

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 МЕУ 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.

Таблица 1

Показатели липидного спектра сыворотки крови людей, соблюдавших пост

Показатель	До поста	После поста
Общий холестерин	4,45±0,33	3,13±0,24
ХсЛПНП, моль/л	2,98±0,32	1,92±0,19
ХсЛПВП, моль/л	1,70±0,21	1,30±0,18
<u>ХсЛПНП</u> ХсЛПВП	1,61	1,4

Для всех показателей  $p < 0,05$ .



Рис. 1. Изменение липидного спектра во время поста

Таблица 2

Изменение показателей периферической крови верующих до и после голодания во время поста

№ п/п	Показатели	Норма	До голодания	После голодания
1	Общий белок, г/л	65-85	68,7±6,24	56,4±3,6
2	Альбумины, г/л	32,5-59,5	35,9±4,0	30,4±2,1
3	(α1+α2)-глобулины, г/л	7,8-19,6	14,4±0,9	13,4±0,47
4	В-глобулины, г/л	5,2-10,2	7,6±0,24	6,8±0,1
5	γ-глобулины, г/л	10,7-21,3	10,7±0,5	5,7±0,2

Это нельзя рассматривать положительно, но если оценивать полученные результаты в совокупности, то антиатерогенный эффект постной диеты превалирует, так как соотношение ЛПНП/ЛПВП уменьшается.

Концентрация общего белка и его фракций уменьшилась, особенно фракция γ-глобулинов (таблица 2; рисунок 2).

Концентрация общего белка в сыворотке крови прихожан по окончании поста составила 56 г/л. Возможно, в условиях жизни во время поста этот показатель может быть признан нормой, так как именно у детей 5-15 лет отмечаются такие же величины при положительном азотистом балансе.

Причиной физиологической (временной или сезонной) гипопроteinемии может быть то, что аминокислоты белков растительного происхождения всасываются хуже. На растительной диете с экскрементами может выделяться около 20% и более принятого

азота, вследствие нарушения всасывания из-за высокого содержания волокон в пище, избытка углеводов или наличия ингибиторов пищеварительных ферментов, если они не инактивируются горячей обработкой пищи. Исходя из вышесказанного мы полагаем, что снижение общего белка крови имеет больше относительный характер из-за увеличения объема циркулирующей крови под влиянием глюкокортикоидов.

Значительное уменьшение γ-глобулиновой фракции может быть следствием развития (ОАС) – общего адаптационного синдрома, при котором увеличивается катаболизм белков в лимфоидной ткани, снижается продукция антител.

Таким образом, отмечается стимуляция липолиза и протеолиза на фоне развития стресс-реакции, вызванной снижением энергетического питания. В результате уменьшаются реологические свойства крови, микроциркуляция тканей и их оксигенация.

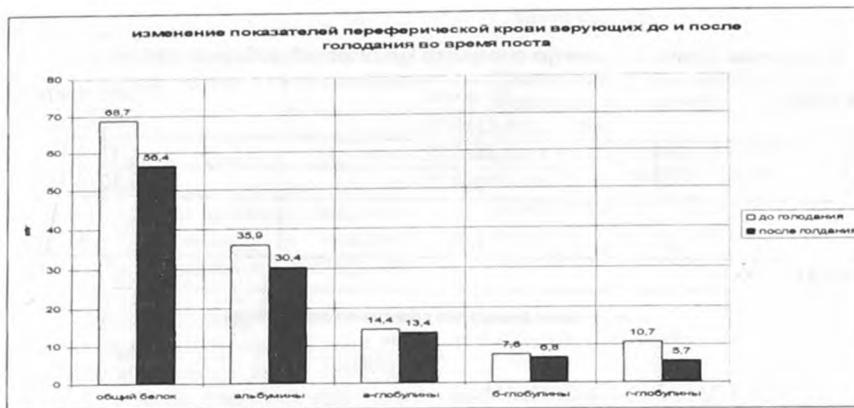


Рис. 2. Изменение показателей периферической крови верующих до и после голодания во время поста

По показателям гуморального звена иммунитета отмечается нарушение образования циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в результате недостаточного содержания с-3 комплимента и иммуноглобулинов (снижение Ig классов М и G). Следовательно, уменьшается нагрузка на иммунную систему вследствие меньшего поступления антигенов.

