

# ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

---

## ДИНАМИКА МАССЫ ТЕЛА И КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛЮКОЗЫ ПРИ РАЗВИТИИ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

*О.М. Балаева-Тихомирова  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Впервые феномен инсулинорезистентности был описан в 1936 г. Himsworth [1], который указал, что у больных сахарным диабетом и избыточной массой тела не слишком выражен гипогликемический эффект инсулина. Инсулинорезистентность имеет место в 100% случаев избыточной массы тела и в 80% – инсулиннезависимого сахарного диабета. Нарушение действия инсулина в тканях-мишенях, основными из которых являются печень, скелетные мышцы и жировая ткань приводит к ряду патофизиологических изменений, которые зависят от эффекта инсулина на конкретную ткань-мишень.

Цель работы – изучение динамики массы тела и концентрации глюкозы в сыворотке крови при развитии инсулинорезистентности в эксперименте.

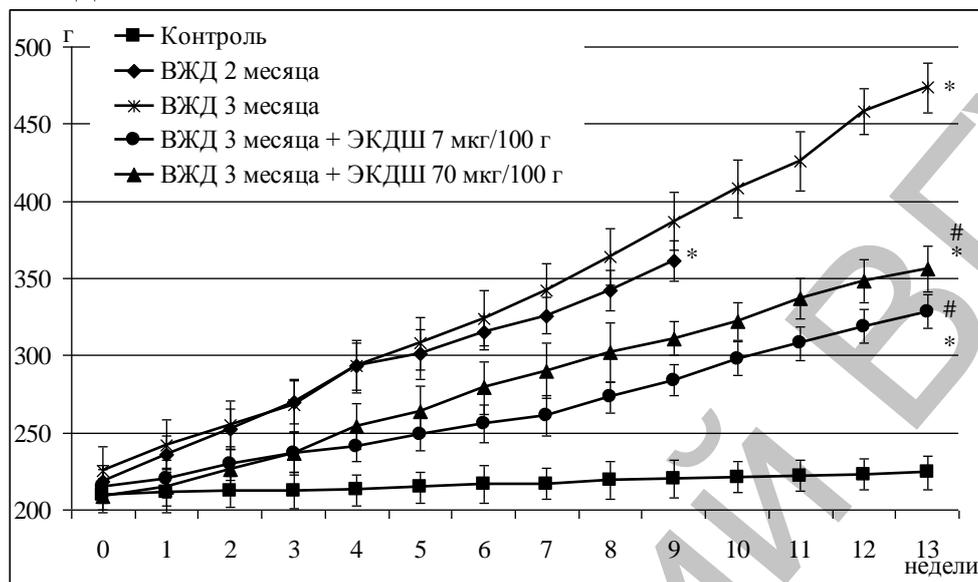
**Материал и методы.** ИР воспроизводили содержанием животных на высокожировой диете (ВЖД) по Либеру-Де Карли (Lieber-De Carli) в течение 2-х и 3-х месяцев. Для создания ВЖД к базовой диете производства Ssniff Specialdiaten GmbH (Soest, Германия) добавляли кукурузное масло в количестве 40 г на 1 кг диеты. Жидкую диету давали животным в бутылках, снабженными особыми крышками, без ограничений. Потребление пищи животными ежедневно регистрировалось. Для коррекции ИР был использован экстракт куколок дубового шелкопряда (ЭКДШ). Получение водного экстракта куколок дубового шелкопряда и выбор доз осуществлялись по методу Трокоз [2]. Контрольной группе вводили эквивалентное количество дистиллированной воды. Декапитация животных проводилась через 24 часа после последнего введения препаратов и после 12-часового голодания. Весь цифровой материал вводился для хранения и обработки в таблицы Microsoft Excel и Statistica. Цифровой материал обрабатывался методами параметрической и непараметрической статистики с использованием t-критерия Стьюдента для нормально распределенных данных и критерия Манна-Уитни для данных, которые не являлись нормально распределенными.

