

Анаркулов Т.Н.

**ВЫЯВЛЕНИЕ ОБМЕНА ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ
СТУДЕНТОВ КУРЕШИСТОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ
В РАЗНОЕ ВРЕМЯ ГОДА**

T.N. Anarkulov

**DISCLOSURE OF FERRUM METABOLISM IN THE ORGANISMS
OF HIGH PROFICIENCY KURESH FIGHTING STUDENTS
IN DIFFERENT SEASONS**

УДК: 796.799: 378

В работе рассматривался вопрос исследования влияния больших физических нагрузок на обмен железа в организме и наряду с изучением содержания железа в плазме и форменных элементах крови приводятся результаты круглогодичных наблюдений за динамикой содержания гемоглобина, числа эритроцитов у студентов – курешистов высокой квалификации и студентов – курешистов – новичков (контрольная группа).

The article reviews the issue of research on the influence of extensive physical load on the ferrum metabolism in the organism. Along with the study of ferrum concentration in blood plasm and blood formed elements, the article gives the results of a year-round examination of hemoglobin concentration dynamics, erythrocyte number of high proficiency Kuresh fighting students and beginners (control group).

Все большее внимание исследователей привлекает изучение физиологической роли микроэлементов в организме практически здоровых людей. К группе жизненно важных для организма микроэлементов относится железо, биологическая роль которого чрезвычайно важна и многогранна. Железу как незаменимому пищевому компоненту принадлежит важная роль в активности и синтезе многих металлоферментов, чем объясняется его влияние на процессы роста, развития, тканевого дыхания, гемопоэза, иммуногенеза и другие физиологические процессы [2].

Недостаточность железа или скрытый его дефицит чаще всего развивается при увеличении потребности в нем, а также при значительных физиологических или патологических потерях железа. Из множества факторов, способствующих развитию железодефицитных состояний, следует выделить недостаточное содержание железа в рационах питания и низкую усвояемость пищевого железа. Дефицит железа или несбалансированное соотношение его с другими нутриентами может привести к глубоким нарушениям обмена веществ и явится причиной ряда заболеваний и травм, в том числе железодефицитной анемией со всеми вытекающими отсюда последствиями.

При исследовании влияния больших физических нагрузок на обмен железа в организме,

наряду с изучением содержания железа в плазме и форменных элементах крови проводились круглогодичные наблюдения за динамикой содержания гемоглобина, числа эритроцитов у студентов – курешистов высокой квалификации и студентов – курешистов – новичков (контрольная группа).

Динамика содержания железа в плазме и форменных элементах

При изучении динамики содержания железа в крови в состоянии относительного мышечного покоя у испытуемых предполагалось установить наличие или отсутствие возможной зависимости уровня железа в плазме и клетках крови от характера двигательной активности, состояния фактического питания и времени года.

Из таблицы 1 и рисунка 1 видно, что содержание плазменного железа в обеих группах в течение года подвергалось значительным сезонным колебаниям, которые носили однонаправленный характер у всех исследуемых курешистов. Прежде всего, следует сказать, что в исходном, летнем периоде количество железа в плазме крови в обеих группах, особенно у курешистов высокой квалификации оказалось на нижнем пределе вышереприятых для здорового человека значений (нормальное содержание железа в плазме крови у мужчин должно составлять 70 – 180 мкг%).

Осенью по сравнению с летом концентрация плазменного железа достоверно возрастала как у курешистов высокой квалификации (на 85%, $P < 0,001$), так и курешистов – новичков (на 86%, $P < 0,001$), достигнув своих максимальных значений в годичном цикле наблюдений. В зимние месяцы у курешистов высокой квалификации, количество плазменного железа оставалось на осеннем уровне, в то время как в контрольной группе оно резко сократилось (на 33%, $P < 0,001$). Весной содержание железа в плазме крови хотя и упало относительно осеннего уровня в обеих группах соответственно на 29% и 17% ($P < 0,001$), однако продолжало оставаться достоверно выше исходного летнего периода (соответственно на 32% и 54%, $P < 0,005$).

Таблица 1

Динамика содержание железа в плазме и форменных элементах крови у курешистов экспериментальной (n=50) и контрольной групп (n=50) в разное время года (M±ш).

Микроэлемент	Биосубстрат	Группы	Времена года			
			Лето	Осень	Зима	Весна
Железо мг%	Плазма	А	0.059 [±] ±0.005	0.109 ^{***} ±0.006	0.207 ^{***} ±0.005	0.078 ^{***} ±0.007
		Б	0.007±0.004	0.143 ^{***} ±0.009	0.096±0.010	0.119 ^{***} ±0.011
	Форменные элементы	А	44.68±2.252	49.26 ^{***} ±2.132	48.25 [±] ±2.412	47.21 [±] ±2.220
		Б	42.37±2.197	44.06±1.524	42.15±1.386	39.06±1.132

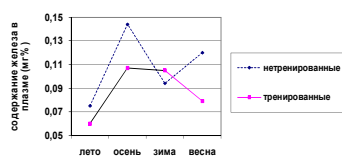
Условные обозначение:

А – экспериментальная группа;

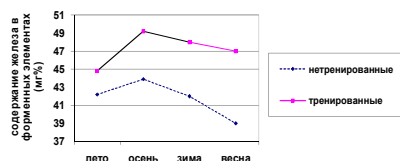
Б – контрольная группа;

*** – различие по сравнению с величиной летом достоверны (P<0.05)

± – различие по сравнению с величиной в контрольной группе достоверны (P<0.05).



