


Торможение в ЦНС,  
его разновидности.  
Явления иррадиации  
и концентрации.  
Доминанта.



# ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Пространственная и временная  
суммация

---

2. Разновидности процесса торможения

3. Явление иррадиации и концентрации

4. Доминанта: определение и значение  
для организма

---

При участии в различных реакциях большого числа нейронов возрастает суммарная величина задержки проведения нервного влияния по нервным центрам. Явление суммации в нервном центре описал **И. М. Сеченов**.





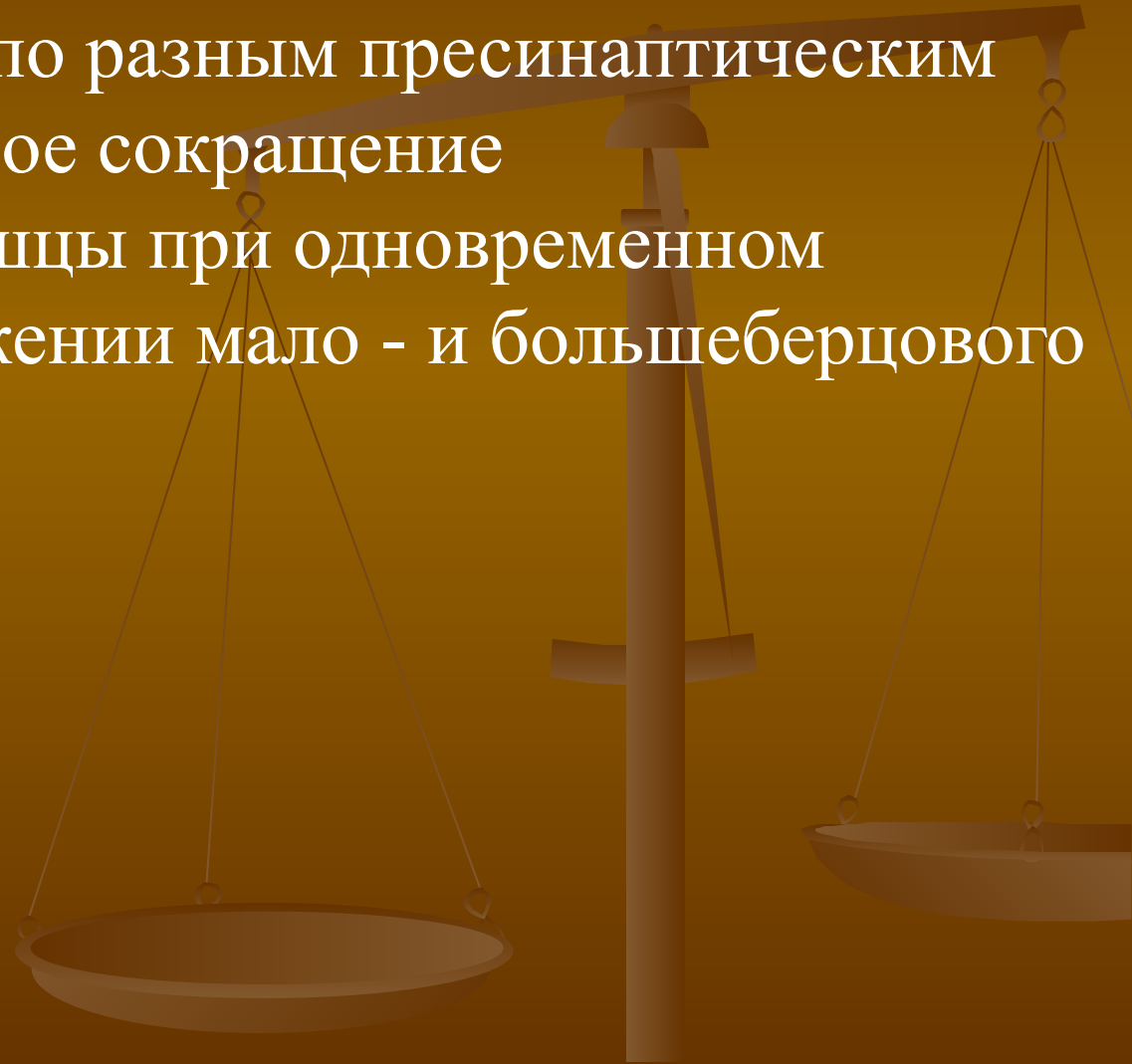
*И. М. Сеченов*

*Явление суммации в нервном центре  
1863 год.*

*Одно подпороговое раздражение* не вызывает ответной рефлекторной реакции: пресинаптическое нервное окончание выделяет недостаточное количество медиатора. *Несколько подпороговых раздражений* в сумме дают нужный эффект: выделяется достаточное количество медиатора и возникает ответная рефлекторная реакция.

