

577.17:547.395:616-099-036.11-092.9

ВЛИЯНИЕ ОКСИЭТИЛИРОВАННЫХ АЛКИЛФЕНОЛОВ НА ГОРМОНАЛЬНЫЙ ОБМЕН БЕЛЫХ КРЫС В ПОДОСТРОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Маракушин Д.И., Наконечная О.А., Максимова И.Г.

Харьковский национальный медицинский
университет

В связи с непрерывным развитием промышленности число и объём химических веществ, поступающих в среду обитания человека, постоянно растут. В последние 20-30 лет интенсивными темпами развивается новая отрасль промышленности - производство поверхностно-активных веществ (ПАВ) и синтетических моющих средств (СМС), которые занимают лидирующее положение по производству и ассортименту выпускаемой продукции. Многочисленные данные литературы свидетельствуют о том, что, не смотря на свою невысокую токсичность, ПАВ оказывают сложное воздействие на организм. Они стимулируют резорбцию веществ в желудочно-кишечном тракте, повышают содержание холестерина в крови, изменяют экскреторную функцию печени, нарушают водный и электролитный баланс, активируют свободно-радикальные процессы (СРП) и ингибируют систему антиоксидантной защиты [1-3]. Несмотря на то, что имеется большое количество работ, посвящённых изучению различных аспектов биологического действия детергентов, многие вопросы патофизиологических механизмов остаются пока не раскрытыми. Это в полной мере относится и к оценке состояния гормонального обмена в условиях подострого влияния детергентов на организм теплокровных животных. Одной из удивительных особенностей живых организмов является их способность приспосабливаться к изменчивым условиям внешней среды и сохранять постоянство внутренней среды при помощи механизмов саморегуляции, в осуществлении которых главная роль принадлежит гормональной системе [4-7]. У высших животных координированное протекание всех биологических процессов не только в целостном организме, но и в микропространстве отдельной клетки и даже в отдельном субклеточном образовании (митохондрии, микросомы, аппарат Гольджи) определяется нейрогуморальными механизмами, сложившись-мися в процессе эволюции. Благодаря этим механизмам организм воспринимает разнообразные воздействия внешней и внутренней среды, тонко регулируя интенсивность процессов обмена. В регуляции этих процессов и осуществлении последовательности протекания множества реакций, гормональная система занимает промежуточное положение между нервной системой и действием ферментов, а, как известно, регуляция обмена реализуется путём изменения скорости ферментативных реакций, которая зависит в свою очередь, от каталитической активности ферментов. Гормоны вызывают либо

быструю реакцию, либо индуцируют медленную реакцию, сопряжённую с синтезом *de novo* ферментов. Многие гормоны, особенно стероидной природы, способны оказывать влияние на генетический аппарат клетки, вызывая синтез соответствующих мРНК, которые, поступив в рибосому, служат для синтеза молекулы фермента. Известно, что любые нарушения синтеза или распада гормонов, вызванные разнообразными причинными факторами, включая заболевания эндокринных желез, приводят к изменению нормального синтеза ферментов и, соответственно к нарушению метаболизма. Адаптационные реакции, в которых принимает участие эндокринная система, могут быть специфическими в ответ на качественно определённые стимулы и неспецифическими, возникающими в ответ на любое воздействие, независимо от его природы. Совокупность всех неспецифических изменений, возникающих в ответ на любое воздействие, независимо от его природы, включает стереотипный комплекс защитно-приспособительных реакций и характеризуется состоянием стресса [1,2,3]. Гормональные защитные реакции при адаптации по Селье, представляют физиологические реакции на повреждение, выработавшиеся в процессе эволюции, и направленные на сохранение гомеостаза, повышение резистентности организма. Регуляция этих реакций является одной из важнейших функций нейросекреторных рецепторов гипоталамуса. Установлено, что наиболее полная и устойчивая адаптация организма в стрессовых ситуациях осуществляется благодаря взаимодействию целого ряда функциональных комплексов нейроэндокринной системы [3,4,5,7,8]. Необходимость совместного изучения реакции на стресс гипоталамо-гипофизарного, тиреоидного и надпочечникового комплексов объясняется не только особой ролью эффекторных гормонов в регуляции ключевых процессов жизнедеятельности и управлении срочными и долговременными адаптационными реакциями организма, но и сложным взаимодействием упомянутых систем на различных уровнях их организации в условиях нормы и патологии. В связи с этим актуальным является изучение состояния центральных и периферических нейроэндокринных комплексов, которые в кооперативном взаимодействии обеспечивают адаптацию и гомеостаз при меняющихся условиях внешней среды [9, 10].

