

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВООБРАЩЕНИЯ И ИММУНИТЕТА У СПОРТСМЕНОВ С РАЗНОЙ ДИНАМИКОЙ АЭРОБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК В ЦИКЛЕ ГОДА

Пылаева И.Л., Колупаев В.А.

Уральский государственный университет физической культуры (г. Челябинск. 454091, ул. Орджоникидзе д.1).

Показано, что уровень минутного объема крови у спортсменов с преимущественно аэробным энергообеспечением мышечной активности опосредован положительной взаимосвязью систолического индекса с содержанием эозинофилов, а частоты сердечных сокращений – с содержанием иммуноглобулина М в периферической крови. Особенности динамики аэробных физических нагрузок в цикле года влияют на взаимосвязь показателей кровообращения и иммунитета у спортсменов.

Результаты изучения корреляционных связей показателей систем иммунитета и кровообращения у спортсменов представлены на рисунке 1.

Значения сердечного индекса у спортсменов обеих групп положительно коррелировали с содержанием эозинофилов в периферической крови, что обусловлено взаимосвязью последних с величиной систолического объема крови.

У ходовиков значения частоты сердечных сокращений положительно связаны с содержанием CD16⁺- и CD95⁺-лимфоцитов, а уровень вегетативного индекса Кердо положительно коррелировал с содержанием гемоглобина. Вполне очевидно, что регуляция системы кровообращения у спортсменов с аэробным энергообеспечением мышечной деятельности осуществляется в условиях модулирующего влияния со стороны механизмов врожденного и адаптивного иммунитета.

Ключевые слова: кровообращение, иммунитет, физическая нагрузка.

CORRELATION OF BLOOD CIRCULATION INDICES AND IMMUNITY IN SPORTSMEN WITH DIFFERENT DYNAMICS OF AEROBIC LOADS IN THE ANNUAL CYCLE

Pylaeva I.L., Kolupaev V.A.

Ural State University of Physical Culture(Chelyabinsk. 454091, Ordzhonikidze, 1).

It is determined that blood volume per minute in sportsmen with predominantly aerobic energy supply of muscular activity depends on positive correlation of systolic index with eosinophiles count and the rate of heartbeat depend on the level of serum IgM. Peculiarities of dynamics of physical loads in the annual cycle has a significant effect on correlation of blood circulation indices and immunity in sportsmen.

Results of studying of correlation communications of indicators of systems of immunity and blood circulation at sportsmen are presented in drawing 1.

Values of a warm index at sportsmen of both groups positively correlated with the maintenance of eosinophil in peripheral blood that is caused by interrelation of the last with size systolic blood volume.

In walkers the value of frequency of warm reductions are positively connected with maintenance CD16⁺ - and CD95⁺ -limfotsitov, and level of a vegetative index of Kerdo positively correlated with the haemoglobin maintenance. It is quite obvious that regulation of system of blood circulation at sportsmen with aerobic power supply of muscular activity is carried out in the conditions of modulating influence from mechanisms of congenital and adaptive immunity.

Key words: blood circulation, immune system, physical load.

Состояние кровообращения у спортсменов зависит не только от воздействия физических нагрузок, но и обусловлено совокупностью реакций на воздействие экологических, техногенных и социальных факторов [1]. Значимость оценки состояния

организма спортсменов с учетом показателей иммунного статуса обусловлено, во-первых, прямым регуляторным влиянием отдельных популяций лейкоцитов на состояние нейроэндокринной системы [2], а во-вторых, за счет опосредованной модуляции клетками иммунной системы механизмов нейрогуморальной регуляции вегетативных систем [3], в том числе кровообращения.

Цель исследования: изучение связи показателей систем иммунитета и кровообращения у спортсменов с разной динамикой аэробных физических нагрузок в цикле года.

Организация и методы исследования. В течение трех лет было обследовано 114 квалифицированных спортсменов в возрасте 16–25 лет, энергообеспечение мышечной деятельности которых осуществляется преимущественно за счет аэробного ресинтеза макроэргов. Первую группу составили спортсмены, у которых уровень аэробных физических нагрузок повышен осенью и зимой (лыжники-гонщики, n=68), а вторую группу – спортсмены, занимающиеся спортивной ходьбой (n=46), объем аэробных физических нагрузок у которых повышен весной и летом.

