



УДК 612.821:612.176.4:159.923

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ К РИСКУ И ОСОБЕННОСТЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РЕГБИСТОВ

Р.Я.Власенко, А.В.Котов*, А.П.Антипов, В.С.Шабаев

ASSESSMENT OF READINESS FOR RISK AND SPECIFICS OF HEART RATE VARIABILITY IN QUALIFIED RUGBY PLAYERS

R.Ia.Vlasenko, A.V.Kotov*, A.P.Antipov, V.S.Shabaev

*Институт медицинского образования НовГУ, romex@mail.ru***Научно-исследовательский институт нормальной физиологии имени П.К.Анохина РАМН, Москва*

Исследована динамика спектральных показателей вариабельности сердечного ритма (BCP) у квалифицированных регбистов с различной готовностью к риску в состоянии покоя и сразу после выполнения физической нагрузки. Определен уровень общей физической работоспособности спортсменов в нагрузочном тесте (велозргометрия) на достижение субмаксимальной ЧСС. Дана оценка величины максимального потребления кислорода (МПК) и суммарного объема выполненной в тесте работы. У регбистов с высокой готовностью к риску был отмечен достоверно больший вклад быстрых волн в общий спектр BCP. Все спортсмены показали высокий уровень общей физической работоспособности по МПК, что подтвердило их высокую квалификацию. Лица с высокой готовностью к риску проявляли высокий уровень BCP и, как следствие, более высокие параметры автономности регуляции ритма сердца.

Ключевые слова: физическая работоспособность, готовность к риску, вариабельность сердечного ритма, субмаксимальная частота сердечных сокращений, максимальное потребление кислорода

This article presents the dynamics of spectral characteristics of heart rate variability (HRV) at rest and right after physical activity in qualified rugby players with different readiness for risk. We defined the level of overall physical efficiency of athletes in a loading test (bicycle ergometry) for achievement of submaximum heart rate. We also estimated maximum oxygen consumption (VO₂ max) and total volume of the work completed during the test. In the rugby players with high readiness for risk, authentically bigger contribution of fast waves in the HRV spectrum has been noticed. All athletes showed high level of overall physical efficiency according to VO₂ max that confirmed their high qualification. The athletes with high readiness for risk showed high HRV and, as a result, better parameters of autonomic heart rhythm regulation.

Keywords: physical efficiency, readiness for risk, heart rate variability, submaximum heart rate, maximum oxygen consumption

Готовность субъекта к риску в качестве мотивационного компонента целенаправленной активности — одна из личностных диспозиций, определяющих результативность целенаправленного поведения человека [1]. Ключевую роль риск играет в тех видах экстремальной деятельности (спортивной, правоохранительной, финансовой и др.), где необходимо в конфликтных ситуациях или в условиях дефицита времени принимать оперативные решения, нацеленные на избегание опасности в отношении конкретного субъекта или социальной группы лиц [2]. В связи с этим представляется актуальным изучение риска в структуре человеческой деятельности с учетом современных политических, экологических, финансовых и других видов рисков. Риск позволяет вероятностно прогнозировать исход конкретной поведенческой ситуации, в которой может оказаться субъект, и риск обладает свойством измеримости [3], выполняет регулируюшую, аналитическую, стимулирующую и защитную

функции [4,5]. Предполагается, что риск является самостоятельной и специфической формой поведенческой активности субъекта, проявляющейся в условиях неопределенности [6].

В качестве экспериментальной модели изучения психофизиологических аспектов риска нами была избрана спортивная деятельность субъектов, занимающихся командными видами спорта. В игровых видах спорта, одним из которых является регби, особую роль играет способность игрока оперативно принимать рациональные и полезные для команды решения [5]. Каждый спортсмен, работая на командный результат, должен быть готов к самостоятельным, порой рискованным действиям, которые зачастую сопровождаются травматизмом. Безусловно, помимо личностных особенностей регбиста, командный результат зависит от уровня развития специфичности двигательных качеств и общей подготовленности каждого спортсмена. В таких видах спорта определен-

ную роль играет, по-видимому, групповой риск, особенно в соревновательный период деятельности, когда цена победы максимально высока и значима для каждого члена команды [2,5]. При этом наблюдается феномен сдвига риска: повышается вероятность реализации принятого решения и общий уровень рискованности в команде существенно возрастает [2,6].

Цель нашей работы заключалась в оценке особенностей регуляции сердечного ритма у квалифицированных спортсменов-регбистов с различной готовностью к риску.

