

# ВОЗДЕЙСТВИЕ НАГРУЗОК ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА ПОДГОТОВКИ К СОРЕВНОВАНИЯМ НА СИСТЕМУ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ И ИММУНОЛОГИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЮНЫХ ДЗЮДОИСТОВ

*Т.В. Потапова\**, *А.П. Исеев*, *В.П. Рубчевский\*\**  
*ЮУрГУ, г. Челябинск; \*ТГУ, г. Тюмень; \*\*КГПУ, г. Красноярск*

Получены новые данные системы крови и иммунологической резистентности у юных дзюдоистов на заключительном этапе подготовки к соревнованиям.

Роль человеческого фактора в модуляции функционального состояния организма юных спортсменов исключительно велика. Это возраст, когда ещё на не сформированный организм, ложатся чрезмерные нагрузки. В этой связи кровь как соединительная ткань несет объективную информацию о функциональном состоянии целостного организма. Интегративная функция крови включает кислородтранспортные, защитные, энергообеспечивающие и другие компоненты. Гематологические показатели, характеризующие функциональное состояние кровотворной системы, безусловно должны подвергаться воздействию мышечных и психоэмоциональных нагрузок.

Использовались классические методики изучения компонентов периферической крови [4, 5]. На УТС в среднегорье (1000 м) обследованию подвергались 23 спортсмена в возрасте 16–19 лет спортивной квалификации от 1-го разряда до КМС ( $n = 20$ ) и 3 мастера спорта. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Иммунная система может «расшатываться» у юных спортсменов в связи с разбалансировкой или истощением. Такая иммунная недостаточность (ИН) проявляется в переходные времена года на этапах заключительной подготовки к соревнованиям, но она является преимущественно, проходящей. По современным данным иммунологическая система относится к регулирующим системам организма [6, 3] и поэтому она оказывает влияние на функциональное состояние. Изменение факторов естественной резистентности и особенности формирования иммунного ответа при адаптации к тренировочно-соревновательным воздействиям отражают проявление общебиологической закономерности адаптационного синдрома как фазного процесса изменения состояния и реализации адаптивно-компенсаторных резервов организма и его функциональных систем.

Выявлены несколько типов реагирования физиологических систем организма спортсменов в ответ на ГН: адаптивной, промежуточной (часть показателей ФС выходят за нормы), дезадаптивный (более 2/3 значений выходят за границы максимальных и минимальных значений).

Прогрессивная тренировка не вызывает заметных сдвигов в системе крови и иммунологической резистентности. Однако характер биохимических механизмов, вызывающих модуляцию лимфоцитов, эозинофилов, макрофагов и тучных клеток определяются совершенствованием функций всей системы соединительной ткани. Адаптивно-компенсаторный сигнал тревоги в ответ на нарушение системной координации, разбалансировку механизмов регуляции и метаболические нарушения происходят во всей соединительной ткани организма.

На основании полученных данных можно высказать ряд суждений. Во-первых, высокая функциональная активность крови в период подготовки к соревнованиям обоснована повышенным запросом организма в отношении пластических и энергетических ресурсов.

При энергичном кровообращении кислородтранспортная функция крови борцов становится достаточно высокой и молодой организм (16–19 лет) приспособливается к нагрузкам за счет высокого содержания гемоглобина, роста интенсивности продукции эритроцитов и повышении гематокрита (Ht), которые вызвали повышение кислородтранспортной функции крови.

Изучение влияния нагрузок МкЦ на показатели белой крови представлены в табл. 2.

Комментируя проектированные в табл. 2 данные, необходимо отметить, что нагрузки МкЦ оказали значительное воздействие на лейкоциты, моноциты, эозинофилы, плазматические клетки, лимфоциты и палочкоядерные нейтрофилы. Повышение содержания лейкоцитов, лимфоцитов и плазматических клеток после нагрузок не выходило за границы нормы, и является физиологическим процессом. Снижение количества эозинофилов свидетельствует о стресс-напряжении, которое в модельных значениях не выходило за диапазон нормы. К тому же эозинофилы являются антагонистами тучных клеток и базофилов благодаря секреции веществ, предупреждающих длительное действие биологически активных веществ этих клеток. Индекс адаптационного напряжения и лимфоциты (отношение с/я нейтрофилы) находился в диапазоне повышенной активности. Изменение на досто-

Таблица 1  
Изменение компонентов периферической крови под воздействием нагрузок двухдневного микроцикла (n = 23)