Времена года



Времена года

Рис.1. Динамика содержания железа в плазме и форменных элементах крови у тренированных и нетренированных студентов в разное время года.

При сопоставлении уровня плазменного железа у студентов обеих групп можно констатировать, что у курешистов высокой квалификации он достоверно ниже, по сравнению с курешистами-новичками почти на всех этапах наблюдения: летом – на 23%, осенью – 24% и весной на 35%.

Поскольку плазменное железо является одним из основных показателей интенсивности обмена и запасов его в организме, возрастание концентрации железа в этой фракции крови у всех исследуемых курешистов в осеннее – зимние месяцы свидетельствует об увеличении резервных фондов железа, а снижение уровня в весеннее – летние месяцы можно рассматривать как истощение запасов железа в органах и тканях организма вследствие недостаточного поступления его с рационом питания и возможными повышенными потерями железа в жаркое (теплое) время года.

Как показали исследования, содержания железа в форменных элементах крови у всех исследуемых в течение года оставалось относительно

постоянным и соответствовало физиологическим нормам для здоровых людей данного возраста (нормальным считается количества железа в эритроцитах в пределах 42 – 47%). При этом нельзя не отметить, четко выраженной, однонаправленной тенденции к росту эритроцитного железа в осенний период (в экспериментальной – на 10%, а в контрольной группе – на 4%) и не менее заметного падения его уровня в весенние месяцы относительно осени (таблица 1). Причем сокращение концентрации железа в форменных элементах крови у курешистов-новичков весной оказалось в 3 раза больше (на 12%, P<0,05), нежели у высококвалифицированных курешистов (на 4%, P<0,05). Следует обратить внимание, что у курешистов высокой квалификации, на всех этапах наблюдения (за исключением летнего периода) уровень железа в клетках крови был достоверно выше, нежели в контрольной группе.

Научно доказанным является, что кроме гемоглобина к функциональной форме железа в крови относятся около 30 разновидностей железосодержащих цитохромов, цитохромоксидаз, каталаза, пероксидаза, цирролаза, а так же другие белки с ферментативной функцией, включающих железо в форме гема. К этой группе железосодержащих ферментов относятся, например, НАД – дегидрогеназа, сукцинатоксидаза, ксантиноксидаза и др. Выше перечисленные ферменты содержат около 6 мг железа и участвуют в транспорте кислорода, электронов, разрушений перекисных соединений и других биохимических реакций [7,8].

Исходя из этого, можно предположить, что более высокий уровень железа в клетках крови у курешистов высокой квалификации, при относительно одинаковом содержании гемоглобина у курешистов обеих групп свидетельствует о повышенной активности железосодержащих ферментов, ответственных за окислительно-восстановительные процессы в организме. Кроме того доказано, что многие микроэлементы, в том числе и железо, даже в не связи с белками, то есть в ионном состоянии могут выполнять окислительную функцию подобно оксидазе, каталазе и пероксидазе [5].

Суточный баланс железа в организме.

С целью изучения физиологической потребности организма в железе определяли его суточный баланс у участников экспериментальной и контрольной групп зимой и летом. Оценку суточного баланса железа проводили путем сопоставления количества его введенного в организм с пищей и выведенного через желудочно-кишечный тракт и почки.

Как показаны в таблице 2 и рисунке 2, содержание железа в рационе питания в зимнее время года у студентов активно занимающихся спор-

том, соответствовало физиологической норме (норма – 15 – 20 мг в сутки). Баланс железа в обычный учебный день, свободный от тренировки, был положительным. Общая экскреция железа из организма была на 16% меньше, чем поступление его с пищей. Суточная ретенция железа в организме составила 2,68 мг, безусловно, свидетельствует о повышенной потребности тренирующихся студентов в этом микроэлементе. У курешистов контрольной группы баланс железа был близок к равновесию, суточная задержка его в организме составила 1,62 мг.

Таблица 2

Суточный баланс железа в организме курешистов экспериментальных (n=50) и контрольных (n=50) групп в разное время года (M±ш)

Времена года	Группы	Количество биоэлементов (в мг)			
		В суточном рационе	Выведено из организма		
			Всего	С калом	С мочой
Зима	А	17,3±1,13	14,6 [”] ±1,13	14,5 [”] ±0,79	0,11 [”] ±0,009
	Б	10,9±0,88	9,3±0,062	9,2±0,62	0,10 [”] ±0,009
Лето	А	9,5±0,93	13,7 [”] ±0,84	13,7 [”] ±0,84	0,02 [”] ±0,004
	Б	9,5±0,93	15,9 [”] ±1,08	15,9 [”] ±1,08	0,02 [”] ±0,004

Условные обозначение:

А – Экспериментальная группа;

Б – Контрольная группа;

“ – различия по сравнению с величиной летом достоверны (P<0,05);

± – различия по сравнению с величиной в контрольной группе достоверны (P<0,05).

