.



- •Поскольку было установлено, что травма хрусталика может вызвать регенерацию **нервов**, кристаллин стал областью исследований **нейробиологов**.
- •Пока удалось показать, что кристаллин β b2 (cryβb2) может способствовать росту **нервных волокон**.



## Функции

- •Основная функция кристаллина повышает показатель **преломления**, в то же время не препятствуя прохождению света.
- •Кристаллины могут иметь несколько метаболических и регуляторных функций
- •Кальций-связывающие белки



### Ферментативная активность

- •некоторые кристаллины являются активными ферментами
- •в то время как другие **не имеют** ферментативной **активности**, но показывают гомологию с другими ферментами



#### Ферментативная активность

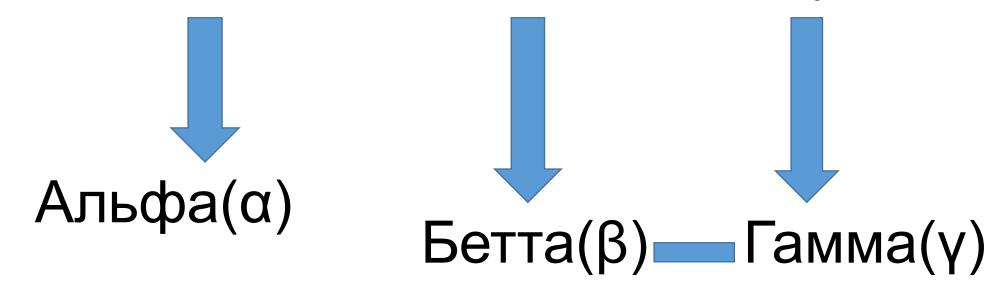
•Кристаллины разных систематических групп организмов родственны различным белкам

У птиц и рептилий	лактатдегидрогеназам (LDH) и аргининосукцинат- лиазам (ASL)
У млекопитающих	алкогольдегидрогеназам (ADH) и хинон-редуктазам
У головоногих	глутатион-S-трансферазам (GST) и альдегиддегидрогеназам



## Классификация

•Кристаллины глазного хрусталика позвоночных делятся на три группы:





## Альфа-кристаллины

Альфа-кристаллины состоят из последовательности 80–100 аминокислот.





## Альфа-кристаллины

•J. Horwitz впервые описал α-кристаллины как шапероны — класс белков, главная функция которых состоит в восстановлении правильной нативной третичной или четвертичной структуры белков, а также в образовании и диссоциации белковых комплексов.



## Альфа-кристаллины

•α-кристаллины могут предотвращать агрегацию частично денатурированных белков и возвращать их нативную структуру. В экспериментах на животных показано, что появление мутаций в генах, кодирующих α-кристаллины, приводит к развитию катаракты.



•Воздействие различных денатурирующих факторов, например ультрафиолетового (УФ) излучения или высоких температур, способно вызывать агрегацию кристаллинов. В результате агрегации образуются крупные светорассеивающие конгломераты, которые приводят к помутнению хрусталика, то есть к развитию катаракты.



## Бетта- и гамма-кристаллины

•Бета- и гамма-кристаллины (такие как CRYGC) схожи по последовательности аминокислот, по строению и по расположению доменов, поэтому они отнесены в одну группу — надсемейство βγ-кристаллины.



## βγ-кристаллины

• Бета-гамма-кристаллины меньшего размера, чем альфа-кристаллины. Гамма-кристаллины - это мономеры с Mr около 20 кДа, тогда как бета-кристаллины - это мультимерные формы с Mr от 40 до 200 кДа. Все они связаны между собой и образуют большое семейство структурных белков.



•Распределение белков в хрусталике неравномерно. Отмечается относительное преобладание α- и β- кристаллинов в коре, а водонерастворимых белков – в ядре хрусталика. Гамма-кристаллин также преобладает в ядре, а именно в центральных волокнах, которые располагаются вдоль оптической оси хрусталика



•С возрастом содержание в хрусталике низкомолекулярной фракции α-кристаллина уменьшается. Количество γ-кристаллина также имеет тенденцию к снижению. К возрастным особенностям относится и такая модификация белков, как образование дисульфидных связей между молекулами белка и глутатионом или цистеином.



•Надсемейства α- и βγ- кристаллинов представляют основные надсемейства белков, присутствующих в глазном хрусталике.



•Кроме этих кристаллинов есть и другие, таксонспецифичные кристаллины, которые можно найти только в хрусталиках некоторых организмов например, дельта, эпсилон, тау, йота кристаллины.



# Спасибо за внимание!