



**ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА
АНДРЕЕВИЧА ПОПОВА**

Казань 2014

II СЕКЦИЯ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИОЛОГИИ
ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

ДОФАМИН И СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА
21-СУТОЧНЫХ КРЫС

Билалова Г.А., Казанчикова Л.М., Ситдиков Ф.Г., Дикопольская Н.Б.,
Даминова А.Ф.¹

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Школа № 88 Приволжского района г. Казани¹
g.bilalova@mail.ru; klilijam@mail.ru; fgsitdikov@mail.ru; bettydn@mail.ru

Особую роль в нейро-гуморальной регуляции функций организма и поддержании гомеостаза занимает симпато-адреналовая система, которая оказывает своё действие через катехоламины. Структура, функции и нейрохимические процессы симпато-адреналовой системы достаточно хорошо изучены (Курмаев О.Д., 1966; Ситдиков Ф.Г., Аникина Т.А., Гильмутдинова Р.И., 1998). Катехоламины способны быстро влиять на метаболические, иммунные процессы, работоспособность сердечной и скелетной мышцы, функционирование центральной нервной системы, на организацию стресса, адаптации, теплообмен организма.

Катехоламины являются продуктами деятельности симпато-адреналовой системы, объединяющей две системы – симпатическую и хромаффинную. Как медиаторы симпатической нервной системы, катехоламины осуществляют регуляторные влияния центральной и периферической частей нервной системы на

эффекторные органы. Секретируемые в кровь хромаффинными клетками надпочечников, катехоламины являются гормонами. Как гормоны, катехоламины участвуют в развитии организмов на различных этапах их эволюции, в формировании всех отделов нервной системы, в регуляции обмена веществ, в процессах адаптации. Сердечно-сосудистая система является тем звеном, которое наиболее часто определяет успешность развития адаптационных реакций к самым различным внешним воздействиям. Действие такой лабильной системы как сердечно-сосудистая - это тот фактор, который лимитирует развитие приспособительных реакций растущего организма в процессе его адаптации (Мерсон Ф.З., 1978) к условиям обучения и воспитания.

Катехоламины в центральной нервной системе человека распределяются неравномерно. Наибольшее количество норадреналина обнаружено в гипоталамусе и продолговатом мозге, дофамина - в базальных ганглиях и черной субстанции. Симпатические нервные окончания содержат много дофамина, который действует на клетки-мишени как через специфические дофаминовые рецепторы, так и через кросс-связывание с α и β -адренорецепторами (*Aminta F., Ricci A., Tayebati S. K., Zacheo D., 2002*).

Регуляторное влияние моноамина дофамина (ДА) на сократимость миокарда исследовано недостаточно, особенно в онтогенезе. Известно, что дофамин реализует свое влияние через разные подтипы дофаминовых рецепторов: D1-подобные рецепторы, включающие подтипы D1 и D5, и D2-подобные рецепторы, объединяющие D2-, D3- и D4-рецепторы. Дофамин является агонистом D2-рецепторов, в высоких дозах и D1-рецепторов, а также α - и β -адренорецепторов. Выраженность эффекта определяется дозой.

Известно, что на досимптомной и ранней симптомной стадиях болезни Паркинсона в сердце обнаружены сдвиги в концентрации дофамина (Нигматуллина Р.Р и др, 2013). Возможно, изменения, возникшие в сократимости миокарда при действии дофамина могут служить как потенциальные маркеры паркинсонизма.

Целью данного исследования явилось изучение влияния дофамина разных концентраций на сократимость миокарда неполовозрелых крыс при блокаде дофаминовых рецепторов. Эксперименты проводили на белых лабораторных крысах 21-суточного возраста на полосках миокарда предсердий и желудочков с соблюдением биоэтических норм. Изометрическое сокращение полосок миокарда предсердий и желудочков регистрировали на установке «Power Lab» (ADIstruments) с датчиком силы "MLT 050/D" ("ADIstruments"). Определяли реакцию силы сокращения миокарда предсердия и желудочка на возрастающие концентрации дофамина («Sigma») в диапазоне 10^{-9} – 10^{-5} М. Для блокады d-рецепторов использовали дроперидол («Sigma»), β -адренорецепторов – пропранолол, α –адренорецепторов – фентоламин. Реакцию силы сокращения в ответ на дофамин рассчитывали в процентах от исходной, которую принимали за 100%. Достоверность различий рассчитывали по t-критерию Стьюдента.

