Изучение роли некоторых нейромедиаторов в регуляции моторики желудка морской звезды Asterias rubens

Биологический факультет МГУ, кафедра физиологии человека и животных
ББС МГУ, 2016

Работу выполнили:
студентки 3 курса
Галахова Анна
Новичихина Клара

Руководитель:
Кузьмин В.С.

ECHINODERMATA – ASTEROIDEA ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

- Желудок состоит из двух частей – кардиальной и пилорической - и занимает большую часть диска;
- Для морских звезд характерно внешнее пищеварение, поэтому они способны релаксировать и активно выводить кардиальную часть желудка во внешнюю среду;
- Активная ретракция желудка осуществляется специализированными мышцами стенки желудка.

Цель:

Установить медиаторный тип нейротрансмиссии в мышцах-ретракторах желудка морской звезды.

Задачи:

1. Выработать методику релаксации и оценки площади кардиальной части желудка морской звезды.
2. Выявить особенности динамики ретракции желудка.
3. Установить тип действия (активаторный/ингибиторный) классических медиаторов на мышцы-ретракторы желудка.
4. Оценить динамику ретракции желудка при действии ацетилхолина, адреналина, серотонина.

Эксперимент

Всего было взято 22 морских звезды. Стабильная воспроизводимая ретракция наблюдалась у 8.

Остальные звезды были исключены из эксперимента.

Выработка методики релаксации желудка и расслабления мышц-ретракторов

2 звёздам вводили нитропруссид натрия (SNP) 100 мкл 0,01 М.

SNP вызывал существенное расслабление мускулатуры стенки тела (лучей), но не мышц-ретракторов желудка.

Поэтому мы отказались от SNP и стали помещать звезд в раствор магнезии ($MgCl_2$)

Концентрация: 2%
При помещении в 4% воспроизводимой ретракции не наблюдалось.

Время: 30 мин

Выработка методики релаксации желудка и расслабления мышц-ретракторов

2 звёздам вводили нитропруссид натрия (SNP) 100 мкл 0,01 М.

SNP вызывал существенное расслабление мускулатуры стенки тела (лучей), но не мышц-ретракторов желудка.

Поэтому мы отказались от SNP и стали помещать звезд в раствор магнезии ($MgCl_2$)