Различают пространственную и временную суммацию.

**Пространственная суммация** наблюдается в случае одновременного поступления нескольких импульсов в один и тот же нейрон по разным пресинаптическим волокнам (рефлекторное сокращение полусухожильной мышцы при одновременном подпороговом раздражении мало- и большеберцового нервов.



**Временная суммация** происходит при активации одного и того же афферентного пути серией последовательных раздражений. Если интервалы между поступающими импульсами достаточно коротки и ВПСП нейрона от предыдущих раздражений не успевают затухать, то последующие ВПСП накладываются друг на друга, пока деполяризация мембраны нейрона не достигнет критического уровня для возникновения потенциала действия (чихание, кашлевой рефлекс).



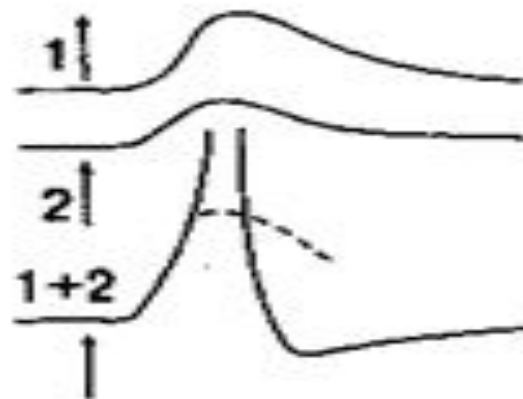
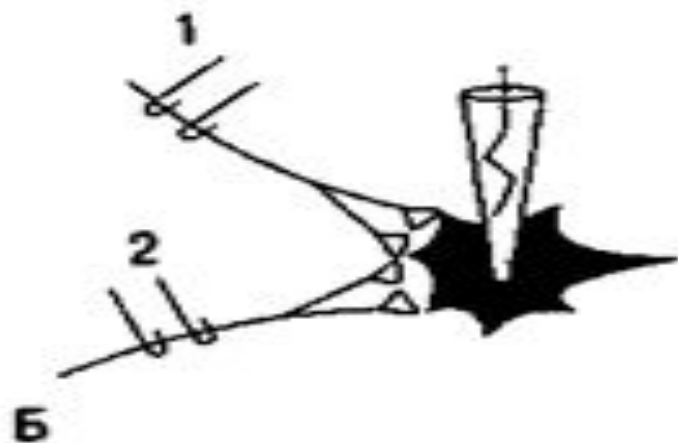
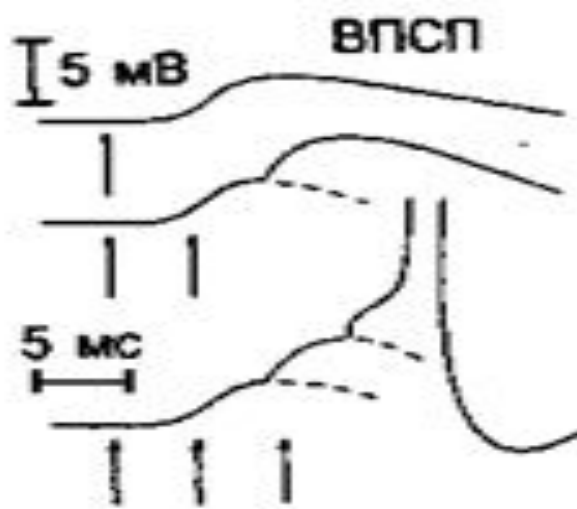
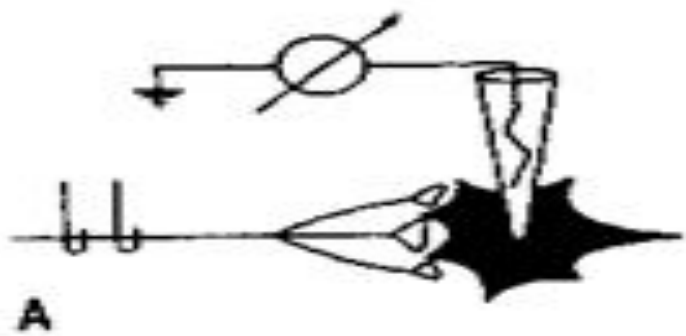