Оценку кровообращения у спортсменов проводили в положении лежа в условиях относительного покоя в лаборатории функциональной диагностики кафедры спортивной медицины и реабилитации ФГОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры» (ректор – д.п.н., профессор Л.М. Куликов) методом биоимпедансной реографии.

Изучение показателей иммунитета было проведено в НИИ иммунологии ГОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия Росздрава РФ» (ректор – заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор И.И. Долгушин). Исследование состояния системы иммунитета у спортсменов включало определение лейкограммы, уровня фагоцитарной, лизосомальной и НСТ-активности нейтрофилов, содержания CD-лимфоцитов и иммуноглобулинов А, G, M.

Результаты исследования. Уровень значений частоты сердечных сокращений, систолического и среднединамического артериального давления, общего и удельного периферического сопротивления сосудов, а также индекса «двойное произведение» и величины мощности спектра высокочастотных волн у лыжников-гонщиков был значительно выше, чем у ходоков. У ходоков в отличие от лыжников-гонщиков отмечались более высокие значения сердечного и систолического индекса.

Динамика показателей кровообращения в цикле года у лыжников-гонщиков характеризовалась большим размахом колебаний по сезонам показателей сердечного и систолического индекса, а также фракции выброса, чем у ходоков. Помимо того, в группе

лыжников отмечались более выраженные в сравнении с группой ходоков изменения среднего уровня общего и удельного периферического сопротивления сосудов, а также среднединамического артериального давления. Очевидно, относительные стабильные условия внешней среды при осуществлении двигательной деятельности в спортивной ходьбе обеспечивали отсутствие значимых изменений уровня среднединамического давления и удельного периферического сопротивления сосудов у ходоков в цикле года, тогда как сезонные изменения условий среды при осуществлении двигательной деятельности в лыжных гонках инициировали отмеченные колебания этих показателей у лыжников. Можно полагать, что уровень гемодинамики у спортсменов при обеспечении аэробной мышечной активности в сочетании с адаптацией к сезонным условиям среды осуществляется за счет механизмов регуляции эластичности кровеносных сосудов путем увеличения их тонуса.

При изучении показателей врожденного и адаптивного иммунитета у лыжников и ходоков было выявлено отсутствие достоверных различий показателей лейкограммы, уровня фагоцитарной и лизосомальной активности нейтрофилов, а также содержания иммуноглобулинов. Вместе с тем, активность и интенсивность НСТ-теста нейтрофилов, а также содержание CD_{HLA-DR}^+ -лимфоцитов у лыжников были достоверно выше, чем у ходоков.

У спортсменов обеих групп динамика исследуемых показателей состояния систем крови и иммунитета характеризовалась однотипными флуктуациями по сезонам среднего уровня содержания гемоглобина и скорости оседания эритроцитов; активности и интенсивности фагоцитоза, а также лизосомальной активности нейтрофилов и резервных возможностей кислородзависимого метаболизма этих клеток; уровня циркулирующих иммунных комплексов и общей активности комплемента, а также содержания $CD25^+$ и $CD56^+$ -лимфоцитов.

Вместе с тем, динамика среднего уровня поглотительной способности нейтрофилов и интенсивности НСТ-теста этих клеток, а также содержания $CD20^+$ - и $CD34^+$ -лимфоцитов в крови в отдельные сезоны года у спортсменов этих групп отличались противоположными изменениями. Так, средний уровень фагоцитарного числа нейтрофилов у лыжников-гонщиков повышался летом, а у ходоков – снижался. Осенью уровень содержания $CD20^+$ -лимфоцитов в периферической крови у лыжников-гонщиков снижался, а у ходоков – повышался. Средний уровень содержания $CD34^+$ -лимфоцитов летом у лыжников-гонщиков повышался, а у ходоков – снижался. В зависимости от динамики аэробных физических нагрузок в цикле года у спортсменов изменялся уровень содержания сывороточного IgA: у лыжников его содержание снижалось зимой, а у ходоков – весной и летом. Следовательно,

особенности динамики аэробных физических нагрузок в цикле года оказывают существенное влияние на сезонные колебания показателей врожденного и приобретенного иммунитета.

Результаты изучения корреляционных связей показателей систем иммунитета и кровообращения у спортсменов представлены на рисунке 1.

Значения сердечного индекса у спортсменов обеих групп положительно коррелировали с содержанием эозинофилов в периферической крови, что обусловлено взаимосвязью последних с величиной систолического объема крови.

