

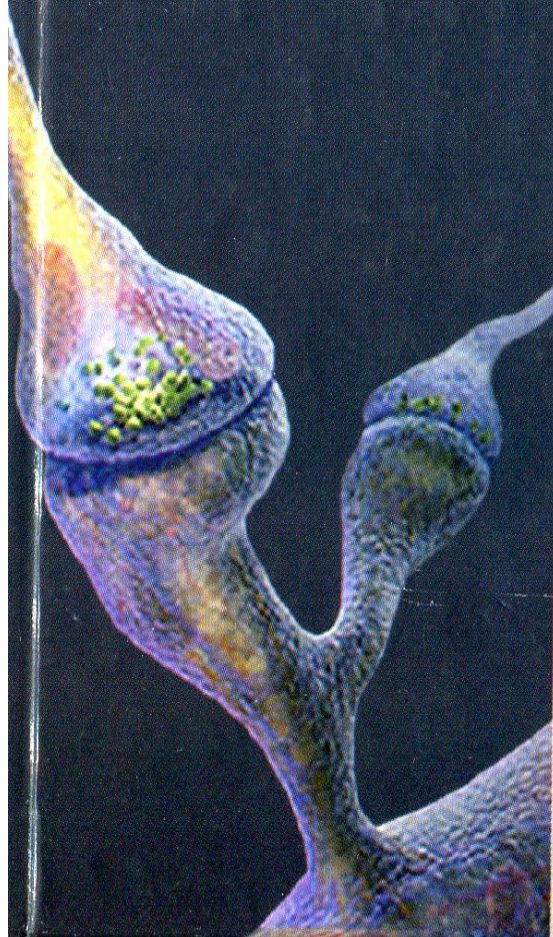
Зефиоров А. Л.
Петров А. М.



Синаптическая везикула и механизм освобождения медиатора



(экзо-эндоцитозный
везикулярный цикл)



ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский
университет»

Кафедра нормальной физиологии

А.Л. Зефирова, А.М. Петров

СИНАПТИЧЕСКАЯ ВЕЗИКУЛА И МЕХАНИЗМ ОСВОБОЖДЕНИЯ МЕДИАТОРА (ЭКЗО-ЭНДОЦИТОЗНЫЙ ВЕЗИКУЛЯРНЫЙ ЦИКЛ)

Synaptic vesicle and mechanism of neurotransmitter release
(exo-endocytosis vesicular cycle)

Казань - 2010г.

Тверской государственный университет



Научная библиотека

00246271

93

ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»

Авторы:

Зефирова Андрей Львович - Заслуженный деятель науки РФ, член-корр. РАМН, заведующий кафедрой нормальной физиологии КГМУ, профессор, д.м.н.

Петров Алексей Михайлович - старший преподаватель кафедры нормальной физиологии КГМУ, к.б.н.

Зефирова А.Л., Петров А.М. Синаптическая везикула и механизм освобождения медиатора (экзо-эндоцитозный везикулярный цикл). - Казань: Арт-кафе, 2010. - 324 с. и 32 с. цветные вставки.

ISBN 978-5-74-97-0025-9

В основе функционирования нервной системы лежит процесс коммуникации между нервными клетками, который осуществляется в специализированных участках - синапсах. В подавляющем большинстве синапсов передача информации происходит посредством выделения из нервных окончаний специальных химических веществ - медиаторов при экзоцитозе синаптических везикул (пузырьков). В предлагаемой вашему вниманию книге изложены современные представления о механизме секреции медиатора в химическом синапсе, процессах экзоцитоза и эндоцитоза синаптических везикул (везикулярного цикла). Подробно разбираются различные варианты пресинаптического экзо- и эндоцитоза, а также протекающие в ходе этих процессов белок-белковые и белок-липидные взаимодействия. Рассмотрены механизмы везикулярного транспорта и устройство везикулярных пулов, методы исследования экзо- и эндоцитоза в нервном окончании. Особое внимание уделено регуляции пресинаптического везикулярного цикла и освобождения медиатора в синапсе. Освещены механизмы везикулярного транспорта, а также процессов экзо- и эндоцитоза в нервных клетках не связанные с секрецией медиатора. Эти механизмы задействованы в формировании и ремоделирования синаптических контактов, а также изменениях молекулярной композиции пре- и постсинаптических мембран, лежащих в основе синаптической пластичности. Книга предназначена для всех, кто интересуется вопросами функционирования нервной системы и мозга.

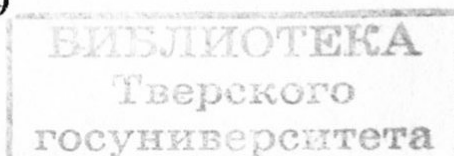
Таблиц - 4, рисунков - 96, библиография - 881 ссылка.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № № 09-04-02006 э_д.



