

2. Вельховер Е.С., Вершинин Б.В. Тайные знаки лица. - М., 1998. - 325с.
3. Воронов М. Психосоматика: Практическое руководство. - Киев, 2004. - 256с.
4. Гарбузов В.И. Неврозы и психотерапия. - СПб, 2001. - 248с.
5. Донкенбергер Т. Справочник по тибетской медицине. - Ростов-на-Дону, 2005. - 272с.
6. Куприянов В.В., Стовичек Г.В. Лицо человека. - М., 1988. - 314с.
7. Куприянов В.В., Сухаребский Л.М., Новинский Г.Д. Лицо больного: Атлас. - М., 1971. - 183с.
8. Овечкин А.М. Основы Чжэнь-цзю терапии. - Саранск, 1991. - 417с.
9. Сельченко К.В. Тайны восточной медицины. - Воронеж, 1994. - 446с.
10. Тхостов А.Ш. Психология телесности. - М., 2002. - 287с.
11. Эти нген Л.Е. Мифологическая анатомия. - М., 2006. - 528с.

Н.В.Горелова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУППЫ ЗДОРОВЬЯ И ОЦЕНКИ УРОВНЯ ТРЕНИРОВАННОСТИ СПОРТСМЕНОВ

Уральская государственная медицинская академия

Профессиональный спорт в настоящее время требует максимальной мобилизации деятельности всех физиологических систем организма, что сопряжено с формированием сложных комплексов адаптивных реакций организма спортсмена. При этом закономерным является развитие у спортсменов патологических процессов, приводящих к тяжелым хроническим заболеваниям, что можно рассматривать как следствие дезадаптации. Важность проблемы адаптации в спорте определяется, прежде всего, тем, что организм должен приспосабливаться к нагрузкам в относительно короткое время. Скорость формирования комплекса адаптаций и их длительность во многом определяют состояние здоровья и тренированности спортсмена. В этой связи научный интерес представляет разработка системного обоснования адаптаций организма в процессе достижения высших результатов спортивного мастерства.

Известно, что механизмы адаптации к экстремальным нагрузкам, в том числе в спортивной деятельности, реализуются на разных уровнях организации биологической системы (Ф.З.Меерсон, 1993). У спортсменов наиболее изучены изменения на макроуровне, т.е. сдвиги морфо-функционального характера (Я.М.Коц, 1986). При этом не вызывает сомнений, что в основе любых реакций организма лежат тонкие механизмы, реализующиеся на биохимическом уровне организации клетки. Возможно, что специфика биохимических адаптаций, их индивидуальные особенности определяют общий уровень адаптационных возможностей – уровень тренированности спортсмена [М.И.Калинский, 1986].

Одна из важнейших сторон адаптации к физической нагрузке состоит в запасании и использовании того или иного вида «топлива». Резервные энергетические субстраты в скелетных мышцах человека – это высокоэнергетические фосфаты – АТФ и креатинфосфат, а также эндогенный гликоген. Процесс мышечного сокращения непосредственно обеспечивается энергией распада АТФ до АДФ и неорганического фосфата. Самым быстрым и максимально эффективным путем ресинтеза АТФ является креатинкиназный путь, в ходе которого восстановление АТФ обеспечивается трансфосфорилированием АДФ с участием креатинфосфата. В то же время доступность креатинфосфата в работающей мышце имеет место в том случае, когда его расход постоянно возмещается синтезом АТФ в процессах метаболизма. Этими метаболическими путями могут быть анаэробный гликолиз или аэробный путь, в котором образование АТФ происходит в реакциях окислительного фосфорилирования (Р.Марри, 1993).

Научные исследования в биохимии спорта доказывают, что представители различных видов спортивной деятельности характеризуются разным соотношением анаэробных и аэробных процессов обмена веществ. Взаимосвязь морфо-функциональных и биохимических адаптаций доказывается формированием в онтогенезе различных типов мышечных волокон – белых, красных и промежуточного типа, которые характеризуются принципиально различным уровнем окислительных процессов и активностью ферментных систем, участвующих в аэробных и анаэробных процессах.

