

УДК 612.822

ФИЗИОЛОГИЯ

В. И. САФЬЯНИЦ, С. А. ЕВДОКИМОВ, К. С. ПРЕДТЕЧЕНСКАЯ
СПИНАЛЬНЫЕ НЕЙРОНЫ ПЕРВОГО ПОРЯДКА СИСТЕМЫ А.Ф.Р.

(Представлено академиком В. Н. Черниговским 4 IV 1975)

Вставочные нейроны системы а.ф.р. (афферентов флексорного рефлекса) — большая группа нейронов интермедиальной области и вентрального рога спинного мозга (фокус распределения — VII пластина Рекседа), которые испытывают возбуждающие влияния при активации высокопороговых мышечных, кожных, суставных афферентных волокон и через которые реализуется генерализованный защитный флексорный рефлекс, а воз-

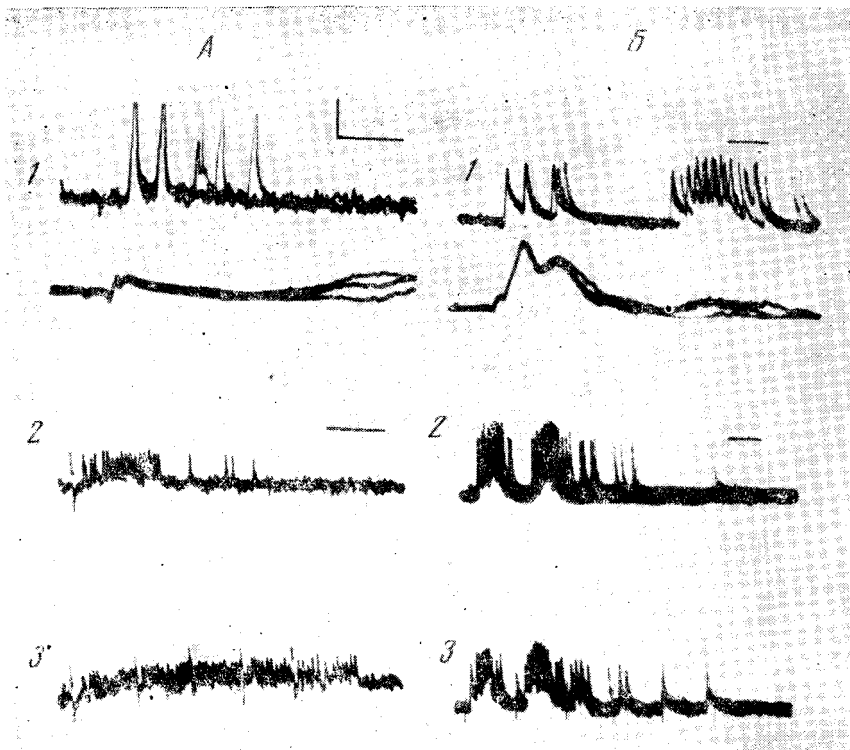


Рис. 1. Рефлекторные ответы в первых центральных нейронах системы а.ф.р. (хлоралозно-нембуталовый наркоз). А и Б — вставочные нейроны, локализованные в области двигательных ядер. А, 1 — рефлекторные ответы при раздражении *p. gastrocnemius ips.* силой, равной порогу разряда нейрона 2,5 П (П — порог активации низкопороговых афферентных волокон), и Б, 1 — *p. peroneus profundus*, — силой, равной порогу разряда нейрона 3,2 П; 2 — при раздражении силой, равной 20 П; 3 — при раздражении серий импульсов (сила 20 П; частота 80 имп/сек.). Калибровка: 5 мв, 5 мсек. (А, 1; Б, 1), 10 мсек. (А, 2, 3; Б, 2, 3)

