

КЛЕТОЧНЫЕ ФУНКЦИИ И ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА НОМА ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

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

Диагностика снижения тканевой чувствительности к инсулину представляет собой определение действия инсулина на метаболизм глюкозы. Инсулинорезистентность (ИР) может оцениваться по косвенным показателям, к которым относят: уровень базальной инсулинемии; индекс Саго – отношение глюкозы (в мг/дл) к инсулину (в мкМЕ/мл) в плазме крови натощак в норме превышает 0,33; индекс Нома – [инсулин натощак (мЕд/мл) × глюкоза натощак (моль/л)/22,5] или [инсулин натощак (пмоль/л) × глюкоза натощак (ммоль/л)/405] в норме не превышает 2,77; индекс инсулинорезистентности, который равен (гликемия натощак) + (базальный уровень иммунореактивного инсулина)/25.

Модель оценки гомеостаза (Homeostasis Model Assessment – Нома) представляет собой простой метод оценки ИР, функции β-клеток поджелудочной железы и секреции инсулина. В основе ее лежит предположение, что практически здоровый человек с нормальной массой тела в возрасте до 35 лет имеет значение инсулинорезистентности, равное 1,0, а функция β-клеток составляет 100%. Чем выше индекс Нома, тем ниже чувствительность к инсулину и, следовательно, выше ИР.

Целью работы была оценка диагностической значимости одного из показателей инсулинорезистентности – критерия Нома при моделировании инсулинорезистентности в эксперименте.

Материал и методы. ИР воспроизводили содержанием животных на высокожировой диете (ВЖД) по Либери-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).

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 мкг свободных аминокислот/100 г массы тела (n=9); 5 группа – ВЖД 3 месяца + ЭКДШ ежедневно в течение последнего месяца ВЖД в дозе 70 мкг свободных аминокислот/100 г массы тела (n=10). Получение водного экстракта куколок дубового шелкопряда и выбор доз осуществлялись по методу Трокоз [1]. Контрольной группе вводили эквивалентное количество дистиллированной воды. Декапитация животных проводилась через 24 часа после последнего введения препаратов и после 12-часового голодания. Содержание глюкозы в сыворотке крови определяли глюкозооксидазным методом с помощью диагностических наборов фирмы Диакон-Диасис в соответствии с инструкциями производителя. Измерение уровня инсулина в сыворотке крови крыс осуществляли радиоиммунным методом с использо-

ванием набора «РИО-инсулин-ПГ- J^{125} » производства ИБОХ (НАН Беларуси, Минск) согласно прилагаемой инструкции. 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. Биохимические исследования сыворотки крови крыс, находящихся на высокожировой диете, показало развитие инсулинорезистентности [2]. Это подтверждается увеличением содержания инсулина и глюкозы в сыворотке крови, а также массы тела в течение 3-х месяцев эксперимента. У животных, содержащихся на ВЖД и голодавших в течение последних 12 часов перед декапитацией, наблюдалось статистически значимое увеличение концентрации глюкозы (таблица 1). При этом введение 7 мкг/100 г ЭКДШ нормализовала уровень «голодной» глюкозы.

Таблица 1 – Содержание инсулина, глюкозы в крови и индекс Нома при моделировании ИР и применении ЭКДШ ($M \pm m$)

Показатель	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
Инсулин, пмоль/л	92,6±10,3	144±21,9 ³	163±13,6 ¹	119±12,1 ²	133±7,2 ¹
Глюкоза, моль/л	5,41±0,12	6,29±0,09 ¹	6,81±0,14 ¹	5,99±0,18 ^{1,3}	6,72±0,47 ¹
Критерий Нома	1,30±0,05	2,20 ±0,09 ¹	2,74 ± 0,06 ¹	1,79 ± 0,07 ^{1,2,3}	2,20 ± 0,08 ^{1,3}

Примечание – ¹P < 0,05 по сравнению с контрольной группой; ²P < 0,05 по сравнению с группой ВЖД 2 месяца; ³P < 0,05 по сравнению с группой ВЖД 3 месяца.

