

УДК 612.13

ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНАРНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА (НА ПРИМЕРЕ ФУТБОЛИСТОВ)

А. А. Антипенко, О. Л. Борисов, А. Р. Шатило
(МГУ имени А. А. Кулешова, Могилев, Беларусь)

Методом реовазографии установлено, что при выполнении динамической нагрузки у значительной части спортсменов, занимающихся футболом, имеет место затруднение венозного оттока от нижних конечностей. Результаты исследования указывают на необходимость организации комплекса профилактических мер, направленных на предупреждение и раннее выявление нарушений регионарного кровообращения у представителей игровых видов спорта.

Ключевые слова: реовазография, периферическая гемодинамика, реакции сердечно-сосудистой системы, футболисты.

Специфическая мышечная деятельность сказывается на функциях многих функциональных систем организма, в том числе и системы кровообращения [1, 2, 3]. В процессе тренировочной деятельности в сердечно-сосудистой системе происходят функциональные приспособительные изменения, которые подкрепляются морфологическими перестройками, обеспечивающими высокую физическую работоспособность, позволяющую спортсмену переносить интенсивные и длительные нагрузки.

В случае нарушений центрального кровообращения ткани и органы не получают кислород и питательные вещества в необходимых количествах и из них не удаляются в полной мере конечные продукты обмена веществ. В свою очередь, расстройства на уровне микроциркуляторного русла, от которого в конечном итоге зависит снабжение скелетных мышц кислородом и питательными веществами, необходимыми для образования энергии при мышечной деятельности, могут стать причиной нарушений работы сердца.

Несмотря на актуальность вышеобозначенной проблемы, исследования периферической гемодинамики у спортсменов с разной направ-

ленностью тренировочного процесса немногочисленны и противоречивы. Именно это обстоятельство послужило основанием для проведения настоящего исследования, целью которого стало выявление характерных особенностей периферического отдела кровообращения у представителей игровых видов спорта.

Методы исследования. В исследовании приняли участие студенты факультета физического воспитания, занимающиеся футболом, но не имеющие высокой спортивной квалификации. Всего в исследовании приняли участие 7 испытуемых мужского пола в возрасте 20 ± 1 лет, стаж занятий спортом 4-5 лет. Определяли следующие показатели гемодинамики: частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), реографический индекс (РИ, у.е.), диастолический индекс (ДИА, %) до и после выполнения динамической нагрузки. В качестве нагрузки использовали приставные шаги в сторону с одновременным полуприседом. Обследование проводили в утренние часы.

Реовазограмма записывалась при помощи компьютерного многофункционального реографа «Рео-Спектр-3» («Нейрософт», Россия, г. Иваново) на конечностях в режиме «бедро-голень» в исходном положении стоя (фоновая запись). Для регистрации реовазограммы использовали ленточные электроды. Первый электрод накладывали в области верхней трети бедра. К нему подключали провод с красной маркировкой (от первого кабеля – для левой, от второго – для правой стороны). Вторым, «общим», электродом накладывали ниже коленной чашечки под бугром большеберцовой кости на уровне минимального диаметра голени. К нему подключали провод с черной маркировкой (от первого кабеля – для левой, от второго – для правой стороны).

Для автоматизированной обработки реовазограммы проводилась параллельная синхронная запись ЭКГ. Для этого на предплечья и правую голень накладывались электрокардиографические электроды: «L» (желтый) – на левую руку, «R» (красный) – на правую руку, «F» (черный) – на правую голень.

Статистическую обработку результатов исследования выполняли с использованием пакета статистических программ Statistica 10.0. Проверку на нормальность распределения проводили с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Для оценки достоверности различий использовали Т-критерий Вилкоксона.

Результаты и их обсуждение. Одним из важнейших показателей регионарной гемодинамики является РИ – отношение амплитуды рео-

графической волны к величине калибровочного сигнала. РИ характеризует величину суммарного кровенаполнения исследуемой области.

Значение $РИ \leq 0,25$ в сегменте-бедро свидетельствует о резком снижении показателя, тогда как диапазон от 0,25 до 0,40 относится к норме. Значение $РИ \leq 0,65$ в сегменте-голень свидетельствует о резком снижении показателя, тогда как диапазон от 0,65 до 1,00 относится к норме. Как в правой, так и в левой голени у 57% спортсменов обнаружено превышающее норму исходное значение РИ, у 29% футболистов отмечали сниженный показатель и лишь у 14% испытуемых РИ находился в диапазоне средних нормативных значений. После проведения нагрузочной пробы отмечалось увеличение РИ во всех сегментах нижних конечностей, кроме левого бедра. Так, в правом бедре РИ увеличился с 0,14 до 1,22, в левой голени с 0,14 до 1,33, в правой голени с 0,16 до 0,93. Таким образом, у большинства футболистов интенсивность кровоснабжения возросла, что является адекватной реакцией на физическую нагрузку.

ДИА, характеризующий процесс оттока крови из артерий в вены и тонус сосудов на уровне посткапилляров, определяется в процентах. Норма охватывает диапазон значений как для бедра, так и голени от 34 до 43%. Значение меньше указанного свидетельствует об облегченном оттоке крови из артерий в вены, значение выше нормы, говорит о затруднении оттока. У 71% спортсменов в сегменте-голень в левой конечности и у 57% футболистов в правой голени значения ДИА превышали норму более, чем в 2 раза. Также зафиксировано увеличение ДИА у 57% спортсменов как в левом, так и в правом бедре. Данный факт указывает на повышение тонуса посткапилляров и, как следствие, затруднение венозного оттока.

Таким образом, у значительной части обследованных футболистов выявлено затруднение венозного оттока от нижних конечностей при выполнении динамической нагрузки, что существенно повышает риск дезадаптации периферического звена системы кровообращения. Полученные данные свидетельствуют о высокой диагностической ценности реовазографических показателей и необходимости их мониторинга с целью своевременного выявления нарушений гемодинамики у представителей игровых видов спорта.

Список использованной литературы

1. Антипенко, А. А. Показатели центральной гемодинамики у спортсменов с различными типами саморегуляции кровообращения / А. А. Антипенко, О. Л. Борисов //

Итоги научных исследований ученых МГУ имени А. А. Кулешова 2020 г. : материалы науч.-метод. конф., 28 янв. – 12 февр. 2021 г. / под ред. Н. В. Маковской, Е. К. Сычовой. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2021. – С. 166–167.

2. Кудря, О. Н. Особенности периферической гемодинамики спортсменов при адаптации к нагрузкам различной направленности / О. Н. Кудря, М. А. Кирьянова, Л. В. Капилевич // Бюллетень сибирской медицины, 2012. – № 3. – С. 48–53.
3. 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. 23–26.