

СРОДСТВО ГЕМОГЛОБИНА К КИСЛОРОДУ И СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНУТРИЭРИТРОЦИТАРНОГО МЕТАБОЛИЗМА У СПОРТСМЕНОВ-ВОЛЕЙБОЛИСТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

М. И. Попичев

В последние годы значительно возрос интерес исследователей к изучению влияния метаболических процессов в тканях на их функционирование при различных состояниях организма, в том числе под воздействием интенсивных физических нагрузок [5,6]. В литературе имеются сообщения о том, что у спортсменов наблюдаются изменения в показателях липидного обмена плазмы крови в зависимости от характера физических нагрузок [7]. Вместе с тем, практически не изученным остается вопрос о состоянии эритроцитарного метаболизма и кислород-транспортной функции гемоглобина под воздействием интенсивных физических нагрузок в зависимости от уровня квалификации спортсменов.

В связи с этим, целью настоящей работы явилось изучение сродства гемоглобина к кислороду, содержания гликозилированной формы гемоглобина, глюкозы и активности гексокиназы в эритроцитах спортсменов различной квалификации при воздействии интенсивных физических нагрузок.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Материалом для исследований служили гемолизаты эритроцитов спортсменов-волейболистов высокой квалификации (МС и КМС) и низкой квалификации в возрасте 21-22 лет в соревновательном периоде тренировочного годового цикла. Кровь брали из локтевой вены до и после физической нагрузки. Контрольную по возрасту и полу группу составили 9 человек, не занимающихся спортом.

Гемолизаты эритроцитов получали по методу Драбкина [9]. Концентрацию гемоглобина в гемолизатах определяли унифицированным гемоглобинцианидным методом. Концентрацию глюкозы определяли арсено-молибдатным методом [3]. Уровень содержания гликозилированного гемоглобина определяли спектрофотометрически по реакции с тиобарбитуровой кислотой [1]. Активность гексокиназы изучали спектрофотометрически, используя в качестве индикатора крезоловый-красный [4]. Сродство гемоглобина к кислороду изучали путем построения кривых кислородной диссоциации оксигемоглобином [8]. Во всех опытах использовали свежeweделенный гемоглобин.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Результаты исследований свидетельствуют о том, что у спортсменов высокой квалификации концентрация гемоглобина в эритроцитах на 7,3 % выше по сравнению с контрольной группой. У спортсменов низкой

квалификации концентрация гемоглобина практически не меняется и остается на том же уровне под воздействием тренировочной нагрузки.

При определении уровня содержания в эритроцитах глюкозы и гликозилированного гемоглобина были получены данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1.

Содержание глюкозы и гликозилированного гемоглобина в эритроцитах у спортсменов различной квалификации до и после физической нагрузки

Обследуемые группы	Глюкоза ммоль/л	Гликозилированный гемоглобин, %
Контрольная группа	5,1 + 0,07	3,98 + 0,46
Спортсмены низкой квалификации		
До нагрузки	6,52 + 0,47 *	6,26 + 0,06 *
После нагрузки	10,05 + 0,54 *,**	7,13 + 0,14 *,**
Спортсмены высокой квалификации		
До нагрузки	7,9 + 0,33 *	6,30 + 0,33 *
После нагрузки	9,34 + 0,36 *,**	9,87 + 0,24 *,***

Примечание:

* - достоверность различий показателей контрольной группы и группы спортсменов

** - достоверность различий показателей под влиянием физической нагрузки

*** - достоверность различий показателей у спортсменов высокой и низкой квалификации

Установлено, что у спортсменов низкой квалификации до нагрузки уровень глюкозы в эритроцитах на 28% выше по сравнению с контрольной группой. После воздействия однократной тренировочной нагрузки наблюдается повышение уровня глюкозы в эритроцитах в 1,5 раза относительно исходного состояния. У спортсменов высокой квалификации также прослеживается достоверное увеличение уровня глюкозы в эритроцитах как до тренировочной нагрузки, так и после ее воздействия.

