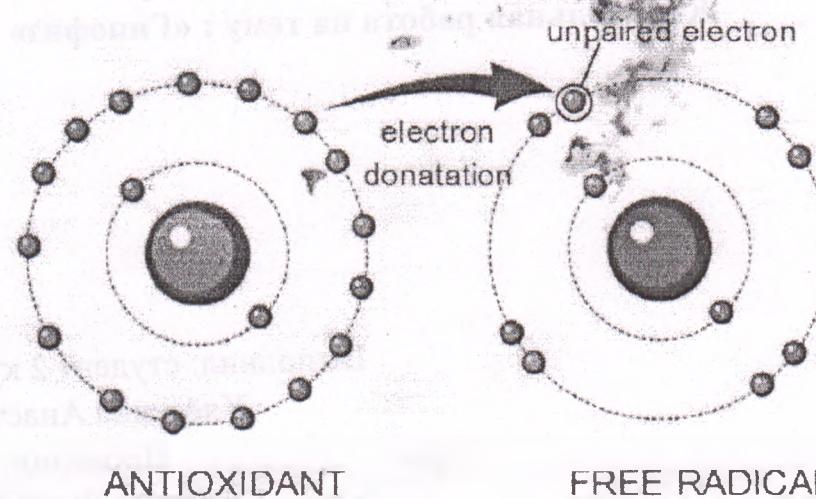


ISSN 2414-5246

Том 5



АССОЦИАЦИЯ
РОССИЙСКИХ
ОЗОНОТЕРАПЕВТОВ

БИОРАДИКАЛЫ и
АНТИОКСИДАНТЫ

2018

ЭПР ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ОКСИДА АЗОТА В СЕРДЦЕ И ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ 30-ДНЕВНОМ ОГРАНИЧЕНИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И ПОСЛЕДУЮЩЕГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Х.Л. Гайнутдинов^{1,2}, Т.Л. Зефиров², В.В. Андрианов^{1,2}, Г.Г. Яфарова^{1,2}, М.И. Сунгатуллина², В.С. Июдин¹, Н.И. Зиятдинова², С.В. Юртаева¹, Ф.Г. Ситников²

¹Казанский физико-технический институт КазНЦ РАН, Казань

²Институт фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) федерального университета, Казань

Abstract

By method of EPR spectroscopy were that the quantity of NO formed in heart and liver increases in 2-3 times after restriction of motor activity (MA) duration 30 days. It was found that after 2 weeks of recovery of MA the level of NO production in the tissues of the heart is reduced even more.

Key words: nitric oxide, heart, hypokinesia, electron paramagnetic resonance.

Методом ЭПР спектроскопии обнаружено, что количество оксида азота (NO) в сердце и печени увеличивается в 2-3 раза после 30-суточного ограничения двигательной активности (ДА). Было найдено, что через 2 недели после восстановления ДА уровень продукции NO в этих тканях снижается еще больше.

Ключевые слова: оксид азота, сердце, гипокинезия, электронный парамагнитный резонанс

Двигательная деятельность (ДА) является одним из необходимых условий поддержания нормального функционального состояния человека, его естественная биологическая потребность [5]. Гипокинезия (ограничение ДА) является одной из важнейших медико-социальных проблем, вызванной образом жизни, профессиональной деятельностью, длительным постельным режимом и т.д. [3, 7]. При этом происходит уменьшение нагрузки на мышечный аппарат, существенно уменьшаются потребление тканями кислорода и активность окислительных процессов, возникают изменения сократительной функции мышцы сердца [5]. Система оксида азота (NO) является одной из наиболее изучаемых систем организма. В жизнедеятельности позвоночных особо значима роль NO при функционировании сердечно-сосудистой и нервной систем [1, 2, 4]. NO играет важную роль при адаптации организма к различным изменениям внешней среды и внешних условий. Исходя из этого, целью исследования явилось изучение возможного изменения продукции NO в тканях сердца и

печени крыс, которые восстанавливались после длительного (30 суток) ограничения ДА.

Для экспериментов использовали белых беспородных крыс различного возраста. Ограничение ДА растущих крысят добивались помещением их в клетки-пеналы. Ограничение ДА начинали с 21-дневного возраста и к 25 дню ограничения ДА время пребывания животных в клетках-пеналах достигло 23 часов [3]. После 30-суточного ограничения ДА половину экспериментальных крыс на 2 недели переводили на режим неограниченной ДА. Изучали содержание NO в тканях сердца и печени крыс после 30-суточного ограничения ДА и крыс после восстановления от режима ограничения ДА с использованием метода спектроскопии электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Была применена методика спиновых ловушек, которая позволяет детектировать NO в малых концентрациях [8], использовали комплекс Fe^{2+} с диэтилдитиокарбаматом (ДЭТК). Регистрация спектров ЭПР приготовленных образцов проводилась на спектрометре ЭПР X-диапазона ER 200 SRC фирмы Брукер при 77 К°. В качестве контроля тестировались интактные животные соответствующего возраста. Амплитуду спектров ЭПР всегда нормировали на вес образца и на амплитуду сигнала ЭПР эталонного образца (подробности методики описаны нами ранее [3, 6]. Количество NO оценивалось по интенсивности характерного сигнала ЭПР, принадлежащего комплексу (ДЭТК)₂- Fe^{2+} -NO. Нами было найдено, что количество NO, образующегося в тканях желудочков и предсердий сердца увеличивается после 30-суточного ограничения двигательной активности в 2-3 раза. Было найдено, что через 2 недели после восстановления ДА уровень продукции NO в тканях сердца снижается еще больше.

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о наличии тесных связей уровня NO в организме с режимом двигательной активности. Поскольку рассмотрение данных литературы показывает, что ограничение двигательной активности вызывает значительные изменения в сердечно-сосудистой системе, во внутренних органах, в системе кровотока и снабжения организма кислородом, то можно предположить, что часть этих изменений вызвана стационарным увеличением продукции NO в ключевых для деятельности организма тканях.

Работа выполнена в рамках государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета (№ 17.9783.2017/8.9)

Список литературы

1. Андрианов В.В., Ситдиков Ф.Г., Гайнутдинов Х.Л., Юртаева С.В., Обыночный А.А., Яфарова Г.Г., Муранова Л.Н., Каrimов Ф.К., Чиглинцев В.М., Июдин В.С. Изменение содержания оксида азота в сердце интактных и десимпатизированных крыс в онтогенезе // Онтогенез. 2008. Т. 39, №6. С. 437-442.
2. Ванин А.Ф. Динитрозильные комплексы железа и S-нитрозотиолы – две возможные формы стабилизации и транспорта оксида азота в биосистемах // Биохимия. 1998. Т. 63. С. 924-938.