

кодирующих белки человека, осуществляли на сервере <https://www.ensembl.org>; поиск гомологичных последовательностей для моллюска с полностью аннотированным геномом *Biomphalaria glabrata*, ближайшего родственника *Planorbarius corneus*, проводили на сервере <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> при помощи ресурса BLAST; описание белков для человека взято с ресурса <https://www.uniprot.org>; парное выравнивание и сравнение последовательностей человека и моллюсков выполнено в программе MEGA 5.2; построение 3D-структур ферментов для моллюсков осуществляли на сервере <https://swissmodel.expasy.org> по шаблону 3D-структуры ферментов человека, найденных в банке данных трехмерных структур белков и нуклеиновых кислот <http://www.rcsb.org>. Все полученные материалы вводили в электронные таблицы и обрабатывали методами параметрической и непараметрической вариационной статистики.

Результаты. У моллюсков выявлены пять вариантов изменений, характерных для развития метаболического синдрома: повышение массы тела и уровня триглицеридов на фоне уменьшения ХС ЛПВП; повышение массы тела и уровня глюкозы на фоне снижения ХС ЛПВП; повышение уровня триглицеридов и снижение ХС ЛПВП; повышение массы тела на фоне снижения ХС ЛПВП при нормальном уровне глюкозы и повышение уровня глюкозы и снижение содержания ХС ЛПВП при нормальной массе тела. Полученные результаты показывают, что тип транспорта кислорода не оказывает влияния на особенности изменений содержания общего холестерина и ХС ЛПВП. В то же время транспорт триглицеридов и глюкозы имеет явные видовые различия, что связано, вероятно, с типом транспорта кислорода. Следовательно, *Lymnaea stagnalis* и *Planorbarius corneus* могут явиться перспективными модельными организмами для исследования инсулинорезистентности. Используя данные организмы можно получить наиболее важную информацию о развитии инсулинорезистентности на уровне клеток печени из-за анатомической близости клеток печени и клеток - продуцентов инсулина. Важно, что гемолимфа омывает оба типа клеток без преодоления сосудистых стенок. Однако оставался нерешенным вопрос о том, насколько специфичны выявленные биохимические изменения у моллюсков для человека. Для решения этого вопроса был проведен сравнительный анализ гомологии 120 ферментов человека и *Biomphalaria glabrata*. Выявлена гомология ферментов по классам: оксидоредуктазы 51,0%; трансферазы 57,4%; гидролазы 50,1%; лиазы 35,1%. Таким образом, обнаружен средний уровень гомологии ферментов человека и легочного пресноводного моллюска.

Заключение. Легочные пресноводные моллюски вполне реально использовать как модельные организмы для изучения транспорта липидов и глюкозы между тканями организма. Тип транспорта кислорода не оказывает влияния на особенности изменений уровней общего холестерина и ХС ЛПВП в гемолимфе моллюсков, но определяет видовые особенности транспорта триглицеридов и глюкозы в гемолимфе моллюсков.

А.А. Чиркин, М.С. Алтани, Н.А. Степанова, А.А. Чиркина

ЛАБОРАТОРНОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ СИНДРОМА ОТНОСИТЕЛЬНОГО ДЕФИЦИТА ЭНЕРГИИ В ПУБЕРТАТНОМ ПЕРИОДЕ ЖИЗНИ У СПОРТСМЕНОВ

Витебский государственный университет имени П.М. Машерова, Витебск, Республика Беларусь

Актуальность. У спортсменок часто встречается, так называемая, триада женщин-атлеток (the female athlete triad), которая включает три компонента: недостаточное потребление энергии, менструальную дисфункцию и снижение минеральной плотности костной ткани. Частота выявления триады достигает 1-50% при занятиях разными видами спорта. В 2005 г. Международным олимпийским комитетом введено понятие, описывающее негативное влияние занятий спортом на организм спортсменок обоих полов: «синдром относительного дефицита энергии в спорте» (relative energy deficiency in Sport, RED-S). Этот синдром включает – изменения основного обмена, менструальной функции, состояния костной, сердечно-сосудистой и иммунной систем, вызванное относительным дефицитом энергии. **Цель работы:** анализ показателей оценки состояния обменных

процессов у подростков-спортсменов женского пола в пубертатном периоде жизни с использованием применяемых в медицинских организациях Республики Беларусь лабораторных тестов для выявления рисков развития синдрома относительного дефицита энергии.