**Результаты и их обсуждение.** Масса тела у животных, находившихся на ВЖД, на протяжении всего эксперимента повышалась по сравнению с контрольной группой (рисунок 1). Введение ЭКДШ в дозе 7 и 70 мкг свободных аминокислот/100 г массы тела в течение последнего месяца содержания животных на ВЖД привело к постепенному снижению массы тела крыс. Первоначальная масса крыс, вводимых в эксперимент, составляла 180–250 г.

По отношению к начальной массе увеличение веса животных за 12 недель эксперимента составило: 110% при ВЖД 3 месяца, 52% – ВЖД 3 месяца + ЭКДШ 7 мкг/100 г массы тела, 70% – ВЖД 3 месяца + ЭКДШ 70 мкг/100 г массы тела. Масса тела в среднем за неделю увеличивалась при высокожировой диете на 20 г, при дополнительном введении экстракта в среднем на 10 г. В контрольной группе прирост массы за месяц примерно составлял 1 г.

Содержание животных на ВЖД привело к статистически значимому увеличению массы тела животных по сравнению с контролем на 61% через 2 месяца и на 111% через 3 месяца диеты. Применение ЭКДШ в дозе 7 мкг свободных аминокислот/100 г массы тела снижало массу животных на 10,2% и на 44,5% по сравнению с животными, находя-

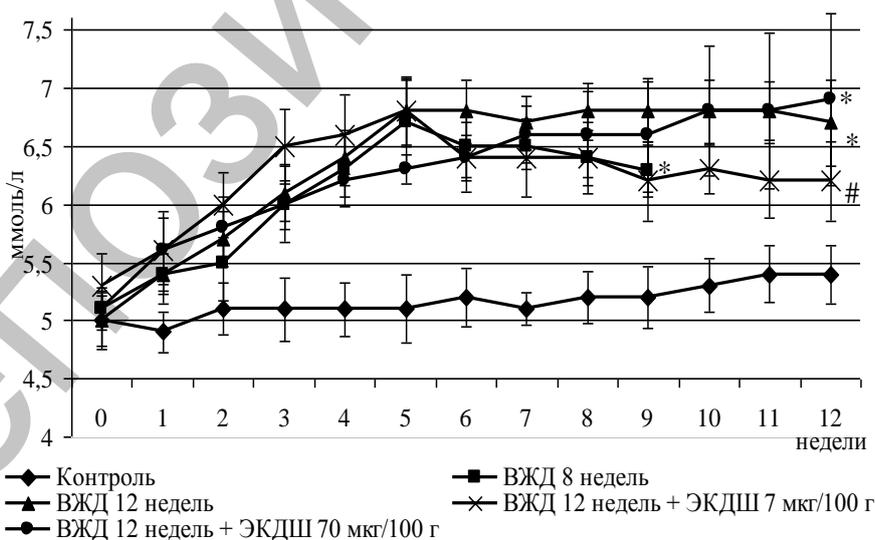
щимися на ВЖД 2 и 3 месяца, соответственно. При введении ЭКДШ в дозе 7 мкг свободных аминокислот/100 г массы тела в течение последнего месяца диеты отмечено снижение концентрации глюкозы в крови по сравнению с уровнем глюкозы у животных, получавших ВЖД 3 месяца.



\* $P < 0,05$  по сравнению с контролем; # $P < 0,05$  по сравнению с группой ВЖД

Рисунок 1 – Динамика изменения массы тела крыс при моделировании ИР и применении ЭКДШ

Динамика концентрации глюкозы на протяжении всего эксперимента характеризовалась значительным повышением ее концентрации у животных, получавших ВЖД, по сравнению с контрольной группой (рисунок 2). Введение ЭКДШ в дозе 7 мкг свободных аминокислот/100 г массы тела в течение последнего месяца содержания животных на ВЖД привело к постепенному снижению уровня глюкозы в крови, тогда как доза препарата 70 мкг свободных аминокислот/100 г массы тела не оказала существенного влияния на динамику глюкозы в крови [2].



