

гомоцистеин/витамин В₁₂. Однако, несмотря на значимость корреляционных связей, гендерная принадлежность не оказывала значимого влияния на развитие ОТР. Дальнейший анализ проводился не зависимо от пола пациентов. Медианы клинико-лабораторных показателей обследованных пациентов с СД 1 представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Клинико-лабораторные показатели пациентов с СД 1

Анализируемый показатель	Me	Квартиль		Me	Квартиль		Z	p
		1	3		1	3		
	ТР не выявлены			ТР выявлены				
Возраст, годы	44,92	36,02	52,36	37,92	29,33	55,59	1,21	0,04
Стаж диабета, годы	11,18	4,28	22,33	12,35	3,24	24,24	-0,21	0,83
Гликированный гемоглобин, %	8,60	8,10	9,80	8,35	7,70	9,20	1,03	0,30
Средняя гликемия, ммоль/л	8,38	7,25	11,30	8,70	7,55	10,30	-0,06	0,95
Тошачковая гликемия ммоль/л	9,90	7,20	11,30	8,35	6,90	11,80	0,13	0,89
ОХ, ммоль/л	4,80	4,10	5,50	5,05	4,40	5,80	-1,30	0,19
ЛПВП, ммоль/л	1,80	1,43	1,93	1,78	1,45	2,03	-0,24	0,81
ЛПНП, ммоль/л	2,60	1,92	3,54	2,86	2,05	3,43	-0,53	0,59
ЛПОНП, ммоль/л	0,35	0,29	0,49	0,42	0,36	0,58	-1,95	0,05
КА	1,90	1,60	2,90	2,30	1,60	3,20	-0,73	0,47
Триглицериды, ммоль/л	1,11	0,70	1,60	1,10	0,74	1,68	-0,30	0,77
Депрессия по шкале HADS, баллы	3,00	2,00	6,00	10,00	6,00	12,00	-4,85	0,00
Гомоцистеин, ммоль/л	9,10	7,50	11,50	9,72	7,61	15,90	-0,77	0,44
Витамин В ₁₂	1097,00	556,00	1789,00	944,00	309,00	1648,00	1,08	0,28
Индекс гомоцистеин/Витамин В ₁₂	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,04	-1,55	0,12

Пациенты с ТР имели значимо меньший возраст, сдвиг липидограммы в сторону атерогенеза. Стаж СД 1 и показатели, характеризующие углеводных обмен, значимо не различались у пациентов с ТР и без такового.

Вывод

1. У пациентов с ТР выявлен значимо высокий уровень депрессии.
2. Установлены значимые корреляционные связи уровня тревоги с уровнями клинико-лабораторных показателей: прямые значимые корреляции установлены между уровнями тревоги и средней глюкозы ($R_{\text{Spearman}} = 0,26$; $p = 0,002$), уровнем тревоги и депрессии ($R_{\text{Spearman}} = 0,60$; $p < 0,0001$).
3. Тенденцию к устойчивому влиянию на уровень тревоги оказал уровень гомоцистеина ($R_{\text{Spearman}} = 0,13$; $p < 0,10$) и соотношение уровня гомоцистеина к витамину В₁₂ ($R_{\text{Spearman}} = 0,21$; $p < 0,10$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Елфимова, Е. В. Психические расстройства при сахарном диабете. Технология лечебно-диагностического процесса: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.18 / Е. В. Елфимова. — М., 2005. — С. 74–76.
2. Depression, anxiety, health-related quality of life and pain in patients with chronic fibromyalgia and neuropathic pain / L. Gormsen [et al.]: Eur J Pain, 2009. — Mode of access: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1016/j.ejpain.2009.03.010/full>. — Date of access: 20.02.2014.
3. Panic attacks misinterpreted as hypoglycaemias in insulin-dependent diabetic patients: two case reports / A. Piaggese [et al.] // New Trends Exp Clin Psychiatry, 1991. — Is. 7. — P. 179–185.
4. Старостина, Е. Г. Особенности течения сахарного диабета при тревожных состояниях: учеб.-метод. пособие / Е. Г. Старостина, Е. Н. Мошняга, А. Е. Бобров. — М., 2014. — 47 с.

УДК 613.2 - 613.29:502.51(285)

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЙСТВИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ ОКИСИ ЭТИЛЕНА И ПРОПИЛЕНА

Наконечная О. А., Безродная А. И.