При изучении показателя эритроцитарной гексокиназы выявлено достоверное повышение ее активности независимо от уровня квалификации спортсменов. Так после однократной тренировочной нагрузки у низкоквалифицированных спортсменов активность фермента становится в 3,4 раза выше по сравнению с исходным состоянием. У высокотренированных спортсменов до нагрузки активность внутриэритроцитарной гексокиназы в 2,5 раза выше по сравнению с контрольной группой, а после тренировочной нагрузки становится в 1,8 раза выше по сравнению с исходным состоянием (табл.2).

Таблица 2

Уровень эритроцитарной гексокиназы и сродство гемоглобина к кислороду (P50) у спортсменов различной квалификации до и после физической нагрузки

Обследуемые группы	Активность гексокиназы	P50, мм рт.ст.
Контрольная группа	5,1 + 0,07	3,98 + 0,46
Спортсмены низкой квалификации		
До нагрузки	0,89 + 0,015 *	26 + 0,7
После нагрузки	3,03 + 0,07 *,**	29 + 0,8 *,**
Спортсмены высокой квалификации		
До нагрузки	1,64 + 0,06 *,***	28 + 0,7 *,**,***
После нагрузки	2,9 + 0,08 *,**	30 + 0,7 *,**

Примечание: обозначения те же, что в таблице 1.

Увеличение активности гексокиназы свидетельствуют об интенсификации гликолитических реакций в эритроцитах спортсменов как низкой, так и высокой квалификации. У спортсменов высокой квалификации отмечено заметное преобладание в интенсивности пусковой реакции гликолиза до воздействия нагрузки по сравнению со спортсменами низкой квалификации.

Сродство гемоглобина к кислороду изучали путем построения кривых кислородной диссоциации, определяя величину полунасыщения гемоглобина кислородом (P50, мм рт.ст). В таблице 2 представлены данные, свидетельствующие о снижении сродства гемоглобина к кислороду у спортсменов под воздействием тренировочной нагрузки. До воздействия нагрузки сродство гемоглобина к кислороду у спортсменов низкой квалификации находится на том же уровне, что и в контрольной группе. И только у спортсменов высокой квалификации наблюдается достоверно меньшее сродство гемоглобина к кислороду по сравнению с контрольной группой.

Из этих данных следует, что у спортсменов высокой квалификации в исходном состоянии изменения функционального показателя гемоглобина являются более устойчивыми и становятся еще более выраженными после воздействия тренировочной нагрузки, тогда как у спортсменов низкой квалификации изменения сродства гемоглобина к кислороду происходят только под воздействием нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилова Л. А., Лопатина Н. И. Колориметрический метод определения гликозилированных гемоглобинов // Лаб. дело - 1986, N5, С.28.
2. Иржак Л. И. Гемоглобин и их свойства. - 1975.
3. Колб В. Г., Камышников В.С. Клиническая биохимия. - 1976.

4. Кочетов Г. А. Практическое руководство по энзимологии. - 1980.
5. Толкачева Н. В. Альбумин-зависимый транспорт липидов при различных состояниях организма. Дисс. ... д-р биол.наук. - 1991.
6. Толкачева Н. В., Левачев М. М., Медведев Ф. А. и др. Особенности связывания сывороточным альбумином жирных кислот и продуктов их перекисного окисления при интенсивной мышечной работе // Косм. биол. и авиакосм. медицина. - 1989, N5, С.55.
7. Толкачева Н. В., Левачев М. М., Лупинович В. Л., Николенко О. В. Липидный состав эритроцитарных мембран и плазмы крови у спортсменов // Физиология человека. - 1992. - Т.18. - N3. - С.104-108.
8. Шорохов Ю. А. Спектрофотометрический метод определения кривой диссоциации оксигемоглобина в кювете десатуратора // Физиол. журн. - 1974. Т. IX, N4. - С.654-657.
9. Drabkin D. A simplified technique for large scale cristallisation of myoglobin and haemoglobin in the crystalline // Arch. Biochem. - 1949, v.21. - P.224.