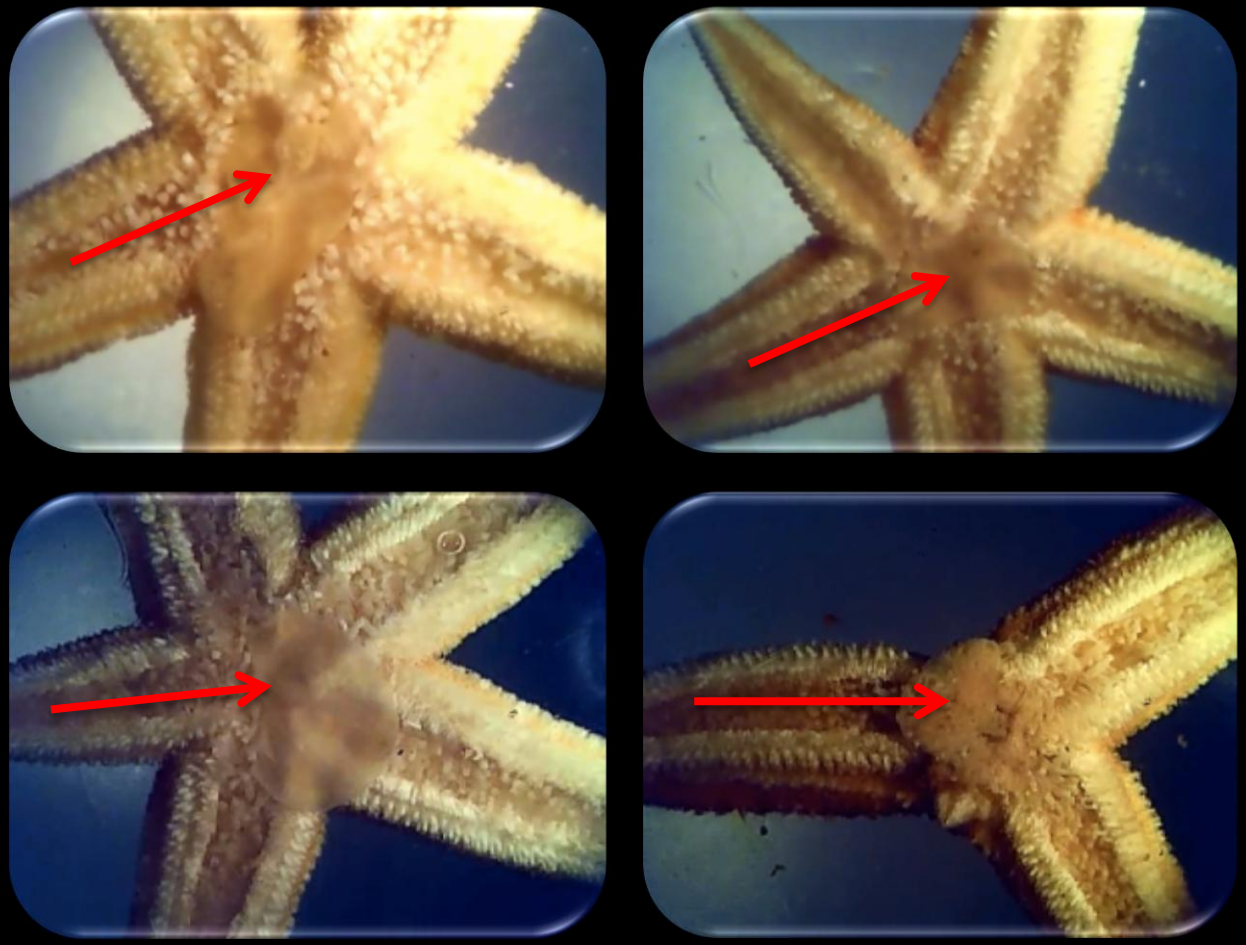
Концентрация: 2%

~~При помещении в 4% воспроизводимой ретракции не наблюдалось.~~

Время: 30 мин

В результате мы подобрали условия, при которых можно достигнуть освобождения и максимальной площади вывернутого желудка морской звезды:

$MgCl_2$ 2% в течение 30 мин



Протокол эксперимента

Инъекция*

- ацетилхолин 100 мкл 0,01 М
- адреналин 100 мкл 0,001 М
- серотонин 100 мкл 0,01 М