«Харьковский национальный медицинский университет»

г. Харьков, Украина

Введение

Жизнь человека в XXI ст. не мыслима без использования в быту моющих и косметических средств, современных строительных материалов, т. е. синтетических поверхностно-

активных веществ (СПАВ), которые являются продуктами полимеризации окиси этилена и пропилена. Многочисленными экспериментальными данными доказано, что СПАВ могут влиять на протекание биохимических процессов в организме. В результате биотрансформации в организме данные соединения приобретают полярность и, как следствие, большую гидрофильность [1]. Одну из ведущих ролей в возникновении структурно-функциональных нарушений в организме теплокровных животных играют реактивные метаболиты, образующиеся в процессе биотрансформации ксенобиотиков в печени — это спирты, альдегиды, эфиры, которые способны влиять на функционирование различных органов и систем. Выводятся метаболиты из организма с мочой, потом и калом. Частично процесс дезорганизации веществ происходит в почках, легких, коже и других органах, затрагивая обменные процессы, в частности углеводный обмен [2].

Некоторыми авторами показано влияние СПАВ на углеводный обмен, так было обнаружено повышение в сыворотке крови экспериментальных животных активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ), щелочной фосфатазы, креатинфосфокиназы и сердечной фракции МВ-КФК на фоне снижения глюкозы [2–4]. В предыдущих работах нами было выявлено, что СПАВ значительно подавляют аэробный тип дыхания и процессы биоэнергетики. При этом наблюдается снижение процессов синтеза АТФ из АДФ и неорганического фосфата, что часто наблюдается в условиях развития мембранной патологии и гипоксических состояний [5]. Выявлено, что в результате действия СПАВ происходит нарушение структуры мембран, и как следствие комплекса рецепторного аппарата клетки, появление дыр в гидрофобном слое мембран, снижение содержания микроэлементов и полимеризация ферментов, снижается активность маркерных ферментов плазматических мембран — Na^+ -, K^+ -АТФаз, аденилатциклазы, эндоплазматической сети — НАДФ·Н, Ca^{2+} - и Mg^{2+} -АТФаз, митохондрий — малатдегидрогеназы, сукцинатдегидрогеназы, лизосом — кислой фосфатазы, пероксисом — каталазы, пероксидазы, синапсом — ацетилхолинэстеразы, мембран щеточной каемки — щелочной фосфатазы [2].

Цель

Определить основные биохимические показатели углеводного обмена и содержание гормонов в крови, регулирующих метаболизм в организме белых крыс под влиянием полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля.

Материал и методы исследования

Проведен подострый токсикологический эксперимент на 30 белых крысах обоих полов популяции WAG продолжительностью 45 суток. Животные находились в стандартных условиях вивария.

Содержание и наблюдение за животными проводились в соответствии с положениями «Общезэтических принципов экспериментов на животных», которые согласованы Первым Национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001), «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых с экспериментальной и научной целью» (Страсбург, 1986).

Эксперимент проведен на трех группах животных: контрольной и двух опытных в количестве по 10 животных в каждой. Водные растворы полиэтиленгликоля (ПЕГ-400) и полипропиленгликоля (ППГ) ежедневно натошак внутривентриально вводились в дозе 1/10 ДЛ₅₀ с помощью металлического зонда. Контрольная группа крыс получала соответствующие объемы питьевой воды.

Оценка углеводного обмена в организме теплокровных животных осуществлялась по его основным показателям, а именно содержанию глюкозы, лактата и активности ЛДГ в сыворотке крови на 45 сутки эксперимента. Концентрацию лактата в сыворотке крови определяли по Баркеру и Саммерсону [6]. Метод основывается на способности лактата при нагревании с концентрированной сульфатной кислотой превращаться в уксусный альдегид, который с п-гидроксифенилом образует окрашенное (фиолетовое) соединение. Концентрацию определяли колориметрически на спектрофотометре СФ-46 при зеленом светофильтре в кювете с толщиной шара 10 мм против воды $\lambda = 578$ нм. Концентрацию глюкозы в крови определяли глюкозооксидазным методом с использованием набора реактивов фирмы «Филисит-Диагностика» (Украина). Принцип метода: глюкоза окисляется при действии глюкозооксидазы кислородом воздуха с образованием пероксида водорода, который в присутствии фенола с 4-аминоантипирином формирует окрашенное соединение. Колориметрировали на спектрофотометре

СФ-46 при длине волны 490–540 нм против контрольной пробы. Активность ЛДГ в сыворотке крови определяли унифицированными колориметрическими методами с использованием набора реактивов «Филисит-Диагностика» (Украина).