Целью работы явилось изучение гормонального состояния экспериментальных животных в подостром токсикологическом опыте, подвергавшихся пероральному воздействию неололов, и обоснование прогноза потенциальной их опасности для теплокровных.

Материалы и методы

Программа исследования предусматривала проведение подострого опыта на половозрелых белых крысах популяции WAG массой 180-205г, которые на протяжении 45 суток подвергались пероральному воздействию ксенобиотиков в дозах 1/10; 1/100; 1/1000 ДЛ₅₀. Вещества в виде водных растворов вводились перорально с помощью металлического зонда утром

натошак. В качестве объектов исследования была выбрана группа «неонолов» марок АФ9-6, АФ9-10, АФ9-12 с регламентированными физико-химическими свойствами, которые являлись оксиэтилированными алкилфенолами (ОА) и обладали свойствами ПАВ. Среднесмертельные дозы (ДЛ₅₀) были определены на уровнях 4,2; 4,3; и 3,4 г/кг массы животных соответственно для АФ9-6, АФ9-10, АФ9-12.

На основании параметров острой токсичности испытуемые «неонолы» являются умеренно-токсичными (3 класс опасности) соединениями, обладающими выраженными кумулятивными свойствами. Коэффициенты кумуляции (Кк) были определены на уровне 2,26; 3,0 и 2,20, соответственно для «неонолов» АФ9-6, АФ9-10, АФ9-12. По окончании подострого эксперимента изучалось состояние гормонального статуса опытных и контрольных животных. В каждой группе (3 опытных группы, контроль) содержалось по 20 белых крыс (10 самок; 10 самцов). Всего использовано 180 животных. В исследовании соблюдались правила биоэтики и принципов «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1985), а также решений «Первого национального конгресса о биоэтике» (Киев, 2001).

Изучение гормонального статуса белых крыс проводилось радиоиммунологическими методами с помощью соответствующих тест-наборов. Так, содержание прогестерона (ПГ), тироксина (Т₄), трийодтиронина (Т₃), инсулина, глюкогона определяли используя стандартные наборы реактивов Института биоорганической химии АН Беларуси; пролактина (ПЛ), адренокортикотропного гормона (АКТГ), лютеинизирующего (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), эстрадиола

(ЭД), тестостерона (ТС)-наборы фирмы Oris industrie SA (Франция); тиреотропного (ТТГ), соматотропного гормона (СТГ) – стандартные наборы реактивов фирмы Mallinecard Diagnostica (Германия); кальцитонина (КТ) и паратирина (ПТ) - тест-наборы фирмы Amersham (Великобритания). При определении простагландинов и лейкотриенов использовался радиоиммунологический метод. Простагландины группы Е-ПГЕ₁, ПГЕ₂, ПГЕ; группы F-ПГФ_{2α}, 6-кето-ПГФ_{1α} – простаглицлин – определяли, используя диагностические наборы реактивов АНВНР ПГ³-Н для радиоиммунологического анализа фирмы Advanced magnetirs inc. (США), а содержание лейкотриенов В₄ и С₄ осуществлялось с помощью тест-наборов фирмы Amersham international ple. (Великобритания). Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с использованием критерия Стьюдента-Фишера.

