Биохимия мышц и биологическая подвижность

Лектор: чл-корр РАН, профессор Н.Б. Гусев

Вопросы к экзамену/зачету

1. Разнообразие форм подвижности. Типы скелетов, функции, выполняемые мышцами.
2. Классификация мышечных волокон. Эмбриогенез различных типов мышц.
3. Ультраструктура мышц. Строение молекулы миозина. Способы упаковки миозина в толстые филаменты.
4. Минорные белки миозиновых филаментов (С-белок, титин, белок F, AMP-дезаминаза). Ферментативные системы, поддерживающие постоянство концентрации ATP вблизи миозиновых филаментов.
5. Структура головки миозина. Схема гидролиза ATP и сопряженное с ним перемещение головки миозина по нити актина (схема Раймента)
6. Сравнение семейств миозина и кинезина.
7. Семейство белков AAA и структура динеина.
8. Строение актина. Регуляция процессов полимеризации актина. (ADF, кофилин, профилин, тимозин, белки семейства WASP, ARP2/3).
9. Сборка актиновых филаментов в примембранном пространстве. Механизмы передачи химических сигналов снаружи внутрь клетки.
10. Сравнение процессов полимеризации актина с участием белков семейства Arp2/3 и форминов.
11. Классификация актин-связывающих белков. Белки, взаимодействующие с мономерным актином, белки, кепирующие острый конец нити актина, белки, повреждающие нити актина.
12. Актин-связывающие белки. «Сшивающие белки» (филамин, альфа-актинин, спектрин, бревин, виллин, фимбрин)
13. Белки, обеспечивающие прикрепление актина к мембране. Белки семейства ERM, дистрофин, кадгерины, катенины, десмоплакины)
14. Белки, располагающиеся вдоль актиновых филаментов (небулин, тропомиозин, кальдесмон, тропонин, кальпонин и др).
15. Сравнение структуры и свойств тубулина и актина.
16. Белки промежуточных филаментов. Сходство и различие трех типов филаментов (микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты).
17. Схема передачи сигнала снаружи внутрь клетки. Представления о строении синапса и внутреннего синапса. Медленные потенциал-зависимые Са-каналы.
18. Дигидропиридин и рианодин-зависимые каналы. Строение внутреннего синапса.
19. Механизмы регуляции внутриклеточной концентрации кальция (транспортные АТРазы, мембранные переносчики, митохондрии).
20. Структура участка связывания кальция в белках EF-руки. Механизмы связывания кальция в структуре этого участка. Конформационные изменения, происходящие при связывании кальция.

21. Классификация Са-связывающих белков семейства EF-руки. Белки, содержащие по 2 и 3 EF-руки. Функции, выполняемые этими белками.
22. Белки семейства EF-руки, имеющие 4 Са-связывающих участка. Механизм функционирования кальмодулина и тропонина С. Визинины и рековерины. Представление о миристоильном переключателе.
23. Химерные Са-связывающие белки (альфа-актинин, кальпаины, спектрин, дистрофин и т.д.)
24. Аннексины. Строение и свойства. Белки семейства С2. Внеклеточные Са-связывающие белки.
25. Миозиновый тип регуляции сократительной активности мышц моллюсков.
26. Регуляция сократительной активности гладких мышц. Строение киназы и фосфатазы легких цепей миозина. Доказательство того, что фосфорилирование является необходимым элементом регуляции сократительной активности гладких мышц.
27. Механизмы регуляции активности киназы и фосфатазы легких цепей миозина. Участие других протеинкиназ (Rho-, протеинкиназа С) в регуляции сократительной активности гладких мышц.
28. Кальдесмон и кальпонин как возможные участники регуляции сокращения гладких мышц и немышечной подвижности.
29. Тропонин-тропомиозиновый комплекс, строение и локализация. Состав и строение тропонина. Гипотетический механизм функционирования тропонина.
30. Различные способы регуляции тропонинового комплекса. Фосфорилирование компонентов тропонина, изоформный состав и альтернативный сплайсинг.
31. Современные представления о регуляции сократительной активности сердца и скелетных мышц тропонин-тропомиозиновым комплексом (модели Лимна-Тейлора, Лерера-Дживса). Стерический и аллостерический способы регуляции актинового филамента.
32. Сравнение механизмов регуляции сократительной активности поперечно-полосатых (сердечных) и гладких мышц. Роль актинового и миозинового типов регуляции в каждом из типов мышц.
33. Фосфорилирование как один из наиболее универсальных способов регуляции активности сократительных и регуляторных белков.