

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС СПОРТСМЕНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Степанова Н.А., Гапонёнок Ю.В., Деркач И.Н., Чиркин А.А.

УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машиерова», Витебск

УЗ «Витебский областной диспансер спортивной медицины», Витебск

Биохимические показатели сыворотки крови спортсменов, как было показано ранее, могут отличаться от таковых у лиц, не занимающихся спортом, а также изменяться в зависимости от спортивных достижений или вида спорта [1]. Мониторинг здоровья спортсменов требует выяснения различий в биохимическом статусе спортсменов, использующих различные источники энергии для мышечной деятельности.

Материалы и методы исследования: в исследовании участвовали 299 спортсменов-мужчин, проходивших обследование (биохимический анализ крови) в Витебском областном диспансере спортивной медицины. Спортсмены были разделены на группы по преимущественно используемой энергетической системе. Аэробная система является доминирующей в таких видах спорта как биатлон, лыжные гонки, плавание – 52 человека. К анаэробным видам спорта отнесены – борьба, бокс, тяжелая атлетика [2] – 63 человека. Игровые виды спорта – футбол, хоккей – специалисты относят к смешанному типу энергообеспечения [3, 4] – 100 спортсменов. Группы сравнивались с показателями всего банка (контроль общий), а также с показателями лиц (контроль – не спортсмены), находящихся в состоянии практического здоровья, значения лабораторных тестов которых соответствуют физиологическим нормам возрастных групп населения Витебской области Республики Беларусь [5]. Возраст спортсменов 16,2–19,5 лет. Показатели обрабатывались в программе Excel. Статистически значимыми считали результаты с вероятностью $p < 0,05$.

Полученные результаты и обсуждение: результаты обработки данных (табл. 1) показали, что показатели углеводно-липидного обмена спортсменов находятся приблизительно в пределах физиологических норм данной возрастной группы региона. Можно отметить следующие особенности. Показатели, представленные в таблице 1, у спортсменов с аэробным и анаэробным типами дыхания

не различаются между собой, за исключением холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП). У спортсменов анаэробных видов спорта обнаружены более низкие значения ХС ЛПВП, по сравнению с аэробными видами спорта, а также по сравнению с данными общего банка и спортсменами со смешанным типом энергетического обеспечения мышечной деятельности.

Таблица 1 – Показатели углеводно-липидного обмена исследуемых групп ($M \pm m$)

Показатель	Контроль не спортсмены	Контроль общий	Аэробный тип	Анаэробный тип	Смешан- ный тип
Возраст	15-19	17,7 $\pm 0,27$	16,2 $\pm 0,42$	16,3 $\pm 0,36$	19,5 $\pm 0,56$
ИМТ, кг/м ²	–	22,1 $\pm 0,19$	21,4 ¹ $\pm 0,36$	22,5 $\pm 0,57$	22,8 $\pm 0,29$
ГЛЮ, ммоль/л	4,7 $\pm 0,06$	4,4 ³ $\pm 0,04$	4,5 ¹ $\pm 0,07$	4,6 ¹ $\pm 0,09$	4,3 $\pm 0,06$
ОХ, ммоль/л	4,1 $\pm 0,04$	4,25 ³ $\pm 0,053$	4,1 ¹ $\pm 0,10$	4,1 ¹ $\pm 0,12$	4,4 ³ $\pm 0,09$
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,21 $\pm 0,010$	1,43 ³ $\pm 0,028$	1,40 ³ $\pm 0,070$	1,20 ¹² $\pm 0,060$	1,50 ²³ $\pm 0,030$
ИА, ед.	2,30 $\pm 0,040$	2,27 $\pm 0,087$	2,30 $\pm 0,250$	3,10 ¹² $\pm 0,420$	2,20 $\pm 0,080$
ТГ, ммоль/л	1,07 $\pm 0,020$	0,80 ³ $\pm 0,023$	0,80 ³ $\pm 0,060$	0,90 ³ $\pm 0,060$	0,80 ³ $\pm 0,030$
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,5 $\pm 0,03$	2,6 $\pm 0,07$	2,5 ^{1(тенденц.)} $\pm 0,13$	2,7 $\pm 0,23$	2,8 ³ $\pm 0,10$

Примечание. Результат статистически значим по отношению: ¹ – к смешанному типу энергетической системы; ² – к контролю общему; ³ – к контролю - не спортсменам

У этих спортсменов был самый высокий уровень ХС ЛПВП, статистически достоверно превышающий физиологические нормы. В группе с анаэробным типом энергетической системы повышен индекс атерогенности, который превышает уровень физиологической нормы, и выше, чем в группе игровых видов спорта. У спортсменов всех групп относительная гипотриацилглицеролемиа. Содержание холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) было выше в группе со смешанным типом энергообеспечения мышечной деятельности. Уровень глюкозы в общей группе на 6% ниже физиологических норм. В группе игровых видов спорта содержание глюкозы оказалось ниже, чем в двух остальных

группах обследованных спортсменов.

