

# ДИНАМИКА

## ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ, УДАРНОГО ОБЪЕМА КРОВИ И АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БАСКЕТБОЛИСТОВ В ПРОЦЕССЕ МНОГОЛЕТНЕЙ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ

Доктор биологических наук, профессор **И.Х. Вахитов**  
Кандидат биологических наук, доцент **О.П. Мартьянов**  
ГОУ ВПО «Приволжский федеральный университет», Казань

### Abstract

*DYNAMICS OF CARDIAC RATE, BLOOD STROKE VOLUME AND ANTHROPOMETRIC INDICES OF BASKETBALL-PLAYERS WITHIN LONG-TERM SPORTS TRAINING*

**I.Kh. Vakhitov**, professor, Dr.Biol.  
**O.P. Mart'yanov**, associate professor, Ph.D.  
Privolzhsky federal university, Kazan

**Key words:** cardiac rate, blood stroke volume, anthropometric indices of junior basketball-players.

**The purpose of the present research** was to study heart pumping ability, along with anthropometric indices of athletes, regularly engaged in the popular basketball sport.

**Methods and organization of the research.** The parameters of heart pumping ability and anthropometric data were studied in athletes, training in specialized children's basketball sports school in Kazan, and children from comprehensive school.

**The studies resulted in the conclusion** that fitness bradycardia was developed in the course of regular basketball occupations. Herewith slowing down of cardiac rate in basketball-players takes place irregularly.

Authentic slowing down of cardiac rate was proved to take place in junior basketball-players every two years in the course of regular muscular trainings, whereas blood stroke volume increased on initial training stages at a considerable pace, but then its rates of increase were slightly slowing down. Consequently, the rates of heart pumping ability of junior basketball-players were shown to change heterochronically in the process of long-term muscular loads.



**Ключевые слова:** частота сердечных сокращений, ударный объем крови, антропометрические показатели юных баскетболистов.

**Введение.** Значительный интерес у исследователей вызывает изучение закономерностей изменения показателей насосной функции сердца развивающегося организма при систематических мышечных тренировках [1, 2]. Организм в целом, и в частности сердце, при мышечных тренировках испытывает большие физические нагрузки. В связи с этим изучение насосной функции сердца,

а также антропометрических показателей спортсменов, регулярно занимающихся популярным видом спорта – игрой в баскетбол, представляется важным для возрастной физиологии, физиологии физических упражнений и теории спортивной тренировки.

**Методы и организация исследований.** Для изучения показателей насосной функции сердца, а также антропометрических данных нами были обследованы спортсмены, занимающиеся в специализированной ДЮСШ Казани по баскетболу, и дети, обучающиеся в общеобразовательной школе. Обследование юных баскетболистов проводили в процессе многолетней спортивной подготовки в группах начальной подготовки (ГНП), учебно-тренировочных группах (УТГ) и группах спортивного совершенствования (ГСС). Продолжительность спортивной подготовки в каждой группе составила в среднем три года [3].

Для определения ЧСС и УОК использовали метод тетраполярной грудной реографии [4].

**Результаты исследований и их обсуждение. Изменения антропометрических показателей баскетболистов в процессе многолетней спортивной подготовки.** Как показали наши исследования, длина тела у детей, занимающихся баскетболом в течение одного года, составила  $139,5 \pm 6,9$  см (табл. 1). Ко второму году систематических мышечных тренировок длина тела увеличилась до  $147,2 \pm 6,7$  см, что оказалось на 7,7 см больше по сравнению с исходными данными ( $p < 0,05$ ). В течение третьего года занятий длина тела увеличилась по сравнению с таковой у спортсменов предыдущей группы на 6,3 см ( $p < 0,05$ ). На четвертом и пятом годах систематических мышечных тренировок у баскетболистов показатели длины тела увеличились на 14,0 и 9,7 см соответственно ( $p < 0,05$ ). В последующие три года систематических занятий показатели длины тела у спортсменов также увеличивались, однако достоверных значений не достигали. Следовательно, длина тела у баскетболистов в течение первых пяти лет систематических мышечных тренировок увеличивается более значительными темпами, а в последующем темпы ее прироста несколько замедляются.