Результаты и обсуждение

Результаты изучения гормонального состояния экспериментальных животных, подвергавшихся воздействию «неонолов» в дозах 1/10 и 1/100 ДЛ₅₀, выявили существенные нарушения эндокринной функции, как у самок, так и самцов. Доза 1/1000 ДЛ₅₀ не влияла на гормональный обмен крыс. Пероральное введение веществ в дозе 1/100 ДЛ₅₀ в условиях подострого опыта приводило к уменьшению в сыворотке крови крыс-самцов ТТГ на 46,6%; 32,3% и 49,2%, и увеличению содержания Т₃ – на 123,07%, 133,3% и 150%, Т₄ -на 47,8%; 35,4% и 52,9%, АКТГ- на 240%; 228,3% и 290,7%, глюкогона на – 50%; 48,7% и 58,37%, ПТ - на 161,3%; 218,2% и 252,5% соответственно при действии «неонолов» АФ9-6, АФ9-10 и АФ9-12. (табл. 1)

Таблица 1. Влияние «неонолов» на гормональный статус белых крыс (самцы) в подостром опыте под воздействием 1/100 ДЛ₅₀.

Показатели	Группа животных, М±m			
	Контроль	АФ9-6	АФ9-10	АФ9-12
ТТГ (мкЕД/мл)	11,60 ± 0,82	6,20 ± 0,57*	7,40 ± 0,63*	5,90 ± 0,48*
Т ₃ (мкЕД/мл)	0,78 ± 0,05	1,74 ± 0,15*	1,82 ± 0,21*	1,95 ± 0,26*
Т ₄ (мкЕД/мл)	61,80 ± 4,15	91,35 ± 5,20*	83,7 ± 4,80*	94,50 ± 6,30*
Инсулин (мкЕД/мл)	48,60 ± 3,20	23,60 ± 1,70*	25,40 ± 2,10*	21,80 ± 1,90*
АКТГ (пкг/мл)	35,42 ± 3,80	120,43 ± 7,60*	116,27 ± 6,35*	138,40 ± 5,70
Кальцитонин (мк ЕД/мл)	48,20 ± 3,15	32,44 ± 2,70*	35,60 ± 2,43*	26,50 ± 2,14*
Глюкогон (нмоль/мл)	180,42 ± 7,20	270,61 ± 10,15*	268,30 ± 8,42*	285,70 ± 9,32*
СТГ (нг/мл)	20,30 ± 1,40	14,62 ± 0,98*	13,73 ± 1,20*	11,42 ± 1,31
ТС (мк ЕД/мл)	0,84 ± 0,07	0,48 ± 0,05*	0,52 ± 0,06*	0,42 ± 0,03*
ПТ (мк ЕД/мл)	13,75 ± 1,20	35,81 ± 2,10*	43,63 ± 2,70*	48,32 ± 3,67*
Глюкоза (пкг/мл)	3,2 ± 0,40	6,32 ± 0,54*	6,70 ± 0,58*	5,66 ± 0,48*

Примечания: * - различия достоверны по отношению к данным контроля (p<0,05)

Эти изменения отмечались на фоне снижения уровня инсулина на 51,5%; 47,7% и 55,2%, кальцитонина - на 32,7%; 26,2% и 55,1%, СТГ - на 28,1%; 32,5% и 43,9%, тестостерона - на 42,9%; 38,1% и 50,0% соответственно при действии «неонолов» АФ9-6, АФ9-10 и

АФ9-12. Одновременно происходило повышение уровня глюкозы в крови больше чем на 77% во всех случаях наблюдения. Анализ гормонального обмена свидетельствует, что исследуемые ксенобиотики в дозе 1/100 ДЛ₅₀ способны оказывать влияние на энергетический,