Кратковременные нагрузки максимальной и субмаксимальной мощности активируют анаэробные процессы. Анаэробный метаболизм функционирует как замкнутая система, энергообеспечение в которой зависит от эндогенных субстратов. Креатинкиназный путь эффективен в течение первых 20 с максимально интенсивной работы, при этом креатинфосфат играет роль донора фосфатных групп. В последующие 60 с происходит многократное повышение скорости гликолиза, субстратом которого является глюкоза, транспортируемая кровью и образующаяся в ходе гликолиза в мышцах.

Длительные нагрузки обеспечиваются аэробными процессами, в которых энергообеспечение определяется использованием экзогенных субстратов – гликогена печени, жирных кислот – продукта липолиза триглицеридов жировой ткани, кетоновых тел. Достаточный уровень глюкозы в крови при длительных нагрузках обеспечивается в ходе глюконеогенеза в печени.

Предполагается, что в энергообеспечении при аэробных нагрузках креатинфосфат играет роль переносчика фосфатных групп между митохондриями и миофибриллами мышечных клеток.

Анализ литературы по биохимии спорта показал противоречивость и малочисленность сведений об изменении активности ферментных систем, являющихся ключевыми, в обеспечении энергией физической активности в различных видах спорта.

В рамках данной проблемы большой интерес представляет также вопрос о способах оценки адаптивных возможностей спортсмена и способности мобилизации резервных сил организма.

Все вышеизложенное определило задачи исследования:

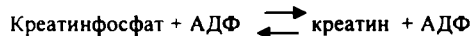
1. Определить общие закономерности изменения биохимических показателей при физической нагрузке различного характера и мощности.

2. Использовать биохимические показатели в комплексной оценке физиолого-биохимического статуса спортсмена, уровня тренированности и группы здоровья.

Материал и методы. Были исследованы биохимические показатели сыворотки крови спортсменов-студентов ФФК УГТУ-УПИ. В обследовании участвовали 2 группы студентов: 1. Спортсмены, занимающиеся спортивной борьбой. 2. Спортсмены – пловцы на длинные дистанции.

Обследование проводили в период интенсивных спортивных тренировок, предшествовавших спортивным соревнованиям. Биохимические показатели определяли на автоматическом биохимическом анализаторе COBAS MIRA с использованием адаптированных тест-систем унифицированными методами. Особое внимание в комплексе биохимических показателей было уделено анализу активности фермента креатинкиназы и уровня мочевой кислоты.

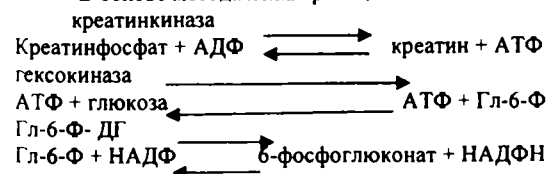
Креатинкиназа (КК 2.7.3.2.) существует в виде цитозольной и митохондриальной фракций и катализирует обратимую реакцию



При работе максимальной мощности в анаэробных условиях КК катализирует протекание реакции слева направо, что объясняется высокой концентрацией АДФ и высоким сродством КК к АДФ. При этом КК более конкурентоспособна в отношении АДФ, чем фосфоглицераткиназа или пируваткиназа. Таким образом, креатинкиназный путь является наиболее экстренным и максимально эффективным для ресинтеза АТФ, и скорость энергообразования определяется количеством имеющейся креатинкиназы.

Определение уровня креатинкиназы в крови проводилось ферментативным кинетическим методом, предложенным DGKC (Германским обществом клинической химии). Активность фермента определялась в МЕ/л при температуре 37°C по степени увеличения восстановленной формы НАДФН в ультрафиолетовой части спектра.

В основе метода лежат реакции:



Оценка результатов проводилась при сопоставлении показателей с нормальными величинами, принятыми для данных показателей на основе обследования большой группы здоровых доноров.

