

Coordinating metal Co^{2+} and Zn^{2+} compounds with acetylsalicylic acid: the influence on the cardiorespiratory system

Координационные соединения металлов Co^{2+} и Zn^{2+} с ацетилсалициловой кислотой: влияние на кардиореспираторную систему

M Yu Ravaeva^{1*}, E N Chuyan¹ and I V Cheretaev¹

¹ Taurida Academy, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia.

Исследование биологического действия АСК, АССо²⁺ и АСZn²⁺ проводилось при их внутрибрюшинном введении крысам в дозах 5 мг/кг и 10 мг/кг. Для этого крысы были разделены на 7 групп (по 10 крыс в каждой)

1 группа – биологический контроль
животные, которым производились инъекции физиологического раствора 0,9%, объем 0,2 мл;

2 – 3 группы – животные, которым производились инъекции АСК в дозах 5 мг/кг и 10 мг/кг соответственно, объем 0,2 мл;

4 – 5 группы – животные, которым производились инъекции АССо²⁺ в дозах 5 мг/кг и 10 мг/кг соответственно (n=10), объем 0,2 мл;

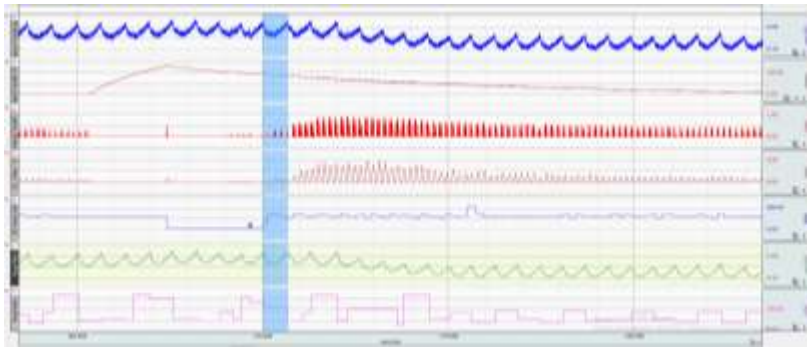
6 – 7 группы – животные, которым производились инъекции АСZn²⁺ в дозах 5 мг/кг и 10 мг/кг соответственно (n=10), объем 0,2 мл;

Биоскрининг проводился через 20 минут после внутрибрюшинного введения в указанных концентрациях, поскольку в этот период наблюдается максимальная их концентрация.

При этом у животных всех групп регистрировали следующие показатели:

- частоту сердечных сокращений (ЧСС),*
- частоту дыхания (ЧД),*
- систолическое артериальное давление (САД)*
- диастолическое артериальное давление (ДАД).*

На основании разницы показателей САД и ДАД вычислялось пульсовое артериальное давление (ПАД).



Пример записи помощью программы «Acq Knowledge 4.2 for MP150» показателей сердечно-сосудистой системы АД, ЧСС и ЧД крыс при действии $ACZn^{2+}$ в дозе 10 мг/кг.