Рис. Суммация возбуждений в нейроне: А – временная: один стимул ( $\uparrow$ ) и два стимула ( $\uparrow\uparrow$ ) вызывают подпороговый ВПСП, три последовательных стимула ( $\uparrow\uparrow\uparrow$ ) обеспечивают возникновение потенциала действия (ПД).

Б – пространственная суммация: отдельные одиночные раздражения (1,2) вызывают подпороговые ВПСП, одновременные два раздражения (1+2) вызывают потенциал действия (ПД).

- Процесс торможения, в отличие от возбуждения, не может распространяться по нервному волокну.
- По месту возникновения различают **пресинаптическое и постсинаптическое торможение**.
- **Постсинаптическое торможение** — это тормозные эффекты, возникающие в постсинаптической мембране. Чаще всего этот вид торможения связан с наличием в ЦНС специальных тормозных нейронов. Они представляют собой особый тип вставочных нейронов, у которых окончания аксонов выделяют тормозный медиатор.

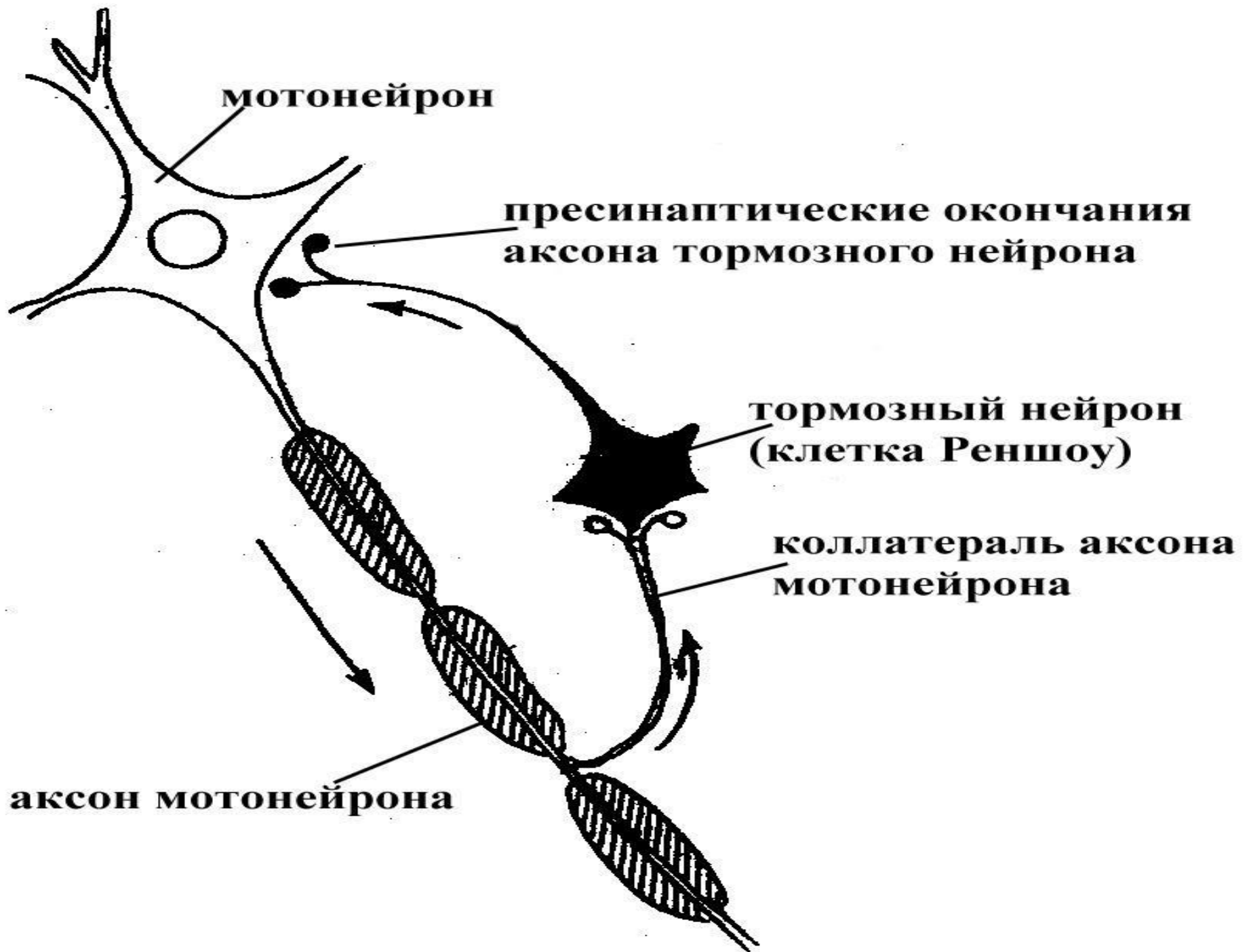




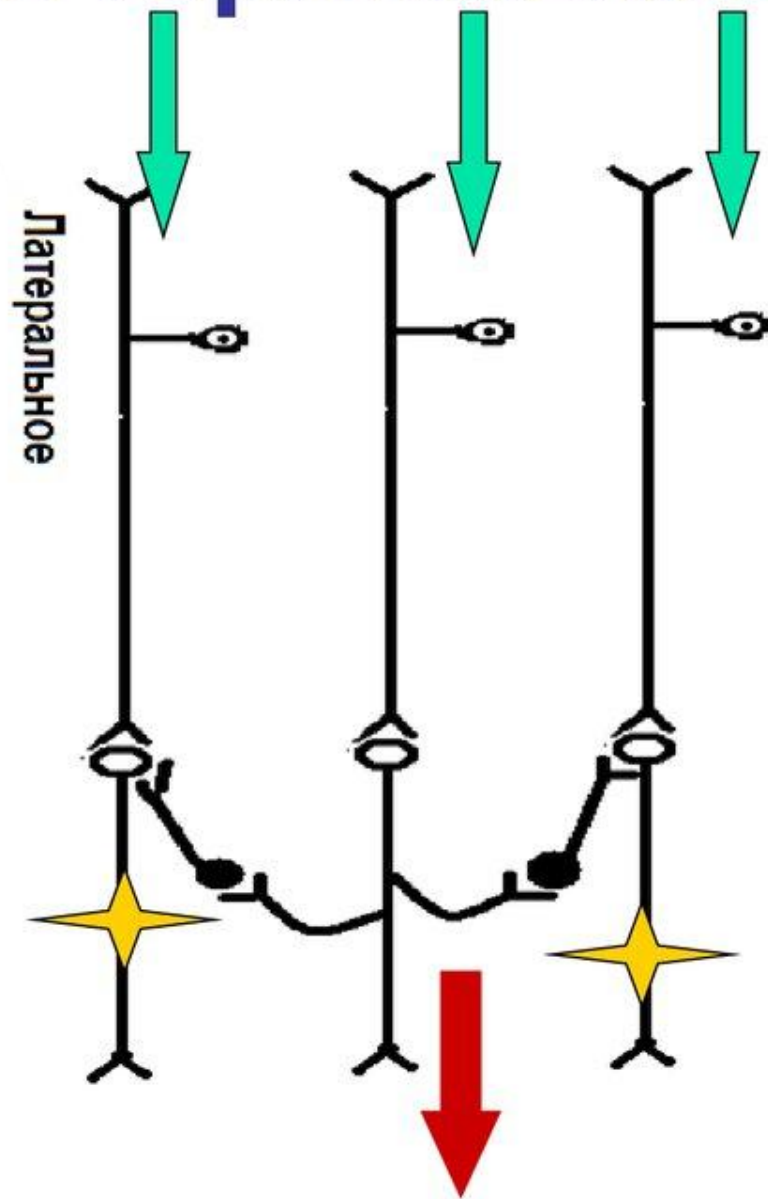
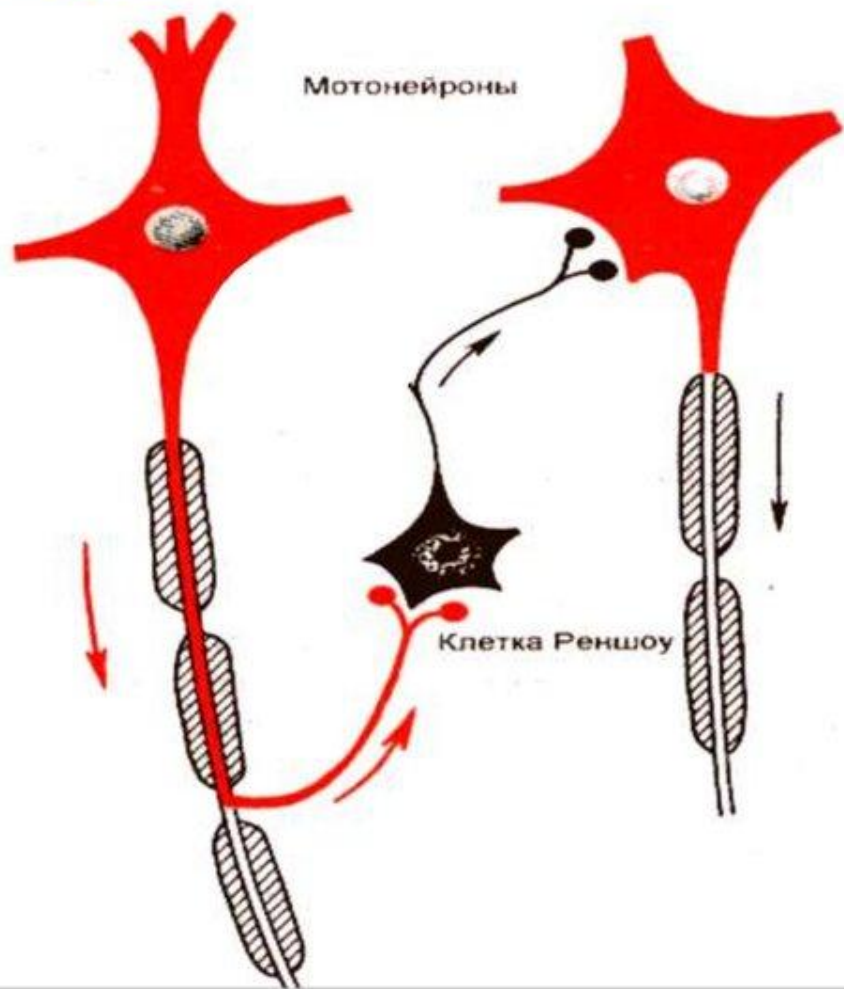
**К специальным тормозным нейронам относятся:**  
**клетки Рэншоу в спинном мозге, клетки Пуркинье мозжечка, корзинчатые клетки в промежуточном мозге и др.**