углеводный, белковый, липидный и минеральный обмен с превалированием катаболических процессов над анаболическими синтетами. Повышение уровней тироксина, трийодтиронина и уменьшение ТТГ свидетельствует о формировании дисфункции щитовидной железы и десинхронизации ритмов гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы, что может привести к нарушению гомеостатической функции организма. Изменения продукции гормонов T_3 , T_4 указывают, что «неонолы» приводят в условиях токсикологического опыта к напряжению энергетического обмена, возможному усилению теплопродукции и потребления кислорода, разобщению процессов тканевого дыхания и фосфорилирования. Повышение содержания паратиринина и снижение кальцитонина в сыворотке крови указывает на глубокие нарушения фосфорно-кальциевого обмена, который может сопровождаться структурно-метаболической дезорганизацией костной ткани. Значительное увеличение АКТГ и глюкагона дают основания судить об усилении синтеза и секреции надпочечниками глюкокортикоидов, что может быть сопряжено с нарушением углеводного и других видов обмена. Эти данные подтверждались повышением уровня глюкозы под влиянием «неонолов».

Оценка действия «неонолов» на динамику обмена половых гормонов в сыворотке крови самок крыс выявила снижение ФСГ на 48,5%; 51,3% и 59,9%, ПЛ на – 24,3%; 30,9% и 34,7%, ЛТ на – 54,7%; 50% и 60,4%, эстрадиола - на 54,6%; 37,6% и 59,6%, соответственно при введении АФ9-6, АФ9-10 и АФ9-12 (табл. 2). На фоне снижения половых гормонов в сыворотке крови наблюдалось увеличение содержания глюкозы на 74,7%; 83,8% и 79,4%, соответственно у групп животных, подвергавшихся воздействию АФ9-6, АФ9-10 и АФ9-12. Исследование содержания половых гормонов выявили значительное ингибирование генеративной функции, как у самок, так и самцов под воздействием «неонолов». Оценка и динамическое сравнение показателей обнаружили, что ксенобиотики в наибольшей степени повышают содержание в сыворотке крови трийодтиронина, АКТГ, глюкагона, паратиринина и глюкозы. Такая динамика гормонов на фоне повышения глюкозы указывает на неспецифическую стресс-реакцию, которая возникает под влиянием токсификации организма крыс. Вместе с тем, снижение уровня инсулина, СТГ, кальцитонина свидетельствуют об угнетении анаболических процессов и восстановительных синтезов. Во всех случаях, ксенобиотики не влияли на синтез гормона – прогестерона (таблица 2).

Таблица 2. Влияние «неонолов» на гормональный обмен белых крыс-самок в подостром опыте под воздействием 1/100 ДЛ₅₀

Показатели	Группа животных, М± m			
	Контроль	АФ9-6	АФ9-10	АФ9-12
ФСГ (miv/ml)	28,35 ± 1,46	14,62 ± 1,35*	3,80 ± 1,24*	11,63 ± 0,97*
ПЛ (miv/ml)	3234,60 ± 53,40	2448,70 ± 39,54*	2236,2 ± 44,80*	2114,7 ± 52,30*
ЛТ (мкЕД/мл)	5,30 ± 0,27	2,40 ± 0,18*	2,65 ± 0,22*	2,10 ± 0,16*
ЭД (мкЕД/мл)	7,80 ± 0,46	3,54 ± 0,23*	3,80 ± 0,84*	3,15 ± 0,26*
ПГ (нмоль/мл)	23,60 ± 2,40	25,53 ± 2,60	22,70 ± 2,43	24,60 ± 1,90
Глюкоза (пкг/мл)	3,40 ± 0,20	5,94 ± 0,46*	6,25 ± 0,53*	6,10 ± 0,42*

Примечания: * - различия достоверны по отношению к данным контроля (p<0,05)

