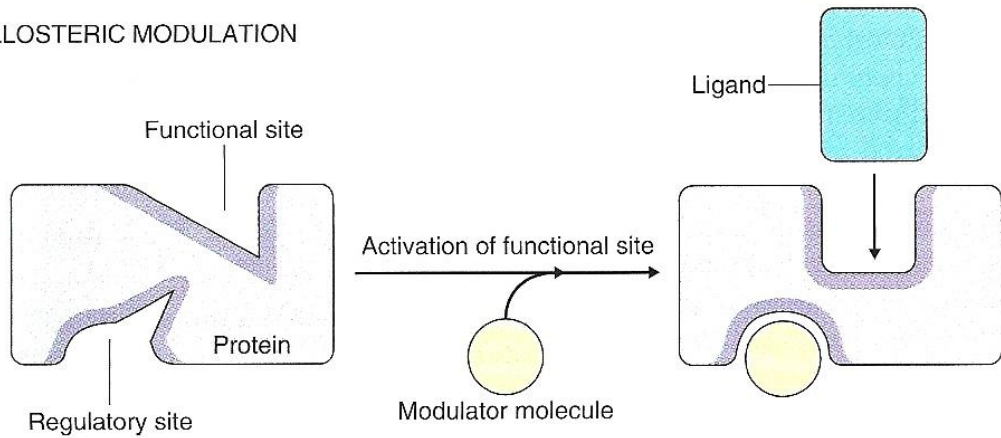


	признаки медиатора	признаки модулятора
1	вещество должно присутствовать в теле нейрона и в более высокой концентрации в синаптическом окончании	не обязательно образуются в нейроне, могут и из глиальных клеток
2	в теле или в синаптическом окончании должна существовать система синтеза и распада этого вещества	не обладают самостоятельным физиологическим эффектом, только меняют эффект медиатора
3	это вещество должно выделяться из синаптического окончания в синаптическую щель при естественном возбуждении или при искусственной стимуляции	действие модулятора развивается медленнее, чем медиатора, но сохраняется дольше
4	при введении в синаптическую щель это вещество должно оказывать точно такие же эффекты, как и при естественном высвобождении из окончания	действие модулятора не обязательно приурочено к появлению нервного стимула
5	на постсинаптической мембране должны существовать специфические рецепторы	мишенью модулятора могут быть не только постсинаптические рецепторы, он может действовать на различные участки нейрона, а

Сравнение медиатора и модулятора

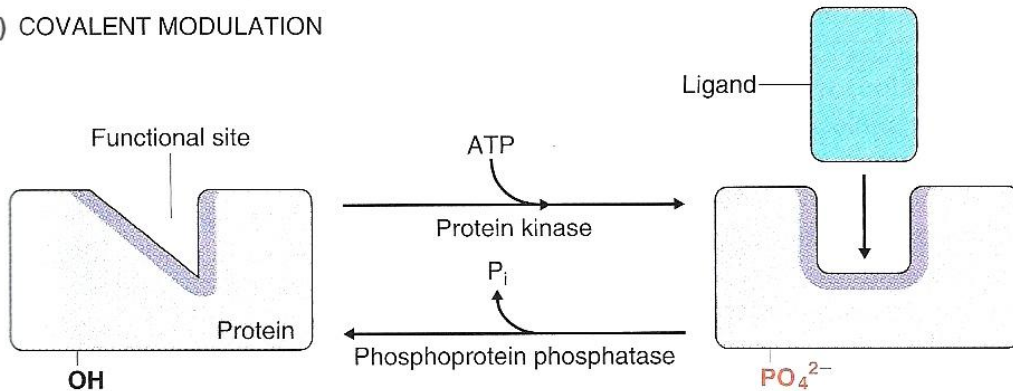
Модуляция состояния постсинаптического рецептора

(A) ALLOSTERIC MODULATION



Аллостерическая модуляция

(B) COVALENT MODULATION



Ковалентная модуляция
(путем фосфорилирования
белка-рецептора)