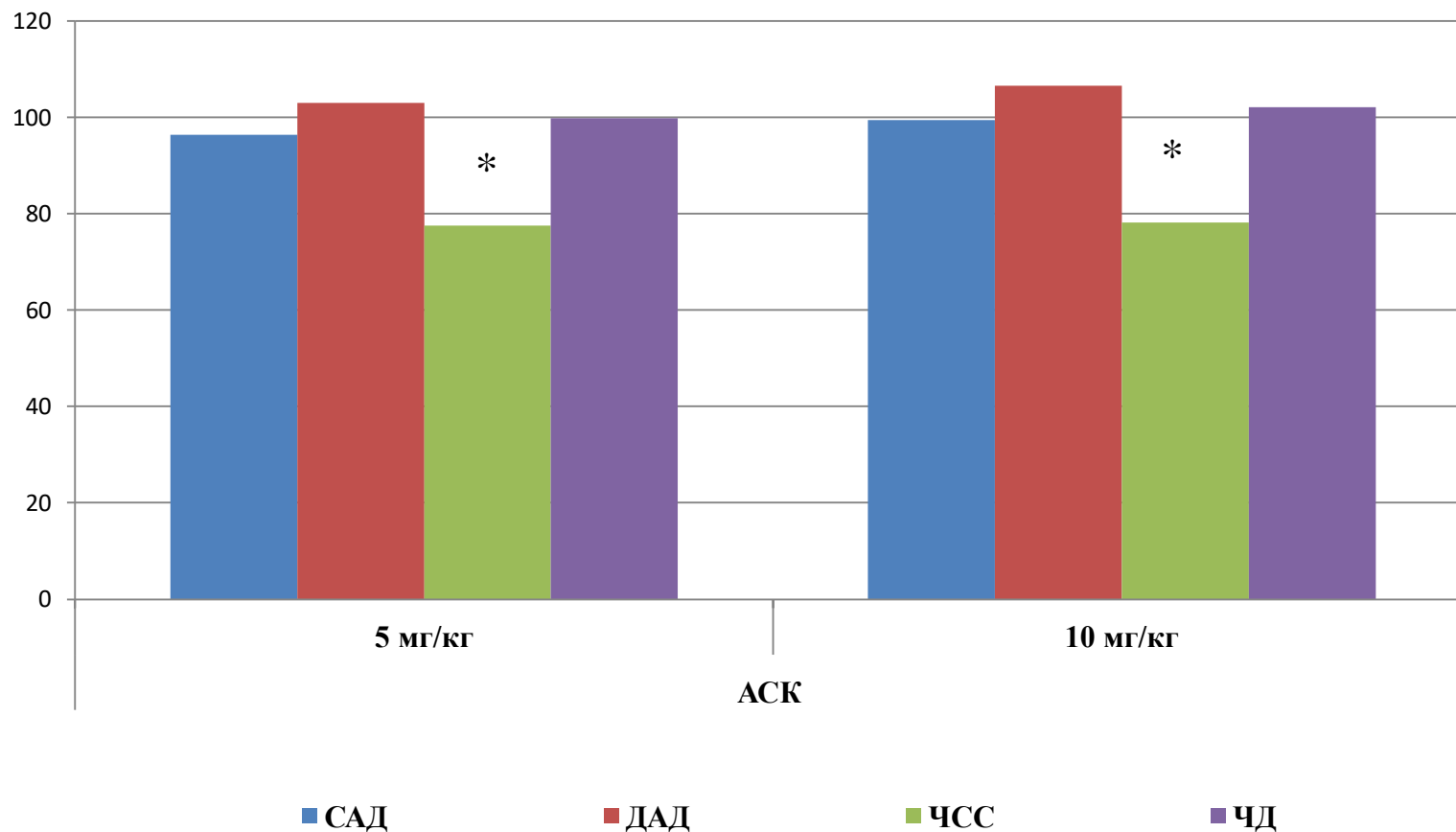
АД, ЧСС и ЧД у крыс регистрировали с помощью системы NIBP200A («BiopacSystems, Inc.», США). АД и ЧСС фиксировалось с хвостовой артерии путем наложения манжеты на основание хвоста. Для записи ЧД датчик фиксировался на область грудной клетки. При регистрации показателей животные помещались в индивидуальный пенал и переносились в камеру Biopac с постоянной поддерживаемой температурой 33°C для создания комфортных условий для животного. Запись показателей проводилась в течение 5 минут от момента стабилизации сигналов от датчиков. Этого времени достаточно для 5-тикратного измерения АД, при этом ЧСС и ЧД регистрировались непрерывно. Запись и обработка данных производилась на компьютере с помощью программы «Acq Knowledge 4.2 for MP150» (рис. 1).



Внешний вид системы неинвазивного измерения кровяного давления у мелких животных
Biopac Systems, Inc. NIBP200A