Важным звеном в двухступенчатой передаче гормональных влияний на функцию клеток являются простагландины, то есть своеобразные гистогормоны, которые образуются отдельными скоплениями железистых клеток в различных органах и тканях. Они выполняют важную функцию в регуляции обмена циклического 3', 5' – аденозинмонофосфата (цАМФ) и циклического – 3', 5' – гуанозинмонофосфата (цГМФ). Циклические мононуклеотиды, выполняя функцию вторичных мессенджеров, активируют цАМФ и цГМФ–зависимые протеинкиназы, участвуют в синтезе и фосфорилировании белков, оказывая тем самым влияние на внутриклеточный обмен веществ и энергии, реализуя нейрорегуляторные эффекты на клетки [10, 11]. Известно, что предшественниками синтеза простагландинов является арахидоновая и линоленовая ненасыщенные жирные кислоты, которые также служат источником образования другой важной группы гистогормонов – лейкотриенов. Эта группа биологических активных

продуктов метаболизма арахидоновой кислоты обладает большим числом эффектов на клеточном и органном уровнях, участвуя в обеспечении защитно-приспособительных реакций и гомеостатической функции организма. Экспериментальными исследованиями было убедительно показано влияние многих ксенобиотиков на синтез и обмен лейкотриенов, а также простагландинов у белых крыс в условиях длительной токсификации организма [9, 11].

Результаты исследований выявили существенные нарушения обмена простагландинов и лейкотриенов у групп животных, которые подвергались воздействию «неонолов» в дозах 1/10 и 1/100 ДЛ₅₀. Доза 1/1000 ДЛ₅₀ не влияла на динамику содержания гистогормонов. Ксенобиотики в дозе 1/100 ДЛ₅₀ повышали содержание в сыворотке крови простагландинов ПГЕ, ПГЕ₁, ПГЕ₂, 6-кето ПГF_{1α}, простаглицлина и лейкотриенов В₄ на фоне снижения уровня простагландина ПГF_{2α} и лейкотриена С₄ (табл. 3). Так, под влиянием

дозы 1/100 ДЛ₅₀ ПГЕ повышался в сыворотке крови на 215,8%; 240,9% и 153,3%, ПГЕ₁ - на 47,7%; 29,5% и 59,6%, ПГЕ₂ - на 74,7%; 84,8% и 93,6%, 6-кето- ПГФ_{1α} - на 155,3%; 126,7% и 182,1%, лейкотриены В₄ - на

69,7%; 86,3% и 112,6% на фоне снижения ПГФ_{2α} - на 39,2%; 30,5% и 52,6%, лейкотриена С₄ - на 28,1%; 33,3% и 26,3%, соответственно при введении АФ9-6, АФ9-10 и АФ9-12.

Таблица 3. Влияние «неонолов» в подостром опыте на обмен простагландинов и лейкотриенов у белых крыс

Показатели	Группа животных, М± m			
	Контроль	АФ9-6	АФ9-10	АФ9-12
ПГЕ (нмоль/мл)	240,70 ± 12,41	760,31 ± 15,33*	820,64 ± 17,26*	850,43 ± 20,73*
ПГЕ ₁ (пкг/мл)	3270,52 ± 56,35	4830,72 ± 60,20*	4235,34 ± 1,82*	5220,64 ± 70,47*
ПГЕ ₂ (пкг/мл)	1680,02 ± 40,62	2935,43 ± 48,52*	3105,60 ± 37,41*	3253,85 ± 52,62*
ПГФ _{2α} (пкг/мл)	19,41 ± 1,37	11,81 ± 0,97*	13,54 ± 0,90*	9,25 ± 0,84*
6-кето-ПГФ ₁₂ – простаглицлин (пкг/мл)	5,68 ± 0,420	14,32 ± 1,20*	12,78 ± 0,94*	15,86 ± 1,39*
Лейкотриен В ₄ (пкг/мл)	20,58 ± 1,60	34,83 ± 2,75*	38,23 ± 3,16*	43,61 ± 3,50*
Лейкотриен С ₄ (пкг/мл)	570,49 ± 34,82	410,56 ± 23,87*	380,61 ± 27,50*	420,57 ± 17,83*

Примечания: * - различия достоверны по отношению к данным контроля (p<0,05)

