

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

## ИЗМЕНЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ БИОХИМИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ У ЖИВОТНЫХ

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

Инсулинорезистентность (ИР) имеет место в 100% случаев избыточной массы тела и в 80% – инсулиннезависимого сахарного диабета [1]. Наиболее распространенной экспериментальной моделью для воспроизведения ИР и неалкогольного стеатогепатита (НАСГ) является модель по Либеру-Де Карли (Lieber-De Carli). Данная модель патогенетически более близка аналогичной патологии у человека (так, при вскармливании диеты, дефицитной по холину и метионину у животных слабее выражена резистентность к инсулину и митохондриальные нарушения, а НАСГ, индуцируемый лекарствами, развивается в короткие сроки, нетипичные для классической патологии у человека).

Цель работы – выявить изменения значений биохимических коэффициентов при моделировании инсулинорезистентности и применении экстракта куколок дубового шелкопряда (ЭКДШ).

**Материал и методы.** Инсулинорезистентность воспроизводили содержанием животных на высокожировой диете (ВЖД) по Либеру-Де Карли в течение 2-х и 3-х месяцев [2]. Для создания высокожировой диеты к базовой диете производства Ssniff Specialdiäten GmbH (Soest, Германия) добавляли кукурузное масло в количестве 40 г на 1 кг диеты, согласно оригинальной прописи авторов. Жидкую диету давали животным в бутылках, снабженными особыми крышками, без ограничений. Потребление пищи животными ежедневно регистрировалось.

Животные были разделены на пять групп: 1 группа – контроль (n=10); 2 группа – ВЖД 2 месяца (n=10); 3 группа – ВЖД 3 месяца (n=10); 4 группа – ВЖД 3 месяца + ЭКДШ ежедневно в течение последнего месяца ВЖД в дозе 7 мг свободных аминокислот/100 г массы тела (n=9); 5 группа – ВЖД 3 месяца + ЭКДШ ежедневно в течение последнего месяца ВЖД в дозе 70 мг свободных аминокислот/100 г массы тела (n=10). Водный экстракт куколок дубового шелкопряда получали по методу Трокоз. Выбор доз основан на опыте использования жидкого содержимого ЭКДШ в ветеринарии согласно патенту Трокоз [3]. Контрольной группе вводили эквивалентное количество дистиллированной воды. Декапитация животных проводилась через 24 часа после последнего введения препаратов.

Определение биохимических показателей метаболизма (глюкозы, триацилглицеролов, общего холестерина, холестерина ЛПВП) в сыворотке крови осуществляли с помощью наборов фирмы ДиаконДиасис в соответствии с инструкциями производителя. На основании определяемых показателей получали расчетные показатели: ХС ЛПНП = ОХС – ХС ЛПВП – ХС ЛПОНП; ХС ЛПОНП = ТГ/2,181.

Измерение уровня инсулина в сыворотке крови крыс осуществляли радиоиммунным методом с использованием набора «РИО-инсулин-ПГ-J<sup>125</sup>» производства ИБОХ (НАН Беларуси, Минск) согласно прилагаемой инструкции. Определение содержания лептина, адипонектина и TNF- $\alpha$  проведено иммуноферментным методом (ELISA) с использованием наборов фирмы BioCat (Германия). Уровень кортикостерона в сыворотке крови определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на микроколоночном хроматографе «Милихром» (Россия) при длине волны 246 нм.

**Результаты и их обсуждение.** Для объективизации полученных результатов были отобраны девять коэффициентов, включающих биохимические характеристики наиболее важных метаболических процессов.

Коэффициент 1 – глюкоза/ ХС ЛПВП (отображает проявление инсулинорезистентности и поражения печени); коэффициент 2 – лептин/ кортизол (отражает процессы развития лептино-резистентности и неспецифической резистентности, определяемой глюкокортикоидами); коэффициент 3 – (лептин $\times$  ХС ЛПНП)/ (кортизол $\times$ ХС ЛПВП) (фактически это производное коэффициента 2 и индекса атерогенности Климова); коэффициент 4 – (лептин  $\times$  глюкоза)/ (корти-

зол×ХС ЛПВП) (фактически это производное коэффициентов 1 и 2); коэффициент 5 – ОХС-ХС ЛПОНП/ ОХС (индекс солнобилизации холестерина по А.А. Чиркину и А.А. Чиркиной); коэффициент 6 – ОХС-ХСЛПВП/ ХС ЛПВП (индекс атерогенности А.Н.Климова); коэффициент 7 – критерий Нота – [инсулин натощак (пмоль/л) × глюкоза натощак (ммоль/л)/405].