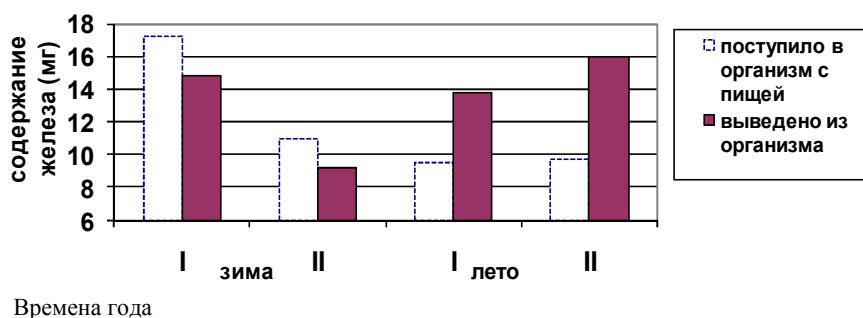


Рис.2. Суточный баланс железа в организме тренированных (I) и нетренированных (II) студентов в разное время года.

Следует отметить, что у испытуемых обеих групп основное количество железа выводилось интестинальным путем. Потери железа с мочой были ничтожно малы (около 1%), что согласуется с результатами других авторов [1]. Летом поступление железа с пищей в условиях оздоровительно-спортивного лагеря Ошского Государственного университета в селе Кызыл Ункур (Арсланбобе) оказалось значительно ниже физиологической потребности даже для лиц, не занимающихся по тем или иным видом спорта. Баланс железа в обеих группах был отрицательным. Общая экскурсия биоэлементов из организма достоверно превышала поступление его с рационом питания: в экспериментальной – на 44% или на 4,22 мг, а в контрольной группе – на 67% или на 6,37 мг. Отрицательный баланс железа в организме детей, подростков и взрослых

на фоне низкого содержания микроэлементов в рационе наблюдали многие авторы [3,4,6]. Сопоставление двух балансовых исследований в разное время года позволяет контрастировать, что, несмотря на меньшую концентрацию железа в рационах питания летом, экскурсия его с калом у курешистов – новичков достоверно возрастало по сравнению с зимой, в то время как у курешистов высокой квалификации общие потери желез были, примерно, одинаковы в обоих случаях.

Следовательно, можно контрастировать, что поступление железа с рационом питания в летние месяцы является недостаточным и оно должно быть увеличено до необходимых организму норм (15–20 миллиграмм в сутки).

Особенно опасен де-фицит железа для молодежи в период интенсивного роста массы тела. Клиника недостаточности железа в организме не имеет каких-либо особенностей и в целом латентный дефицит не отличается от легкой формы железодефицитной анемией [7].

Более высокая задержка алиментарного железа у курашистов высокой квалификации, по сравнению с курашистами новичками в зимний период в день отдыха может свидетельствовать о повышенных потерях микроэлементов в тренировочный день.

Литература

1. 1. Апполонов Л.А., Идельсон Л.И. Оценка резервов железа в организме и диагностика железодефицитных анемий // *Терапия-М.*, 1980. №6. – С. 41-45.
2. 2. Бабенко Г.А., Решетникова Л.П. Микроэлементы в питании взрослых и детей. – Киев: Здоровье, 1981.- С. 3-12.
3. 3. Бушмелева Л.П., Воробьева А.И., Большанина Н.А. Взаимосвязь в обмене некоторых микроэлементов в организме здоровых и больных дефицитными анемиями // *Биологическая роль микроэлементов и значение их в медицине.* – Томск, 1987. – С. 22– 34.
4. 4. Воробьева А.И., Большанина Н.А. Изменение характера баланса железа в организме детей в зависимости от сезонности питания и дополнительной нагрузки железом // *Педиатрия – М.*, 1981. – №5. – С. 59 – 61.
5. 5. Коломинцева М.Г., Габович Р.Д. Микроэлементы в медицине. – М.: Медицина, 1980. – 168с.
6. 6. Насолодин В.В., Русин В.Я., Гладких И.П. Баланс железа, меди и марганца в организме юных спортсменов // *Гигиена и санитария.* – М., 1988. – №7. – С. 25 – 29.
7. 7. Петров В.Н. Физиология и патология обмена железа. – Л.: Наука, 1992. – 224 с.
8. 8. Петров Ю.А. Исследование содержание форменных элементов, гемоглобина и объема циркулирующей крови у спортсменов в покое и после нагрузки: Автореф. дисс. ...канд.мед.наук. – М., 1990. –24 с.

Рецензент: д.м.н., профессор Карасаева А.Х.