Масса тела у детей, занимающихся баскетболом в течение одного года, составила  $34,6 \pm 2,2$  кг. Ко второму году занятий она увеличилась до  $39,2 \pm 2,6$  кг, что оказалось больше по сравнению с исходными данными на 4,6 кг ( $p < 0,05$ ). На третьем году систематических мышечных тренировок масса тела у баскетболистов также продолжала увеличиваться, однако достоверно. На четвертом году занятий у детей вновь произошло значительное увеличение массы тела (на 6,5 кг,  $p < 0,05$ ) по сравнению с показателями спортсменов предыдущей группы. В течение пятого года масса тела баскетболистов увеличилась незначительно, а на шестом году систематических тренировок у баскетболистов

вновь произошел значительный прирост массы тела (на 11,5 кг,  $p < 0,05$ ). Достоверный прирост массы тела наблюдался и на восьмом году систематических мышечных тренировок. Таким образом, у детей, систематически занимающихся баскетболом, прослеживается определенная закономерность прироста массы тела через каждые два года мышечных тренировок, т. е. на втором, четвертом, шестом и восьмом годах занятий баскетболом.

При анализе изменения показателей физического развития баскетболистов нами выявлена следующая закономерность. Если наиболее существенные изменения длины тела у баскетболистов отмечаются на начальных этапах многолетней спортивной подготовки, то увеличение массы тела происходит более равномерно в течение всего периода многолетней спортивной подготовки. Таким образом, наблюдается определенная разновременность в становлении антропометрических показателей юных баскетболистов в процессе многолетних мышечных тренировок.

**Изменения показателей насосной функции сердца баскетболистов в процессе многолетней спортивной подготовки.** В процессе первого года систематических мышечных тренировок ЧСС у баскетболистов существенно не изменилась по сравнению с исходными данными. Ко второму году мышечных тренировок ЧСС снизилась с  $85,7 \pm 2,5$  до  $78,6 \pm 2,4$  уд/мин, т. е. урежение ЧСС составило 7,1 уд/мин ( $p \leq 0,05$ ) (табл. 2). На третьем году занятий ЧСС продолжала урежаться, однако достоверных значений не достигла. В процессе четвертого года занятий у испытуемых вновь произошло достоверное урежение ЧСС по сравнению с предыдущей группой спортсменов на 12,4 уд/мин ( $p \leq 0,05$ ). На пятом году систематических мышечных тренировок у баскетболистов вновь наблюдалась лишь тенденция

**Таблица 1.** Изменения антропометрических данных у баскетболистов в процессе многолетней спортивной подготовки

Антропометрические данные у детей	Тренировочные группы							
	ГНП-1	ГНП-2	УТГ-1	УТГ-2	УТГ-3	УТГ-4	УТГ-5	ГСС
Длина тела, см	$139,5 \pm 6,9$	$147,2 \pm 6,7^*$	$152,5 \pm 7,0^*$	$166,5 \pm 6,5^*$	$176,5 \pm 6,4^*$	$181,2 \pm 6,2$	$185,2 \pm 6,5$	$191,1 \pm 7,0^*$
Масса тела, кг	$34,6 \pm 2,2$	$39,2 \pm 2,6^*$	$41,7 \pm 3,0$	$48,2 \pm 2,4^*$	$51,7 \pm 2,8$	$63,2 \pm 3,0^*$	$67,1 \pm 3,1$	$72,8 \pm 2,5^*$

Примечание. Здесь и в табл. 2: \* – достоверность различий по сравнению с показателями предыдущей группы ( $p \leq 0,05$ )

**Таблица 2.** Изменения показателей насосной функции сердца баскетболистов в процессе многолетней спортивной подготовки

Показатели НФС	Тренировочные группы							
	ГНП-1	ГНП-2	УТГ-1	УТГ-2	УТГ-3	УТГ-4	УТГ-5	ГСС
ЧСС, уд/мин	85,7±2,5	78,6*±2,4	81,2±2,5	68,8*±2,3	70,6±1,5	66,9*±1,5	65,9±2,0	60,1*±2,1
УОК, мл	27,2±2,2	41,9*±3,0	38,6±1,9	48,7*±2,7	51,4±2,6	55,2±2,7	54,0±2,4	58,6±2,8
МОК, л/мин	2,4±0,2	3,2*±0,4	3,1±0,3	3,4*±0,3	3,6±0,3	3,7±0,3	3,6±0,3	3,5±0,4

к урежению частоты сердцебиений. В процессе шестого года мышечных тренировок у баскетболистов произошло урежение ЧСС на 3,7 уд/мин ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с таковым у спортсменов предыдущей группы. В процессе шестого года мышечных тренировок вновь наблюдалась лишь тенденция к урежению ЧСС, а на восьмом году ЧСС снизилась на 5,8 уд/мин ( $p \leq 0,05$ ).

