

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

К ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ СИСТЕМЫ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОГО ИНДИВИДУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

О.Н. Исаева, А.Г. Черникова,
Р.М. Баевский

Лаборатория автономной регуляции кардио-респираторной системы
ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН
Хорошевское шоссе, 76А, Москва, Россия, 123007

В статье представлены материалы к физиологическому обоснованию системы индивидуального донозологического контроля, который направлен на динамическую оценку адаптационного риска с целью прогнозирования нарушения адаптации. Развитию болезни предшествуют вначале донозологические, а затем преморбидные состояния. Именно эти состояния у практически здоровых людей являются объектом донозологического контроля. Использовался метод анализа вариабельности сердечного ритма, позволяющий с помощью математических моделей и вероятностного подхода оценить вероятности состояния физиологической нормы, донозологического и преморбидного состояний и срыва адаптации. При обследовании 120 практически здоровых лиц в рамках долговременных медико-экологических исследований по проекту «Марс–500» были выделены четыре группы лиц с низким, средним, высоким и очень высоким риском развития патологии. Представленные примеры годичной динамики функционального состояния показывают, что при очень высоком адаптационном риске у практически здорового человека осенью и весной появляются признаки преморбидного состояния. Результаты индивидуального донозологического контроля у группы добровольцев — научных работников — показали, что и обычные повседневные нагрузки вызывают переход в донозологическое состояние. Представленные данные подтверждают целесообразность дальнейшего развития систем индивидуального донозологического контроля.

Ключевые слова: донозологическая диагностика, адаптационный риск, донозологические и преморбидные состояния, анализ вариабельности сердечного ритма.

Актуальность проблемы. В настоящее время в профилактической медицине и в прикладной физиологии все больше внимания обращают на **донозологический** подход к оценке риска развития патологии у практически здоровых людей. Он основан на том, что любая болезнь рассматривается как результат «полома» механизмов адаптации организма к условиям окружающей среды в результате перенапряжения систем регуляции и снижения функциональных резервов.

Донозологическая диагностика рассматривает переход от нормы к патологии в виде четырех последовательных состояний: физиологическая норма, донозологические состояния, преморбидные состояния, срыв адаптации (патология) [1].

Донозологический подход направлен на определение и измерение степени снижения адаптационных возможностей организма, на диагностику неспецифической стадии преморбидных состояний и более ранних донозологических состояний.

Болезнь не возникает внезапно. Ей предшествуют вначале донозологические, а затем преморбидные состояния, которые носят обратимый характер. Здоровье можно сохранить и укрепить при своевременном применении соответствующих оздоровительных и профилактических средств. Поэтому обследование практически здоровых людей должно быть направлено прежде всего на выявление донозологических состояний, для устранения которых бывает достаточным изменение образа жизни, отказ от вредных привычек, применение индивидуально подобранных физиотерапевтических и психотерапевтических воздействий.

Необходимость регулярного и длительного контроля за функциональным состоянием практически здоровых людей с донозологическими и преморбидными состояниями привела к развитию систем индивидуального донозологического контроля.

Материалы и методы. Для выявления донозологических и преморбидных состояний у практически здоровых людей используется традиционный для донозологической диагностики метод анализа вариабельности сердечного ритма (BCP) [2]. На его основе созданы математические модели функциональных состояний [3] и вероятностные методы оценки риска развития патологии [4]. При этом вычисляются вероятности всех функциональных состояний (Rнорм, Rдоноз, Rпремор, Rпат), а по максимальному значению определяется наиболее возможное из них. По соотношению вероятностей определяется категория риска. Выделяют 4 группы риска (низкий, средний, высокий и очень высокий риск). Указанные принципы были использованы при создании телемедицинской системы индивидуального донозологического контроля.

С целью физиологического обоснования предлагаемой системы были проведены обследования 120 практически здоровых людей в разных регионах мира в рамках долговременных медико-экологических исследований по проекту «Марс-500» [5]. Для оценки эффективности использования системы индивидуального донозологического контроля в условиях повседневной жизни в Москве были организованы регулярные еженедельные исследования группы практически здоровых людей — научных работников на протяжении года [6].