Установленные изменения динамики содержания простагландинов и лейкотриенов свидетельствуют о возможной активации фосфолипазы А₂ и монооксигеназы. Такого рода метаболические эффекты подтверждают мембранное действие исследуемых соединений и свидетельствуют о многообразии периферических проявлений [9,11]. Как известно, основными биологическими эффектами простагландинов группы Е являются расширение гладких мышц сосудов, бронхов, сокращение матки, ингибирование желудочной секреции, гипотензивное действие, активация натрийуреза, воспалительные явления в тканях, подавление агрегации тромбоцитов, которые могут нарушаться под влиянием «неонолов». Для простагландинов группы F характерными являются такие свойства как сужение сосудов, бронхов, сокращение матки, модуляция аденилатциклической системы, антилиполиз и др. [5,9,11]. Повышение содержания ПГЕ₁ и ПГЕ₂ весьма часто подтверждает развитие онкологического процесса. Снижение лейкотриенов С₄ и повышение лейкотриенов В₄ свидетельствует о нарушении механизмов формирования и развития реакций гиперчувствительности немедленного типа под воздействием «неонолов» и нарушении кооперативного взаимодействия клеточного и гуморального иммунитета [9,11].

Анализ полученных результатов исследования позволяет сделать следующие **выводы**: 1. «Неонолы» АФ9-6, АФ9-10 и АФ9-12 в условиях подострого опыта под влиянием 1/10 и 1/100 ДЛ₅₀ вызывают глубокие нарушения со стороны эндокринной системы на всех уровнях ее структурно-функциональной организации (гипоталамус – гипофиз – щитовидная и паращитовидная железа – надпочечники), которые могут проявиться дисфункцией всех видов обмена веществ – белкового, липидного, углеводного, минерального и энергетического, с преобладанием катаболических процессов над анаболическими синтезами.

2. Обнаруженные сдвиги активности центральных и периферических эндокринных желез, а также содержание тканевых гистогормонов свидетельствуют о том, что «неонолы» проявляют политропный характер действия на организм, который может быть сопряжен с формированием множественных патологических состояний, в основе которых лежит мембранная патология.

3. «Неонолы» АФ9-6, АФ9-10 и АФ9-12 в дозах 1/10 и 1/100 ДЛ₅₀ ингибируют продукцию гонадотропинов и секрецию андрогенов и эстрогенов, что свидетельствует о подавлении генеративной функции под влиянием поверхностно-активных веществ.

References

1. Tsyganenko A.Ya. Scientific bases of the substantiation of potential danger prognosis of detergents in connection with regulation in water of reservoirs / A.Ya. Tsyganenko, V.I. Zhukov, N.G. Sherban [etc.]. – Belgorod, 2001. – 442p.
2. Zhukov V.I. Environmentally-hygienical description of superficially-active substances as contaminants of reservoirs / V.I. Zhukov, V.V. Myasoedov, S.A. Stetsenko [etc.].- Kharkov: «Tornado», 2000. – 180p.
3. Zhukov V.I. Simple and macrocyclic ethers: scientific bases of water objects protection / V.I. Zhukov, L.D. Popova, O.V. Zaytseva [etc.].- Kharkov: «Tornado», 2000. – 438p.
4. Tsyganenko A.Ya. Environmentally-hygienical description of detergents on the basis of alkylphenols, isononylphenols and secondary spirit fractions C₁₀₋₂₀ as contaminants of reservoirs / A.Ya. Tsyganenko, L.G. Shapoval, V.N. Zovskiy [etc.].- Belgorod, 2001. – 177p.
5. Sherban N.G. Biochemical mechanisms of radiomimetic effects superficially- active substances / N.G. Sherban, V.I. Zhukov, V.V. Myasoedov [etc.]. – Kharkov: «Rarities of Ukraine», 2012. – 118p.
6. Robu A.I. Stress and hypothalamic hormones /A.I. Robu. - Kishinev: «Shtiinta», 1989. – 220 p.