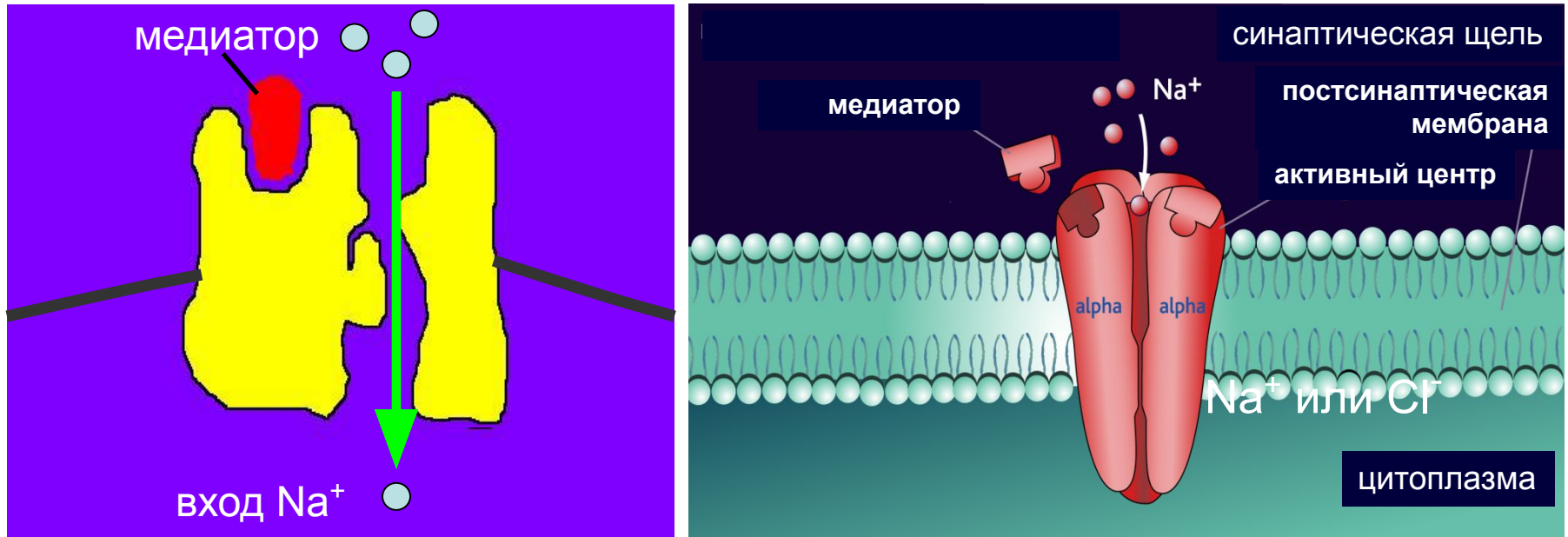
FIGURE 4-7

(A) Allosteric modulation and (B) covalent modulation of a protein's functional binding site.

Типы рецепторов для медиаторов

Ионотропные	Метаботропные
<p>Непосредственно контролируют открытие ионных каналов</p>	<p>Активируют внутриклеточные метаболические процессы с помощью G-белка и вторичных посредников</p>
<p>Генерируют очень быстрый ответ мембраны нейрона в виде изменения в ней ионных токов для Na^+, K^+, Ca^{2+}, Cl^-</p>	<p>Генерируют медленные метаболические ответы подобно действию гормонов</p>
<p><u>Примеры:</u> Н-холинорецепторы, 5-HT₃ (серотонин), ГАМК А, рецепторы глутамата и аспартата</p>	<p><u>Примеры:</u> М-холинорецепторы, 5-HT₂ (серотонин), ГАМК В, дофаминовые и опиоидные рецепторы</p>