Исследования Показатели	До микроцикла		После микроцикла		Р
	М ± m	Размах	М ± m	Размах	
Пик гемолиза, мин, с	218,00 ± 0,10	180–240	238,00±0,09	210–240	< 0,001
Гемоглобин, Нб-г/л	156,22 ± 2,48	144–172	168,22 ± 2,59	158–190	< 0,01
Гематокрит, %	49,00 ± 0,59	45–52	50,09 ± 0,68	46–54	< 0,01
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,50 ± 0,10	5–6	5,62 ± 0,07	5,2–5,96	> 0,05
Объем эритроцита, мкм <sup>3</sup>	89,09 ± 1,32		99,80 ± 1,33		< 0,05
Ретикулоциты, %	5,12 ± 0,10	4,94–5,24	6,90 ± 0,01	6,62–7,40	< 0,01
Ретикулоциты, абс. кол.	2,60 ± 0,25		3,30 ± 0,37		> 0,05

Таблица 2  
Изменение лейкограммы у дзюдоистов 16–19 лет

Показатели	До микроцикла		После микроцикла		Р
	М±m	Размах	М±m	Размах	
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	5,90 ± 0,29	4–8	6,98 ± 0,27	4,20–8,20	< 0,001
Эозинофилы, %	2,60 ± 0,28	1–6	1,60 ± 0,22	0–5	< 0,01
Сегментоядерные нейтрофилы, %	46,60 ± 2,18	30–60	47,80 ± 2,23	35–64	> 0,05
Абсолютное количество сегментоядерных нейтрофилов	3,20 ± 0,25	5–6	3,02 ± 0,24		> 0,05
Моноциты, %	9,40 ± 1,01	4–12	5,30 ± 1,12	1–13	< 0,01
Абсолютное количество моноцитов	0,54 ± 0,04		0,37 ± 0,03		< 0,01
Лимфоциты, %	40,60 ± 2,30	24–56	46,95 ± 1,97	23–54	< 0,05
Абсолютное количество, %	2,90 ± 0,32		2,98 ± 0,29		> 0,05
Индекс адаптационного напряжения, у.е.	1,87		0,98		
Базофилы, %	0,55 ± 0,16	0–1	0,78 ± 0,21	0–2	
Палочкоядерные нейтрофилы, %	0,80 ± 0,21	0–2	0,22 ± 0,18	0–2	< 0,05
Плазматические клетки, %	0,18 ± 0,10	0–1	0,27 ± 0,10	0–1	< 0,001

верном уровне в реакциях белой крови на нагрузки МкЦ наблюдались в 74,43 % случаев, что свидетельствует о физиологическом воздействии нагрузок МкЦ. Однако есть и другие точки зрения [7]. Содержание базофилов несколько увеличилось под воздействием МкЦ. Базофилы оказывают влияние на ОПСС, подводя гепарин к стенкам сосудов. Процентное содержание плазматических клеток увеличилось после нагрузок МкЦ. Они являются предшественниками лимфоцитов. Значение отмеченных изменений Лц, Мн, Лф, эозино-

филов в поддержании гемостаза велико в поддержании высокой спортивной результативности. С точки зрения регламентации тренировочных нагрузок, важно понимание механизмов, связанных с гипоксией ударных волн, но и скоростью обновления красной крови.

Итак, изменение красной и белой крови под воздействием нагрузок МкЦ выражали адаптивно-компенсаторную направленность не выходящую за диапазон адекватных стресс-воздействий. Анти-стрессорные системы гематологической направ-

ленности в совокупности с кислородообеспечивающей и защитной функцией позволяют судить о физиологической переносимости нагрузок и готовности юных борцов к успешному выступлению в соревнованиях.

### *Литература*

1. Агаджанян, Н.А. *Функции организма в условиях гипоксии и гиперкапнии* / Н.А. Агаджанян, А.И. Елфилов. – М.: Медицина, 1986. – 272 с.

2. Вейс, Ч. *Физиология крови* / Ч. Вейс // *Физиология человека: учебник в 3-х т.; пер. с англ. под ред. Р. Шмидта, Т. Тевса.* – М.: Мир, 1986. – Т.3. – 288 с.

3. Исаев, А.П. *Стратегии адаптации человека: Учебное пособие* / А.П. Исаев, С.А. Личагина, Т.В. Потапова. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2003. – 248 с.

4. Кассирский, И.А. *Справочник по функциональной диагностике* / И.А. Кассирский. – М.: Медицина, 1970. – 823 с.

5. Макарова, Г.А. *Общие и частные проблемы спортивной медицины: монография* / Г.А. Макарова. – Краснодар, 1992. – 207 с.

6. Хаитов, Р.М. *Физиология иммунной системы: монография* / Р.М. Хаитов. – М.: ВНИИТИ РАН, 2001. – 224 с.

7. Andersen, K.L. *Physiological indices of physical performance capacity* / K.L. Andersen, J. Rutenfranz // *Measurement in health promotion and protection.* – 1987. – P. 123–132.

8. Erslev, A. *Pathophysiology of Bloat* / A. Erslev, T. Cabusda. – Third Edition. W.B. Saunders Company, 1985. – 239 p.