0 — 30 — >50 — min

$MgCl_2$ 2%

Морская вода

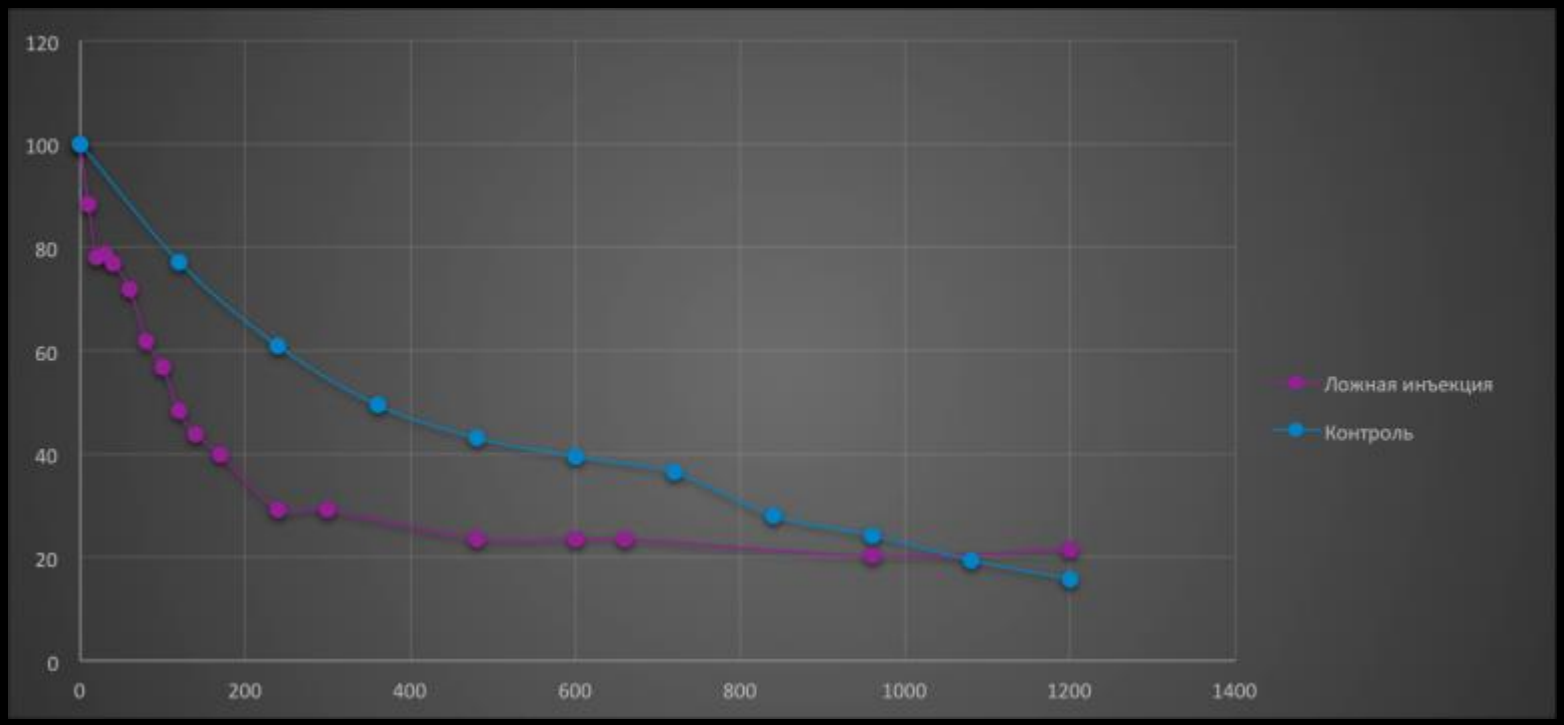
Rec

STOP

Методика – контроль реакции на инъекцию

Инъекции проводились подкожно в область основания луча.

Затем звезды помечались путем нашивания номера на луч.



Типичный пример ретракции желудка контрольной звезды

ускоренная запись
(оригинал 20 мин)

