

# **ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЦИТОХРОМОКСИДАЗЫ В ОРГАНАХ КРЫС ПРИ МАЛОБЕЛКОВОЙ ДИЕТЕ**

**Хайдаров Санжар Низамитдинович**

**ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней**

**Самаркандский государственный медицинский университет,**

**Самарканд, Узбекистан**

**Аннотация.** В эксперименте на крысах изучено локализацию и активность цитохромоксидазы в слюнных железах, желудке, тонком кишечнике, печени, почках, надпочечнике, щитовидной железе, семенниках и спинном мозгу крыс, содержащихся на малобелковой диете. При белковой недостаточности в пищевом рационе происходит понижение активности цитохромоксидазы. Однако в семенниках через 20 суток от начала опыта обнаруживается кратковременное повышение активности фермента.

**Ключевые слова:** эксперимент, малобелковой диета, крысы, слюнных железы, желудка, тонкий кишечник, печень, почка, надпочечник, щитовидной железы, семенник, спинном мозг, цитохромоксидазы.

## **CHANGES IN CYTOCHROME OXIDASE ACTIVITY IN RATS WITH A LOW-PROTEIN DIET**

**Khaidarov Sanjar Nizamitdinovich**

**Assistant, Department of Propaedeutics of Internal Diseases**

**Samarkand State Medical University,**

**Samarkand, Uzbekistan**

**Abstract.** In an experiment on rats, the localization and activity of cytochrome oxidase were studied in the salivary glands, stomach, small intestine, liver, kidneys, adrenal gland, thyroid gland, testes, and spinal cord of rats maintained on a low-protein diet. Protein deficiency in the diet results in a decrease in cytochrome oxidase activity. However, a short-term increase in enzyme activity was detected in the testes 20 days after the start of the experiment.

**Key words:** experiment, low-protein diet, rats, salivary glands, stomach, small intestine, liver, kidney, adrenal gland, thyroid gland, testicle, spinal cord, cytochrome oxidase

**Введение.** Эффективность лечения детей в условиях стационара во многом определяется качеством их питания. Пища для больного ребенка является естественным лечебным фактором, позволяющим целенаправленно проводить коррекцию нарушенных обменных процессов и функций различных органов и систем [7,6,5]. Для обеспечения функционирования всех физиологических процессов организму требуется оптимальное количество энергии, основных нутриентов и микронутриентов, в частности, химических элементов [3,4]. В свою очередь изменение морфометрических показателей лежит в основе большинства патологий углеводного и липидного обменов, являясь маркерами дисфункции жировой ткани [1,2]. Многочисленными работами показано, что белковая недостаточность приводит к тяжелым нарушениям физиологических и биохимических процессов в организме, а также вызывает морфологические изменения органов человека и животных. Вопрос об изменении активности окислительных ферментов при белковом голодании в литературе освещен недостаточно.

**Цель исследования.** Изучить изменение активности цитохромоксидазы в органах крыс при малобелковой диете.

**Материалы и методы исследования.** Задача настоящего исследования — изучить локализацию и активность цитохромоксидазы в слюнных железах, желудке, тонком кишечнике, печени, почках, надпочечнике, щитовидной железе, семенниках и спинном мозгу крыс, содержащихся на малобелковой диете (недостаточность белка 72%). Как контрольные, так и опытные животные умерщвлены декапитацией через 5, 10, 15, 20, 25 и 30 суток от начала опыта. Срезы из кусочков исследуемых органов готовились на замораживающем микротоме толщиной до 30 м. Цитохромоксидаза выявлялась по методу нади. Активность цитохромоксидазы оценивалась по

шестибалльной системе: отсутствует - 0, незначительная - 1, низкая - 2, умеренная - 3, высокая — 4, максимальная - 5.

**Результаты исследования.** Изучение цитохромоксидазной реакции в околоушной железе контрольных животных показало наличие синей зернистости индофенолового синего (3) в базальных частях белковых клеток ацинусов. Цитоплазма этих клеток окрашивалась в бледно-голубой цвет. В отдельных белковых клетках гранулы располагались по всей цитоплазме. К 20 суткам белковой недостаточности в клетках ацинусов обнаруживалось меньшее количество более мелкой зернистости индофенолового синего (1 и 2). Начиная с 25 суток от начала опыта, цитоплазма белковых клеток ацинусов имела бледно-голубой цвет, гранул индофенолового синего в ней не наблюдалось. Реакция на ди в срезах дна желудка контрольных крыс выявляла максимальную (5) и высокую (4) активность дыхательного фермента в обкладочных клетках желез, менее она была выражена в главных и добавочных клетках (4 и 3). Незначительная активность цитохромоксидазы (1) отмечалась в покровном эпителии желудка и в клетках шеек желез. Через 10 суток от начала опыта выявлялось закономерное уменьшение количества гранул индофенолового синего во всех клетках. К концу опыта, то есть к 30 суткам, клетки покровного эпителия слизистой оболочки, желудочных ямок и шеек фундальных желез становились бесцветными (0). В клетках тела желез обнаруживались единичные синие гранулы на голубом фоне цитоплазмы (1), в отдельных обкладочных клетках их было больше (2). В тонком кишечнике контрольных крыс большое количество синих гранул обнаруживалось в апикальных концах эпителиальных клеток (4). В эпителии основания ворсинок и в эпителии крипт их было меньше (3 и 2). К 15 суткам опыта отмечалось понижение активности цитохромоксидазы, что наиболее резко выступало через 30 суток белкового голодания. В этот срок опыта в эпителии ворсинок и крипт обнаруживалось незначительное количество зерен индофенолового синего (1 и 2). В клетках печени контрольных крыс синие