Завершая обсуждение данных таблицы 1, следует заметить, что тип энергетического обеспечения мышечной деятельности оказывал влияние: 1) на индекс массы тела (ИМТ), который повышен в группе спортсменов со смешанным типом по сравнению с аэробным; 2) на содержание глюкозы (выше в обеих группах по сравнению со смешанным типом); 3) на уровень общего холестерина (ОХ), сниженного в обеих группах по сравнению со смешанным типом. ХС ЛПВП является критериальным показателем, так как по его значениям различаются между собой все группы обследованных спортсменов. Следует обратить внимание на то, что у спортсменов с анаэробной энергетикой повышен индекс атерогенности.

В таблице 2 представлены показатели, связанные с обменом азотсодержащих соединений. У спортсменов снижено содержание мочевины и мочевой кислоты, а уровень билирубина повышен на 27% по сравнению с физиологическими нормами региона. Содержание билирубина не отличалось в группах аэробных и анаэробных видов спорта. В группе спортсменов со смешанным типом энергообеспечения мышечной деятельности уровень билирубина был по сравнению с группой спортсменов с анаэробным типом энергообеспечения на 25%, и почти в 1,5 раза выше физиологической нормы.

Таблица 2 - Показатели обмена азотсодержащих соединений исследуемых групп ($M \pm m$)

Показатель	Контроль - не спортсмены	Контроль общий	Аэробный	Анаэробный	Смешанный
Мочевина, ммоль/л	5,5 $\pm 0,14$	5,05 ³ $\pm 0,08$	4,8 ³ $\pm 0,17$	4,9 ³ $\pm 0,19$	5,1 ³ $\pm 0,14$
Билирубин общ. мкмоль/л	11 $\pm 0,2$	14,0 ³ $\pm 0,32$	13,2 ³ $\pm 0,60$	12,8 ¹³ $\pm 0,55$	16,0 ²³ $\pm 0,65$
МК, ммоль/л	0,32 $\pm 0,080$	0,28 ³ $\pm 0,005$	0,25 ^{13(2генд)} $\pm 0,010$	0,26 ¹³ $\pm 0,013$	0,32 ² $\pm 0,009$
Общий белок, г/л	76,0 $\pm 0,46$	70,85 $\pm 0,288$	69,7 ¹³ $\pm 0,61$	70,3 ³ $\pm 0,64$	71,4 ³ $\pm 0,50$
Альбумин, г/л	54,6 $\pm 1,00$	41,2 $\pm 0,26$	39,6 ³ $\pm 0,50$	40,1 ³ $\pm 0,48$	40,7 ³ $\pm 0,38$
Глобулин, г/л	—	30,1 $\pm 0,28$	30,5 $\pm 0,50$	30,8 $\pm 0,53$	30,6 $\pm 0,45$

Примечание. См. примечание к таблице 1

Содержание мочевой кислоты было наиболее высоким в группе со смешанным типом энергообеспечения мышечной деятельности, но определенные величины показателя находились в пределах нормы. Следует отметить различия уровней мочевой кислоты между группой игровых видов спорта и двумя другими группами спортсменов (содержание мочевой кислоты у них было на 22% меньше). Обращает на себя внимание тот факт, что у спортсменов несколько снижено содержание общего белка – на 6%, а сывороточного альбумина – на 25%.

Таким образом, используемый тип энергетической системы оказывал влияние на показатели мочевой кислоты, билирубина и общего белка, вносящих весомый вклад в антиоксидантную активность плазмы крови.

Показатели минерального обмена (калия, кальция) и железосвязывающего белка (ОЖСС) у спортсменов укладывается в границы нормы (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические показатели активности некоторых ферментов и минерального обмена исследуемых групп ($X \pm S_x$)

Показатель	Контроль - не спортсмены	Контроль общий	Аэробный	Анаэробный	Смешанный
АлАТ, Е/л	25,9 $\pm 1,29$	21,8³ $\pm 0,83$	20,5³ $\pm 1,68$	24,9 $\pm 2,72$	22,2³ $\pm 1,13$
АсАТ, Е/л	33,7 $\pm 1,36$	36,0 $\pm 0,96$	33,4 $\pm 1,23$	36,4 $\pm 2,30$	40,2^{3тенд} $\pm 2,01$
Щел.фосф., Е/л (до 117)	158 $\pm 10,5$	266³ $\pm 17,2$	479¹²³ $\pm 45,0$	455¹²³ $\pm 42,6$	282,2³ $\pm 20,8$
КФК, Е/л (до 200)	–	449 $\pm 26,2$	354¹² $\pm 29,5$	451 $\pm 65,5$	569^{2тенд} $\pm 56,6$
ГГТП, Е/л	22,6 $\pm 1,18$	15,2³ $\pm 0,44$	15,5³ $\pm 0,77$	14,9³ $\pm 0,55$	15,8³ $\pm 0,83$
Амилаза, Е/л	–	122 $\pm 3,2$	119,0 $\pm 12,1$	119,5 $\pm 5,84$	131,7 $\pm 5,05$
Са, моль/л 2,15-2,5	–	2,30 $\pm 0,010$	2,31 $\pm 0,031$	2,27 $\pm 0,024$	2,31 $\pm 0,015$
ОЖСС, ммоль/л (50-72)	–	52,0 $\pm 0,48$	50,9 $\pm 0,99$	51,8 $\pm 0,86$	52,4 $\pm 0,87$
К, ммоль/л 3,5-5,5	–	4,4 $\pm 0,37$	4,2 $\pm 0,19$	4,0 $\pm 0,16$	4,3 $\pm 0,11$

