



УДК 612.821:612.176.4:159.923

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАРДИОРИТМА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ С УЧЕТОМ ИХ ГОТОВНОСТИ К РИСКУ

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

GENDER CHARACTERISTICS OF HEART RATE IN PROFESSIONAL ATHLETES TAKING INTO ACCOUNT THEIR READINESS FOR RISK

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*

Исследовали гендерные особенности показателей вариабельности сердечного ритма (BCP) у квалифицированных спортсменов с различной готовностью к риску. Определяли уровень общей физической работоспособности спортсменов в нагрузочном тесте (велозергметрия) на достижение субмаксимальной ЧСС. Обнаружены характерные изменения в регуляции ритма сердца у спортсменов различных экспериментальных групп. Лица с высокой готовностью к риску проявляли высокий уровень BCP и, как следствие, более высокие параметры автономности регуляции ритма сердца.

Ключевые слова: *готовность к риску, вариабельность сердечного ритма, гендерная принадлежность*

This paper investigated some gender characteristics of heart rate variability (HRV) in qualified athletes with various readiness for risk. The authors evaluate the level of general physical working capacity of athletes during a loading test (bicycle ergometry) for achieving the submaximal heart rate. Some specific changes in heart rate regulation are found in athletes of various experimental groups. The athletes with high readiness for risk showed high level of HRV and, as a consequence, better characteristics of independence of heart rate regulation.

Keywords: *readiness for risk, heart rate variability, gender*

Одной из важнейших междисциплинарных проблем современной науки является проблема риска. В имеющейся литературе риск рассматривают в различных аспектах: как возможную опасность [1]; как действие, направленное на привлекательную цель [2]; как систематическое взаимодействие с угрозами и опасностями [3]; как вероятность наступления положительных или отрицательных последствий [4]; как деятельность при отсутствии уверенности [5] и т.д. Такое многообразие подходов к изучению риска в социальных и естественных науках затрудняет вскрытие фундаментальных механизмов инициации этого состояния у человека.

С позиций системного подхода [6,7] любое целенаправленное поведение связано с возникновением, последующей реализацией и итоговым удовлетворением доминирующей мотивации субъекта. Риск как феномен в структуре поведения субъекта связан не только с разнообразием ситуаций, в которых он оказывается, но и с рядом его личностных диспозиций, формирующих мотивационное ядро того или иного поведенческого акта. В отношении рискованного поведения такой личностной диспозицией субъекта является его готовность к риску. Она представляет собой устойчивую мотивационную характеристику, генетически детерминированную и сопровождаемую такими

чертами характера, как импульсивность, независимость, стремление к успеху, склонность к доминированию [8,9]. Готовность к риску как полноценная мотивационная характеристика целенаправленного поведения субъекта определяет поведенческую активность не только на этапах принятия решений в ситуации неопределенности, но и далее на стадиях достижения субъектом собственно целей. Таким образом, риск [8] — это «деятельность, связанная с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора», которая внедряется во все этапы поведенческого акта и модулирует их вплоть до результирующей стадии. Цели субъективного риска могут быть различны и, прежде всего, связаны либо с достижением успеха, либо с получением положительных эмоций от самой (рисковой) деятельности. Такая деятельность в различных ситуациях обеспечивается и, соответственно, сопровождается специфической динамикой физиологических функций. Особое значение приобретает феномен «риск ради риска» как явление, при котором риск как таковой приобретает самостоятельную ценность для субъекта и играет, по видимому, подкрепляющую роль [8,9].

В научной литературе приводятся многочисленные данные о различной готовности к риску у людей разных социальных групп и профессий, причем

рисковость значительно возрастает в ситуации конфликта [8-10]. Описывают также возрастные [9,10] и гендерные [10,11] особенности рискованного поведения.

Ранее нами было показано, что по данным спектрального анализа вариабельности ритма сердца выявляются специфические функциональные изменения вегетативной нервной системы у лиц с различной готовностью к риску [12].

Анализ литературных данных показал, что проводятся разнонаправленные исследования, посвященные выявлению коррелятов вариабельности сердечного ритма (ВСР) с личностными особенностями субъектов. Множество работ посвящено гендерным отличиям в регуляции ритма сердца [13,14]. Представляется актуальным рассмотреть данную проблему с позиций теории функциональных систем, оценивая при этом гендерные различия вегетативного обеспечения целенаправленного поведения личности с учетом полезного адаптивного результата их профессиональной деятельности (в том числе спортивной).

