**Показатели ударного объёма крови у спортсменов разного возраста и спортивной квалификации**

Профессор, академик Р.А. Абзалов, аспирантка О.И. Павлова

Характерная тенденция современной легкой атлетики - ранняя видовая специализация, предусматривающая специальную физическую подготовку.

Физические нагрузки, связанные с тренировками и участием в соревнованиях по легкой атлетике, предъявляют высокие требования к функциям сердца юных легкоатлетов.

Как известно, минутная производительность сердца характеризуется двумя параметрами: частотой сердечных сокращений (ЧСС) и ударным объемом крови (УОК). При этом у спортсменов различной квалификации эти показатели изменяются разнонаправленно, т.е УОК по мере тренировки увеличивается, а ЧСС уменьшается.

Как видно из таблицы, в наших исследованиях участвовали школьники - учащиеся СДЮШОР N 2 по легкой атлетике Казанского ГОРОНО, студенты 2-го курса факультета физической культуры Казанского государственного педагогического университета, бегуны на длинные дистанции (лыжники и легкоатлеты), бегуны на средние дистанции, а также бегуны на короткие дистанции и представители скоростно-силовых видов спорта.

Шесть человек из исследованных нами - мастера спорта международного класса, участники олимпийских игр, чемпионатов мира, Европы, кубков Европы. Все спортсмены высокой квалификации - студенты факультета физической культуры (ФФК) КГПУ - на момент исследования были действующими спортсменами, членами сборной команды Российской Федерации, и их результаты соответствовали европейскому уровню.

При этом у студентов ФФК, школьников, а также спортсменов, специализирующихся на длинных дистанциях, было выполнено одноразовое исследование параметров ударного объема крови (УОК), спортсмены других категорий исследовались дважды: в начале и в конце спортивного сезона.

Анализ показателей УОК школьников СДЮШОР N 2 Казани, спортивная квалификация которых соответствует 2-му юношескому и III взрослому разрядам по легкой атлетике, позволяет утверждать, что диапазон их индивидуальных величин достаточно велик: от 48,87 до 97,95 мл. Средняя арифметическая величина УОК у исследованных нами школьников составила 73,83±3,46 мл. Следовательно, наблюдается достаточно выраженный разброс показателей УОК, ибо минимальный показатель в исследованном ряду в два раза ниже, чем максимальная величина. Как нам кажется, это в значительной степени можно объяснить не только тем, что школьники имеют различные спортивные разряды, но и различным уровнем их тренированности. Юные спортсмены специально нами не подбирались, и выборка была почти случайной. Например: спортсменка Р. Исаева занимается легкой атлетикой три года и вплотную подошла к рубежу спортивной специализации в беге на средние дистанции. В то же время стаж юного спортсмена, имеющего результат УОК 48,87 мл, исчисляется лишь несколькими месяцами занятий.

Следует отметить, что нами установлены определенные характеристики УОК в зависимости от продолжительности тренировочного стажа юных спортсменов: чем больше стаж занятий в школе, тем выше показатели УОК крови. Вместе с тем в группе оказались и юные спортсмены, стаж занятий которых меньше года, но показатели УОК у них находятся в пределах 76-77 мл, что трактуется нами как признак их перспективности, особенно для специализации в будущем беге на средние дистанции, а в перспективе и - на более длинные.

В следующей серии исследований нами регистрировались показатели УОК у студентов ФФК КГПУ. В таблице представлены данные 25 студентов - спортсменов массовых разрядов (I-III разряды по легкой атлетике). Средние показатели УОК у студентов данной группы составили 75,84±1,55 мл, что по сравнению с показателями учащихся СДЮШОР N 2 Казанского ГОРОНО несколько выше, но данная разница статистически не достоверна. Поэтому мы вправе утверждать, что существенной разницы в показателях УОК у старшеклассников, специализирующихся в СДЮШОР N 2 по легкой атлетике, и младшекурсников - студентов ФФК КГПУ нами не обнаружено. Вместе с тем, анализируя индивидуальные показатели УОК студентов ФФК, мы обратили внимание на достаточно выраженные их колебания в ряду исследованных величин: максимальная величина определена у студента Р. Петрова - 102,82 мл, а минимальная - у студентки А. Гариповой (52,39 мл).

Многие величины, а именно 12 из 25, находятся в диапазоне 70 мл. Они достаточно объективно характеризуют уровень функциональных возможностей производительности сердца студентов ФФК, точнее сказать, впечатляют не только средняя величина УОК, но и отдельные регистрируемые показатели.

Далее нами анализировались показатели УОК спортсменов высокой квалификации - бегунов на короткие и средние дистанции - от кандидата в мастера (кмс) до мастера спорта международного класса (мсмк). Эти показатели были выявлены нами в мае, накануне летнего спортивного сезона.