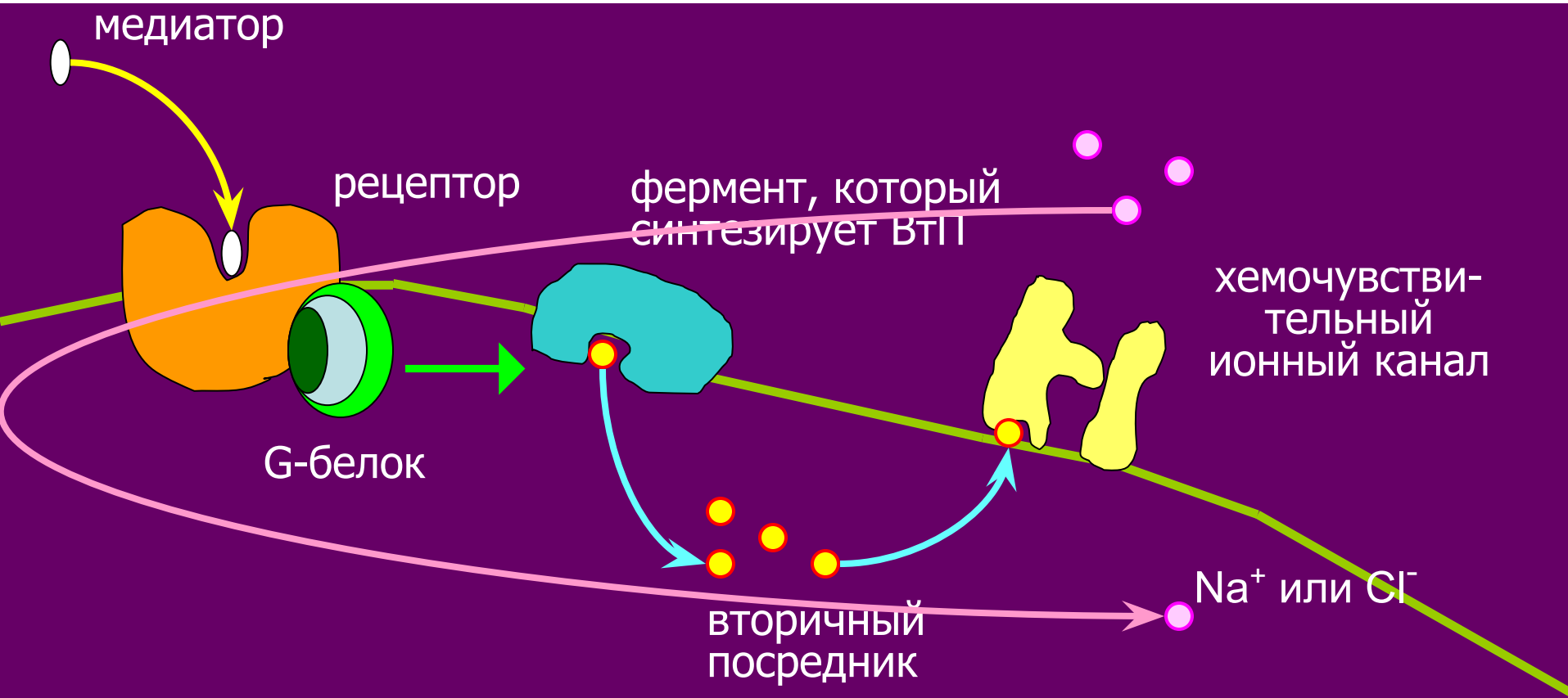
Механизм работы ионотропного рецептора



- быстрый эффект
- изменение проницаемости мембраны для ионов
- пример: нервно-мышечные синапсы, ГАМК А, ГАМК С и др.

Вход Na⁺ – возбуждение клетки; выход K⁺ и вход Cl⁻ – торможение.