Целью нашей работы явилось выявление гендерных особенностей ВСР у лиц, занимающихся циклическими видами спорта, с учетом личностной диспозиции — готовности к риску.

Методика

В эксперименте приняли участие 26 спортсменов-добровольцев, занимающихся циклическими видами спорта, средний возраст испытуемых составил $19,2 \pm 2$ лет, средний стаж занятия спортом — 7 лет. По Единой всероссийской спортивной классификации (ЕВСК) испытуемые имели 1 взрослый разряд и квалификацию кандидата в мастера спорта.

Условия проведения экспериментов полностью соответствовали этическим требованиям Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. По методике Шуберта определяли степень готовности к риску как специфическую мотивационную личностную характеристику спортсменов. Для регистрации и последующего анализа показателей ВСР применяли программно-аппаратный комплекс «Валента». Использовали метод корреляционной ритмографии (КРГ). Запись КРГ (5-минутный интервал времени) осуществляли в горизонтальном положении испытуемых (лежа на кушетке, до и после выполнения дозированной нагрузки). При анализе спектральных характеристик мощности ВСР 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 и индекс централизации (LF+VLF)/HF. Физическую работоспособность оценивали по величине максимального потребления кислорода (МПК). Дозированная нагрузка выполнялась испытуемыми 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. Для оценки различий использовали непараметрический статистический U-критерий Манна—Уитни для малых выборок.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе эксперимента испытуемых разделили на группы по гендерной принадлежности с учетом личностной диспозиции — готовности к риску. Таким образом, были выделены 4 группы спортсменов: 1 группа — девушки с высоким уровнем готовности к риску («рисковые»); 2 группа — юноши с высоким уровнем готовности к риску («рисковые»); 3 группа — девушки со средним уровнем готовности к риску («осторожные»); 4 группа — юноши со средним уровнем готовности к риску («осторожные»).

Уровень общей физической работоспособности всех испытуемых по максимальному потреблению кислорода в процессе выполнения нагрузочного теста достигал сопоставимых значений. Достоверных различий между всеми группами по величине показателя максимального потребления кислорода (МПК) выявлено не было (МПК $4,0 \pm 0,4$ л/мин, $p > 0,05$). Величина МПК является объективным результатом физической работоспособности спортсменов в эксперименте. С позиций системного подхода [6,7], именно сопоставимый результат целенаправленной деятельности субъектов различных экспериментальных групп является тем универсальным критерием, на основании которого появляется возможность провести сравнительный анализ вегетативного обеспечения такой деятельности.

Полученные значения показателей ВСР спортсменов в состоянии относительного покоя представлены в табл.1. У всех испытуемых наблюдались высокие значения общего спектра ВСР, что говорит о высоком уровне тренированности и хороших резервах аэробной производительности спортсменов. Величины индекса напряжения (SI) до нагрузки на уровне тенденций преобладали у юношей вне зависимости от готовности к риску. У этой группы испытуемых наблюдали также преобладание вклада высокочастотного компонента HF в суммарную мощность колебаний сердечного ритма, что особенно было характерно для «рисковых» юношей. Вклад медленно-волнового спектра LF преобладал у девушек-спортсменок вне зависимости от их готовности к риску ($p \geq 0,05$). Между гендерными группами с различной готовностью к риску LF преобладал у «осторожных» респондентов. Сверхнизкочастотные волны VLF спектра также на уровне тенденций преобладали у юношей вне зависимости от готовности к риску. Сравнивая гендерные группы испытуемых между собой, было выявлено преобладание компонента VLF спектра ВСР у «осторожных» субъектов. Величина индекса симпато-вагального взаимодействия LF/HF преобладала у девушек с различной готовностью к риску. Внутри гендерных групп этот показатель характеризовался сдвигом в сторону преобладания