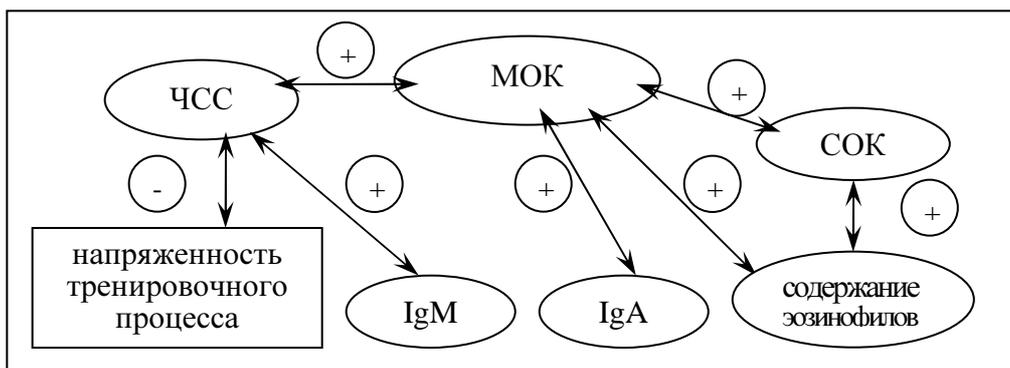


Рис.1. Связь показателей кровообращения и иммунитета у спортсменов

У спортсменов обеих групп уровень МОК положительно связан с содержанием IgA, а значения ЧСС – с уровнем содержания IgM в крови. Кроме того, следует отметить, что у спортсменов обеих групп значения ЧСС отрицательно связаны с уровнем напряженности тренировочного процесса. Вероятно, в норме по мере приближения основных состязаний усиление ваготонии у квалифицированных спортсменов характеризует снижение уровня стрессорности физических нагрузок и сопровождается не только уменьшением ЧСС у атлетов, но и снижением стимуляции синтеза естественных антител класса М под влиянием эндогенной транзиторной бактериемии, индуцируемой физическими нагрузками [4].

Значения сердечного индекса в группе лыжников-гонщиков положительно коррелировали с уровнем лимфоцитов в крови и отрицательно связаны с абсолютным и относительным содержанием палочкоядерных нейтрофилов. Уровень сердечного индекса у них положительно связан с содержанием $CD25^+$, $CD34^+$, $CD95^+$ и CD_{HLA-DR}^+ -лимфоцитов, а значения вегетативного индекса Кердо – отрицательно связаны с уровнем моноцитов в крови.

У ходоков значения частоты сердечных сокращений положительно связаны с содержанием $CD16^+$ - и $CD95^+$ -лимфоцитов, а уровень вегетативного индекса Кердо положительно коррелировал с содержанием гемоглобина. Вполне очевидно, что регуляция системы кровообращения у спортсменов с аэробным энергообеспечением мышечной

деятельности осуществляется в условиях модулирующего влияния со стороны механизмов врожденного и адаптивного иммунитета.

Список литературы

1. Адамова Л.Е. Воспитательный процесс в современном вузе. Ростов-на-Дону: Донской государственный аграрный университет, 2005. 204с.
2. Бермус А.Г. Управление качеством профессионально-педагогического образования. Ростов-на-Дону, 2002. 185 с.
3. Борщевский А.А. Ценностный потенциал физической культуры // Образование в Сибири . 2008. №15. С. 118-120.
4. Зурочка А.В. Ранняя эндогенная бактериемия и ее влияние на иммунный ответ при экспериментальной ожоговой травме: Дис. ... канд. мед. наук. Челябинск, 1984. 168 с.
5. Черешнев В.А. и др. Иммунофизиология. Екатеринбург, 2002. 257 с.
6. Матвеев Л. П. Теория и методика физической культуры. М.: Физкультура и Спорт, 1991. 338 с.
7. Якушева С.Д. Интегральная модель воспитания в образовательном процессе ВУЗа, обеспечивающая появление нового качества при подготовке специалиста // Научный Вестник Оренбургского филиала ИБП: Сб. ст. преподавателей. Оренбург, 2005. Вып. II. С.103-108.

Рецензенты:

Петрушкина Н.П., д.м.н., профессор, зав. кафедрой физиологии Уральского государственного университета физической культуры, г. Челябинск.

Сашенков С.Л., д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии Челябинской государственной медицинской академии, г. Челябинск.