Интегральный параметр инсулинорезистентности – критерий Нома – постепенно повышался по мере длительности содержания животных на ВЖД, в 1,7 и 2,1 раза через 2 и 3 месяца содержания животных на ВЖД, соответственно (таблица 1). ЭКДШ снижал уровень этого показателя, но статистически значимые результаты достигнуты при введении 7 мкг/100 г ЭКДШ.

При сравнении величин критерия Нома с гормональными и метаболическими показателями выявлены статистически значимые корреляционные связи, в основном, средней силы (таблица 2).

Таблица 2 – Корреляционная зависимость величины критерия Нома от различных показателей

Критерий Нома	Показатель	Коэффициент корреляции	Уровень значимости, P
Критерий Нома	Масса тела	$r_s = 0,64$	P = 0,0003
	Холестерол печени	$r_s = 0,54$	P = 0,0034
	Триацилглицеролы печени	$r_s = 0,48$	P = 0,011
	Фактор некроза опухоли- α .	$r_s = 0,52$	P = 0,0057
	Кортикостерон	$r_s = 0,32$	P = 0,041
	Адипонектин	$r_s = -0,41$	P = 0,047
	Триацилглицеролы сыворотки	$r_s = 0,38$	P = 0,048
	Холестерол липопротеинов высокой плотности	$r_s = -0,42$	P = 0,020

Анализ корреляционных связей коэффициента Нема, наряду со статистически значимой корреляционной положительной связью с массой тела, содержанием холестерина и триацилглицеролов в печени, концентрацией фактора некроза опухоли- α , кортикостероном и триацилглицеролами в сыворотке, продемонстрировал отрицательные корреляционные зависимости с концентрацией адипонектина и холестерола липопротеинов высокой плотности сыворотки крови.

Заключение. Развитие инсулинорезистентности в эксперименте сопровождается увеличением содержания глюкозы, инсулина, коэффициента Нема. Коэффициент Нема можно отнести к диагностическим критериям развития инсулинорезистентности. Величина коэффициента Нема имеет статистически значимые корреляционные связи с гормональными и метаболическими показателями сыворотки крови и печени.

Список литературы

1. Чиркин, А.А. Антиоксидантная активность куколок китайского дубового шелкопряда / А.А. Чиркин [и др.] // Ученые записки Вит гос. ун-та. – 2007. – Т. 6. – С. 247–265.
2. Балаева-Тихомирова, О.М. Клинико-экспериментальная значимость коэффициента Нема в оценке инсулинорезистентности / О.М. Балаева-Тихомирова, Е.О. Данченко // Экологическая антропология. Ежегодник / Ин-т истории НАН Беларуси; редкол.: Л.И. Тегало [гл. ред.]. – Минск: Право и экономика. – 2010. – С. 113–116.

АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ У СПОРТСМЕНОВ-ЖЕНЩИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

А.И. Гурская

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Занятия профессиональным спортом оказывают выраженное влияние на все органы и системы организма. Современный уровень развития спортивной медицины и возможности клинико-диагностических исследований позволяют осуществлять адекватный контроль за функциональным состоянием организма спортсмена и эффективностью тренировочного процесса. При этом наиболее важным и диагностически значимым объектом для изучения являются биохимические показатели сыворотки крови. Последние достоверно отражают метаболические изменения и позволяют судить о патологических процессах в организме, уровне его тренированности и степени адаптации к физическим нагрузкам.

При оценке клинико-диагностических показателей важно учитывать как индивидуальные данные спортсмена (рост, вес, индивидуальные особенности метаболических процессов), так и принадлежность его к определенной группе (возрастной, по видам спорта, уровню спортивного мастерства, типу энергетического обеспечения мышечной деятельности и др.). Принадлежность к той или иной условной группе в значительной степени характеризует диапазон значений отдельных диагностических показателей.

Целью работы является сравнительная характеристика активности отдельных ферментов сыворотки крови у спортсменок-женщин в зависимости от уровня функциональной подготовки.

Материал и методы. В исследовании участвовали 93 спортсменки-женщины, прошедшие обследование (биохимический анализ крови) в Витебском област-