Основанием для исследования мочевой кислоты являлся хорошо известный факт широкого распространения заболеваний суставов у спортсменов, которые проявляются в молодом возрасте. Нам представлялось интересным проанализировать существование связи между подобными патологиями и возможной гиперурикемией, приводящей к отложению уратов – солей мочевой кислоты.

Мочевую кислоту определяли энзиматическим калориметрическим методом с использованием уриказы и пероксидазы. В ходе реакций образуется окрашенное вещество – хинондиимин, интенсивность окраски которого определяли при длине волны 552 нм.

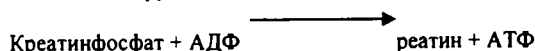
Результаты исследования и их обсуждение. Показано, что у спортсменов 1 и 2 группы рутинные биохимические показатели (исключая КК и мочевую кислоту) варьируются в пределах нормальных величин. Это свидетельствует, что обследованные – здоровые лица, что полностью подтверждается клиническими наблюдениями, регулярно проводимыми на базе городского спортивного диспансера.

При анализе активности КК была выявлена следующая закономерность. У всех обследованных спортсменов 1 группы активность фермента была повышена относительно нормальных величин – 195 МЕ/л. Средняя величина активности КК составила 1435 МЕ/л, что превышает норму более чем в 7 раз. При этом показатель варьировался от 269 до 2621 МЕ/л. Степень повышения коррелировала с уровнем спортивного мастерства. Наименьшие величины активности фермента обнаружены у начинающих, а наивысшие – у спортсменов-разрядников. Все обследованные 1 группы относятся к одной весовой категории – до 70 кг. Поэтому отсутствуют основания связывать повышение активности фермента с увеличением мышечной массы.

У обследованных спортсменов 2 группы активность фермента была в пределах нормы, хотя заметна тенденция приближения к верхнему пределу нормы у спортсменов-разрядников.

Нам представляется возможным объяснить различия в результатах 1 и 2 групп обследованных особенностями обмена веществ, которые связаны со спецификой спортивной деятельности.

Спортивные единоборства относятся к спортивной деятельности с переменной мощностью. Энергетические затраты в борьбе, как правило, велики. При этом быстрые изменения в двигательном аппарате, требующие затрат АТФ, не могут сопровождаться столь же быстрыми изменениями в работе вегетативных систем – дыхательной и сердечно-сосудистой. В условиях дефицита кислорода кратковременные нагрузки высокой мощности обеспечиваются анаэробными механизмами. Адекватное обеспечение работы мышц может быть достигнуто за счет мобилизации и эффективного использования клеточных ресурсов: АТФ и креатинфосфата. Скорость протекания реакции, катализируемой КК:



может быть, одним из ведущих механизмов в биохимических адаптациях при анаэробных нагрузках в

спорте. Таким образом, активность фермента КК может выступать одним из показателей адаптационных возможностей спортсмена и уровня его тренированности.

Отсутствие изменений у спортсменов 2 группы можно объяснить их принадлежностью к спортсменам-стайерам. Длительные циклические нагрузки обеспечиваются АТФ аэробных процессов. Ведущими системами являются дыхательная и сердечно-сосудистая, которые обеспечивают адекватную доставку кислорода тканям.

Кроме перечисленных показателей, большой интерес представляет проанализированный нами уровень мочевой кислоты в сыворотке крови. Известно, что мочевая кислота является конечным продуктом обмена пуриновых нуклеотидов.

У спортсменов 1 группы уровень этого метаболита был выше нормальных значений (420 МЕ\л для мужчин) и превышал их в среднем на 30%.

Нам представляется возможным объяснить полученные результаты хорошо известными в спортивной физиологии изменениями в системе крови спортсменов. Напряженная физическая деятельность сопровождается многократным лейкоцитозом. Повышение уровня лейкоцитов до 16-18 тера\л после нескольких часов напряженной работы рассматривается как одна из адекватных реакций на стресс. Постоянные напряженные тренировки в предсоревновательный период явились, возможно, причиной поддержания хронического лейкоцитоза. Повышение интенсивности костномозгового кроветворения сопровождается повышенным распадом клеток крови, что проявилось в зафиксированном нами повышении уровня мочевой кислоты.