Материалы и методы. Проанализирована обезличенная база данных, включающая 31 биохимический показатель сыворотки крови 371 подростка женского пола (323 спортсменки и 48 подростков контрольной группы). Представлены данные о биохимических показателях риска развития патологического синдрома в зависимости от периода пубертатного возраста, спортивной квалификации и видов спорта.

Результаты. У 38,2% спортсменок в возрасте до 15 лет выявлена гипотрофия ($ИМТ < 18,5 \text{ кг/м}^2$). Нормальная масса тела была у 55,8 % спортсменок ($18,6-24,9 \text{ кг/м}^2$). В возрастной группе 12-15 лет у девочек-спортсменок снижены уровни глюкозы, холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), альбумина, щелочной фосфатазы (ЩФ) и величины коэффициента АсАТ/АлАТ, но повышена величина коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП. Эти изменения сопряжены с увеличением по сравнению с контролем величины ИМТ. Такие сдвиги можно квалифицировать как положительный эффект спортивных занятий для повышения массы тела, но при этом имеются признаки, возможно, алиментарной недостаточности энергетического обеспечения спортсменок, что приводит к относительно большему использованию глюкозы как транспортной формы энергии. По мере преодоления возрастающих спортивных нормативов в раннем пубертатном возрасте к биохимическим показателям энергетического обеспечения спортивной деятельности добавляется снижение общей железосвязывающей активности сыворотки (ОЖСС), имеющей отношение к менструальному циклу, а также показатели повреждения мембранных структур (АлАТ, АсАТ, креатинфосфокиназа, ЩФ). У девушек-спортсменок позднего пубертатного периода возрастной группы 16-18 лет при достижении квалификации в диапазоне взрослые разряды – мастер спорта отмечено повышение активности АсАТ и величины коэффициентов глюкоза/ОХС и глюкоза/ХС ЛПНП. У кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта выявлено повышение уровней общего билирубина, а у мастеров спорта обнаружено дополнительное снижение триглицеридов. В постпубертатном периоде 19-20 лет установлено снижение значений ИМТ и повышение содержания общего билирубина по сравнению с контролем у кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта. Приведенные материалы показывают, что основную опасность по развитию триады женщин-атлетов представляют занятия спортом в раннем пубертатном периоде. Установлено, что для циклических видов спорта характерно снижение уровней глюкозы, ОЖСС и коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП; для скоростно-силовых видов спорта – снижение количества альбуминов, триглицеридов и ОЖСС; для спортивных единоборств снижение ОЖСС и коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП; для сложно-координационных видов спорта снижение триглицеридов и коэффициента глюкоза/ХС ЛПНП.

Заключение. Биохимические показатели риска развития синдрома относительного дефицита энергии чаще выявляются у спортсменок раннего пубертатного возраста (12-15 лет), что является основой развития в будущем патологических компонент «триады женщин-атлетов».

М.Н. Шепетько, О.Г. Тихонович

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ, МЕТАБОЛИЗИРУЮЩИХ ГЛЮКОЗУ, НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЖИВОТНЫХ С АСЦИТНОЙ КАРЦИНОМОЙ ЭРЛИХА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Институт физиологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Актуальность. Результаты лечения немелкоклеточного рака легкого у пациентов с III стадией заболевания остаются неудовлетворительными. При таком распространении болезни радикальная хирургическая операция не выполнима в 50% наблюдений, химиолучевое лечение не приносит желаемого эффекта и выживаемость этой группы пациентов невелика. Поскольку единственная идея, связанная с различием в метаболизме злокачественных и нормальных клеток, связана с глюкозой, цель исследования состояла в определении противоопухолевого действия лекарств, воздействующих