



OLYMPIC SPORT AND SPORT FOR ALL  
**ISCONGRESS**  
KAZAN 2021

**МИНСПОРТ**



# «Олимпийский спорт и спорт для всех»

Материалы XXVI Международного научного Конгресса

Казань, 8 - 11 сентября 2021 года



УДК 796/799  
ББК 75.14  
О 54

О 54 Олимпийский спорт и спорт для всех. Материалы XXVI Международного научного Конгресса. Казань, 8 - 11 сентября 2021 г.

ISBN 978-5-4428-0182-8

Казань: ФГБОУ ВО «Поволжский ГУФКСиТ», 2021. 472 с.

В сборнике представлены материалы XXVI Международного научного Конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех», состоявшегося 8 - 11 сентября 2021 года на базе ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», г. Казань.

Сборник предназначен для специалистов в области физической культуры, спорта и туризма, преподавателей высших учебных заведений, научных работников, студентов, тренеров, спортсменов.

Материалы представлены в авторской редакции.

Составители: А.С. Назаренко, Ф.Р. Зотова, Е.Н. Семенова, М.А. Ильясова, Г.А. Ризванова.

Под общей редакцией и.о. ректора ФГБОУ ВО «Поволжский ГУФКСиТ» Р.Т. Бурганова.

УДК 796/799  
ББК 75.14

© ФГБОУ ВО «Поволжский ГУФКСиТ»

## ОСОБЕННОСТИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПРЫГУНОВ В ВОДУ

Попова И.Е., Сысоев А.В., Савинкова О.Н.  
Воронежский государственный институт физической культуры  
Воронеж, Россия

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования периферической гемодинамики квалифицированных прыгунов в воду. У 16 % спортсменов показано уменьшение кровенаполнения артерий предплечья и затруднение венозного оттока в области предплечья и голени. У остальных спортсменов данные показатели выше контрольных значений, также установлена высокая эластичность сосудов и нормальный венозный отток.

**Ключевые слова:** интенсивность кровообращения, прыжки в воду, работоспособность.

## FEATURES OF PERIPHERAL HEMODYNAMICS OF QUALIFIED JUMPERS INTO WATER

Popova I.E., Sysoev A.V., Savinkova O.N.  
Voronezh State Institute of Physical Culture  
Voronezh, Russia

**Annotation.** The article presents the results of a study of the peripheral hemodynamics of qualified divers. In 16% of athletes, a decrease in blood circulation in the arteries of the forearm and obstruction of venous outflow in the area of the forearm and lower leg were shown. In the rest of the athletes, these indicators were higher than the control values; high elasticity of blood vessels and normal venous outflow were also established.

**Keywords:** blood circulation intensity, jumping into water, working capacity.

**Введение.** Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы спортсмена является одним из определяющих факторов в формировании комплекса адаптаций организма к длительному воздействию интенсивных физических нагрузок. Изучение реакций сосудистой системы на разнообразные физические упражнения является важным, поскольку изменение параметров кровообращения могут, как расширять, так и лимитировать приспособительные возможности организма. По этой причине целью исследования явилось изучение периферической гемодинамики квалифицированных прыгунов в воду.

**Методы и организация исследования.** Объектом исследования явились 30 квалифицированных прыгунов в воду высокого класса. Из них 7 девушек в возрасте от 13 до 19 лет и 23 юноши в возрасте от 13 до 23 лет.

Интенсивность периферического кровообращения определяли на участках «голень» и «предплечье» методом реовазографии при помощи реографического аппаратно-программного комплекса экспресс-оценки и мониторинга параметров гемодинамики на основе тетраполярной реографии и на базе персонального компьютера с соответствующим программным обеспечением (реоанализатор КМ-АР-01). С целью оценки интенсивности артериального кровотока измеряли следующие показатели РВГ: амплитуду реограммы (АРГ, Ом), реографический систолический индекс (РИ, у.е.), относительный объемный пульс (ООП), амплитудно-частотный показатель (АЧП, у.е). Для оценки тонуса и эластичности артерий изучали показатель замедления кровотока (ПЗК), венозно-артериальный показатель (В/А), дикротический индекс (ДКИ, %), реографический диастолический индекс (ДСИ, %), показатель тонуса сосудов (ПТС, %), период быстрого наполнения (ПБН, %). С целью оценки гемодинамики в венозном русле регистрировали коэффициент венозного оттока (КВО). Также определяли коэффициент асимметрии (КА).

Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики с оценкой достоверности различных эмпирических выборок по критерию Стьюдента.

**Результаты.** При исследовании артериального кровенаполнения сосудов верхних и нижних конечностей прыгунов в воду показано снижение показателей АРГ, РИ, АЧП и ООП относительно нормы в области предплечья у 16 % испытуемых. Средние значения данных параметров при этом составили  $0,47 \pm 0,03$ ;  $0,05 \pm 0,02$ ;  $0,51 \pm 0,07$  и  $0,41 \pm 0,02$  соответственно. Полученные данные указывают на уменьшение объемного кровенаполнения магистральных артерий в области предплечья. Полученные данные указывают на необходимость выявления причины данных нарушений гемодинамики и разработки комплекса мероприятий по повышению интенсификации кровообращения и нормализации венозного оттока. В нижних конечностях снижения показателей артериального кровенаполнения сосудов не выявлено. У остальных 84 % спортсменов установлено повышение интенсивности объемного кровенаполнения магистральных артерий исследуемых сегментов конечностей относительно контрольных значений (рис. 1). Причем значения параметров артериального кровенаполнения голени статистически достоверно выше таковых в области предплечья слева (рис. 1).

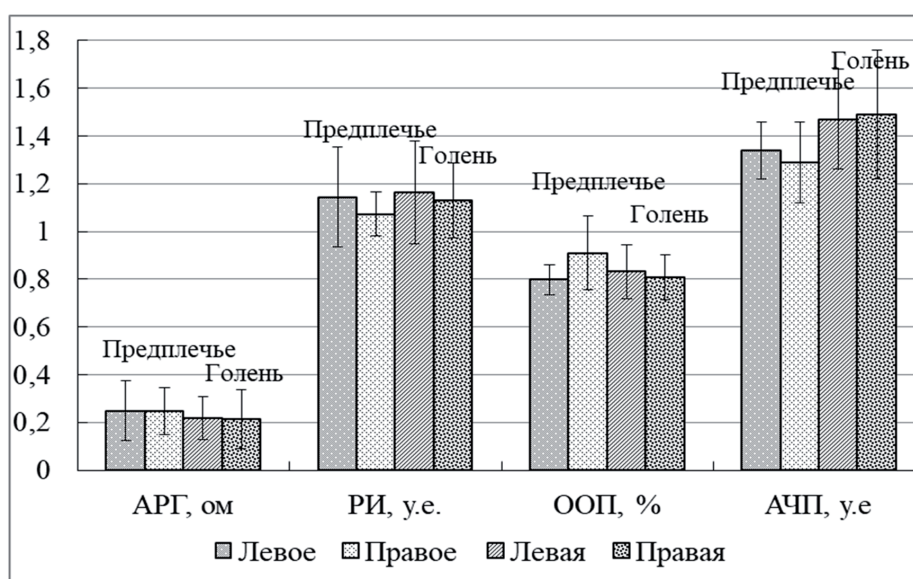


Рисунок 1. Параметры артериального кровенаполнения верхних и нижних конечностей квалифицированных прыгунов в воду

Выявлена хорошая эластичность стенок артерий среднего и мелкого калибра. Причем слева данный показатель статистически выше, чем справа как в области предплечья, так и в области голени (ПЗК составляет: предплечье левое ( $0,17 \pm 0,07$ ), правое ( $0,64 \pm 0,02$ ), голень левая ( $0,22 \pm 0,02$ ), правая ( $0,15 \pm 0,08$ )). Показаны нормальный тонус крупных артерий, улучшение состояния венозного оттока относительно нормы, на что указывают параметры ПБН и В/А (рис. 2).

Установлено нормальные значения периферического сосудистого сопротивления и сосудистого тонуса на уровне прекапилляров в области голени и предплечья (ДКИ), а также хороший отток крови из артерий в вены и тонус венозных сосудов на уровне посткапилляров (ДСИ). Однако, следует обратить внимание на эти параметры, что бы интенсивные физические нагрузки не вызвали их патологическое изменение. При этом показано небольшое снижение тонического напряжения сосудистой стенки в области предплечья. В нижних конечностях ПТС находится в пределах нормы (рис. 2).