В периферической крови отмечается снижение фагоцитарной активности нейтрофилов: уменьшается их количество и снижение индекса завершенности фагоцитоза.

**Выводы.** Пост оказывает благотворное влияние на организм человека:

1. Увеличивается доля антиатерогенных фракций липопротеидов, уменьшаются концентрации холестерина и коэффициент атерогенности.

2. Отказ от животного белка ни в коей мере не снижает функциональную активность организма, т.е. общий белок в пределах нормы.

3. Существенно снижается количество антител в крови, иммунная сенсibilизация организма, поэтому ослабевают воспалительные и аллергические реакции.

4. Перестройка метаболизма на эндогенное питание за счет преимущественного использования липидов снимает нагрузку с конвейера пищеварительных ферментов ЖКТ и создает условия для стрессовой активации глюконеогенеза в тканях.

И.Ю. Маклакова, Д.Ю. Гребнев, Е.В. Васильев

### ХАРАКТЕРИСТИКА И АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК

Уральская государственная медицинская академия

Мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки (ММСК) были открыты в конце 60-х годов прошлого века отечественным ученым – профессором А.Я.Фриденштейном. Тогда они были названы КОК-Ф, КОЕ-Ф (фибробластные колониеобразующие клетки, единицы), формирующие в культуре (на дне культурального сосуда из стекла или пластика) колонии - клоны фибробластов [9]. Адгезивная способ-

ность к стеклу или пластику и формирование колоний фибробластов составляет главное свойство стромальных стволовых клеток, отличающее их от гемопоэтических стволовых клеток (ГСК) [2, 6]. Эти клетки были обнаружены в костном мозге, селезенке, тимусе, лимфатических узлах, плевральной и перитонеальной полостях. Наибольшая их концентрация обнаружена в костном мозге, в селезенке их на порядок меньше [4, 11]. Характеристики этих клеток у экспериментальных животных (мыши, морские свинки) были подробно изучены А.Я.Фриденштейном и его учениками. Оказалось, что в первичных культурах клеток различного происхождения (костный мозг, селезенка) фибробласты в формирующихся колониях не отличались друг от друга по морфологии. Однако при их обратной трансплантации из культуры через 4-10 пассажей (пересевов) под почечную капсулу (гетеротопная трансплантация) фибробласты костномозгового происхождения формировали кость, которая заселялась миелондными клетками реципиента, в то время как фибробласты из селезеночных культур формировали ретикулярную ткань, которая заселялась лимфоидными клетками [10, 16]. Полученные результаты свидетельствовали о способности предшественников фибробластов переносить соответствующее микроокружение при их обратной трансплантации в организм животного. Поэтому они были названы стромальными клетками-предшественниками, представляющими самостоятельную линию стромальных стволовых клеток, не зависящую гистогенетически от гемопоэтических стволовых клеток (СК) и ответственную за построение структуры кровяного микроокружения [7, 14]. Клональная природа костномозговых фибробластов в колониях доказана с помощью хромосомной метки. Эти же авторы показали, что КОЕ-Ф обладают высоким пролиферативным потенциалом, они являются общим предшественником для хрящевой и костной ткани, то есть, стволовыми остеогенными клетками. В норме КОЕ-Ф является покоящейся популяцией. Вхождение в цикл *in vitro* и формирование колоний из КОЕ-Ф зависит от фактора роста, выделяющегося в сыворотку крови при разрушении тромбоцитов [17, 20]. В более поздних работах других авторов показано, что скорость роста ММСК человека в культуре существенно различается в зависимости от присутствия в культуральной среде различных рекомби-