

## ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И СТЕНКИ ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ДЕЙСТВИИ СОЛЕЙ СВИНЦА

**С.А. Новаковская, О.А. Манеева**

*Институт физиологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь*  
*biblio@fizio.bas-net.by*

Свинец и его неорганические соединения относятся к ядам, вызывающим при действии на организм деструктивные изменения в нервной системе, крови, сосудах, в желудочно-кишечном тракте, печени, органах эндокринной системы [1, 2]. Свинец отрицательно влияет на синтез белка, энергетический баланс клетки и ее генетический аппарат. Обладая кумулятивными свойствами, свинец ускоряет развитие различных форм предпатологических и патологических состояний, оказывает негативное влияние на здоровье ряда поколений [3]. Соли свинца оказывают токсическое действие на функцию щитовидной железы. В результате нарушается поступление йода в щитовидную железу, изменяется интратиреоидный синтез йодтиронинов, блокируются ферментные системы органа [4]. Токсическое действие солей свинца на желудочно-кишечный тракт проявляется в нарушении секреции и моторно-эвакуаторной функции желудка и кишечника вследствие токсического влияния на нервно-двигательные и нервно-секреторные механизмы.

Однако многие аспекты этой проблемы остаются не исследованными. Недостаточно изучено влияние ацетата свинца на морфо-функциональное состояние щитовидной железы, являющееся маркером экологического неблагополучия, а также его влияние на морфо-функциональное состояние периферических отделов вегетативной нервной системы, иннервирующей внутренние органы-мишени, в том числе пищеварительный тракт, на клеточном и субклеточном уровне.

**Материалы и методы исследования.** Объектами исследования являлись фолликулярный аппарат щитовидной железы, интрамуральное нервное сплетение тонкой кишки, клетки эндокринной и иммунной систем кишки. Ацетат свинца вводился взрослым животным (морские свинки, крысы) ежедневно внутрижелудочно при помощи зонда в количестве 1 мг/кг на протяжении 1 месяца. Анализ активности ферментов углеводно-энергетического обмена щитовидной железы морских свинок – СДГ, ЛДГ, НАДН- и НАДФН-ДГ – проводился по методу Ллойда. Адренергические структуры изучались по методу Фалька. Изучение интрамуральных нервных сплетений тонкой кишки крыс проводилось с использованием электронно-микроскопического метода. Исследуемый материал обрабатывали по общепринятой методике [5] и заключали в аралдит. Ультратонкие срезы получали на ультратоме LKB и просматривали в электронном микроскопе JEM-100 CX.

**Результаты исследования.** Установлено, что хроническое введение малых доз ацетата свинца не приводит к появлению выраженных структурных изменений в щитовидной железе. Орган сохраняет дольчатое строение, количество фолликулов в дольках варьирует. Определяются преимущественно фолликулы овальной формы, стенка которых состоит из одного слоя тиреоцитов. На фоне неизменной в целом структуры железы в некоторых участках паренхимы определяются достаточно крупные, растянутые коллоидом фолликулы с уплощенным эпителием, что указывает на очаговое снижение тиреоидного гормонопоэза.

Результаты цитофотометрического анализа свидетельствуют о статистически достоверном падении активности НАДФН-ДГ на 20,1 % ( $P < 0,05$ ), что позволяет сделать вывод о снижении уровня синтетических процессов в фолликулярных тиреоцитах. Активность остальных ферментов углеводно-энергетического обмена не изменяется по сравнению с контролем.

Описываемые морфо-функциональные изменения свидетельствуют об ослаблении функциональной активности щитовидной железы, что может быть обусловлено нарушением интратиреоидного синтеза иодтиронинов вследствие сдвигов в энергетическом балансе тиреоидного эпителия [6].

Интенсивность свечения адренергических нервных волокон, прилегающих вместе с сосудами к базальным мембранам тиреоидных фолликулов, усиливается на 38,2 % ( $P < 0,05$ ). На 26,8 % ( $P < 0,05$ ) возрастает свечение медиатора в парафолликулярных терминалях. В ряде случаев в просвете фолликулов определяются аутолюминесцирующие клеточные элементы – десквматы.

Электронно-микроскопическими исследованиями установлено, что при длительном введении животным ацетата свинца во многих нейронах и нервных окончаниях интрамуральных нервных сплетений тонкой кишки развиваются дегенеративные изменения. Одним из наиболее характерных проявлений токсического действия свинца на периферическую нервную систему является деструкция мембран дендритных и аксонных нервных окончаний вегетативных нейронов. Большую чувствительность к свинцу проявляют дендриты интрамуральных ганглиев. У экспериментальных животных в поражаемых нервных окончаниях отмечается локальное разрушение пограничных мембран и их инвагинация в нейроплазму с одновременным поражением и разрушением других цитоплазматических органелл, в первую очередь митохондрий. Многие митохондрии преобразуются в ламеллярные структуры, подвергающиеся лизису. При глубоких дегенеративных процессах наряду с митохондриями лизису подвергаются нейроплазма и синаптические пузырьки аксонов.