Методика

В исследовании приняли участие 14 спортсменов-добровольцев в возрасте 18-25 лет, занимающихся игровыми видами спорта (регби). Масса спортсменов 75 ± 6 кг, стаж занятия регби — от 4 до 8 лет. Условия проведения экспериментов полностью соответствовали этическим требованиям Хельсинкской декларации всемирной медицинской ассоциации. Все испытуемые имели спортивные разряды кандидата в мастера спорта, что говорило об исходно сопоставимом уровне их общей физической работоспособности. По методике Шуберта [7] определяли степень готовности к риску как специфическую мотивационную личностную характеристику спортсменов. Для регистрации и последующего анализа показателей variability сердечного ритма (BCP) использовали программно-аппаратный комплекс «Валента». Использовали метод корреляционной ритмографии (КРГ), запись КРГ (не менее 400 кардиоинтервалов) осуществляли в горизонтальном положении лежа на кушетке, до и после выполнения дозированной нагрузки. При анализе спектральных характеристик мощности BCP выделяли следующие диапазоны: высокочастотный (дыхательные волны) — HF; низкочастотный (медленные волны 1-го порядка) — LF; очень низкочастотный (медленные волны 2-го порядка) — VLF. Определяли индекс симпато-вагального взаимодействия LF/HF [8,9]. Физическую работоспособность оценивали по величине максимального потребления кислорода (МПК) и суммарной работе, предлагалась нагрузка на велоэргометре (из расчета 2 Вт/кг веса испытуемого) до достижения субмаксимальной ЧСС. По окончании функциональной пробы повторно выполняли корреляционную ритмографию, определяя особенности регуляции ритма сердца в период восстановления.

Полученный экспериментальный материал был сведен в электронные таблицы Microsoft Excel XP и обработан с использованием общепринятых математико-статистических методов расчета основных параметров выборочных распределений. Данные представлены в виде $M \pm m$. Для оценки различий использовали непараметрический статистический U-критерий Манна—Уитни для малых выборок.

Результаты исследования и их обсуждение

По степени готовности к риску все испытуемые были разделены на две экспериментальные группы: «рисковые» (субъекты с высокой готовностью к риску) — $n = 4$ от всего числа испытуемых; «осторожные» (субъекты со средней готовностью к риску) — $n = 10$.

По уровню общей физической работоспособности спортсмены находились на сопоставимом уровне. Достоверных различий между группами рискованных и осторожных субъектов по уровню средних значений МПК (рис.1) и величины суммарной выполненной работы (рис.2) не наблюдалось. Отметим, что полученные значения этих показателей согласуются с другими исследованиями [8,9] и подтверждают высокую квалификацию испытуемых. Таким образом, можно предположить, что те психофизиологические особенности, которые отмечались нами у исследуемых субъектов далее, носили индивидуальный характер и представляли собой различную специфическую физиологическую «цену», «выплачиваемую» за примерно сопоставимый объем выполненной работы.

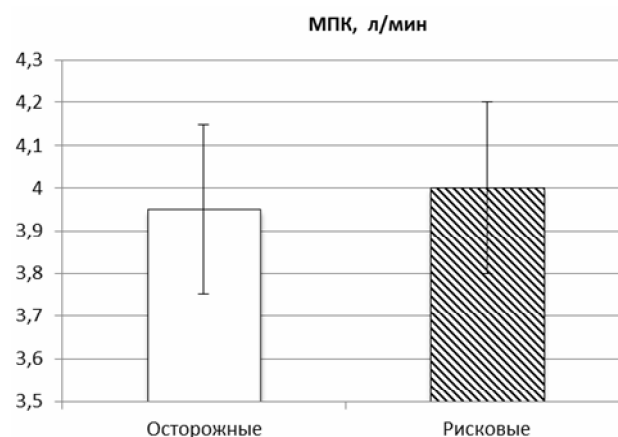


Рис.1. Уровень максимального потребления кислорода у осторожных (светлые столбцы) и рискованных (столбцы с косой штриховкой) спортсменов при выполнении функциональной пробы