Содержание гормонов, регулирующих углеводный обмен, а именно ТТГ, Т3, Т4, инсулина также определялись на 45 сутки эксперимента в сыворотке крови. Содержание в сыворотке крови ТТГ, Т3, Т4, инсулина проводили методом твердофазного иммуноферментного анализа с помощью наборов реагентов фирмы ООО «Хема» (РФ), «EIA-2048 Insulin Elisa» (США) и биохимического анализатора «Lab Line – 80» (Австрия). Концентрацию гормонов в пробах рассчитывали после измерения оптической плотности жидкостей на основе калибровочных кривых. Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью критерия Стьюдента-Фишера.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования выявлены изменения основных показателей углеводного обмена. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Влияние полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля на показатели углеводного обмена в крови белых крыс в подостром эксперименте ($M \pm m$, $n = 30$)

Показатели	Контроль ($n = 10$)	Доза токсификации СПАВ, (1/10 ДЛ ₅₀)	
		ПЭГ-400 ($n = 10$)	ППГ ($n = 10$)
Глюкоза (ммоль/л)	$6,8 \pm 0,7$	$1,2 \pm 0,9^*$	$4,3 \pm 0,6^*$
Лактат (ммоль/л)	$4,8 \pm 1,3$	$1,4 \pm 0,7^*$	$2,5 \pm 1,1^*$
ЛДГ (U/L)	$138,4 \pm 7,54$	$503,7 \pm 23,1^*$	$225,4 \pm 18,9^*$

* — Различия статистически достоверны в сравнении с контролем, $p < 0,05$.

Наиболее выраженные изменения показателей углеводного обмена у крыс наблюдаются при действии ПЭГ-400. Так, в результате действия данного ксенобиотика выявляется выраженная гипогликемия: концентрация глюкозы снижается в 5,9 раз. Вероятно, гипогликемия связана с нарушением всасывания глюкозы в тонком кишечнике (поражение слизистой) [7], изменением скорости протекания реакций гликолиза, что подтверждается низкой концентрацией глюкозы в крови, как основного субстрата.

Незначительное влияние на содержание глюкозы в крови крыс оказывает ППГ. При гипогликемическом действии данного ксенобиотика уровень глюкозы снижается в 1,6 раза.

Известно, что лактат является конечным продуктом анаэробного распада глюкозы. Выявлено снижение лактата в 3,5 раза при воздействии ПЭГ-400 и в 1,9 раза при действии ППГ. Данные изменения содержания основных метаболитов гликолиза, вероятнее всего, возникают из-за снижения анаэробного пути окисления глюкозы [2].

Ключевым ферментом анаэробного гликолиза является ЛДГ. Активность ЛДГ в крови возрастает при заболеваниях, которые сопровождаются повреждением тканей и клеток. Анализ активности ЛДГ в сыворотке крови показал ее повышение в 3,6 раза при воздействии ПЭГ-400 и в 1,6 раз — в результате действия ППГ, что свидетельствует о воспалительных и деструктивных процессах, особенно в гепатоцитах.

Анализ гормонов углеводного обмена обнаружил снижение содержания в сыворотке крови ТТГ, инсулина, Т4 и повышение Т3 в опытной группе животных, токсифицированных ПЭГ-400 и ППГ (табл. 2). Так, концентрация ТТГ снижалась почти в 4 раза при воздействии ПЭГ-400 и в 1,7 раза при действии ППГ. Содержание Т3 увеличивалось почти в 1,5 раза при воздействии ПЭГ-400 и в 1,2 раза при воздействии ППГ.

Таблица 2 — Влияние полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля на содержание гормонов в крови белых крыс, регулирующих углеводный обмен в подостром эксперименте ($M \pm m$, $n = 30$)

Показатели	Контроль ($n = 10$)	Доза токсификации СПАВ, (1/10 ДЛ ₅₀)	
		ПЭГ-400 ($n = 10$)	ППГ ($n = 10$)
ТТГ (мкЕд/мл)	$12,6 \pm 0,9$	$3,2 \pm 1,9^*$	$7,4 \pm 2,5^*$
Т ₃ (мкЕд/мл)	$1,4 \pm 0,1$	$2,1 \pm 0,4^*$	$1,7 \pm 0,3$
Т ₄ (мкЕд/мл)	$48,6 \pm 3,5$	$32,4 \pm 4,4^*$	$40,5 \pm 5,1$
Инсулин (мкг/л)	$4,6 \pm 0,5$	$1,3 \pm 0,9^*$	$3,5 \pm 1,2$

* — Различия статистически достоверны в сравнении с контролем, $p < 0,05$.