**Клетки Рэншоу** участвуют в регуляции уровня активности отдельных мотонейронов спинного мозга. При возбуждении мотонейрона импульсы поступают по его аксону к мышечным волокнам и одновременно по коллатералям аксона — к тормозной клетке Рэншоу. Аксоны последней «возвращаются» к этому же нейрону, вызывая его торможение.

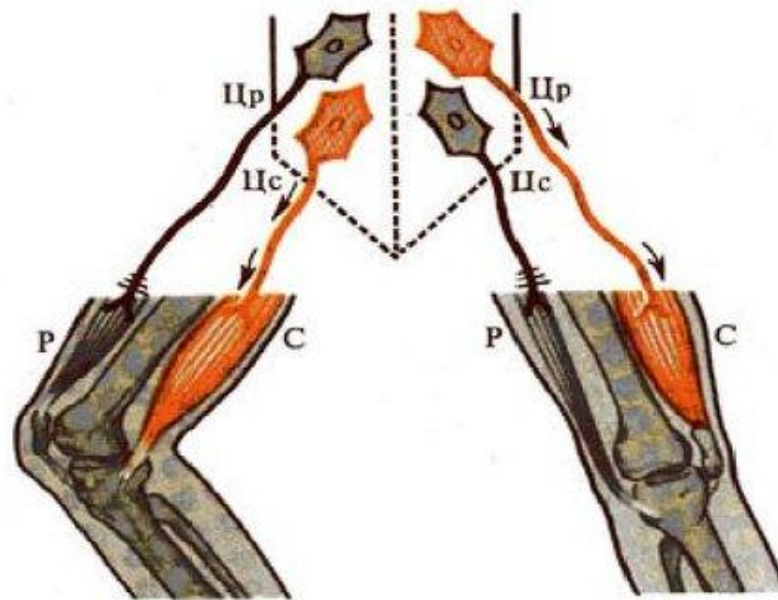




# Латеральное торможение



# Реципрокное торможение по Ч. Шеррингтону (1897)



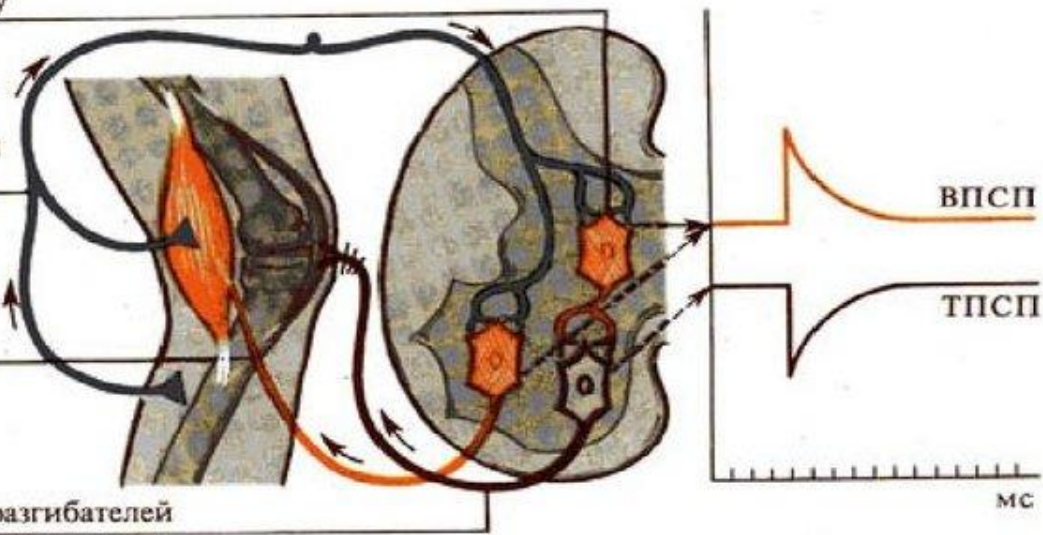
А

Клетка Реншоу

Афферентный нейрон

Мотонейрон сгибателей

Б Мотонейрон разгибателей

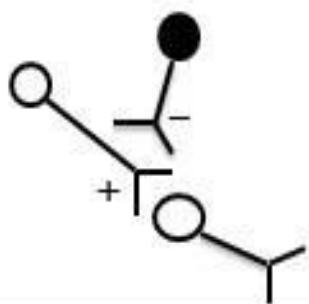
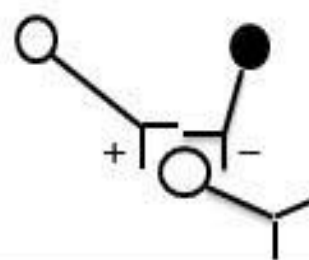
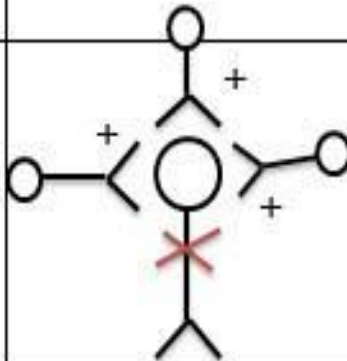

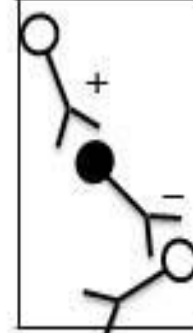
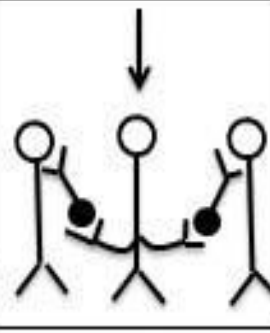



ВПСП

ТПСП

МС

# Классификация торможения

Первичное		Вторичное			
Пресинаптическое	Постсинаптическое		Пессимальное Торможение вслед за возбуждением		
					
	Прямое	Латеральное	Возвратное	стойкая деполяризация	гиперполяризация
					

**Клетки Пуркинье** мозжечка своими тормозными влияниями на клетки подкорковых ядер и стволовых структур участвуют в регуляции тонуса мышц.