Следует отметить, что средние показатели УОК у бегунов на короткие дистанции, квалификация которых нами оценена достаточно высоко (4 мсмк и 4 мс), составили 83,88±2,35 мл. Следует отметить, что эти показатели значительно выше, чем показатели УОК студентов ФФК, а также школьников - спортсменов СДЮШОР N 2. Казалось бы, разница в показателях УОК бегунов высокой квалификации на короткие дистанции и студентов ФФК, а тем более школьников должна быть сильно выраженной. Тем не менее мы этого не наблюдали.

При средних показателях, в пределах 84 мл, среди бегунов на короткие дистанции наиболее выраженные величины УОК нами определены у мсмк Е. Афанасьевой - 89,35 мл, Д. Капустина - 88,47 мл, С. Манакова - 92,80 мл, Е. Дубцовой - 84,56 мл. Особо следует отметить показатели УОК мс многоборки О. Сальниковой, на протяжении ряда лет тренировавшейся с сильно выраженным спринтерским уклоном. В отличие от показателей других бегунов на короткие дистанции ее показатели оказались наиболее выраженными в данной группе и составили 101,70 мл. Достаточно сказать, что остальные показатели УОК у рассматриваемого контингента близки друг другу и самый низкий находится в зоне 70 мл. Это в значительной степени объясняется, с одной стороны, достаточно ровным уровнем двигательной подготовленности спортсменов данной группы, а мастерство мсмк, очевидно, определяется другими показателями спортивной формы. У этой же группы спортсменов нами были определены показатели УОК в сентябре, после длительного летнего соревновательного сезона. Следует отметить, что средний показатель УОК у спортсменов данной группы к этому времени составил 74,81 мл, что достоверно ниже, чем средний показатель в мае. Любопытно, что средний показатель УОК находится в пределах показателей УОК студентов ФФК и школьников-легкоатлетов.

Анализ индивидуальных показателей УОК спортсменов- бегунов на короткие дистанции - показал, что у мсмк они сохранились на уровне майских показателей. Наиболее выраженное снижение показателей УОК к сентябрю произошло у тех спортсменов, стаж спортивных тренировок которых сравнительно меньше. К тому же показатели УОК многоборки О. Сальниковой к сентябрю также снизились более чем на 20 мл, но зато есть случаи, когда у отдельных спортсменов наблюдается повышение данного показателя на 10 мл и более. Снижение УОК у спортсменов - бегунов на короткие дистанции к концу сезона, очевидно, можно считать обусловленным не ослаблением сократительной способности сердца, ибо гипертрофия миокарда не снижается за столь короткий срок, а ослаблением тонуса кровеносных сосудов вследствие уменьшения мышечного тонуса. В то же время не исключается как причина и снижение общего объема крови и как следствие - уменьшение притока крови к сердцу.

Показатели УОК бегунов на средние дистанции находятся в диапазоне от 63 до 108 мл (данные получены в мае - в начале летнего легкоатлетического сезона). Следует отметить, что физическая подготовленность спортсменов данной группы к этому этапу была на высоком уровне. Средние показатели УОК составили 90,66±3,07 мл. Это несколько выше, чем у бегунов на короткие дистанции, но разница между ними статистически недостоверна. Анализируя индивидуальные показатели УОК спортсменов данной группы, следует отметить, что мсмк Г. Панин имеет показатель 97,80 мл, а Е. Завадская - 98,28 мл, но эти результаты - не самые максимальные. У победителя Кубка Европы среди юниоров мс А. Мастрова - результат 108,00 мл, а у члена сборной юниорской команды России Л. Хуснутдинова - 100,79, что значительно выше, чем средний показатель, определенный у мсмк.

В целом индивидуальные показатели спортсменов - бегунов на средние дистанции достаточно высокие, и лишь у двух из них данные на уровне 63 и 76 мл, что значительно ниже, чем у остальных. Три показателя на уровне 83-85 мл. Все это, видимо, оказывает значительное влияние на средний уровень показателей УОК. У этой же группы спортсменов (бег на средние дистанции) нами исследованы показатели УОК в сентябре, т.е. в конце летнего спортивного сезона. Средние показатели УОК - 86,27±2,45 мл, что несколько ниже, чем в мае (снижение недостоверно). В то же время, как было указано выше, разница показателей УОК у бегунов на короткие дистанции была статистически достоверной. Следует отметить, что практически у всех спортсменов произошло снижение показателей УОК, за исключением Г. Панина, у которого, как и в мае, показатели составили 99 мл. Очевидно, это связано с тем, что в осеннем цикле у него еще планировались серьезные старты европейского ранга и он поддерживал достаточно высокий уровень физической подготовленности. Хотя у отдельных спортсменов показатели значительно снизились, у других они сохранились. Вследствие этого средние показатели УОК по сравнению с весенним периодом исследования существенных изменений не претерпели. Резюмируя сказанное, следует отметить, что осенние показатели УОК более выраженно отличаются друг от друга. Очевидно, это в значительной мере определяется индивидуальными физиологическими особенностями организма, а также зависит от календаря соревнований.