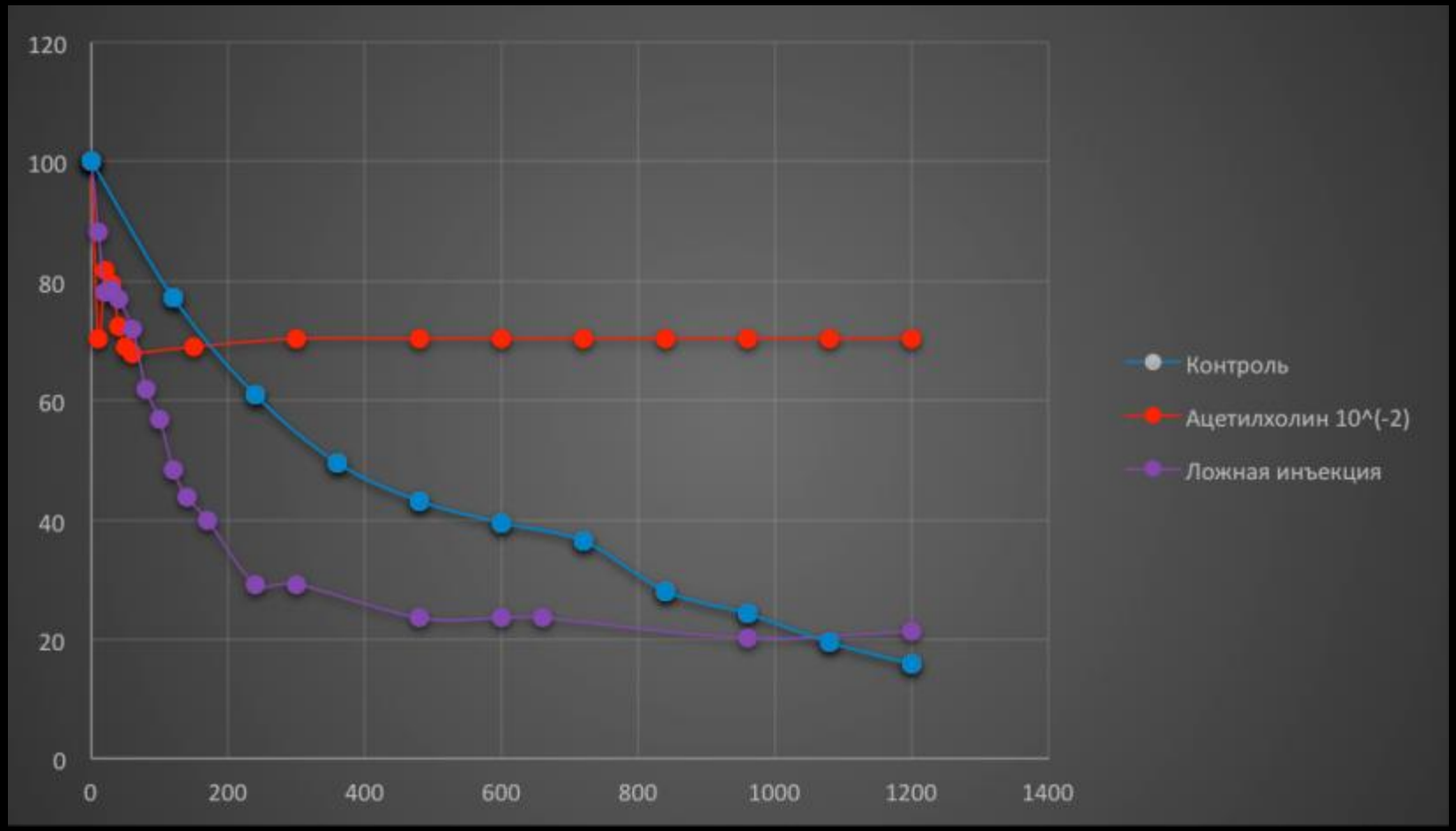
Обработка данных

Для оценки динамики ретракции желудка было отснято и обработано в среднем по 60 кадров на каждую звезду.
1 кадр/20 сек в течение 20 мин

Использовался стандартный алгоритм для полигональной оценки площади в программе ImageJ.