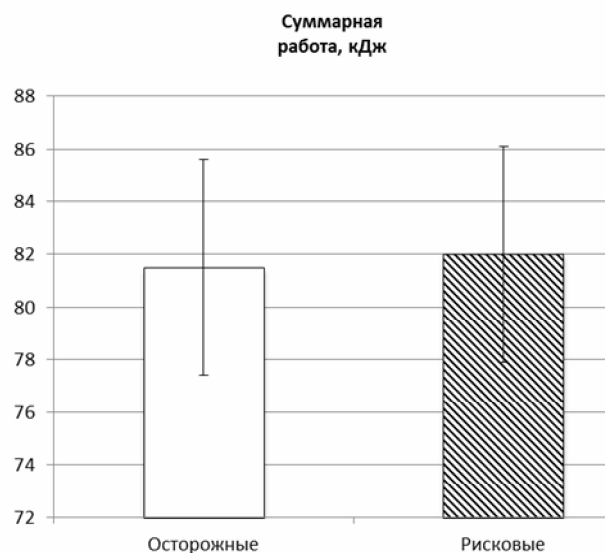


Рис.2. Величина суммарной работы у осторожных (светлые столбцы) и рискованных (столбцы с косой штриховкой) спортсменов после выполнения функциональной пробы

До выполнения нагрузочного теста в состоянии функционального покоя у спортсменов обеих экспериментальных групп преобладали влияния блуждающих нервов на регуляцию сердечного ритма. Наблюдали повышенные значения высокочастотного

компонента HF (рис.3), что является одним из характерных признаков кумулятивного тренировочного эффекта [8,9]. На этом фоне вклад быстрых волн HF у склонных к риску регбистов оказался достоверно выше по отношению к осторожным субъектам.

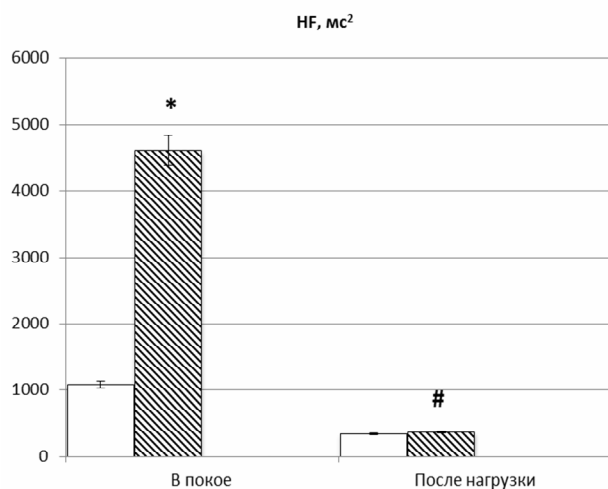


Рис.3. Уровень вклада компонента быстрых волн (HF) в общий спектр ВСР у осторожных (светлые столбцы) и рискованных (столбцы с косой штриховкой) спортсменов до и после нагрузочного теста. * — достоверные различия между группами ($p < 0,05$), # — достоверные различия до и после нагрузочного теста внутри группы рискованных ($p < 0,05$)

После выполнения стандартного нагрузочного теста на велоэргометре (до достижения субмаксимальной ЧСС) наблюдали достоверное ($p < 0,05$) снижение общего спектра и его высокочастотного компонента HF у рискованных спортсменов (рис.3). Одновременно между двумя группами не отмечалось достоверных различий в отношении уровня дыхательных волн (HF) после нагрузки, что также косвенно может подтверждать сопоставимый объем выполненной спортсменами суммарной работы и уровень общей выносливости (по МПК).

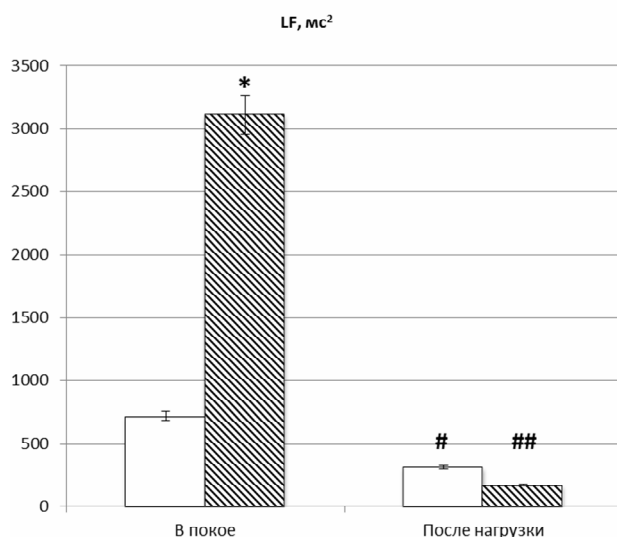


Рис.4. Уровень вклада компонента медленных волн (LF) в общий спектр ВСР у осторожных (светлые столбцы) и рискованных (столбцы с косой штриховкой) спортсменов до и после нагрузочного теста. * — достоверные различия между группами ($p < 0,05$), #, ## — достоверные различия до и после нагрузочного теста внутри групп ($p < 0,05$)