Следовательно, можно утверждать, что в процессе систематических занятий баскетболом развивается брадикардия тренированности. При этом нужно отметить, что урежение ЧСС у баскетболистов происходит неравномерно: достоверное урежение наблюдается на втором, четвертом, шестом и восьмом годах систематических мышечных тренировок, т. е. через каждые два года занятий баскетболом.

Как показали наши исследования, показатели ударного объема крови (УОК) в процессе первого года систематических мышечных тренировок существенных изменений не претерпевают. Ко второму году систематических мышечных тренировок УОК юных баскетболистов увеличился с  $28,1 \pm 2,1$  до  $41,9 \pm 3,0$  мл, т. е. на 7,1 мл ( $p \leq 0,05$ ). В процессе третьего года систематических мышечных тренировок у детей, занимающихся баскетболом, наблюдалась лишь тенденция к приросту УОК, однако в процессе четвертого года у спортсменов вновь произошло его достоверное увеличение по сравнению со значениями у спортсменов предыдущей группы на 10,1 мл ( $p \leq 0,05$ ). В последующем у баскетболистов УОК увеличивался ежегодно в среднем на 4–5 мл, однако достоверной величины не достиг. Таким образом, у баскетболистов УОК достоверно увеличивался на втором и четвертом годах систематических мышечных тренировок. В последующие годы мышечных тренировок наблюдалась лишь тенденция к его приросту.

Минутный объем кровообращения (МОК) у баскетболистов ко второму году мышечных тренировок увеличился с  $2,4 \pm 0,2$  до  $3,2 \pm 0,4$  л/мин, т. е. на 0,8 л/мин ( $p \leq 0,05$ ). На третьем и четвертом годах систематических мышечных трениров-

вок у баскетболистов показатели МОК достоверно увеличились на 0,3 л/мин. С пятого года тренировок у них также происходил прирост МОК, однако достоверных значений не достигал. Следовательно, у детей, систематически занимающихся баскетболом, достоверный прирост МОК происходит на начальных этапах мышечных тренировок, а в дальнейшем наблюдается лишь тенденция к его приросту.

Обобщая вышеизложенное, можно утверждать, что если у баскетболистов в процессе систематических мышечных тренировок достоверное урежение ЧСС происходит через каждые два года мышечных тренировок, то УОК значительными темпами увеличивается на начальных этапах занятий, а в последующем темпы его прироста несколько замедляются. Следовательно, показатели насосной функции сердца (НФС) юных баскетболистов в процессе многолетних мышечных тренировок изменяются гетерохронно.

**Литература**

1. Абзалов, Р.А. Развивающееся сердце и двигательный режим / Р.А. Абзалов, Ф.Г. Ситдииков. – Казань, 1999. – 95 с.
2. Вахитов, И.Х. Изменение ударного объема крови юных спортсменов в восстановительном периоде после выполнения Гарвардского степ-теста // И.Х. Вахитов // Теория и практика физ. культуры. – 1999. – № 8. – С. 30–31.
3. Платонов, В.Н. Структура многолетней подготовки / В.Н. Платонов. – В кн.: «Подготовка квалифицированных спортсменов». – М.: Физкультура и спорт, 1986. – С. 220–230.

**Bibliography**

1. Abzalov, R.A. Developing heart and motor regime. (In Russian) / R.A. Abzalov, F.G. Sitdikov. – Kazan, 1999. – 95 P.
2. Vakhitov, I.Kh. Change of blood stroke volume in junior athletes in restoration period after Harvard step-test. (In Russian) / I.Kh. Vakhitov // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. – 1999. – № 8. – P. 30–31.
3. Platonov, V.N. The structure of long-term training. (In Russian) / V.N. Platonov. – In: «Training qualified athletes». – Moscow: Fizkultura i sport, 1986. – P. 220–230.
4. Kubichek, W.P. The Minnesoz impedans cardiograph and appalications // Biomed. End 1974. – V. 9. – 410 P

**Информация для связи с автором:**  
e-mail: azm81@mail.ru

Поступила в редакцию 16.04.2010 г.