Таблица 1

Показатели ВСП спортсменов до выполнения нагрузочного теста

Параметр	Осторожные (девушки)	Осторожные (юноши)	Рисковые (девушки)	Рисковые (юноши)
Индекс напряжения (SI), усл. ед.	29,25±11,44	87,1±93,15	45,3±27,22	87,8±89,74
HF, мс ²	1081,0±342,6	1587,7±1399,8	1105,0±820	1803,4±2424,3
LF, мс ²	1960,0±1895,8	1520,6±1798,7	1175,3±691,8	649,8±548,8
VLF, мс ²	397,3±130,7	631,9±717,1	308,7±183,0	435,8±392,3
LF/HF	1,9±1,64	1,5±1,36	1,4±1,2	0,6±0,49
(LF+VLF)/HF	2,3±1,68	1,9±1,5	1,7±1,43	1,0±0,66

симпатической регуляции ВСП у «осторожных» респондентов. Индекс централизации ((LF+VLF)/HF) до нагрузочной пробы преобладал у «осторожных» девушек. Между гендерными группами величина индекса централизации преобладала у «осторожных» спортсменов ($p \geq 0,05$).

Таким образом, при оценке вегетативной регуляции кардиоритма у экспериментальных групп в состоянии относительного функционального покоя было выявлено преобладание вагусных влияний (автономный контур регуляции ритма сердца) у «рисковых» юношей. Напротив, у «осторожных» девушек преобладали влияния центрального контура регуляции на сердечный ритм, что можно связать с состоянием наиболее высокого психоэмоционального напряжения, вызванного экспериментальной ситуацией, по сравнению с другими испытуемыми.

Изменения паттерна спектральных характеристик ВСП после выполнения спортсменами нагрузочного теста представлены в табл.2. У всех испытуемых наблюдали достоверное увеличение уровня индекса напряжения (SI) после нагрузки. Наибольших значений он достигал у девушек с высокой готовностью к риску. Степень централизации управления сердечным ритмом, которую отражает индекс напряжения, была достоверно выше у «рисковых» юношей и девушек по сравнению с «осторожными» субъектами.

Наблюдалось ожидаемое уменьшение общей мощности спектра, отражающего суммарную активность вегетативного воздействия на сердечный ритм после нагрузки у всех групп испытуемых. Спортсмены юноши с высокой готовностью к риску, а также «осторожные» девушки демонстрировали преоблада-

ние высокочастотного компонента HF на уровне тенденций.

После нагрузки LF-спектр преобладал в группе «рисковых» спортсменок-девушек, тогда как в группе «осторожных» преобладание медленноволнового компонента было выявлено у юношей ($p \geq 0,05$). VLF — сверхнизкочастотный компонент спектра преобладал у юных спортсменок вне зависимости от их готовности к риску. Индекс симпато-вагального взаимодействия LF/HF, как и индекс централизации (LF+VLF)/HF имели наибольший прирост у «рисковых» девушек после достижения субмаксимальной ЧСС на велоэргометре. Таким образом, можно предположить преобладание влияния центрального контура регуляции на ритм сердца у «рисковых» спортсменов после нагрузки. Однако эти показатели ВСП не достигали критических величин, что не позволяет говорить о состоянии физического перенапряжения или перетренированности спортсменов. После нагрузочной пробы у «рисковых» девушек сдвиг в сторону симпатической регуляции преобладал над «рисковыми» юношами ($p \geq 0,05$). В то же время в группе «осторожных» спортсменов было выявлено преобладание симпатических влияний на регуляцию ВСП у юношей по сравнению с девушками.

Заключение

В состоянии относительного функционального покоя на уровне тенденций было выявлено наибольшее влияние центрального контура регуляции ритма сердца у спортсменок-девушек по отношению к спортсменам-юношам вне зависимости от готовности к риску. При этом отмечалось преобладание автономного (парасимпатического) контура регуляции у респондентов.