Наблюдалось снижение Т4 в 1,5 раза при действии ПЭГ-400 и в 1,2 раза при токсификации ППГ. Известно, что из двух йодсодержащих тиронинов более активен Т3 и в периферических тканях большая часть Т4 превращается в Т3 [8]. Уровень инсулина в сыворотке крови уменьшался в 3,5 раза при воздействии ПЭГ-400 и в 1,3 раза при воздействии ППГ.

Анализ выявленных изменений содержания в крови гормонов, регулирующих углеводный обмен, а именно снижение ТТГ, Т4, инсулина и повышение Т3 убедительно свидетельствует об активации катаболических процессов. Данные изменения гормонального обмена позволяют судить о неспецифической реакции организма на субтоксическое влияние исследуемых СПАВ и показывает состояние защитно-приспособительных механизмов, в которых ведущая роль принадлежит гипофизу, щитовидной и поджелудочной железе.

Выводы

Таким образом, полиэтиленгликоль и полипропиленгликоль в дозе 1/10 ДЛ₅₀ способны нарушать углеводный обмен в организме экспериментальных животных. Синтетические поверхностно-активные вещества в исследуемой дозе усиливают катаболические процессы над процессами анаболизма, что подтверждается изменением содержания метаболитов гликолиза, а также гормонов регулирующих углеводный обмен. Снижение содержания в сыворотке крови в сравнении с контролем глюкозы, лактата, ТТГ, Т4, инсулина и повышение Т3, активности ЛДГ в опытной группе животных может свидетельствовать об угнетении восстановительных синтезов, как следствие компенсаторных механизмов адаптации организма к действию ксенобиотиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимические аспекты экологической патологии, связанной с химическим загрязнением поверхностных источников водоснабжения / Н. Г. Щербань [и др.]. — Харьков: Раритеты Украины, 2011. — 176 с.
2. Простые и макроциклические эфиры: научные основы охраны водных объектов / В. И. Жуков [и др.]. — Харьков: Горнадо, 2000. — 438 с.
3. Вплив простих полієфірів на фосфоліпідний склад та активність ферментних мембранозв'язаних комплексів головного мозку шурів / О. А. Наконечна [та ін.] // Експериментальна і клінічна медицина. — 2013. — № 1 (58). — С. 33–36.
4. Бондарева, А. В. Активність процесів ліпопероксидації у мітосомальній фракції печінки шурів при дії олігоєфірів багатоатомних спиртів / А. В. Бондарева, С. О. Стеценко // Світ медицини і біології. — 2016. — № 3 (57). — С. 98–102.
5. Вплив субтоксичних доз олігоєфірів на вуглеводний і енергетичний обмін печінки білих шурів в експерименті / А. І. Безродна [та ін.] // Світ медицини та біології. — 2016. — № 1 (55). — С. 176–180.
6. Энциклопедия клинических лабораторных тестов / Под ред. Н. Тица. — М., 1997. — 960 с.
7. Общая токсикология / под ред. Б. А. Курляндского, В. А. Филова. — М.: Медицина, 2002. — 608 с.
8. Губський, Ю. І. Біологічна хімія: Підручник / Ю. І. Губський. — Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. — С. 361.

УДК 616-0,73,4-8: [616-005,4+616,379-008,64]-071

ОЦЕНКА МИОКАРДИАЛЬНОГО ИНДЕКСА (Tei-ИНДЕКСА) МЕТОДОМ ТКАНЕВОЙ ДОПЛЕРОГРАФИИ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

Науменко Е. П.¹, Коротаев А. В.^{1,2}

¹Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека»,

²Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Миокардиальный индекс, или Tei-индекс, предложенный в 1995 г. Tei с соавторами, позволяет количественно характеризовать глобальную функцию левого желудочка (ЛЖ) одним показателем [1]. В ряде исследований были получены данные об информативности индекса в оценке глобальной миокардиальной функции, оценке долгосрочного прогноза у больных инфарктом миокарда, при выявлении дисфункции миокарда у пациентов с застойной сердечной недостаточностью [2, 3]. Последние исследования показали, что этот индекс можно из-