

# **ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ СТРЕЛКОВЫМ СПОРТОМ НА СОСТОЯНИЕ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО И РЕГИОНАРНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У СТРЕЛКОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**И.А. Мищенко, А.П. Вонаршенко, К.И.Засядько, О.В. Панкратов**

ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет», г. Липецк, Россия,  
flydoc@yandex.ru

Спортивная стрельба, является видом спорта, при котором длительные преимущественно ассиметричные статодинамические нагрузки приводят к развитию различных дисфункций[1].

Помимо изменений в опорно-двигательном аппарате имеют место изменения регионарного кровоснабжения конечностей и церебральной гемодинамики. Это обусловлено преимущественно тем, что при длительных статических усилиях, которые имеют место при спортивной стрельбе, ухудшается кровообращение и возникает недостаточность кровоснабжения в длительно напряженных мышцах вследствие механического сдавливания сосудов и бездействия «мышечного насоса»[2,6].

Спортивная практика свидетельствует, что ухудшение кровоснабжения конечностей и головного мозга может являться одним из основных лимитирующих факторов спортивной работоспособности и роста спортивной результативности и может со временем привести к окончанию спортивной карьеры [3,5,8].

Целью настоящего исследования было исследование особенностей церебрального и регионарного кровообращения у стрелков высокой квалификации.

В исследовании приняли участие 19 спортсменов-стрелков высокой квалификации (кандидаты в мастера спорта и мастера спорта), занимающиеся стендовой стрельбой. Гендерный состав группы: мужчин – 15 человек и 4 женщины. Средний возраст обследованных составил  $19,9 \pm 0,64$ .

В качестве метода исследования кровоснабжения конечностей и сосудов головного мозга были использованы методы реографии: реовазография и реоэнцефалография с помощью диагностического комплекса «Валента+» (ООО НПП «НЕО» Санкт-Петербург). Проводилась качественная и количественная оценка реограмм, которая отражала величину объемного пульсового кровенаполнения, состояние тонуса сосудов и их эластичность, венозный возврат крови. Были изучены основные реографические показатели – реографический индекс (РИ), характеризующий объемное пульсовое кровенаполнение интенсивность артериального кровотока; дикротический

индекс (ДИК), диастолический индекс (ДИА), индекс периферического сопротивления сосудов (ИПСС), как показатели тонуса и эластичности артерий. Кроме того учитывали временные параметры: время распространения пульсовой волны (Q-x), время подъема анакроты (Альфа), время быстрого и медленного кровенаполнения (Альфа1 и Альфа2 соответственно) и их соотношение (Альфа1/Альфа2), длительность катакроты (Ткат). Оценку гемодинамики в венозном русле проводили по показателю венозного оттока (ПВО)[9,10].

В результате исследования установлено, что у большинства (60 - 85%) спортсменов-стрелков определены более низкие показатели реографического индекса и установлено выраженное ухудшение регионарной гемодинамики верхних конечностей. Процентное распределение среди обследованных спортсменов согласно характеристик регионарной гемодинамики верхних конечностей в покое у представлена в таблице 1.

**Таблица 1 - Характеристика регионарной гемодинамики верхних конечностей в покое у стрелков высокой квалификации, %**

Реографические показатели	Изменения показателей	левая		правая	
		кисть	предплечье	кисть	предплечье
Объемное пульсовое кровенаполнение	в пределах нормы	15,8	52,6	10,5	36,8
	снижено	78,9	5,3	73,7	5,3
	повышено	5,3	42,1	15,8	57,9
Периферическое сопротивление сосудов	в пределах нормы	10,5	10,5	21,05	26,3
	снижено	26,3	21,1	21,05	10,5
	повышено	63,2	68,4	57,9	63,2
Венозный отток	в пределах нормы	63,2	63,2	63,2	84,2
	затруднен	36,8	36,8	36,8	15,8