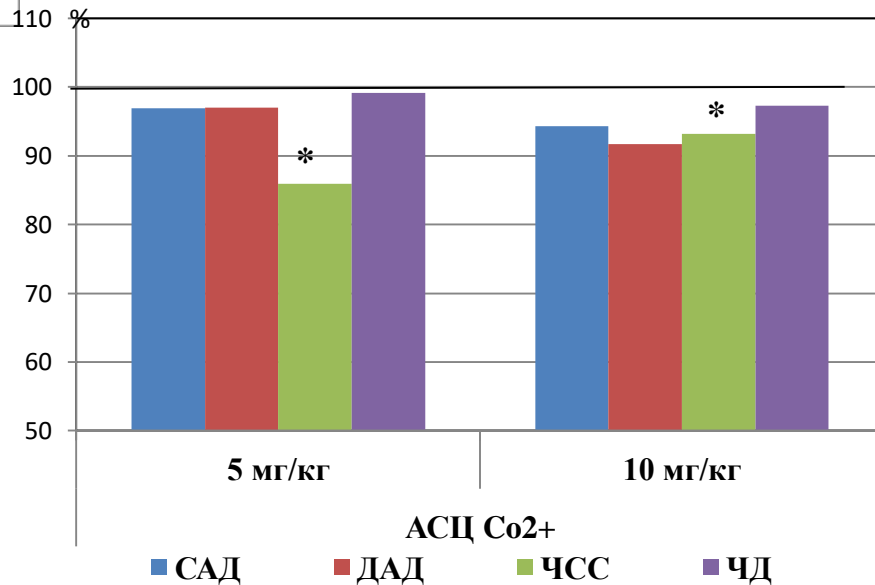
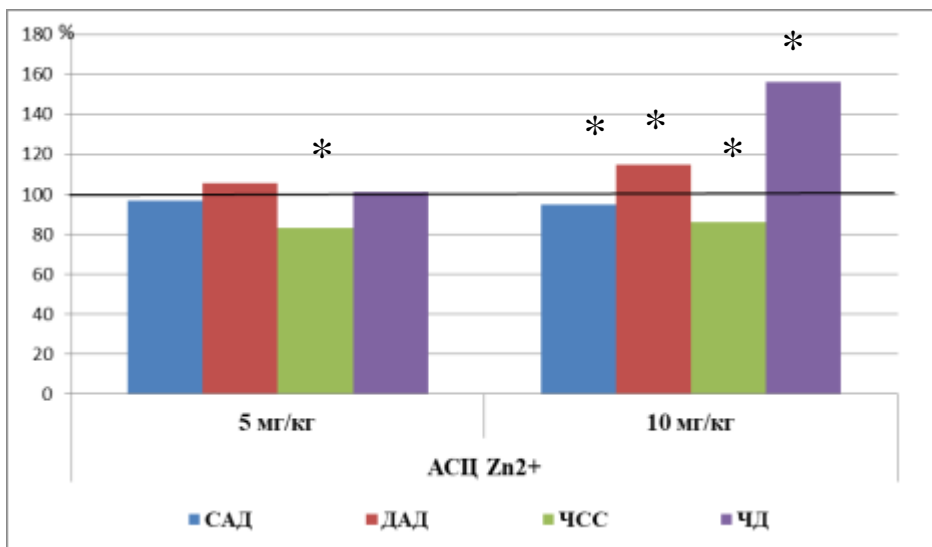
Животное помещенное в пенал и блок подогрева Biopac Systems с установленной температурой 32°C

Показатели кардиореспираторной системы у животных, получавших инъекции ацетилсалициловой кислоты в концентрации 5 мг/кг и 10 мг/кг относительно значений в группе животных, получавших инъекции ацетилсалициловой кислоты, принятых за 100 %.