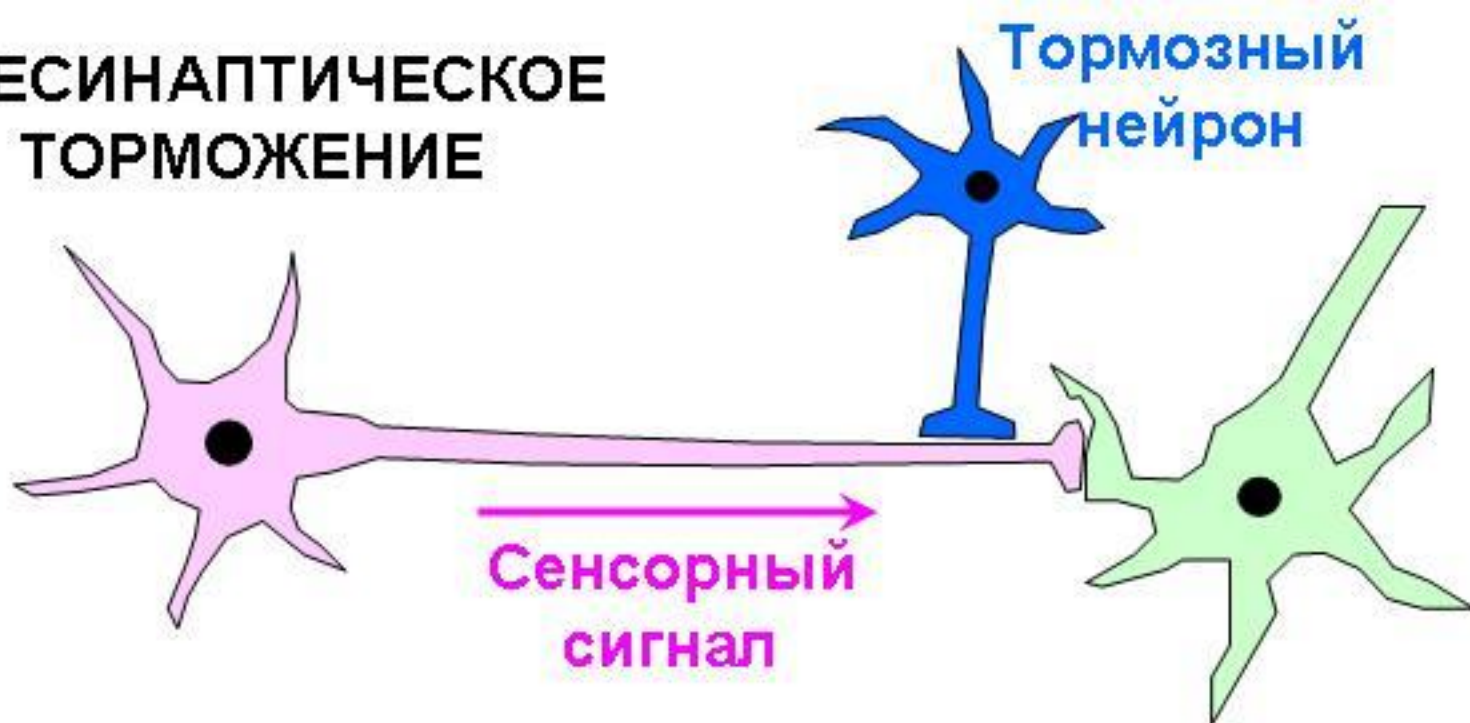
**Корзинчатые клетки** в промежуточном мозге являются как бы воротами, которые пропускают или не пропускают импульсы, идущие в кору больших полушарий от различных областей тела.

**Пресинаптическое торможение** возникает перед синаптическим контактом — в пресинаптической области. Окончание аксона тормозной нервной клетки образует синапс на конце аксона возбуждающей нервной клетки, вызывают чрезмерно сильную деполяризацию мембраны этого аксона, которая угнетает проходящие здесь потенциалы действия и тем самым блокирует передачу возбуждения.