Показатели УОК бегунов на длинные дистанции (лыжников) находятся в пределах 91,065 - 109,400 мл. Они были определены в сентябре, который для спортсменов данной группы является началом зимнего соревновательного сезона. В данную группу вошли в основном лыжники (а лыжные гонки представляют собой вид спорта, требующий работы над выносливостью), и, естественно, функциональные показатели их сердца значительно отличаются от показателей других групп. Следует отметить, что физическая подготовленность спортсменов данной группы к этому этапу интенсивных мышечных тренировок была уже очень высока. Средние показатели УОК составили 104±3,11 мл, что значительно выше, чем у всех исследованных нами и описанных выше групп спортсменов (бег на короткие и средние дистанции, студенты ФФК, школьники). Разница между ними статистически достоверна. Анализируя индивидуальные показатели УОК спортсменов данной группы, следует отметить, что мсмк чемпион мира по триатлону Р. Кузьмин и участница Олимпийских игр в Лиллехаммере 1994 г. биатлонистка Е. Горохова имеют максимальные результаты - 109,4 мл. В целом индивидуальные показатели спортсменов - бегунов на длинные дистанции очень высоки. Самыми низкими из них являются показатели на уровне 91,06 и 91,47 мл, что значительно превышает уровень средних показателей приведенных нами выше спортсменов различных групп. Три показателя находятся на уровне 107,6 - 108,6 мл, что незначительно ниже относительно максимальных показателей, определенных в данной группе у мсмк.

Эти величины достаточно объективно характеризуют уровень функциональных возможностей производительности сердца спортсменов - бегунов на длинные дистанции, средняя величина УОК которых достаточно велика.

Следует отметить, что как средние, так и индивидуальные высокие показатели ударного объема крови вышеуказанных спортсменов-лыжников высокой квалификации позволяют говорить о высокой производительности их сердца и в целом о высокой спортивной подготовленности лыжников к зимнему сезону.

Нами были исследованы показатели УОК у группы метателей (представителей вида спорта скоростно-силовой направленности) по классической схеме физических упражнений. Самый высокий показатель УОК имела спортсменка I разряда А. Вайтюк - 109,13 мл, у члена сборной команды Российской Федерации А. Лукьянова величина УОК составляет 73,00 мл, у метателя молота, члена сборной молодежной команды Российской Федерации Д. Хуриева, показатели УОК составляют 60,33 мл, а у толкателя ядра рекордсмена Республики Татарстан А. Сальникова - 55,79 мл. Средний показатель у этой группы - 74,56±12,08. Отмечен большой разброс УОК у спортсменов данной группы. Это объясняется малочисленностью обследованных и их индивидуальными особенностями.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Исследуемые | n | Возраст | УОК, мл | |
| I этап, май | II этап, сентябрь |
| 1. Школьники | 21 | 15,5±0,16 | 73,83±3,46 | - |
| 2. Студенты ФФК | 25 | 19,0±0 | 75,84±1,55 | - |
| 3. Бегуны на короткие дистанции | 20 | 20,4±0,69 | 83,88±2,35\* | 74,81±2,97\* |
| 4. Бегуны на средние дистанции | 12 | 21,4±1,31 | 99,66±3,07\* | 86,27±2,45\* |
| 5. Бегуны на длинные дистанции | 10 | 19,3±0,47 | - | 100,4±3,11\* |

\* Разница достоверна (р<0,05).

Спортсменка А. Вайтюк прошла многоборную подготовку в СДЮШОР2. В системе многоборной подготовки она имела наиболее выраженные результаты в беге. Все это обусловливает достаточно высокие показатели УОК, которые встречаются у бегунов на средние и длинные дистанции.

Что касается трех остальных спортсменов, то их данные значительно ниже и от уровня спортивной подготовленности вряд ли зависят. Более того, у спортсмена А. Сальникова, имевшего большие, чем у других, возраст и спортивный стаж, показатели самые низкие. В целом хочется отметить, что у спортсменов, специализирующихся в метаниях, очевидно, показатели УОК в большинстве случаев невысокие, ибо данная работа не требует длительных мышечных напряжений, а является работой взрывного характера.

Таким образом, как явствует из вышеприведенного фактического материала, показатели УОК спортсменов различаются в зависимости от возраста, спортивной квалификации, а также уровня их спортивной подготовленности. Относительно высокие показатели УОК у лыжников, специализирующихся в тренировке на выносливость. У бегунов наиболее высокие показатели УОК нами выявлены у мсмк. Показатели же УОК спортсменов массовых разрядов, а также школьников, характеризуются вариабельностью.