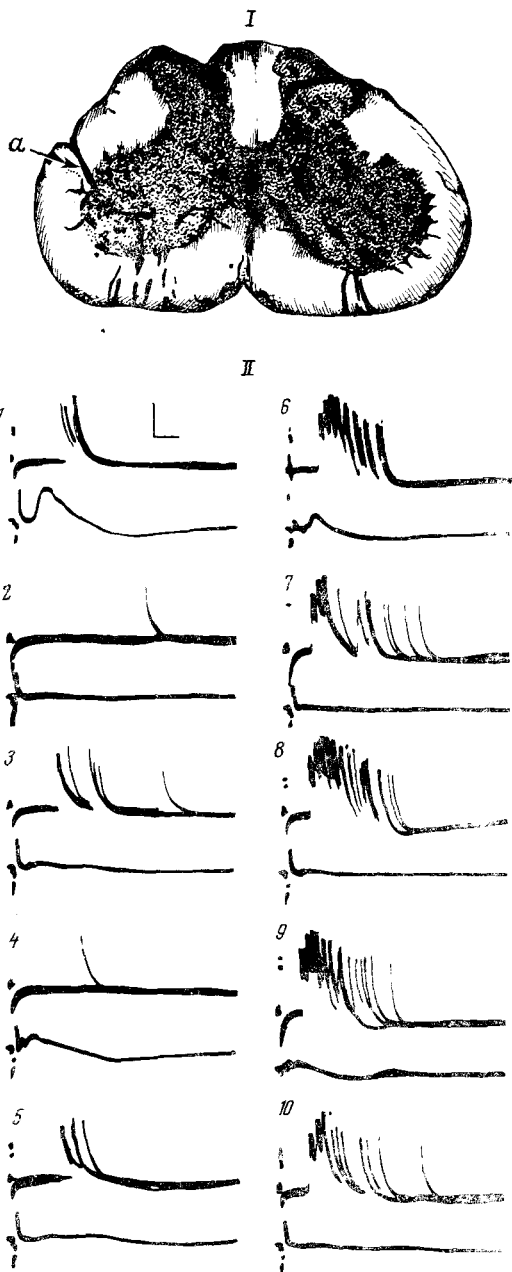


Рис. 2. Рефлекторные ответы в сегментарном вставочном нейроне первого порядка при активации а.ф.р. ипси- и контралатеральной стороны (гексеналовый наркоз). I — направление трека (a) микроэлектрода. II — рефлекторные ответы при раздражении: 1 — n. peroneus profundus ips. (34 П); 2 — n. posterior biceps-semi-tendinosus ips. (20 П); 3 — n. gastrocnemius ips. (25 П); 4 — n. quadriceps ips. (18 П); 5 — n. suralis ips. (10 П); 6 — n. peroneus profundus contr. (17 П); 7 — n. posterior biceps-semi-tendinosus contr. (20 П); 8 — n. gastrocnemius contr. (20 П); 9 — n. quadriceps contr. (15 П); 10 — n. suralis contr. (10 П). Калибровка: 3 мв, 2 мсек.

можно, и большинство других сегментарных реакций. Локализация нейронов первого порядка системы а.ф.р. до сих пор изучена мало. При перерезке а.ф.р. дегенеративные изменения на some клеток наблюдаются очень редко, а потому предполагают, что а.ф.р. формируют синаптические контакты преимущественно на дистальных частях дендритов (¹). Электрофизиологическими методами также длительное время не удавалось выявить вставочные нейроны, моносинаптически связанные с а.ф.р. В связи с этим было высказано предположение, что во флексорных путях очень мало вставочных нейронов первого порядка, а обширный полисинаптический эффект при активации а.ф.р. является результатом значительной дивергенции аксонных коллатералей относительно малого числа клеток (²). Только в самое последнее время, применяя методы регистрации внеклеточных фокальных синаптических потенциалов, а также антидромной интраспинальной микроstimуляции, удалось проследить спинальные проекции аксонных ветвей мышечных афферентов группы II и установить существование двух основных популяций вставочных нейронов первого порядка этих афферентов — в дорсальном роге и в области двигательных ядер (^{3, 4}).

В настоящей работе на кошках в классической методике внутри- и внеклеточной регистрации электрической активности единичных нейронов спинного мозга исследовались локализация и свойства вставочных нейронов первого порядка, активируемых высокопороговыми (II и III группы) мышечными афферентами. Показано, что в области двигательных ядер