\* $P < 0,05$  по сравнению с контролем; # $P < 0,05$  по сравнению с группой ВЖД 12 недель

Рисунок 2 – Динамика изменения концентрации глюкозы в сыворотке крови крыс при моделировании ИР и применении ЭКДШ

**Заключение.** Высокожировая диета у крыс в течение 3-х месяцев вызывает развитие инсулинорезистентности, которая характеризуется увеличением массы тела на 111%, концентрации глюкозы на 25,8%. Ономесячное введение водного экстракта куколок шелкопряда в процессе воспроизведения инсулинорезистентности уменьшает величину массы тела на 33,2% и концентрацию глюкозы на 12%.

*Список литературы*

1. Himsworth, H.P. Diabetes mellitus: a differentiation into insulin-sensitive and insulin-insensitive types / H.P. Himsworth // Lancet. – 1936. – Vol. 1. – P. 127–130.
2. Влияние экстракта куколок дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi* G.-M.) на развитие стеатогепатоза при моделировании инсулинорезистентности у крыс / О.М. Балаева-Тихомирова, Е.О. Данченко, Е.Е. Нарута // Известия нац. академии наук Беларуси, серия биологические науки. – 2011. – № 2. – С. 77–81.

## **ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ВОИНОВ-ИНТЕРНАЦИОНАЛИСТОВ**

*В.А. Белоусова\**, *С.В. Залеская\**, *Ю.В. Сараев\*\**,  
*Н.А. Степанова\**, *А.А. Черенков\*\**, *А.А. Чиркина\**, *А.А. Чиркин\**  
*\*Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова;*  
*\*\*Витебск, ВОКЦМРИ*

Ранее были опубликованы данные о динамике биохимических показателей сывотки крови в интервале 1995-2003 годы у воинов-интернационалистов, участвовавших в боевых действиях в Афганистане [1]. Было показано, что у воинов-интернационалистов моложе 40 лет практически отсутствовали нарушения обмена веществ и его регуляции. У обследуемых лиц старше 40 лет был выявлен комплекс нарушений, имеющих признаки метаболического синдрома. Эти изменения развиваются на фоне увеличенной концентрации проинсулина и С-пептида в сыворотке крови. При нормальном содержании холестерина в сыворотке крови выявлена триада изменений: гипергликемия + гиперлептинемия + гиперурикемия. У обследуемых с легкой гиперхолестеролемией на первое место выходит активация системы синтеза инсулина: гиперлептинемия + гиперпроинсулинемия + повышение концентрации С-пептида. У воинов-интернационалистов с высокой гиперхолестеролемией выявлено повышение ХС ЛПНП, ЛПВП, мочевой кислоты, билирубина на фоне повышенной концентрации лептина. У воинов интернационалистов выявлены адекватные механизмы адаптации, которые препятствуют развитию гипоальфахолестеролемии. Было осуществлено разграничение биохимических показателей метаболических изменений в зависимости от характера экстремального воздействия в прошлом: действие хронического стресса (участники войны в Афганистане) – повышение холестерина ЛПВП и нормальные значения индекса атерогенности; сочетанное действие хронического стресса и радиации (ликвидаторы аварии на ЧАЭС) – снижение холестерина ЛПВП и повышение индекса атерогенности. Выявленные биохимические различия между группами ликвидаторов и участников войны в Афганистане поддерживались десять лет на постоянном уровне и сохранялись при развитии заболеваний. Недостатком этого многолетнего исследования было то, что сравнивались статистические показатели сборных групп воинов-интернационалистов за каждый отрезок времени. Поэтому целью работы явился анализ динамики биохимических показателей сыворотки крови у одних и тех же воинов-интернационалистов на протяжении 25 лет.

**Материал и методы.** Из базы данных были извлечены данные о 51 воине-интернационалисте, подвергавшемся перманентному обследованию на протяжении 25 лет после вывода войск из Афганистана. Для объективизации анализа результаты обследований воинов-интернационалистов были сгруппированы в 2 периода: первый 1995-2003 годы и второй 2004-2013 годы. В работе был использован оригинальный пятиэтапный алгоритм выявления МСХ у мужчин [2]. Биохимическое исследование сыворотки