Примечание. См. примечание к таблице 1

Активность индикаторных ферментов сыворотки крови спортсменов была изменена: 1) активность аланин-аминотрансферазы достоверно снижена в общей группе по сравнению с региональными нормами на 16%, и только в группе с анаэробным типом энергетического обеспечения соответствует региональным нормам; 2) снижена активность гамма-глутамиламинотранспептидазы (ГГТП) во всех группах по сравнению с региональными нормами, примерно в 1,5 раза, но между группами с разным типом источников энергии одинакова; 3) выявлено резкое изменение активности щелочной фосфатазы и креатинфосфокиназы.

Самая высокая активность щелочной фосфатазы наблюдалась в группах с аэробным и анаэробным типами энергетического обеспечения мышечной деятельности (почти в 3 раза больше, чем региональные значения, и в 1,7 раза больше, чем в группе со смешанным типом энергообеспечения). Активность креатинфосфокиназы у всех спортсменов выходит за пределы нормы. По группам достоверно выше ее активность в группе с игровыми видами спорта в 1,6 раза по сравнению с аэробным типом дыхания. Биологическое, диагностическое и прогностическое значение повышения активности креатинфосфокиназы у спортсменов требует тщательного изучения.

Таким образом, тип энергетической системы влияет на многие биохимические показатели сыворотки крови спортсменов. Это необходимо учитывать при их анализе в мониторинге состояния здоровья и реабилитации спортсменов.

Список литературы:

1. Гапоненок, Ю.В. Показатели углеводного и липидного обмена у футболистов и хоккеистов Витебской области / Ю.В. Гапоненок, И.Н. Деркач, Н.А. Степанова. Наука – образованию, производству, экономике. Материал 17 регион. н-практ конф. 14-15 марта 2012.г. Витебск, ВГУ, 2012, с. 356-358.

2. Богдан, А.С. Питание спортсменов во время проведения XXIX летних олимпийских игр в Пекине (методические рекомендации) / А.С. Богдан / Избранные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь: сб.научн. тр.: в 2 . / редкол.: А.И. Бондарь (гл.ред.) и др.]; Научн.-исслед. н-

т физ. культуры и спорта Республики Беларусь. – Минск: БГУФК, 2007. Ч.1. 283 с.–С.20-136.

3. Сластин, В. Игра футболистов зависит и от питания / В. Сластин / Электронный ресурс. Режим доступа: [Ghhttp://dietetika.com.ua/sports-dietolog-section/203-2012-07-02-14-06-48](http://dietetika.com.ua/sports-dietolog-section/203-2012-07-02-14-06-48). Дата доступа 27.08. 2012.

4. Монтгомери, DL. Физиология хоккея с шайбой / DL.Монтгомери / Электронный ресурс. Режим доступа: <http://translate.google.ru/translate?hl=ru&langpair=en%7Cru&u=http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3281210>. Дата доступа 27.08.2012.

5. Физиологические значения лабораторных тестов у населения Республики Беларусь: справ. пособие / А.А. Чиркин [и др.]; под ред. В.С. Улащика. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2010.– 88с.

МАГНИТОФОТОТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ТРАВМ У СПОРТСМЕНОВ

Цеканская Г.В., Велитченко Н.П., Пирогова Л.А.

*ГУ «Областной диспансер спортивной медицины», Гродно
УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно*

Важнейшей особенностью восстановления спортсменов после травм в условиях жёсткой конкуренции атлетов является необходимость добиться полного клинического и функционального выздоровления в оптимальные сроки.

Актуальность вопроса определяется всё более широким использованием немедикаментозных физических методов лечения травм. Использование немедикаментозных методов лечения в спорте обусловлено тем, что многие фармакологические препараты находятся в группе запрещённых для спортсменов. Жёсткие антидопинговые ограничения, введённые Международным олимпийским комитетом, требуют от врачей решать проблему восстановления спортивной работоспособности после травм в оптимальные сроки, используя комплексную систему, базовой частью которой являются современные методы физиотерапии.

Физиотерапия остаётся одной из наиболее динамично