

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АЭРОБНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ ПО ДАННЫМ ВАРИАЦИОННОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ

Е.А. ГАВРИЛОВА, О.А. ЧУРГАНОВ,
ГОУ СЗГМУ им. И.И. Мечникова;
СПбНИИФК,
г. Санкт-Петербург

Аннотация

Обследованы 129 высококвалифицированных лыжников – членов сборных команд Санкт-Петербурга. Проводились измерение МПК прямым методом (газоанализ) и вариационная пульсометрия покоя. Аэробные способности спортсменов в лыжных видах спорта в значительной мере зависят от состояния вегетативной регуляции ритма сердца и напрямую связаны с усилением вариабельности ритма, что позволяет прогнозировать МПК лыжников при проведении вариационной пульсометрии. По результатам исследования выявлены показатели, отражающие аэробные способности лыжников. Ими оказались: частота сердечных сокращений (средняя и максимальная), вариационный размах, мода и вегетативный показатель ритма сердца.

Ключевые слова: лыжники, вариационная пульсометрия, аэробные способности.

Abstract

The study involved 129 elite skiers – members of the teams in St. Petersburg. Maximal oxygen uptake was measured by the direct method (gas analysis) and the rhythm variability rest etc. Aerobic capacity of athletes in ski sports are largely dependent on the state of autonomic regulation of heart rate and is directly linked to increased heart rate variability, which allows skiers to predict the maximal oxygen uptake by heart rate variability. The study identified the indicators reflecting the aerobic capacity of skiers. They were: the heart rate average and maximum, scale variation, mode and vegetative index of rhythm of the heart.

Key words: skiers, rhythm variability, aerobic capacity.

На сегодняшний день сообщений об исследованиях вегетативной регуляции ритма сердца у спортсменов достаточно много [2, 3, 1, 6]. Методика вариационной пульсометрии в течение ряда лет успешно используется при оценке «острой» и «хронической» адаптации, в том числе к спортивным нагрузкам и при определении уровня напряжения функциональных адаптационных систем [4, 7].

Однако в доступной литературе не удалось найти данных о взаимосвязи аэробных способностей спортсменов с вегетативной регуляцией ритма сердца.

В связи с этим **цель** работы – изучение состояния вегетативной регуляции ритма сердца у спортсменов, тренирующих качество выносливости, в зависимости от основного показателя продуктивности кардиореспи-

раторной системы, особенно в видах спорта, тренирующих качество выносливости – максимума потребления кислорода (МПК).

Материалы и методы исследования

Обследованы 129 спортсменов высокой квалификации – членов сборных команд Санкт-Петербурга по биатлону, лыжным гонкам, лыжному двоеборью. Всем спортсменам проводились измерение МПК прямым методом (газоанализ) при проведении девятиступенчатой нагрузки и вариационная пульсометрия покоя (5-минутная запись) на компьютерном анализаторе «Кардиометр МТ» фирмы «Микард» с анализом показателей во временной и частотной областях.



Результаты и обсуждение

Все спортсмены были поделены на две группы в зависимости от величины МПК, рассчитанного прямым методом.

1. 98 спортсменов с МПК менее 60 мл/мин/кг со средним значением $54,1 \pm 10,2$ мл/мин/кг;

2. 31 спортсмен с МПК более 60 мл/мин/кг со средним значением $68,2 \pm 10,5$ мл/мин/кг, то есть на 27% выше, чем в первой группе.

Вариационная пульсометрия проводилась в покое, утром до завтрака и через 12 ч после последней тренировки.

Из 25 показателей во временной и частотной областях достоверные различия были выявлены только по пяти показателям (среднее значение RR-интервалов (RR ср), максимальное значение RR-интервалов (RR макс), величина моды (Мо), вариационный размах (dX) и значение индекса вегетативного показателя ритма (ВПР)).

В таблице представлены средние данные вышеперечисленных показателей в двух группах спортсменов с различным уровнем МПК ($p < 0,05$).

Показатели вариационной пульсометрии в группах спортсменов с различным уровнем МПК

Показатель	Группа спортсменов с МПК менее 60 мл/мин/кг	Группа спортсменов с МПК более 60 мл/мин/кг	Значимость различий между группами
RR ср (мс)	903,7 $\pm$ 199,2	998,5 $\pm$ 142,6	0,02
RR макс (мс)	1093,1 $\pm$ 228,9	1198,0 $\pm$ 186,6	0,03
dX (мс)	376,5 $\pm$ 134,5	489,6 $\pm$ 193,4	0,01
Мо (мс)	876,8 $\pm$ 215,5	990,0 $\pm$ 151,3	0,01
ВПР (y.e.)	3,7 $\pm$ 1,7	2,6 $\pm$ 1,7	0,01

($p < 0,05$).

По другим показателям вариационной пульсометрии достоверных различий выявлено не было.

Как следует из таблицы, в группе спортсменов с высоким уровнем МПК средние значения всех приведенных показателей, кроме ВПР, были достоверно выше, а ВПР – достоверно ниже, чем у спортсменов с МПК ниже 60 мл/мин/кг.