На рис.4 представлена динамика изменений вклада диапазона медленных волн LF в общий спектр ВСР. Абсолютные значения спектральной мощности в низкочастотном диапазоне LF в покое были ниже, чем в высокочастотном (HF), однако имели достоверные отличия ($p < 0,05$) у рискованных регбистов по отношению к осторожным, что может говорить об относительном преобладании уровня активности вазомоторного центра. Сразу же после выполнения функциональной пробы относительный вклад волн LF возрос в обеих группах, а абсолютные значения достоверно уменьшились по отношению к исходному состоянию. Различий между экспериментальными группами не было выявлено.

Показатели спектральной мощности в сверхнизкочастотном диапазоне (VLF) были также достоверно выше у рискованных спортсменов (рис.5). Считается, что VLF является индикатором управления метаболическими процессами [8], кроме того, VLF-компонент спектра ВСР может быть связан с имеющимся у субъекта психоэмоциональным напряжением [9]. Вклад волн VLF также достоверно преобладал у рискованных субъектов в покое. Такие особенности вегетативной регуляции ритма сердца спортсменов являются не только результатом общего уровня их тренированности, но и, предположительно, связаны с высшими корковыми влияниями, мотивационно-личностными характеристиками, прежде всего, рискованных субъектов, в условиях субъективной оценки ими вероятности успешного достижения предполагаемого результата деятельности.

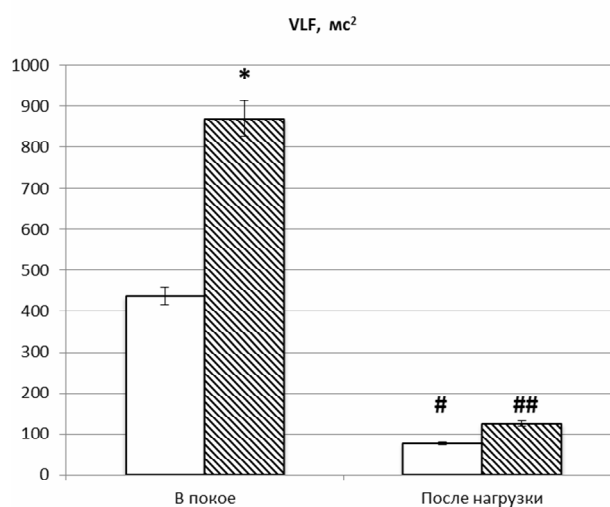


Рис.5. Уровень вклада компонента ультрамедленных волн (VLF) в общий спектр ВСР у осторожных (светлые столбцы) и рискованных (столбцы с косой штриховкой) спортсменов до и после нагрузочного теста. * — достоверные различия между группами ($p < 0,05$), #, ## — достоверные различия до и после нагрузочного теста внутри групп ($p < 0,05$)

Величина индекса симпато-вагального взаимодействия LF/HF достоверно возросла по отношению к показателям в состоянии покоя и не имела отличий между группами рискованных и осторожных спортсменов после нагрузки. Все испытуемые выполняли физическую работу преимущественно в аэробном режиме, поскольку индекс LF/HF не достигал критических значений [9].

Заключение

В статье представлены особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у профессиональных регбистов с различной готовностью к риску в состоянии функционального покоя и сразу после выполнения нагрузочного теста на велоэргометре.

Показано, что у рискованных индивидов общая суммарная мощность спектра ВСП значительно выше в покое, чем у не склонных к риску спортсменов, что может быть связано не столько с уровнем их общей тренированности (он примерно сопоставим), сколько со специфическими особенностями регуляции ритма сердца. Результаты показали также наиболее значительный вклад сверхнизкочастотного диапазона волн (VLF) у рискованных субъектов и относительное сохранение его после выполненной нагрузки. Одновременно у осторожных регбистов начинает относительно преобладать доля низкочастотных волн (LF) на фоне общей тенденции к снижению вариабельности ритма сердца.