Как следует из данных таблицы 1, отмечено увеличение коэффициента 1 – в 1,4 и 1,5 раза, коэффициента 6 – в 1,4 и 2,4 раза, коэффициента 7 – в 1,7 и 2,1 раза через 2 и 3 месяца содержания животных на ВЖД, соответственно; коэффициента 3 – в 2,1 раза через 3 месяца ВЖД. Величина коэффициента 2 уменьшилась в 1,4 и 1,7 раз, коэффициента 5 – в 1,2 и 1,1 раза через 2 и 3 месяца содержания животных на ВЖД. Величина коэффициента 4 не изменилась при развитии ИР у крыс. При применении ЭКДШ в обеих дозах установлена нормализация величин коэффициентов 1, 2, 3, 6.

Величина коэффициента 6 не отличалась от контроля при применении ЭКДШ в дозе 7 мкг свободных аминокислот/ 100 г массы тела. Величина коэффициента 7 снижалась, по сравнению с коэффициентом у животных, находящихся на ВЖД 3 месяца, но оставалась увеличенной по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Величины биохимических коэффициентов при моделировании ИР и применении ЭКДШ ( $M \pm m$ )

К	Группа животных				
	Контроль	ВЖД 2 месяца	ВЖД 3 месяца	ВЖД 3 месяца + ЭКДШ 7 мкг/100 г	ВЖД 3 месяца + ЭКДШ 70 мкг/100 г
1	6,99±0,29	10,13±0,36 <sup>1</sup>	10,59±0,69 <sup>1</sup>	7,78±0,39 <sup>2,3</sup>	8,34±0,59 <sup>4,5</sup>
2	3,43±0,13	2,44±0,31 <sup>1</sup>	1,98±0,26 <sup>1</sup>	2,68±0,34	2,62±0,40
3	1,97±0,30	1,84±0,24	4,20±0,58 <sup>1,2</sup>	0,85±0,24 <sup>2,3,4</sup>	1,07±0,28 <sup>3</sup>
4	20,4±5,31	24,5±2,76	23,7±3,97	18,8±1,66	43,8±7,04
5	0,81±0,02	0,70±0,03 <sup>1</sup>	0,73±0,03 <sup>1</sup>	0,69±0,03 <sup>1</sup>	0,62±0,05 <sup>1</sup>
6	1,44±0,11	2,01±0,16 <sup>1</sup>	3,47±0,23 <sup>1,2</sup>	0,93±0,24 <sup>2,3</sup>	0,87±0,13 <sup>1,2,3</sup>
7	1,30±0,05	2,20 ± 0,09 <sup>1</sup>	2,74 ± 0,06 <sup>1</sup>	1,79 ± 0,07 <sup>1,2,3</sup>	2,20 ± 0,08 <sup>1,3</sup>

Примечание – 1) К – коэффициент; 2) <sup>1</sup>P < 0,05 по сравнению с контрольной группой; <sup>2</sup>P < 0,05 по сравнению с группой ВЖД 2 месяца; <sup>3</sup>P < 0,05 по сравнению с группой ВЖД 3 месяца; <sup>4</sup>P = 0,05-0,1 по сравнению с группой ВЖД 2 месяца; <sup>5</sup>P = 0,05-0,1 по сравнению с группой ВЖД 3 месяца.

**Заключение.** Таким образом, биохимические коэффициенты являются информативными при выявлении изменений значений биохимических показателей при развитии инсулинорезистентности. ВЖД приводит к развитию ИР, о чем свидетельствуют изменения значений коэффициентов по сравнению с контролем в группах у животных, потреблявших ВЖД 2 и 3 месяца. ЭКДШ способствовал нормализации значений биохимических коэффициентов.

#### Список литературы

1. Данилова, Л.И. Метаболический синдром / Л.И. Данилова, Н.В. Мурашко // Весці НАН Беларусі. Сер. мед. навук. – 2004. – № 1. – С. 10–14.
2. Model of nonalcoholic steatohepatitis / C.S. Lieber [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 2004. – Vol. 79. – P. 502–509.
3. Трокоз, В.А. Способ получения лечебного экстракта / В.А. Трокоз [и др.]; Авторское свидетельство СССР, № 178439 А1; патент Украины 1696. – 1997.

## ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОЙ УБЫЛИ НАСЕЛЕНИЯ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Ю. Бобрин  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Наиболее общей характеристикой интенсивности роста (или убыли) населения является общий коэффициент естественного прироста. На показатель влияет ряд факторов – социально-экономические, демографические, социально-культурные, социально-психологические, природно-биологические.

Цель работы – в разрезе административно-территориальных единиц Витебской области выявить особенности общего коэффициента естественного прироста и определить степень вли-