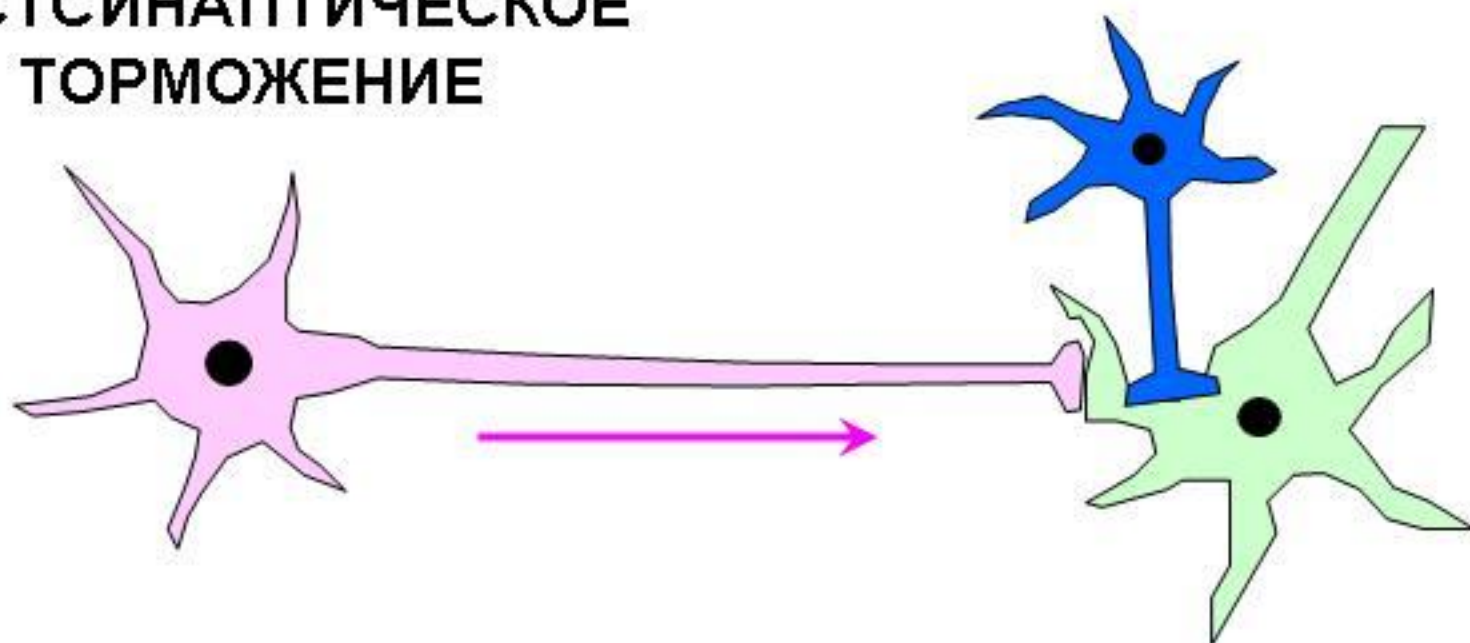
Этот вид торможения ограничивает поток афферентных импульсов к нервным центрам, выключая посторонние для основной деятельности влияния.



# ПРЕСИНАПТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ



# ПОСТСИНАПТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ





Распространение процесса возбуждения на другие нервные центры называют **явлением иррадиации**.

Процессы торможения ограничивают иррадиацию и способствуют **концентрации возбуждения** в исходном пункте ЦНС.

Процесс иррадиации играет важную положительную роль при формировании новых реакций организма (ориентировочных реакций, условных рефлексов, двигательных навыков), благодаря возникновению между различными нервными центрами функциональных взаимосвязей

**Доминанта** - господствующий очаг возбуждения в ЦНС, определяющий текущую деятельность организма ( А. А. Ухтомский, 1923).

Он подавляет деятельность других центров, оказывая сопряженное торможение.

Объединение большого числа нейронов в одну доминантную систему происходит путем **взаимного сонастраивания на общий темп активности, т. е. путем усвоения ритма.**

Доминанта является **физиологической основой акта внимания.** При наличии доминанты многие влияния внешней среды остаются вне нашего внимания, но зато более интенсивно улавливаются и анализируются те, которые нас особенно интересуют.