RR ср и RR макс – интегральные показатели частоты сердечных сокращений. Их рост характеризует улучшение гуморальной регуляции ритма сердца и рост экономизации функции сердечно-сосудистой системы в покое, то есть повышение уровня адаптации к физическим нагрузкам.

Вариационный размах (dX) – максимальная амплитуда колебаний значений кардиоинтервалов. Определяется по разности между максимальной и минимальной продолжительностью кардиоцикла. Рост этого показателя отражает усиление влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, что также указывает на рост экономизации и повышение адаптационного резерва.

Мода Мо – диапазон наиболее часто встречающихся значений кардиоинтервалов. Она показывает наиболее вероятный уровень функционирования синусового узла. С ростом тренированности и адаптированности орга-

низма отмечается рост значения моды (Викулов А.Д., Немиров А.Д., 2005).

ВПР (вегетативный показатель ритма): $AMo/Mo \times dX$. Чем меньше величина ВПР, тем больше активность парасимпатического отдела и автономного контура.

Заключение

Полученные данные свидетельствуют о том, что у лиц с высокими значениями МПК отмечается достоверное усиление влияния парасимпатического и автономного контуров регуляции ритма сердца в сравнении со спортсменами с более низкими аэробными способностями. Таким образом, аэробные способности спортсменов в лыжных видах спорта можно прогнозировать по данным вариационной пульсометрии.

МПК более 60 мл/мин/кг следует ожидать у лыжников при RR ср и Мо свыше 1200 мс, dX более 500 мс и ВПР менее 2,5 y.e.

Выводы

Аэробные способности спортсменов в лыжных видах спорта в значительной мере зависят от состояния вегетативной регуляции ритма сердца и напрямую связаны с усилением variability ритма, что позволяет прогнозировать МПК лыжников при проведении вариационной пульсометрии.

Литература

1. Булатецкий С.В. Особенности регуляции ритма сердца при нагрузочном тестировании / Сб. науч. тр. «Актуальные проблемы клинической и экспериментальной патологии». – Рязань, 2009. – С. 38–44.

2. Викулов А.Д., Немиров А.Д., Ларионова Е.Л., Шевченко А.Ю. Вариабельность сердечного ритма у лиц с повышенным режимом двигательной активности



и спортсменов // Физиология человека. – 2005. – Т. 31. – № 6. – С. 54–59.

3. Долбинин М.Г., Ботова Л.Н., Чинкин А.С., Кириллова Т.Г. Динамика вариабельности сердечного ритма у гимнасток с разным типом регуляции в тренировочном микроцикле / Материалы Всероссийской научно-практической конференции памяти проф. Н.Д. Граевской «Спортивная кардиология». – М., 2009. – С. 23–24.

4. Киселев А.Р., Киричук В.Ф. Оценка вегетативного управления сердцем на основе спектрального анализа вариабельности сердечного ритма // Физиология человека. – 2005. – Т. 31. – № 6. – С. 37–43.

5. Ритм сердца у спортсменов / под ред. Р.М. Баевского и Р.Е. Мотылянской. – М.: ФиС, 1986. – 143 с.

6. Шлык Н.И., Сапожникова Е.Н., Кириллова Т.Г. Тип вегетативной регуляции и риск развития патологии сердца у спортсменов (по результатам динамических исследований ВРС и дисперсионного картирования ЭКГ) / Материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции «Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура. Сочи-2012». – Волгоград, 2012. – С. 17–25.

7. Tucker A.M., Dinges D.F. Trait interindividual differences in the sleep physiology of healthy young adults // J. Sleep. Res. – 2007. – V. 16. – № 2. – P. 170–180.

References

1. Bulatetsky S.V. Peculiarities of regulation of heart rate during exercise testing / Coll. scientific papers “Actual problems of Clinical and Experimental Pathology”. – Ryazan. – 2009. – P. 38–44.

2. Vikulov A.D., Nemiroff A.D., Larionov E., Shevchenkov A. Heart rate variability in patients with increased physical activity regime and sportsmen // Human Physiology. – 2005. – V. 31. – № 6. – P. 54–59.

3. Dolbinin M.G., Botova L.N., Chinkin A.S., Kirillova T.G. Dynamics of heart rate variability in gymnasts with different type of regulation in the training microcycle / All-Russian scientific-practical conference in memory of prof. N.D. Graevskaya “Sports Cardiology”. – M., 2009. – P. 23–24.

4. Kiselev A.P., Kirichuk V.F. Evaluation of vegetative control heart on the basis of spectral analysis of heart rate variability // Human Physiology. – 2005. – V. 31. – № 6. – P. 37–43.

5. The rhythm of the heart in athletes / ed. R.M. Baevsky and R.E. Motylyanskaya. – M., 1986. – 143 p.

6. Shlyk N.I., Sapozhnikov E.N., Kirillova T.G. Type of autonomic regulation and the risk of heart disease in athletes (based on dynamic studies of HRV and ECG dispersion mapping) / All-Russian scientific and practical conference “Sports Medicine. Health and physical education. Sochi-2012”. – Volgograd, 2012. – P. 17–25.