Таким образом, можно говорить о специфических паттернах ВСП у спортсменов с различной готовностью к риску. У склонных к риску спортсменов, действующих в условиях эксперимента, где четко определена цель текущей деятельности, по-видимому, преобладают надсегментарные уровни регуляции ритма сердца, сопровождаемые значительной модуляцией гуморальных влияний [8,9]. Предвкушая достижение результата, рискованные субъекты переживают естественное для них мотивационно-эмоциональное состояние, граничащее с перенапряжением. Напротив, осторожные спортсмены реализуют наиболее прагматичную модель поведения в данной ситуации, сопровождаемую в целом отличным от рискованных субъектов паттерном вариабельности ритма сердца. Осторожные «выплачивают» оптимально минимальную физиологическую «цену» (преобладание сегментарных центров регуляции ритма сердца) при выполнении нагрузки.

Предположительно у рискованных наблюдается изначально повышенный вклад в симпатическую регуляцию в связи с тем, что они готовы действовать в любую минуту, а для такой деятельности необходимо моментальное включение резервов организма. Парасимпатические влияния носят компенсаторный характер в регуляции вегетативных функций, что отражается в особенностях паттерна ВСП склонных к риску спортсменов.

1. Корнилова Т.В. Психология риска и принятия решений: Учеб. пособие для вузов. М.: Аспект Пресс, 2003. 286 с.
2. Альгин А.П. Риск и его роль в общественной жизни. М.: Мысль, 1989. 187 с.

3. Матвеев Ю.И. Современные подходы к изучению риска // Известия Тульского гос. ун-та. Сер.: Гуманитарные науки. 2012. № 1. Ч.1. С.165-173.
4. Диев В.С. Философская парадигма риска // ЭКО. Всероссийский экономический журнал. 2008. № 12. С.27-38.
5. Ильин Е.П. Психология риска. СПб.: Питер, 2012. 288 с.
6. Власенко Р.Я., Лосева Т.Н. Риск как самостоятельный компонент системной организации целенаправленной деятельности субъекта // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П.Павлова. 2014. №2. С.144-151.
7. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика: методики и тесты. М.: Бахрах, 2008. 668 с.
8. Иорданская Ф.А., Юдинцева М.С. Мониторинг здоровья и функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов в процессе учебно-тренировочной работы и соревновательной деятельности. М.: Советский спорт, 2006. 184 с.
9. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. и др. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) // Вестник аритмологии. 2002. Т.24. С.69.

References

1. Kornilova T.V. Psikhologiya riska i priniatiia reshenii: uchebnoe posobie dlia vuzov [Psychology of risk and decision making: college textbook]. Moscow, "Aspect Press" Publ., 2003. 286 p.
2. Al'gin A.P. Risk i ego rol' v obshchestvennoi zhizni [Risk and its role in the life of society]. Moscow, "Mysl" Publ., 1989. 187 p.
3. Matveenko U.I. Sovremennye podkhody k izucheniiu riska [Modern approaches to the risk studies]. Izvestiia TulGU. Gumanitarnye nauki, 2012, no. 1-1, pp. 165-173.
4. Diev V.S. Filosofskaya paradigma riska [Philosophical paradigm of risk]. «EKO». Vserossiiskii ekonomicheskii zhurnal – "ECO". All-Russian Economic Journal 2008, no. 12, pp. 27-38.
5. Il'in E.P. Psikhologiya riska [Psychology of risk]. St. Petersburg, "Piter" Publ., 2012. 288 p.
6. Vlasenko R.Ia., Loseva T.N. Risk kak samostoiatel'nyi komponent sistemnoi organizatsii tselenapravlennoi deiatel'nosti sub"ekta [Risk as system organization independent component of an individual purposeful activity]. Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik im. akademika I.P. Pavlova – I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald, 2014, no. 2, pp. 144-151.
7. Raigorodskii D.Ia. Prakticheskaya psikhodiagnostika: metodiki i testy. M.: "Bakhrakh" [Practical psychodiagnostics techniques and tests]. Moscow, "Bakhrakh" Publ., 2008. 668 p.
8. Iordanskaia F.A., Iudintseva M.S. Monitoring zdorov'ia i funktsional'naia podgotovlennost' vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov v protsesse uchebno-trenirovochnoi raboty i sorevnovatel'noi deiatel'nosti [Monitoring of health and functional readiness of highly skilled athletes in the course of educational and training work and competitive activity]. Moscow, "Sovetskii sport" Publ., 2006. 184 p.
9. Baevskii R.M., Ivanov G.G., Chireikin L.V. et al. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem (metodicheskie rekomendatsii) [The heart rate variability analysis under the usage of different electrocardiography systems (Methodical recommendations)]. Vestnik aritmologii – Journal of arrhythmology. 2002, vol. 24, p. 69.