Из 19 обследованных стрелков высокой квалификации нарушение (снижение) кровообращения верхних конечностях зарегистрировано у 16 исследуемых. Причем, снижение объемного пульсового кровенаполнения отмечалось равномерно в основном в дистальных отделах верхних конечностей, в частности – как в левой кисти в 78,9%, так и в правой – в 73,7% случаев. Объемное пульсовое кровенаполнение составляло 62-73% от возрастной нормы и соответствовало 1-2 стадии регионарной артериальной ишемии. При этом у 4 спортсменов наблюдается повышение сосудистого тонуса артериол и прекапилляров, что является дополнительным фактором снижения кровообращения конечностей. Реографический индекс при этом был существенно ( $P < 0,05$ ) меньше нижней границы допустимых значений. У 7 стрелков было отмечено затруднение венозного оттока. Известно, что даже небольшие изменения венозного возврата крови к сердцу имеют существенное значение для изменений сердечного выброса и системного артериального давления. Полученные результаты показывают выраженную взаимосвязь специфических нагрузок стрелковой деятельности (асимметричные статодинамические нагрузки) с показателями уровня регионарной гемодинамики верхних конечностей.

При анализе гемодинамики нижних конечностей выявлено ее нарушение в меньшем числе случаев, по сравнению с верхними конечностями (таблица 2).

**Таблица 2 - Характеристика регионарной гемодинамики нижних конечностей в покое у стрелков высокой квалификации, %**

Реографические показатели	Изменения показателей	левая		правая	
		стопа	голень	стопа	голень
Объемное пульсовое кровенаполнение	в пределах нормы	57,9	26,3	52,6	26,3
	снижено	21,05	0	15,8	0
	повышено	21,05	73,7	31,6	73,7
Периферическое сопротивление сосудов	в пределах нормы	63,2	47,4	78,9	57,9
	снижено	10,5	42,1	10,55	36,8
	повышено	26,3	10,5	10,55	5,3
Венозный отток	в пределах нормы	78,9	84,2	89,5	100
	затруднен	21,1	15,8	10,5	0

При оценке уровня объемного пульсового кровенаполнения нижних конечностей у 15 (78,95%) исследуемых отмечен нормальный и повышенный его уровень, а у 4 (21,05%) спортсменов зарегистрировано нарушение кровообращения 1-2 хронической стадии регионарной ишемии.

При этом наиболее существенные различия гемодинамики зарегистрированы в группе стрелков со сниженным объемным пульсовым кровенаполнением по показателям реографического индекса, периферического сопротивления и венозного оттока.

Спортивная стрельба, является видом спорта, в котором на нервно – мышечный аппарат спортсмена воздействуют нагрузки, направленные на двигательные сегменты шейного отдела позвоночника и шейно-грудного перехода, а также миофасциальные нагрузки, которые приводят к развитию дисфункций шейного отдела позвоночника и возникновению дорсопатии шейного отдела[4,7]. Как следствие этого у спортсменов, занимающихся спортивной стрельбой, очень часто выявляются эти проявления. Как показали наши исследования, данные состояния часто сопровождаются разной степени нарушениями церебральной гемодинамики у стрелков высокой квалификации.

Так, у большинства исследуемых спортсменов, как следствие возможной шейной дорсопатии, отмечается вертеброгенное воздействие на гемодинамику позвоночных артерий компрессионного, рефлекторного или рефлекторно-компрессионного характера, что свидетельствует о напряжении адаптационно-компенсаторных механизмов регуляции мозговой гемодинамики у большинства высококвалифицированных стрелков, принявших участие в наших исследованиях (таблица 3).