7. Rozen V.B. Receptors and steroid hormones / V.B. Rozen, A.N. Smirnov. – Moscow. - MSU, 1981. – 310p.
8. Sarkisova D.S. Structural bases of adaptation and compensation of the disturbed functions / D.S. Sarkisova. - Moscow: Medicine, 1987. – 343p.
9. Zhukov V.I. Detergents – modulator of radiomimetic effects / V.I. Zhukov, V.V. Myasoedov, Yu.A. Kozin [etc.]. – Belgorod, 2000. – 374p.
10. Kucherenko N.E. Molecular mechanisms of the hormonal regulation of metabolism / N.E. Kucherenko, Ya.L. Germanyuk, A.N. Vasilev. – Kiev: Higher school, 1986. – 248p.
11. Zhukov V.I. Fluorides: biological role and mechanism of action / V.I. Zhukov, O.V. Zaytseva, V.I. Piven – Belgorod, 2006. – 220p.

УДК: 577.17:547.395:616-099-036.11-092.9

ВЛИЯНИЕ ОКСИЭТИЛИРОВАННЫХ АЛКИЛФЕНОЛОВ НА ГОРМОНАЛЬНЫЙ ОБМЕН БЕЛЫХ КРЫС В ПОДОСТРОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Маракушин Д.И., Наконечная О.А., Максимова И.Г.

Изучено влияние оксиэтилированных алкилфенолов АФ9-6, АФ9-10 и АФ9-12 в дозах 1/10 и 1/100 ДЛ₅₀ на гормональный профиль белых крыс в условиях подострого опыта. Изученные ксенобиотики вызывают нарушения со стороны эндокринной системы на всех уровнях ее структурно-функциональной организации (гипоталамус – гипофиз – щитовидная и паращитовидная железа – надпочечники). Неонолы проявляют политропный характер действия на организм, который может быть сопряжен с формированием множественных патологических состояний, в основе которых лежит мембранная патология.

Ключевые слова: неонолы, гормональный профиль, оксиэтилированные алкилфенолы.

УДК: 577.17:547.395:616-099-036.11-092.9

ВПЛИВ ОКСИЕТИЛЬОВАНИХ АЛКИЛФЕНОЛІВ НА ГОРМОНАЛЬНИЙ ОБМІН БІЛИХ ЩУРІВ У ПІДГОСТРОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Маракушин Д.І., Наконечна О.А., Максимова І.Г.

Вивчено вплив оксиетильованих алкілфенолів АФ9-6, АФ9-10 и АФ9-12 у дозах 1/10 и 1/100 ДЛ₅₀ на гормональний профіль білих щурів в умовах підгострого дослідю. Вивчені ксенобіотики викликають порушення з боку ендокринної системи на всіх рівнях її структурно-функціональної організації (гіпоталамус – гіпофіз – щитоподібна и парашитоподібна залоза – наднирники). Неонолы проявляють політропний характер дії на організм, який може бути спряжений з формуванням множинних патологічних станів, в основі яких лежить мембранна патологія.

Ключевые слова: неонолы, гормональний профіль, оксиетильовані алкілфенолы.

UDC: 577.17:547.395:616-099-036.11-092.9

THE INFLUENCE OF OXYETHYLIZED ALKYLPHENOLS ON HORMONAL EXCHANGE OF WHITE RATS IN THE SUBACUTE EXPERIMENT

Marakushin D.I., Nakonechnaya O.A., Maximova I.G.

The Influence of oxyethylized alkylphenols AF9-6, AF9-10 and AF9-12 has been studied in doses 1/10 and 1/100 DL₅₀ on the hormonal profile of white rats in the conditions of subacute experiment. It has been studied, that xenobiotics cause disturbances from the side of the endocrine system at all level of its structurally-functional organization (hypothalamus – hypophysis – thyroid and parathyroid glands – adrenal glands). Neonols manifest polytropic character of action on an organism, which can be attended with formation of the multiple pathological states in the basis of which membrane pathology lies.

Keywords: neonols, hormonal profile, oxyethylized alkylphenols.