Зефирова А.Л., Петров А.М.
Арт-кафе, 2010

ISBN 978-5-74-97-0025-9



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА I. СИНАПСЫ.....	10
Электрические синапсы.....	11
Химические синапсы.....	13
Глия.....	18
Нервно-мышечный синапс.....	19
Квантово-везикулярная теория секреции медиатора в синапсе.....	23
Синаптические везикулы.....	24
Общие сведения о пулах синаптических везикул.....	27
Везикулярный цикл.....	29
Стимуляция экзо- и эндоцитоза синаптических везикул.....	30
Методы оценки квантовой секреции медиатора, экзоцитоза, эндоцитоза и рециклирования синаптических везикул.....	32
ГЛАВА II. АКТИВНАЯ ЗОНА И ЭКЗОЦИТОЗ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ.....	46
Специализированные участки экзоцитоза синаптических везикул и освобождения медиатора.....	46
Активная зона двигательного нервного окончания.....	48
Активные зоны в синапсах ЦНС.....	52
Активные зоны с выпуклыми проекциями.....	53
Колокализация синаптических везикул, белков экзоцитоза и Ca-каналов в активной зоне.....	54
Основные белки активной зоны.....	55
Сборка активной зоны.....	58
ГЛАВА III. ЭКЗОЦИТОЗ.....	61
Сцепление и докирование синаптических везикул.....	64
Прайминг синаптических везикул. SNARE-белки.....	66
Может быть не только SNARE-белки управляют праймингом и слиянием мембран?.....	73
Внутриклеточный кальций и экзоцитоз синаптических везикул. Синаптотагмины.....	75
Шапероны и экзоцитоз. Разборка SNARE комплекса.....	82
Rab3-ГТФазы в экзоцитозе.....	85
Кальциевые каналы и экзоцитоз.....	89
Концепция кальциевых микродоменов и макродоменов.....	92
Модуляция входа ионов Ca (входящего Ca-тока) и экзоцитоз.....	97

Кооперативность ионов Са в запуске экзоцитоза и секреции медиатора.....	98
Экзоцитоз синаптических везикул и внутриклеточные кальциевые депо.....	99
Фосфорилирование и дефосфорилирование в регуляции экзоцитоза синаптических везикул.....	101
Липиды мембран в экзоцитозе.....	111
Нейротоксины и экзоцитоз везикул.....	117
ГЛАВА IV. ЭНДОЦИТОЗ.....	122
Эндоцитоз синаптических везикул.....	124
Скоростные характеристики эндоцитоза в различных типах синапсов.....	127
Молекулярные механизмы клатрин-опосредованного эндоцитоза....	136
Гены и структура молекулы клатрина.....	138
Адаптерные белки.....	142
Механизмы распознавания эндоцитируемых белков.....	145
Везикуло-специфичные сигналы эндоцитоза.....	146
Роль вспомогательных белков в клатрин опосредованном эндоцитозе.....	149
Механизмы мембранных деформаций и модель «Броуновской защелки».....	152
Значение динамина в отщеплении везикул.....	156
Синаптоянин.....	160
Каркасные белки Eps15 и интерсектин в эндоцитозе.....	161
Снятие клатринового покрытия.....	163
Механизм быстрого клатрин-опосредованного эндоцитоза.....	165
Механизмы медленного (объемного) эндоцитоза.....	166
Место эндосомальной сортировочной станции в рециклировании везикул. Классические эндосомы.....	170
Факторы регулирующие клатрин-опосредованный эндоцитоз.....	173
Фосфоинозитидный цикл в кругообороте синаптических везикул.....	174
Роль холестерина мембран в эндоцитозе синаптических везикул.....	179
Фосфорилирование белков в ходе эндоцитоза.....	181
Кальций-зависимость эндоцитоза.....	187
ГЛАВА V. МЕХАНИЗМЫ ТРАНСПОРТА ВЕЗИКУЛ.....	199
Транспорт синаптических везикул в нервном окончании.....	199

Актиновый цитоскелет.....	199
Синапсы и везикулярный цикл.....	207
Белки-моторы в движении синаптических везикул.....	211
Везикулярные транспортные механизмы на большие расстояния.....	215
Септины. Новые элементы цитоскелета и везикулярного транспорта.....	218

ГЛАВА VI. ПУЛЫ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ, ИХ СВОЙСТВА И ПУТИ РЕЦИКЛИРОВАНИЯ.....222

Везикулярные пулы в шести видах химических синапсов.....	226
Устройство трех везикулярных пулов.....	229
Возможно ли пулов синаптических везикул в НО больше?.....	230
Повторное использование синаптических везикул в секреции медиатора. Скорость везикулярного цикла.....	231
Время рециклирования синаптических везикул в гиппокампе....	231
Скорость пресинаптического везикулярного цикла при формировании синаптической пластичности в гиппокампе.....	233
Двигательные нервные окончания.....	235
Заполнены ли рециклирующие везикулы медиатором?.....	239
Циклические нуклеотиды и скорость везикулярного цикла.....	240
Система цАМФ и процессы везикулярного цикла.....	240
Система цГМФ и везикулярный цикл.....	241
В нервном окончании лягушки существует несколько циклов, обеспечивающих повторное использование синаптических везикул...	243

ГЛАВА VII ПРОЦЕССЫ ЭКЗОЦИТОЗА И ЭНДОЦИТОЗА В СИНАПСЕ, НЕ СВЯЗАННЫЕ С РЕЦИКЛИРОВАНИЕМ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ И СЕКРЕЦИЕЙ МЕДИАТОРА.....245

Конститутивные эндоцитоз и экзоцитоз.....	245
Индукцированные эндоцитоз и экзоцитоз в постсинаптической клетке.....	247
Процессы эндо- и экзоцитоза в регуляции белкового синтеза и ремоделировании синапсов.....	249
Пре- и постсинаптические везикулярные циклы и нейродегенеративные заболевания.....	251

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....258

ЛИТЕРАТУРА.....260