гранулы выявлялись на голубом фоне цитоплазмы (3). В центре долек, вокруг центральной вены, их мало (1). Начиная с 15 суток эксперимента, активность окислительного фермента в печени понижалась, к 20 суткам белкового голодания в цитоплазме печеночных клеток выявлялись единичные синие гранулы (1), к 30 суткам цитоплазма клеток печени слабо окрашивалась в бледно-голубой цвет, гранулы индофенолового синего не выявлялись. В почках контрольных животных максимальная и высокая активность цитохромоксидазы отмечалась в клетках главных отделов нефронов (5 и 4). В клетках вставочных отделов она была высокой и умеренной (4 и 3). Большинство почечных телец было бесцветно (0), в некоторых на бледно-голубом фо не выявлялись отдельные синие зерна (1). В клетках большинства прямых мочевых канальцев мозгового вещества наблюдалась умеренная (3) и низкая (2) активность окислительного фермента, в клетках отдельных прямых мочевых канальцев - максимальная (5) и незначительная (1). При белковой недостаточности отмечалось понижение активности цитохромоксидазы, что обнаруживалось в клетках прямых канальцев, уже к 10 суткам от начала опыта в и в клетках извитых, а к 15 суткам это выявлялось опыта в клетках главных канальцев коркового вещества. К концу фермента и вставочных отделов активность мочевых канальцев низкая (2) и умеренная (3), в клетках отдельных Цитоплазма клеток мозгового вещества — незначительная (1). Диффузно большинства прямых мочевых канальцев окрашивалась индофенолового синего в бледно-голубой цвет, гранулы канальцев в ней не отмечались умеренную. В надпочечнике контрольных крыс реакция нади выявляла активность цитохромоксидазы в клетках клубочковой зоны (3), и незначительную низкую - в клетках пучковой зоны (2) в клетках сетчатой зоны мозгового вещества (1). Активность фермента в клетках надпочечника опытных животных понижалась к 30 суткам от начала опыта зерна индофенолового синего в клетках коркового и мозгового вещества не выявлялись, цитоплазма клеток была бесцветной (0). В

щитовидной железе опытных крыс по сравнению с контрольными закономерности в изменении активности дыхательного фермента отметить не удалось. У одних животных наблюдалась незначительная и низкая активность цитохромоксидазы в эпителии фолликулов (1 и 2), у других - она не проявлялась (0). Однако у всех опытных крыс к 30 суткам белковой недостаточности в пищевом рационе эпителий фолликулов был бесцветным (0). В семенниках контрольных животных умеренная (3), низкая (2) и у некоторых высокая (4) активность окислительного фермента имела место в клетках сперматогенного эпителия всей толщи стенки извитых канальцев. У опытных животных: активность ферментов снижалась к 10 суткам. Но через 20 суток от начала опыта наблюдалось увеличение количества гранул индофенолового синего, особенно по периферии канальцев в цитоплазме сперматогоний (4), ближе к просвету канальца (в сперматиде и сперматозоидах) их было меньше (3). К 30 суткам от начала опыта активность цитохромоксидазы снова понижалась. Так, в сперматогониях синие гранулы не выявлялись (0), в клетках сперматогенного эпителия ближе к просвету канальцев отмечалась незначительная активность дыхательного фермента (1). В спинном мозгу контрольных и опытных животных белое вещество было бесцветным (0). В сером веществе наблюдалось диффузное голубое окрашивание и наличие синей зернистости в невроглии (2). У контрольных крыс нейроны отличались максимальной и высокой активностью окислительного фермента (5 и 4). При белковой недостаточности активность цитохромоксидазы в нервных клетках несколько понижалась (от 5 до 2).

**Вывод.** Таким образом, при белковой недостаточности в пищевом рационе происходит понижение активности цитохромоксидазы. Однако в семенниках через 20 суток от начала опыта обнаруживается кратковременное повышение активности фермента. К концу опыта эта активность падает так же, как и в других органах.

### **Использованная литература:**

1. Алешин А.Л., Исаев А. П., Ненашева А.В. Опыт использования спортивных биологически активных добавок (БАД) - «ЗМА» (цинк, магний и пиридоксин) в конькобежном спорте // Вестник ЮУрГУ. - 2012. - № 21. - С. 2021.
2. Беляков, В.И. Лабораторные крысы: содержание, разведение, кормление и использование в биомедицинских исследованиях / В.И. Беляков, Е.М. Инюшкина. - Самара: Изд-во «Самарский университет». - 2008. - 40 с.
3. Орипов Ф. С. и др. Адренергические нервные элементы и эндокринные клетки в стенке органов среднего отдела пищеварительной системы в сравнительном аспекте //Современные проблемы нейробиологии. Саранск. – 2001. – С. 46-47.
4. Маматалиев А. Р. Особенности нейрогистологическое строение интразонального нервного аппарата вне печеночных желчных протоков у крыс //экономика и социум. – 2024. – №. 3-2 (118). – С. 692-695.
5. Mamataliev A. R. NEUROHISTOLOGICAL CHANGES IN THE VAGUS NERVE UNDER THE INFLUENCE OF COLCHICINE IN AN EXPERIMENT //Экономика и социум. – 2025. – №. 11-1 (138). – С. 310-312.
6. Alisherovna K. M. et al. Diagnostic Significance Daily Monitoring of Blood Pressure in Young Women (Under 40 Years Old) with Arterial Hypertension //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 461-465.
7. Narbayev S. et al. Behavioral adaptations of Arctic fox, *Vulpes lagopus* in response to climate change //Caspian Journal of Environmental Sciences. – 2024. – Т. 22. – №. 5. – С. 1011-1019.