Выводы

1. Экстремальные физические нагрузки в профессиональном спорте приводят к формированию в организме спортсменов комплекса физиологических и биохимических адаптаций. Характер биохимических изменений имеет принципиальные особенности при нагрузках, различающихся по характеру и мощности спортивной деятельности (анаэробные и аэробные).

2. Активность фермента креатинкиназы, играющего ключевую роль в энергообеспечении мышечного сокращения, значительно повышена у спортсменов с преобладанием анаэробных процессов обмена веществ. При этом увеличение активности фермента коррелирует с уровнем тренированности и спортивного мастерства. Это дает основание предложить использование данного теста как одного из показателей в комплексной оценке биохимического статуса спортсмена и способности эффективной мобилизации резервных возможностей организма.

3. Повышение содержания в сыворотке крови спортсменов-профессионалов мочевой кислоты дает основание предложить лечебно-профилактические мероприятия, предупреждающие развитие гиперурикемии и отложения уратов в организме. Это может снизить риск развития профессиональных заболеваний суставов у спортсменов и облегчить период их реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин М.И. Биохимические механизмы адаптации при мышечной деятельности. – Киев, 1986. – 265с.
2. Коц Я.М. Спортивная физиология. – М., 1986. – 240 с.
3. Мари Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека. – М., 1993. – 380с.
4. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина. – М., 1993. – 365с.

В.К.Кротов, С.Д.Трубачев

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО И БЕЛКОВОГО СПЕКТРОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ВО ВРЕМЯ ПОСТА

Уральская государственная медицинская академия

Актуальность проблемы. В последние десятилетия были разработаны и стали популярными множество систем диетического питания и лечебного голодания, направленных на оздоровление, омоложение организма и продление жизни. Мы обратили свое внимание на традицию соблюдения поста в культуре православной церкви как на одну из форм диетического питания. Во время поста люди отказываются от продуктов животного происхождения и количественно ограничивают себя в пище.

Цель работы. Изучить изменение показателей липидного и белкового спектров в сыворотке крови людей, соблюдавших пост.

Материал и методы исследования. Для исследования были набраны группа из 15 человек, соблюдавших пост, и контрольная группа из 16 человек. Забор крови был проведен перед началом Великого поста (9 марта 2003 г.) и накануне Страстной седмицы (20 апреля 2003 г.) В сыворотке крови испытуемых определяли: общий холестерин (ферментативно), холестерин ЛПНП и ЛПВП, триглицериды, общий белок (биуретовая реакция) и белковые фракции (электрофорез на бумаге). У трех постящихся исследовали иммунный статус. Полученные результаты были обработаны с использованием параметрических методов статистики с вероятностью $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. У испытуемых, по окончании поста, в сыворотке крови достоверно ($p < 0,05$) происходило снижение общего холестерина на 29,7% (с $4,45 \pm 0,33$ до $3,13 \pm 0,24$ ммоль\л), холестерина ЛПНП – на 35,6% (с $2,98 \pm 0,32$ до $1,92 \pm 0,19$ ммоль\л), холестерина ЛПВП – на 23,5% (с $1,70 \pm 0,21$ до $1,30 \pm 0,18$ ммоль\л). При этом содержание холестерина в плазме крови в основном оставалось в пределах физиологической нормы, а коэффициент атерогенности снизился на 13,0% (1,61 до 1,4).

Результат изменений липидного спектра (таблица 1; рисунок 1) можно оценить двояко: с одной стороны, снизилась концентрация атерогенных показателей (общего холестерина, ЛПНП), что является благоприятным следствием постной диеты; но, в то же время, уменьшилась концентрация антиатерогенных ЛПВП.