У 21-суточных крысят дофамин в концентрации 10^{-9} М оказывает положительное инотропное действие на миокард предсердий и желудочков. Дофамин в концентрации 10^{-8} М увеличивает силу сокращения в желудочках, в предсердиях наоборот уменьшает. Дальнейшее определение дозозависимого эффекта показало, что дофамин в концентрации 10^{-7} М, 10^{-6} М и 10^{-5} М вызывает только отрицательное инотропное действие на миокард как предсердий, так и желудочков.

На фоне блокады d – рецепторов у 21-суточных крыс дофамин в концентрации 10^{-9} М, 10^{-8} М, 10^{-7} М вызывает отрицательную инотропную реакцию. Отрицательная реакция в желудочках сохраняется и в концентрации 10^{-6} М. Дофамин в концентрации 10^{-5} М увеличивает силу сокращения полосок миокарда предсердий и желудочков. Дофамин во всех исследующих концентрациях (10^{-9} – 10^{-5} М) на фоне блокады β -адренорецепторов пропранололом снижает силу сокращения миокарда предсердий и миокарда желудочков.

При блокаде α -адренорецепторов фентоламином у 21-суточных крыс дофамин в концентрации 10^{-9} М, 10^{-8} М, 10^{-7} М вызывает одностороннюю реакцию, т.е. снижение силы сокращения миокарда предсердий и желудочков. При

этом наибольшая отрицательная реакция была в предсердиях. Концентрация дофамина 10^{-6} М увеличивает силу сокращения полосок миокарда предсердий, а силу сокращения полосок миокарда желудочков снижает. Более низкая концентрация дофамина 10^{-5} М вызывает увеличение силы сокращения миокарда предсердий и желудочков.

После блокады α -адренорецепторов дофамин в концентрации от 10^{-9} М до 10^{-6} М вызвал снижение силы сократимости миокарда желудочков и предсердий. Вероятно, положительный инотропный эффект вызывается активацией α -адренорецепторов. На фоне блокады β -адренорецепторов дофамин при действии всех исследованных концентраций вызывал наиболее выраженные отрицательные инотропные эффекты. Следовательно, при высоких концентрациях дофамин вызывает положительную иноропную реакцию через активацию β -адренорецепторов. При высоких дозах дроперидола исчезают отрицательные инотропные эффекты дофамина.

Таким образом, на данном этапе онтогенеза, при становлении симпатической регуляции деятельности сердца дозозависимый эффект дофамина реализуется через разные типы рецепторов.

Литература

1. Курмаев О.Д. Механизмы нервной и гуморальной регуляции деятельности сердца // О.Д.Курмаев Казань, 1966. - 179с.
2. Меерсон Ф.З. Адаптация, дезадаптация и недостаточность сердца. - М., 1978. – 154с.
3. Нигматуллина Р.Р., Билалова Д.Ф., Федосеева Т.С., Хакимова Г.Р., Земскова С.Н., Кудрин В.С., Угрюмов М.В. Периферические проявления у мышей в модели досимптомной и ранней симптомной стадий паркинсонизма, вызванных введением МПТП // Материалы конференции и семинары по научным направлениям программы в 2013 году «Фундаментальные науки – медицине», Москва, 2013, с.31-32.

4. Ситдиков Ф.Г., Аникина Т.А., Гильмутдинова Р.И. Адренергические и холинергические факторы регуляции сердца в онтогенезе у крыс // Бюлл. экспер. биол. и мед. 1998. № 9. - с. 318-320.

5. Amenta F., Ricci A., Tayebati S. K., Zaccheo D. The peripherals dopaminergic system: morphological analysis, functional and clinical applications // Ital. J. Anat. Embryol. 2002. Vol. 107. №. 3. P. 145–167.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Дикопольская Н.Б., Шайхелисламова М.В., Билалова Г.А.

Казанский (Приволжский) федеральный университет

bettydn@mail.ru

Антропогенное загрязнение окружающей человека природной среды, во многом связанное с микроэлементами из группы тяжелых металлов и радиоактивными изотопами химических элементов, вызывает серьезную озабоченность своими негативными последствиями для здоровья. В настоящее время все большее внимание приобретают техногенные микроэлементозы (Трахтенберг И.М, 2000). В литературе имеется много сведений о том, что микроэлементный состав пищи и питьевой воды оказывает влияние на распространенность и течение различных соматических патологий (Ананьев Н.И., 1997; Ягъя Н.С., 1980). Наиболее опасными в токсическом отношении химическими веществами являются пестициды и соли тяжелых металлов. Они обладают высокой реакционной способностью, склонностью к комплексообразованию, биохимической и физиологической активностью. В настоящее время тяжелые металлы являются признанными приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха, воды, во-