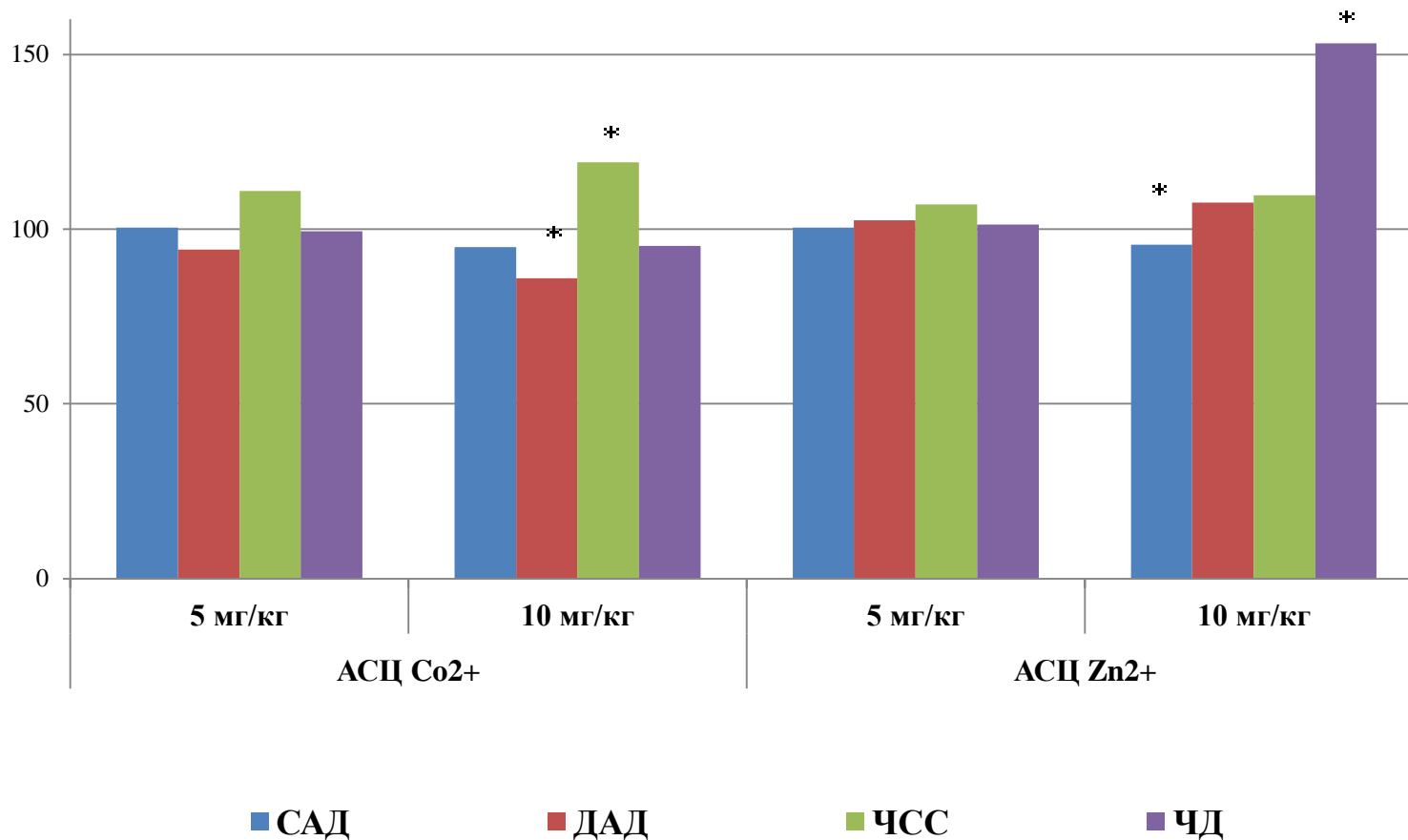
*Примечание: * – уровень достоверности различий по критерию Манна-Уитни относительно значений показателей в контроле; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; ЧД – частота дыхания.*

Показатели кардиореспираторной системы у животных, получавших инъекции ацетилсалицилата цинка и кобальта в концентрации 5 мг/кг и 10 мг/кг относительно значений в контрольной группе животных, принятых за 100 %.



Примечание: те же, что и в рис. 1.

Показатели кардиореспираторной системы у животных, получавших инъекции ацетилсалицилатов цинка и кобальта в концентрации 5 мг/кг и 10 мг/кг относительно значений в группе животных, получавших инъекции ацетилсалициловой кислоты



Примечание: те же, что и в рис. 1.

ВЫВОДЫ

- 1. Ацетилсалициловая кислота в дозах 5 и 10 мг/кг приводила к развитию брадикардии, о чем свидетельствовало снижение частоты сердечных сокращений приводило к развитию брадикардии, о чем свидетельствует снижение частоты сердечных сокращений на 22,5 % ($p \leq 0,05$) и 21,8 % ($p \leq 0,05$) соответственно, относительно показателей в контрольной группе животных.
- 2. Ацетилсалицилат кобальта обладает брадикардическим действием, поскольку его введение в дозах 5 мг/кг и 10 мг/кг приводит к снижению частоты сердечных сокращений на 14,1 % ($p \leq 0,05$) и 6,9 % ($p \leq 0,05$) относительно показателей в контрольной группе животных
- 3. Ацетилсалицилат цинка оказывает брадикардический эффект в дозе 5 мг/кг (снижение ЧСС на 17,0% ($p \leq 0,05$)). Увеличение дозы до 10 мг/кг приводит к нарушению ритма сердца (брадикардии), учащению дыхания (тахипноэ) на фоне снижения объема крови, выбрасываемого сердцем во время систолы, что может являться следствием острой интоксикации организма животных
- 4. Координационные соединения ацетилсалициловой кислоты с кобальтом и цинком не только обладают более выраженным биологическим эффектом по сравнению с исходным соединением, но и проявляют некоторые новые свойства, причем наиболее выраженное действие на кардиореспираторную систему оказывал $ACZn^{2+}$.