Исследования показали, что тела нейронов более устойчивы к хроническому действию свинца. Ламеллярные органеллы в цитоплазме нейронов, как правило, не разрушаются. Во многих из них отмечается реактивная пролиферация цистерн аппарата Гольджи и образование многочисленных групп секреторных пузырьков, свидетельствующих о напряженных метаболических процессах в нейронах. Показателем повышенного внутриклеточного обмена являются лизосомы, содержащиеся в большом количестве в нейронах, реагирующих на свинец. Об этом же свидетельствуют и явления интенсивного пиноцитоза в капиллярных стенках микроциркуляторного русла, локализованных в тонкой кишке. В перикапиллярных пространствах микроциркуляторного русла отмечаются отложения солей свинца в виде электронноплотных осадков.

Хроническое воздействие свинца оказывает угнетающее влияние на эндокринный аппарат кишки. В эндокриноцитах эпителия слизистой оболочки тонкой кишки отмечаются реактивные изменения, что выражается в резком расширении цистерн эндоплазматической сети и вакуолизации цитоплазмы эндокринных клеток, истощении и разрушении электронноплотных гранул, депонирующих гормоны.

О поступлении свинца из просвета кишки в ее стенку свидетельствуют крупные неоднородные включения высокой электронной плотности, выявляемые в цитоплазме отдельных энтероцитов. Под влиянием токсического действия свинца такие энтероциты дегенерируют, что выражается в деструкции цитоплазматических органелл и лизисе их цитоплазмы.

Интенсивные процессы фагоцитоза наблюдаются в макрофагах и фибробластах, локализующихся в подслизистой основе кишки.

Таким образом, хроническое действие малых доз ацетата свинца не вызывает выраженных структурных преобразований в щитовидной железе. На фоне активации адренергического аппарата органа отмечается снижение активности НАДФН-ДГ в фолликулярном эпителии. При этом не нарушается сбалансированность между гликолизом и циклом Кребса. Описываемые морфо-функциональные изменения свидетельствуют о некотором ослаблении гормонопозитической функции щитовидной железы. Активация на этом фоне симпатического звена иннервации, возможно, носит компенсаторный характер.

Интрамуральная нервная система тонкой кишки, энтероциты, клетки эндокринной и иммунной системы кишки чувствительны к длительному поступлению свинца в организм, который оказывает на данные структуры сильное токсическое воздействие, проявляющееся в виде дистрофических и дегенеративных изменений, приводящих к частичному, а порой и к полному разрушению указанных структур.

### Литература

1. Дискаленко А.П., Добрянская Е.В., Трофименко Ю.Н. Влияние нитратов питьевой воды на функциональное состояние печени и центральной нервной системы // *Здравоохранение*. – Кишинев, 1977.– №6.– С.13–16.
2. Зербина Д.Д., Поспишил Ю.А. Хроническое воздействие свинца на сосудистую систему: проблема экологической патологии // *Архив патологии*.– 1990.– Т.52, №7.– С.70–73.
3. Ефанова Л.И., Гладков П.А., Дынин В.И. Влияние нитритов на общую резистентность и специфическую реактивность лабораторных животных // *Профилактика и терапия болезней сельскохозяйственных животных*. – Воронеж, 1994.– С.10–14.
4. Попова В.А. Заболевания щитовидной железы у детей, проживающих в экологически неблагоприятных районах. Автореф. дис. докт. мед. наук. – Ростов-на-Дону, 2003. – 40 с.
5. Боголепов Н.Н. Методы электронно-микроскопического исследования мозга. – М., 1976. – 71 с.
6. Протасова О.В. Исследование системы «гипофиз-щитовидная железа» при хронической свинцовой интоксикации // В сб: «Эндокринная система организма и вредные факторы окружающей среды». – Л., 1991.– С.190–191.

## ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МЕЛАНИНОВ НА СТЕПЕНЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ БИОМОЛЕКУЛ УФ РАДИАЦИЕЙ

**Д.А. Новиков**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь  
dm-novikov@mail.ru*

По своему воздействию на человека УФ радиация является одним из важнейших факторов окружающей среды. Полезные эффекты УФ и видимого света широко используются в медицине при фототерапии рахита, УФ-терапии псориаза и других кожных болезней, фотогемотерапии, лечении гипербилирубинемии новорожденных, фотодинамической терапии опухолей. Однако УФ излучение может выступать и в качестве патогенетического фактора. В этой связи особую озабоченность вызывает увеличение интенсивности коротковолнового (260–290 нм) УФ излучения [1]. У человека это приводит к увеличению фотоповреждений глаз и кожи (фотокератиты, катаракта, эритема, старение и рак кожи), к подавлению клеточного иммунитета [2]. Для защиты открытых участков тела человека от УФ-излучения используются кремы и мази с экранирующим и отражающим действием. Такие кремы содержат вещества, которые эффективно поглощают ультрафиолет и рассеивают его энергию во внутримолекулярных диссипационных процессах. Обычно это производные *p*-аминобензойной кислоты, оксибензофенона, салициловой кислоты и фенилбензимидозола [3]. Однако недостатком искусственно создаваемых фотопротекторов является то, что большинство из них, в той или иной степени, обладают фототоксичностью. В связи с этим возникает необходимость поиска природных биофотопротекторов, обладающих фотопротекторной активностью.

Особое место среди таких природных биологически активных веществ занимают меланиновые пигменты. Обладая свойствами стабильных свободных радикалов, меланины легко вступают в окислительно-восстановительные реакции, эффективно поглощают излучение в УФ, видимой и ИК области спектра. Исходя из вышеизложенного, нами был