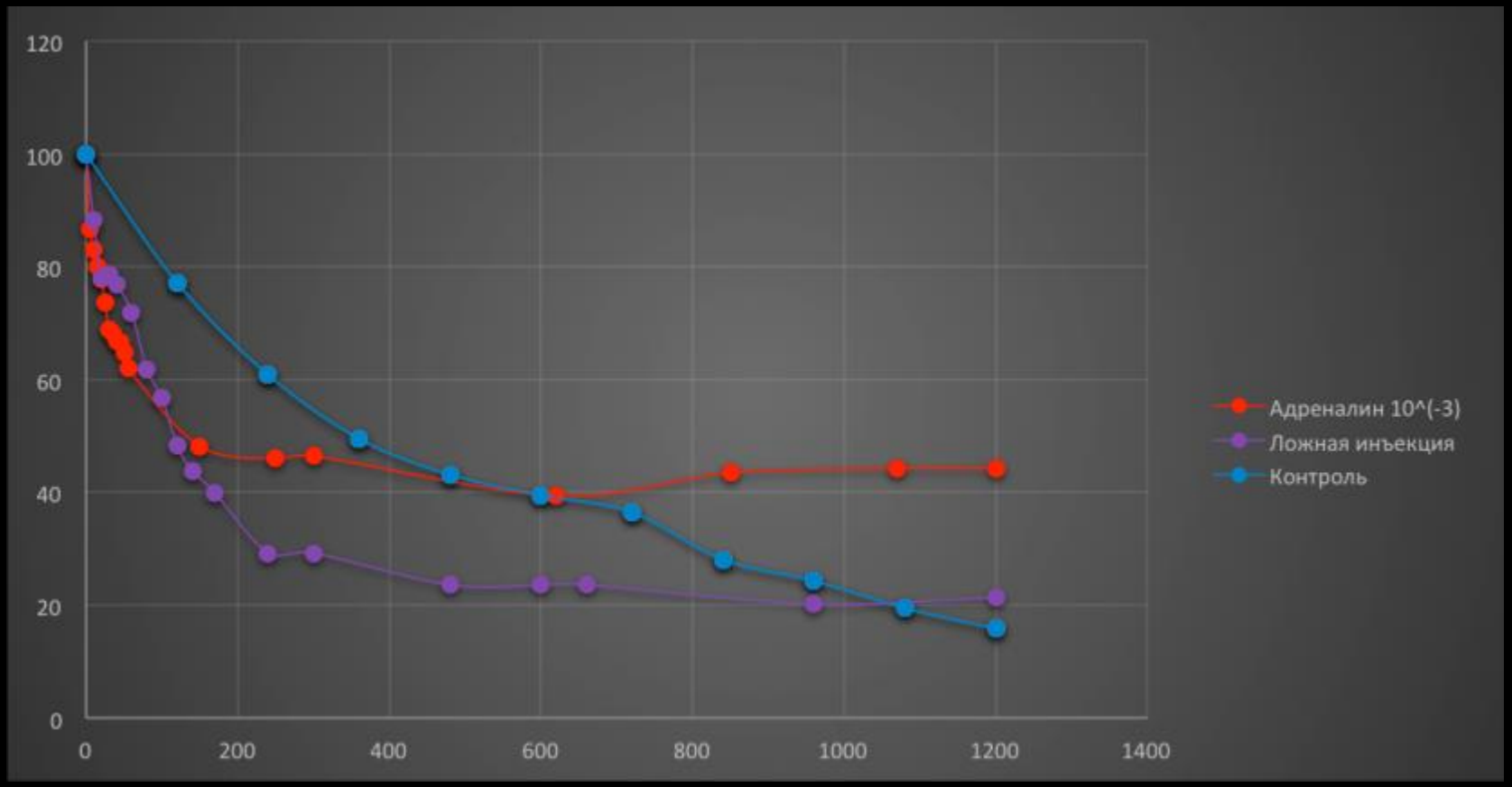
РЕЗУЛЬТАТЫ

Динамика ретракции желудка после инъекции ацетилхолина



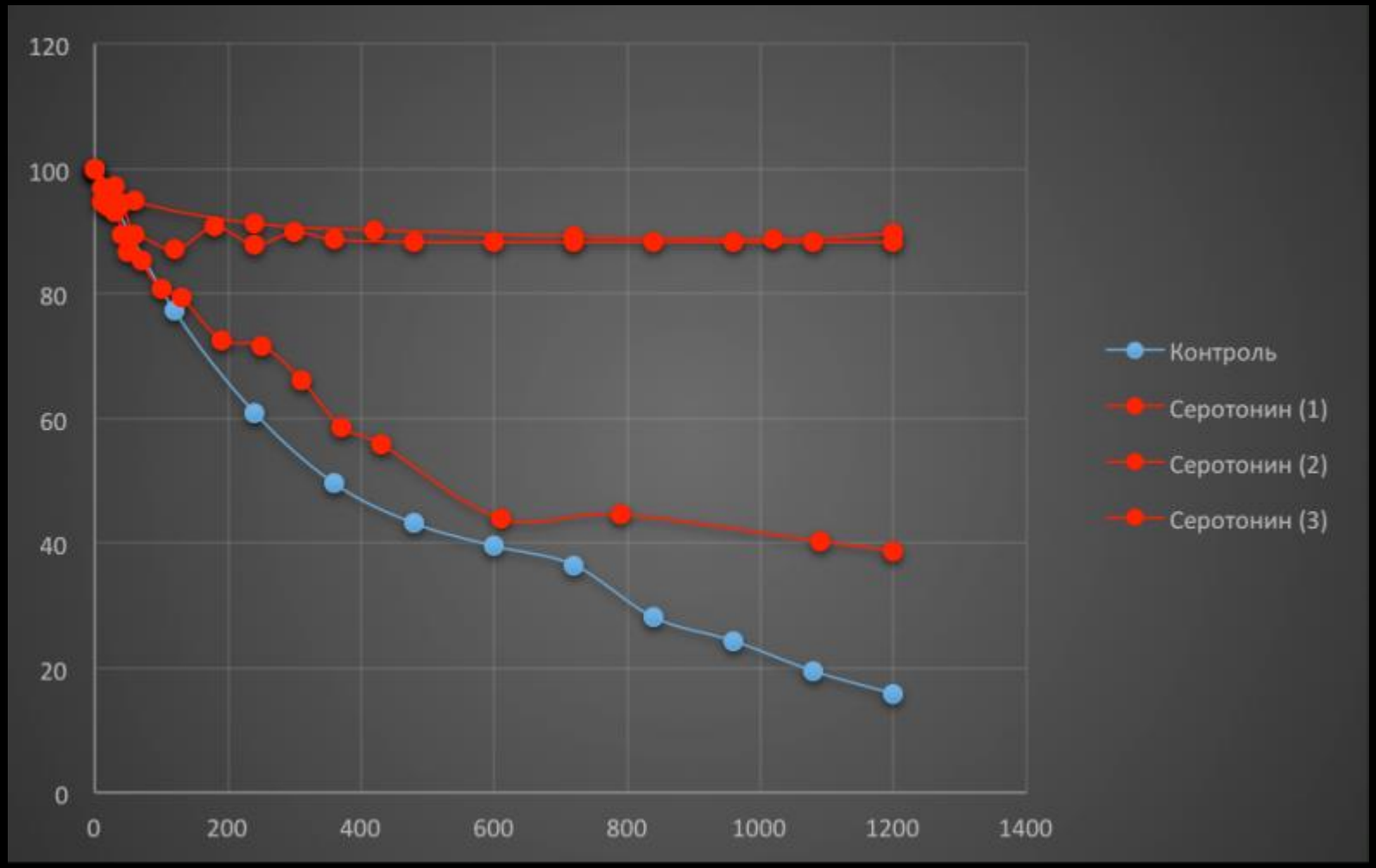
100 мкл 0,01 М
n=5

Динамика ретракции желудка после инъекции адреналина



100 мкл 0,001 М
n=3

Динамика ретракции желудка после инъекции серотонина



100 мкл 0,01 М
n=3

Выводы:

1. Разработана методика релаксации и оценки площади кардиальной части желудка морской звезды – наиболее приемлемым оказалось использование $MgCl_2$ в течение 30 мин.

2. У Asterias rubens ретракция желудка носит экспоненциальный характер и занимает в среднем 20 мин. При этом воспроизводимая ретракция наблюдается у 36% звезд.

1. Можно предположить, что серотонин является ингибиторным медиатором мышц-ретракторов желудка морской звезды.

1. Адреналин, возможно, не играет роли в ретракции желудка; ацетилхолин может увеличивать скорость начальной фазы; серотонин замедляет и подавляет её.

Спасибо за внимание ;)