Таблица 2

Показатели ВСП и уровень МПК спортсменов после выполнения нагрузочного теста

Параметр	Осторожные (девушки)	Осторожные (юноши)	Рисковые (девушки)	Рисковые (юноши)
Индекс напряжения (SI), усл. ед.	154,50**±100,51	251,2*±204,32	547,7*±600,5	361,8*±200
HF, мс ²	339,3±246,9	242,1±271,5	152,3±152,2	297,2±385
LF, мс ²	230,3±126,4	377,5±556,5	286,7±223,1	130,0±137,7
VLF, мс ²	265,5±171,3	109,2±97,7	77,3±94,5	68,6±93,8
LF/HF	1,0±0,66	1,9±1,94	3,6±2,68	3,3±5,77
(LF+VLF)/HF	1,8±0,7	2,6±2,28	4,3±2,9	3,8±6,03
МПК, л/мин.	3,4±0,4	4,4±1,1	4,0±1,3	4,0±0,58

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ — в сравнении до и после выполнения нагрузочного теста.

тов с высокой готовностью к риску внутри гендерных групп.

После выполнения физической нагрузки выявлены характерные особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у различных групп испытуемых. Наблюдали преобладание центрального контура регуляции ВСР у девушек по сравнению с выраженными автономными влияниями на регуляцию кардиоритма спортсменов-юношей. При этом представляется актуальным отметить, что у «рисковых» субъектов вне зависимости от гендерных особенностей наблюдался наибольший вклад в регуляцию автономного контура регуляции ВСР. Одновременно у «осторожных» респондентов после выполнения физической нагрузки происходила смена уровня регуляции в пользу механизмов централизации управления кардиоритмом.

Можно предположить, что данные, полученные в эксперименте, связаны с психоэмоциональными особенностями спортсменок-девушек с их более эмоциональной восприимчивостью к решению экспериментальной задачи. По-видимому, мотивированное целенаправленное поведение субъекта представляет собой результат двух факторов: личностного и ситуационного [9]. Мотивационные диспозиции личности — эндогенные мотивации, социальные цели, готовность к риску, другие стремления — определяют поведение субъекта с одной стороны; с другой — включаются ситуационные факторы: дефицит времени, реакции и оценки окружающих, физические условия и т.д. Руководствуясь идеей об эмоциональном отношении субъекта, лежащей в основе формирования его доминирующего мотивационного состояния, мы видим проблему в исследовании того, каким образом в процессе деятельности реализуется то или иное отношение человека к решению профессиональных задач. Такие задачи ставит перед ним его собственный опыт, влияющий на изменение эмоциональной значимости и социальной ценности отношения субъекта к риску.

1. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений. 4-е изд., доп. М.: Азбуконик, 1999. 944 с.
2. Большой психологический словарь / Сост. и общ. ред. Б.Г.Мещеряков, В.П.Зинченко. СПб.: Прайм-Еврознак. 2003. 672 с.
3. Бек У. Общество риска: на пути к другому модерну. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 383 с.
4. Тяпаев Т.Б. Эффективное управление сельскохозяйственным производством в условиях риска и неопределенности // Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н.И.Вавилова. 2006. №5. С.88-89.
5. Платонов К.К. Краткий словарь системы психологических понятий: Учеб. пособие для учеб. заведений профтехобразования. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1984. 174 с.
6. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина, 1968. 548 с.
7. Судаков К.В. Избранные труды. Т.2: Системные механизмы доминирующей мотивации. М.: НИИ нормальной физиологии им. П.К.Анохина РАМН, 2008. 484 с.
8. Альтин А.П. Риск и его роль в общественной жизни. М.: Мысль, 1989. 187 с.
9. Ильин Е.П. Психология риска. СПб.: Питер, 2012. 288 с.
10. Корнилова Т.В. Психология риска и принятия решений: учебное пособие для вузов. М.: Аспект Пресс, 2003. 286 с.
11. Ниязашвили А. Г. Развитие стремления к успеху у менеджеров в условиях экономических рисков // Знание.

Понимание. Умение: научный журнал Московского гуманитарного университета. 2007. №1. С.199-203.

12. Власенко Р.Я., Котов А.В. Особенности вегетативной регуляции ритма сердца у спортсменов с различной готовностью к риску // Вестник НовГУ. Сер.: Медицинские науки. 2013. Т.1. №71. С.123-126.
13. Степанян Л.С., Григорян В.Г., Степанян А.Ю. Гендерные различия влияния «агрессивной» компьютерной игры на вариабельность сердечного ритма // Журн. высшей нервной деятельности им. И.П.Павлова. 2010. Т.60. №2. С.153-161.
14. Кузнецова О.Б., Горбунов Н.П. Гендерные особенности вегетативных реакций на умственную нагрузку студентов с высоким уровнем физической активности // Теория и практика физической культуры. 2006. №11. с.47-49.