При изучении венозного оттока верхних и нижних конечностей у 16 % спортсменов выявлено повышение КВО относительно нормы в верхних конечностях. Так значения данного показателя в среднем составили  $53,78 \pm 7,89$  и  $59,71 \pm 9,87$  соответственно в области левого и правого предплечий. Полученные данные указывают на затруднение венозного оттока в данных сегментах. У остальных прыгунов в воду показатель КВО соответствовал клинической норме, что указывает на хорошее состояние венозного оттока от верхних и нижних конечностей.

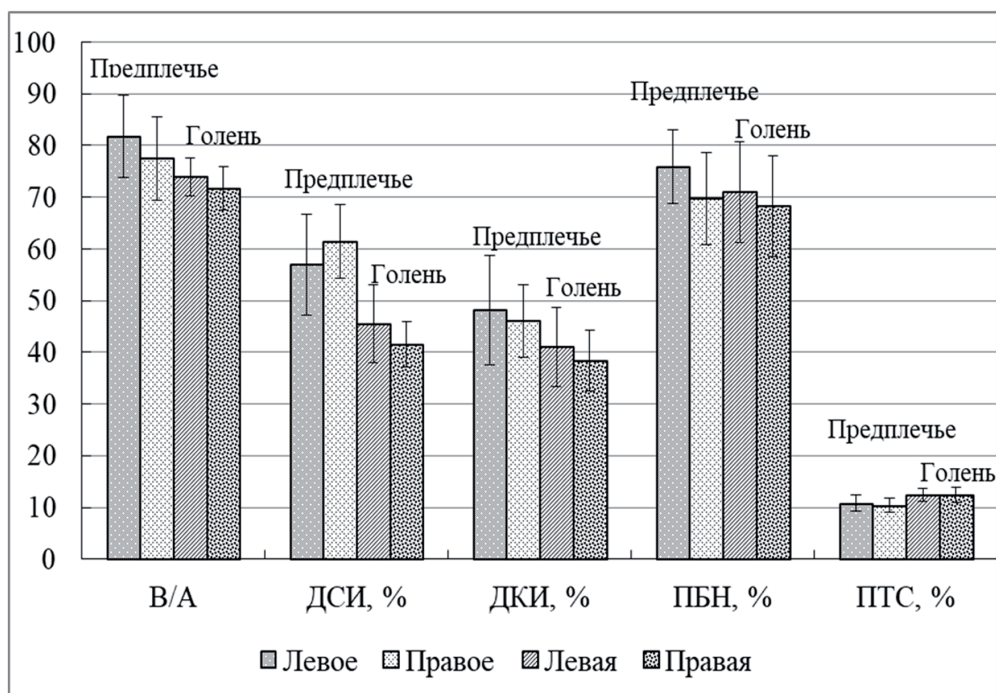


Рисунок 2. Параметры тонуса и эластичности сосудов верхних и нижних конечностей квалифицированных прыгунов в воду

С целью оценки разницы кровенаполнения между симметричными областями измеряли коэффициент асимметрии (КА). При этом установлены нормальные значения данного параметра для всех испытуемых (значение КА находится в интервале 5-20 %). Это указывает на хорошую эластичность сосудистых стенок у прыгунов в воду.

#### Выводы

1. Установлено уменьшение объемного кровенаполнения магистральных артерий в области предплечья и затруднение венозного оттока в области предплечья и голени у 16 % прыгунов в воду.
2. У 84 % спортсменов показано повышение объемного кровенаполнения магистральных артерий предплечья и голени относительно контрольных значений и хорошее состояние венозного оттока от верхних и нижних конечностей.
3. У прыгунов в воду выявлена хорошая эластичность сосудистых стенок артерий среднего и мелкого калибра с проявлением выраженной асимметрии: слева стенки мелких артерий более эластичны, чем справа.
4. Установлено соответствие норме тонуса крупных артерий, значений периферического сосудистого сопротивления и сосудистого тонуса на уровне прекапилляров верхних и нижних конечностей спортсменов.
5. Показан хороший отток крови из артерий в вены и тонус венозных сосудов, главным образом на уровне посткапилляров.

\* \* \*

**Статья подготовлена по результатам НИР на тему:** «Выявление ключевых параметров морфо-функционального состояния организма при совершенствовании подготовки спортсменов высокого класса в прыжках в воду», утвержденной приказом Минспорта России 1034 от 14 декабря 2018 г. «Об утверждении тематического плана проведения прикладных научных исследований в области физической культуры и спорта в целях формирования государственного задания для подведомственных Министерству спорта Российской Федерации научных организаций и образовательных организаций высшего образования на 2019 – 2021 годы».