

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ПОДРОСТКОВ-ФУТБОЛИСТОВ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Рузиева Амира Асроровна

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Мавлянова Зилола Фархадовна

<https://orcid.org/0000-0001-7862-2625>

*Самаркандский государственный медицинский
университет, Самарканд*

Актуальность. Функциональная готовность спортсменов во многом определяется состоянием автономной регуляции сердечно-сосудистой системы [1][2]. Методы, такие как электрокардиография (ЭКГ) и анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР), являются информативными неинвазивными инструментами для оценки состояния регуляторных механизмов и степени адаптации к физическим нагрузкам [3]. Для подростков-спортсменов, находящихся в фазе активного биологического созревания, контроль ЭКГ и ВСР в предсоревновательном периоде имеет особое значение, так как позволяет выявить признаки функционального перенапряжения, снизить риск кардиологических нарушений и оптимизировать тренировочный процесс [4][5].

Цель. Оценить особенности электрокардиографических показателей и вариабельности сердечного ритма у подростков-футболистов в предсоревновательный период и сопоставить их с нормативными показателями для спортсменов аналогичного возраста.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 36 подростков-футболистов в возрасте 14–16 лет, регулярно занимающихся футболом не менее трёх лет. Обследование проводилось в утренние часы в состоянии покоя и после дозированной нагрузки. Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы использовалось комплексное обследование, включающее электрокардиографию (ЭКГ) в 12 стандартных отведениях и анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР). При проведении ЭКГ фиксировались частота сердечных сокращений (ЧСС), ритм сердца, электрическая ось сердца, интервалы PQ, QRS, QTс, а также наличие функциональных изменений, таких как синусовая брадикардия или аритмия. ВСР исследовалась методом короткой кардиоинтервалографии в положении сидя с использованием компьютерного анализа сердечного ритма. Рассчитывались временные показатели — SDNN и RMSSD, спектральные показатели LF/HF, а также интегральный индекс стресса (IS). Эти параметры позволяли оценить баланс симпатического и

парасимпатического влияния на сердечную деятельность и выявить признаки напряжения регуляторных систем. Статистическая обработка включала расчет средних значений и стандартного отклонения, а также корреляционный анализ между показателями ЧСС, артериального давления, ВСР и индексом Руфье для выявления взаимосвязей между функциональными параметрами сердечно-сосудистой системы и уровнем адаптации спортсменов к нагрузке.

Результаты. Результаты исследования показали, что у подростков-футболистов сердечно-сосудистая система в целом адекватно реагирует на дозированную физическую нагрузку. Так, частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое составляла $70,2 \pm 6,5$ уд/мин, что немного выше нормативного диапазона 60–65 уд/мин для спортсменов аналогичного возраста; после нагрузки ЧСС увеличивалась до $125,8 \pm 9,1$ уд/мин, что отражает ожидаемую физиологическую реакцию организма на физическую активность. Систолическое артериальное давление (АД) в покое было $112,4 \pm 7,8$ мм рт. ст., диастолическое — $68,5 \pm 6,1$ мм рт. ст. После нагрузки систолическое АД повышалось до $134,2 \pm 9,5$ мм рт. ст., а диастолическое — до $77,3 \pm 6,8$ мм рт. ст., что соответствует нормальной адаптационной реакции сердечно-сосудистой системы.

Оценка функционального состояния сердца с использованием индекса Руфье показала, что у 80% обследованных подростков ИР находился в пределах 6–9, что соответствует «хорошему» уровню адаптации, тогда как у 20% спортсменов ИР превышал 10, указывая на признаки менее эффективной адаптации к нагрузке. Анализ variability сердечного ритма (ВСР) выявил, что средние показатели SDNN составляли $72,3 \pm 15,8$ мс, RMSSD — $65,1 \pm 13,4$ мс, а LF/HF — $0,92 \pm 0,26$, что отражает благоприятный баланс автономной регуляции с преобладанием парасимпатического влияния. В то же время у части спортсменов отмечалось снижение SDNN (<50 мс) и повышение индекса стресса (IS >150 усл. ед.), что свидетельствует о напряжении регуляторных механизмов и возможном функциональном перенапряжении в предсоревновательный период. Таким образом, результаты показывают, что большинство подростков-футболистов демонстрируют высокий уровень тренированности и адекватную адаптацию сердечно-сосудистой системы к дозированной нагрузке, однако отдельные спортсмены требуют индивидуального подхода к планированию нагрузок и восстановительных мероприятий.

Вывод. Сравнение с нормативами показывает, что сердечно-сосудистая система большинства подростков-футболистов адекватно реагирует на дозированную физическую нагрузку, что характеризует высокий уровень тренированности и функциональной адаптации. Незначительные отклонения ЧСС и диастолического АД в покое у части спортсменов указывают на

необходимость индивидуального подхода к планированию нагрузок и восстановительных мероприятий, особенно в предсоревновательный период.

Литература:

1. Псеунок А.А., Силантьев М.Н., Чамокова А.Ю. «Особенности сердечного ритма у футболистов 16–17 лет» // Теория и практика физической культуры. – 2022. № 4.
2. Зубарева Е.В., Ткаченко П.Е. «Влияние занятий футболом на систему кровообращения у детей 8 и 12 лет» // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте. – 2022. № 2.
3. Соловьёв И.Ю., Мутаева И.Ш., Парамонова Д.Б. «Оценка функционального состояния организма футболистов 13–14 лет» // Russian Journal of Physical Education and Sport. – 2024; 19(2).
4. Silva et al. «The role of heart rate variability in sports physiology» // PMC.
5. Kamandulis S. и др. «Daily Resting Heart Rate Variability in Adolescent Swimmers during 11 Weeks of Training» // Int J Environ Res Public Health. – 2020.