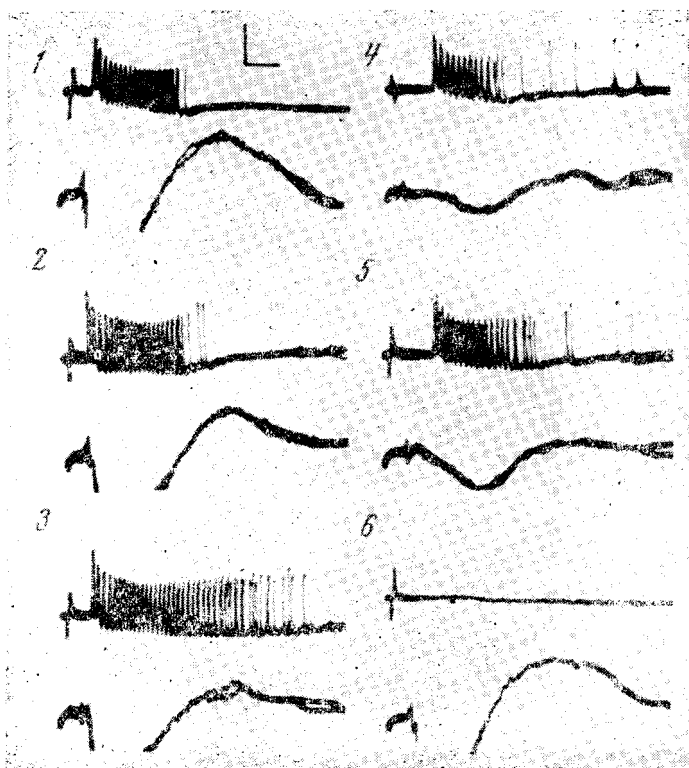


Рис. 3. Рефлекторные ответы в сегментарном вставочном нейроне первого порядка при активации а.ф.р. ипси- и контралатеральной сторон (хлоралозно-нембутоловый наркоз). 1 — при раздражении *n. peroneus profundus ips.*; 2 — *n. gastrocnemius ips.*; 3 — *n. suralis ips.*; 4 — *n. posterior biceps-semi-tendinosus ips.*; 5 — *n. plantaris ips.*; 6 — *n. peroneus profundus contr.* Калибровка: 5 мсек., 5 мв

в некоторых клетках (15 нейронов) при активации а.ф.р. регистрируются рефлекторные ответы с коротким латентным периодом, позволяющим отнести эти клетки к нейронам первого порядка. Так, в нейронах А и Б низкопороговые мышечные афференты не вызывали рефлекторного ответа; при активации же мышечных афферентов II группы регистрировались моносинаптические разряды (время центрального проведения равно 1 мсек.), частота и длительность которых значительно увеличивались при усилении раздражения и вовлечения в реакцию мышечных афферентов III группы (рис. 1). В другом нейроне вентрального рога моносинаптические разряды регистрировались при активации высокопороговых афферентных волокон нескольких ипсилатеральных нервов, мышечных и кожных (рис. 3, 1-3); контралатеральные нервы не вызывали ответа (рис. 3, 6). В области двигательных ядер была локализована также клетка, в которой регистрировались моносинаптические ответы (время центрального проведения меньше 1 мсек.) при раздражении мышечных и кожных нервов контралатеральной стороны (рис. 2). В этом же нейроне раздражение ипсилатеральных нервов вызывало только полисинаптические разряды. При стимуляции нервов серией импульсов нейроны первого порядка системы а.ф.р. могут отвечать реакциями тонического и физического типов (рис. 1А, 3, Б, 3). Постразрядное торможение, весьма характерное для вставочных нейронов системы а.ф.р.⁽⁵⁾, имеется и в нейронах первого порядка.

Таким образом, вставочные нейроны первого порядка системы а.ф.р. могут быть локализованы в области двигательных ядер спинного мозга.

Вставочные нейроны первого порядка имеют более узкое рецептивное поле, чем большинство вставочных нейронов системы а.ф.р., но не обязательно мономодальны. Сегментарные нейроны первого порядка для ипси- и контралатеральных путей различны.

Институт физиологии им. И. П. Павлова
Академии наук СССР
Ленинград

Поступило
28 III 1975

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ M. Rethelyi, J. Szentagothai, Somato-sensory System, v. 2, ch. 7, 1973. ² A. Lundberg, The Interneurone, Los Angeles, 1969, p. 231. ³ T. C. Fu, M. Santini, E. D. Schomburg, Acta physiol. scand., v. 91, № 3, 298 (1974). ⁴ T. C. Fu, E. D. Schomburg, Acta physiol. scand., v. 91, № 3, 314 (1974). ⁵ В. И. Сафьянц, С. А. Евдокимов, Ю. Н. Зубилов, Нейрофизиология, т. 2, № 1, 3 (1970).