References

1. Ozhegov S.I., Shvedova N.Iu. Tolkovyii slovar' russkogo iazyka: 80 000 slov i frazeologicheskikh vyrazhenii [Explanatory Dictionary of the Russian Language: 80,000 word entries]. 4th ed. Moscow, "Azbukovnik" Publ., 1999. 944 p.
2. Meshcheriakov B.G., Zinchenko V.P., eds. Bol'shoi psikhologicheskii slovar' [Large Dictionary of Psychology]. Saint-Petersburg, "Praim-Evroznak" Publ., 2003. 672 p.
3. Bek U. Obshchestvo riska: na puti k drugomu modernu [The risk society: on the way toward another modernism]. Moscow, "Progress-Traditsiia" Publ., 2000. 383 p.
4. Tiapaev T. B. Effektivnoe upravlenie sel'skokhoziaistvennym proizvodstvom v usloviakh riska i neopredelennosti [Effective management in agricultural industry under risk and uncertainty]. Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta imeni N.I. Vavilova, 2006, no. 5, pp. 88-89.
5. Platonov K.K. Kratkii slovar' sistemy psikhologicheskikh poniatii: Ucheb. posobie dlia ucheb. zavedenii proftekhobrazovaniia [Concise dictionary of psychological terms. Study guide for technical and vocational education institutions]. 2nd ed., rev. and enl. Moscow, "Vysshiaia shkola" Publ., 1984. 174 p.
6. Anokhin P.K. Biologiia i neirofiziologiia uslovnogo refleksa [The biology and neurophysiology of conditioned reflex]. Moscow, "Meditsina" Publ., 1968. 548 p.
7. Sudakov K.V. Izbrannye trudy [Selected works]. Vol. 2. Sistemy mekhanizmy dominiruiushchei motivatsii [Systemic mechanisms of dominating motivation]. Moscow, Scientific Research Institute of Normal Physiology named after P.K. Anokhin of RAMS, 2008. 484 p.
8. 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.
9. Il'in E.P. Psikhologiia riska [Psychology of risk]. Saint Petersburg, "Piter" Publ., 2012. 288 p.
10. Kornilova T.V. Psikhologiia riska i priniatiia reshenii: uchebnoe posobie dlia vuzov [Psychology of risk and decision making: college textbook]. Moscow, "Aspect Press" Publ., 2003. 286 p.
11. Niazashvili A.G. Razvitie stremleniia k uspekhu u menedzherov v usloviakh ekonomicheskikh riskov [Development of managers' aspiration for success under conditions of economical risks]. Znanie. Poniianie. Umenie – Knowledge. Understanding. Skill, 2007, no. 1, pp. 199-203.
12. Vlasenko R.Ia., Kotov A.V. Osobennosti vegetativnoi reguliatsii ritma serdtsa u sportmenov s razlichnoi gotovnost'iu k risku [Vegetative regulation peculiarities of cardiac rhythm in athletes with different "risk appetite"]. Vestnik NovGU. Ser. Meditsinskie nauki – Vestnik NovSU. Issue: Medical Sciences, 2013, no. 71, vol. 1, pp. 123-126.
13. Stepanian L.S., Grigorian V.G., Stepanian A.Iu. Gendernye razlichiiia vliianiia «agressivnoi» komp'iuternoii igry na variabel'nost' serdechnogo ritma [Gender differences of the influence of an "aggressive" computer game on the variability of the heart rhythm]. Zhurnal vysshei nervnoi deiatel'nosti im. I.P. Pavlova – I.P. Pavlov Journal of Higher Nervous Activity, 2010, vol. 60, no. 2, pp. 153-161.
14. Kuznetsova O.B., Gorbunov N.P. Gendernye osobennosti vegetativnykh reaksii na umstvennuiu nagruzku studentov s vysokim urovнем fizicheskoi aktivnosti [Gender peculiarities of vegetative reactions for mental workload of students with high level of physical activity]. Teoriia i praktika fizicheskoi kul'tury – Theory and Practice of Physical Culture, 2006, no. 11, pp. 47-49.