Механизм работы метаботропного рецептора



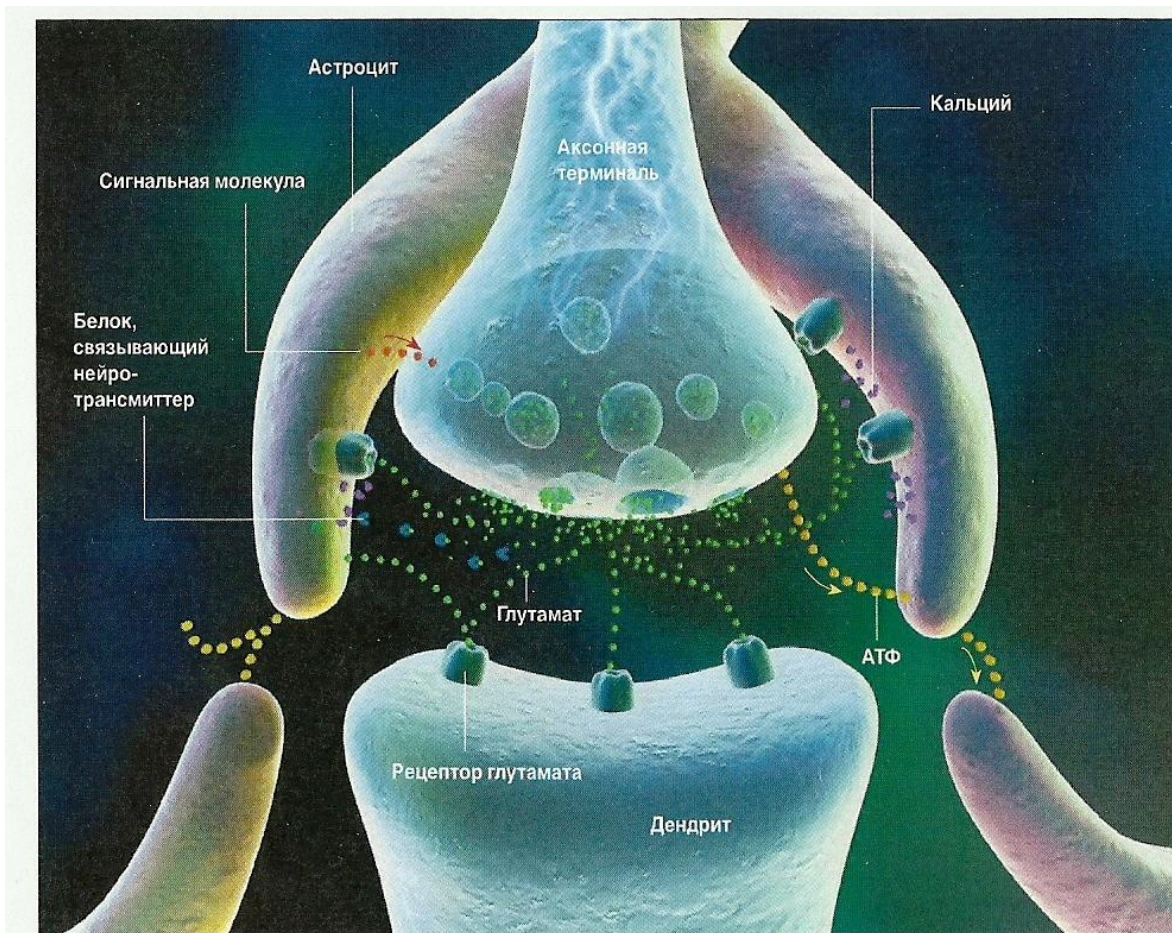
Движение ионов через такие каналы приводит к активации либо торможению постсинаптической клетки.

Вход Na^+ – возбуждение клетки; выход K^+ и вход Cl^- – торможение.

Вторичные посредники:

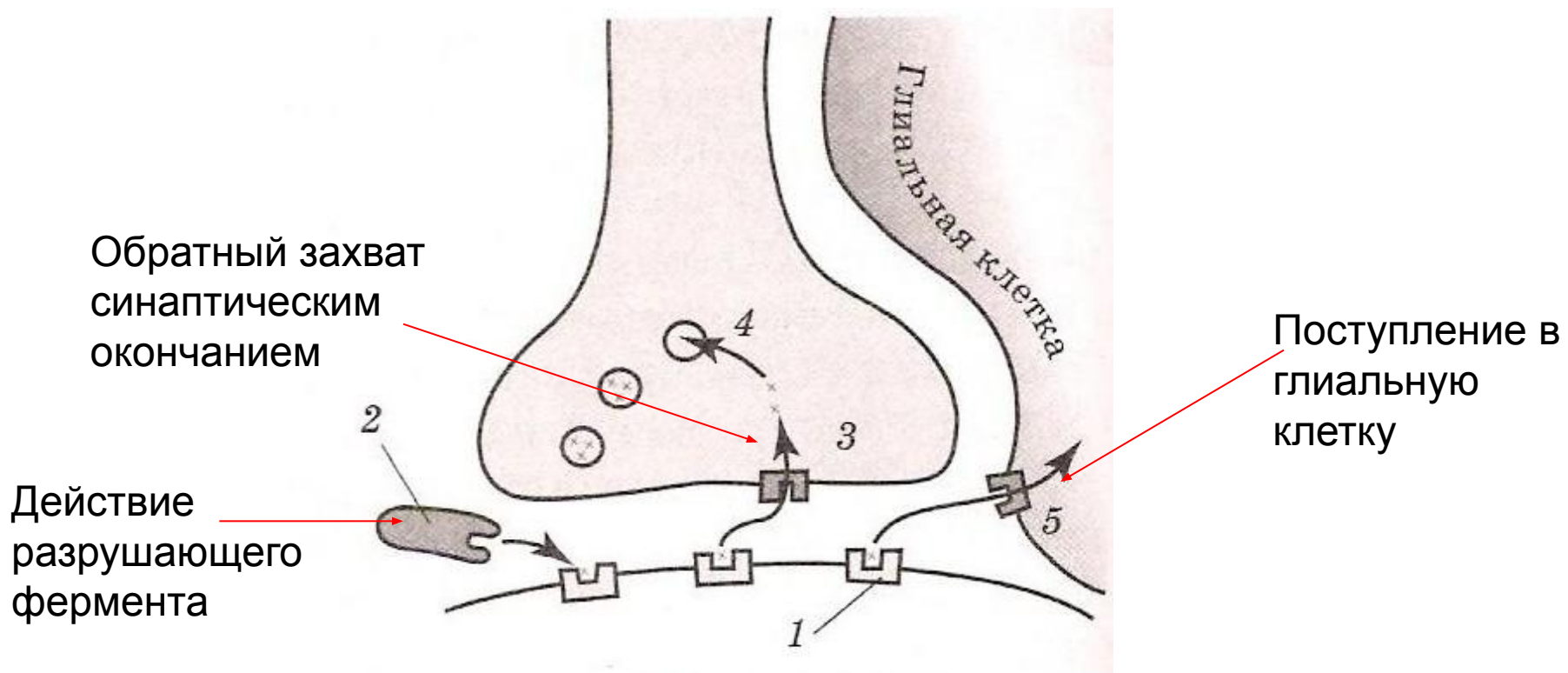
- Циклический АМФ (цАМФ)
- Циклический ГМФ (цГМФ)
- Инозитолтрифосфат (IP3)
- Диацилглицерол (ДАГ)
- Кальций

Роль глиальных клеток в синаптической передаче



Астроциты регулируют синаптическую передачу сигнала несколькими способами. Аксон передает нервный сигнал дендриту за счет выброса нейротрансмиттера (зеленый) — в данном случае глутамата. Кроме того, аксон высвобождает АТФ (желтый). Эти соединения вызывают перемещение кальция (фиолетовый) внутрь астроцитов, что побуждает их вступить в общение друг с другом за счет высвобождения собственного АТФ. Астроциты могут усилить передачу нервного сигнала с помощью выброса такого же нейротрансмиттера (глутамата) или ослабить сигнал путем поглощения нейротрансмиттера или выброса связывающих его белков (синие). Кроме того, астроциты могут выделить сигнальные молекулы (красные), которые заставят аксон увеличить или уменьшить выброс нейротрансмиттера, когда он возобновит импульсацию. Модификация связей между нейронами — один из способов, с помощью которых головной мозг корректирует свои реакции на раздражители по мере накопления опыта, — так происходит процесс обучения. В периферической нервной системе синапсы окружены не астроцитами, а шванновскими клетками.

Основные пути инактивации медиатора в синапсе



Пути инактивации медиатора в синапсе

Группы медиаторов и модуляторов нервной системы

Ацетилхолин	
2. Моноамины (биогенные амины)	
<u>Катехоламины:</u> <i>из фенилаланина</i> дофамин адреналин норадреналин	<u>Индоламины:</u> <i>из триптофана</i> Серотонин (5-гидрокситриптамин, 5-НТ)
3. Аминокислоты	
<u>Возбуждающие:</u> Глутаминовая к-та (<i>глутамат</i>) Аспарагиновая к-та (<i>аспартам</i>)	<u>Тормозные:</u> гамма-аминомасляная кислота (<i>ГАМК</i>) глицин
4. Пуриновые	
АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) Аденозин	
5. Пептиды	
вещество Р опиоидные пептиды (энкефалины, эндорфины, динорфины) Холецистокинин Соматостатин Вазоактивный интестинальный полипептид Нейропептид Y	