**Таблица 3 - Характеристика церебральной гемодинамики в покое у стрелков высокой квалификации, %**

Реографические показатели	Изменения показателей	Бассейн сонных артерий		Бассейн позвоночных артерий	
		левая	правая	левая	правая
Объемное пульсовое кровенаполнение	в пределах нормы	57,9	63,2	31,6	26,3
	снижено	21,05	26,3	36,8	21,1
	повышено	21,05	10,5	31,6	52,6
Периферическое сопротивление сосудов	в пределах нормы	68,4	68,4	68,4	42,1
	снижено	10,5	15,8	21,1	52,6
	повышено	21,1	15,8	10,5	5,3
Венозный отток	в пределах нормы	68,4	73,7	68,4	63,2
	затруднен	31,6	26,3	31,6	36,8
Вертеброгенное воздействие на гемодинамику позвоночных артерий при поворотах головы	вправо	-	-	89,5	73,4
	влево	-	-	84,2	100

По нашему мнению, эти данные (табл.3) можно объяснить выраженным продолжительным асимметричным статическим напряжением опорно-двигательного аппарата спортсменов, связанным с большим объемом специфических психофизических нагрузок, характерных именно для спортивной стрельбы. Это также сопровождается локальным перенапряжением мышечной системы, в первую очередь, мышц верхнего плечевого пояса.

Заключение. Проведенное исследование региональной и церебральной гемодинамики стрелков высокой квалификации позволило выявить определенные ее особенности, характерные для спортсменов, занимающихся стендовой стрельбой. Общей тенденцией является снижение объемного пульсового кровенаполнения в дистальных отделах верхних конечностей, более чем у 2/3 обследуемых, с преобладанием ангиоспазма, вертеброгенное воздействие на гемодинамику позвоночных артерий у всех спортсменов (100%) и снижение кровенаполнения артериальных сосудов головного мозга более чем у трети стрелков.

Такие изменения кровообращения, как известно, являются одним из основных лимитирующих факторов спортивной работоспособности и результативности.

Выше отмеченное актуализирует необходимость проведения целенаправленных специальных восстановительных мероприятий по улучшению регионарного и мозгового кровообращения у спортсменов-стрелков высокой квалификации для коррекции и поддержания оптимального функционального статуса гемодинамики как основы роста их спортивного мастерства.

### Литература:

1. Гачечиладзе, Я.В. Физическая подготовка стрелка / Я.В. Гачечиладзе, В.А. Орлов – М.: ДОСААФ. – 1984. – 108 с.
2. Дратцев, Е.Ю. Состояние регионального кровообращения у спортсменов высокой квалификации / Е.Ю. Дратцев, А.Д. Викулов, А.А. Мельников [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2008. – № 3. – С. 32-35.
3. Канарейкин, К.Ф. Клиника и диагностика начальных проявлений недостаточности кровоснабжения мозга / К.Ф. Канарейкин, Л.С. Манвелов, В.Т. Бахур // Клиническая медицина. - 1991. - № 2. - С. 64-66.
4. Маркин, С.П. Диагностика и лечение дорсопатий /С.П. Маркин // Методические рекомендации. – Воронеж.: Гос. мед. акад.- 2005. – 22 с.
5. Мельников, А.А. Особенности гемодинамики и реологических свойств крови у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса / А.А. Мельников, А.Д. Викулов // Теория и практика физической культуры. - 2003. -№1.- С.23.
6. Морман, Д. Физиология сердечно-сосудистой системы / Д. Морман, Л. Хеллер. – С-Пб.: Медицина. – 2000. – 126 с.
7. Путилина, М.В. Особенности диагностики и лечения дорсопатий в неврологической практике/ М.В. Путилина // Consilium medicum: журнал доказательной медицины для практикующих врачей. - 2006. - Том 8, 8. - С. 44–48.
8. Селуянов, В.Н. Контроль физической подготовленности в спортивной адаптологии / В.Н. Селуянов, С.К. Сарсания, К.С. Сарсания// Теория и практика физической культуры. - 2008. - №5. - С. 36-56.
9. Старшов, А.М. Реография для профессионалов. Методы исследования сосудистой системы: пособ. для врачей / А.М. Старшов, И.В. Смирнов. – М.: Познавательная книга пресс. - 2003. – 80 с.
10. Ярулин, Х.Х. Клиническая реоэнцефалография / Х.Х. Ярулин. – М.: Медицина. - 1983. – 270 с.