Результаты исследований. На рис. 1 представлены графики годичной динамики изменения функционального состояния у четырех участников долговременных медико-экологических исследований с разными категориями риска развития патологии. Даны графики индивидуальных изменений вероятности состояний физиологической нормы и донозологического состояния у участников из 4-х групп риска (соответственно с низким, средним, высоким и очень высоким риском). В последней группе представлен также график динамики преморбидного состояния.

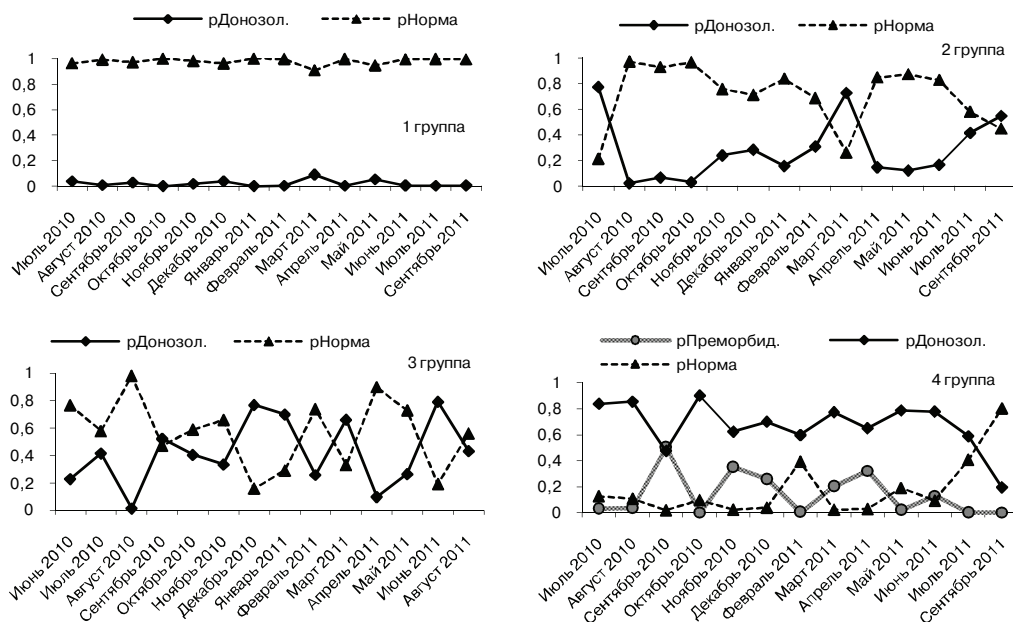


Рис. 1. Изменения функционального состояния у лиц с разными категориями риска (низкий риск — 1-я группа, средний риск — 2-я группа, высокий риск — 3-я группа, очень высокий риск — 4-я группа). Примеры годовичного наблюдения при медико-экологических исследованиях по проекту «Марс-500»

Как видно из этих данных, при низком уровне риска вероятность физиологической нормы близка к единице и отличается высокой устойчивостью на протяжении всего года. При среднем уровне риска (2-я группа) вероятность состояния физиологической нормы колеблется в течение года в пределах от 1,0 до 0,2. Отмечается резкое увеличение вероятности донозологического состояния в марте (реакция на климатический фактор). У участника исследований с высоким риском развития патологии (3-я группа) вероятности нормы и донозологического состояния сопоставимы по величине. Функциональное состояние в течение года у него резко изменяется в связи с сезонными климатическими колебаниями (рост донозологического состояния в сентябре, январе, марте и июне). При очень высоком риске развития патологии (4-я группа) осенью и весной появляются признаки преморбидного состояния.

На рис. 2 представлены результаты индивидуального донозологического контроля функционального состояния группы добровольцев — научных работников. Как показывают приводимые примеры, практически здоровые люди переходят в донозологическое состояние под влиянием не только климатических, но и обычных повседневных нагрузок. Мы видим, что функциональное состояние организма из-за постоянной работы регуляторных систем по сохранению равновесия между организмом и окружающей средой характеризуется определенной неустойчивостью.

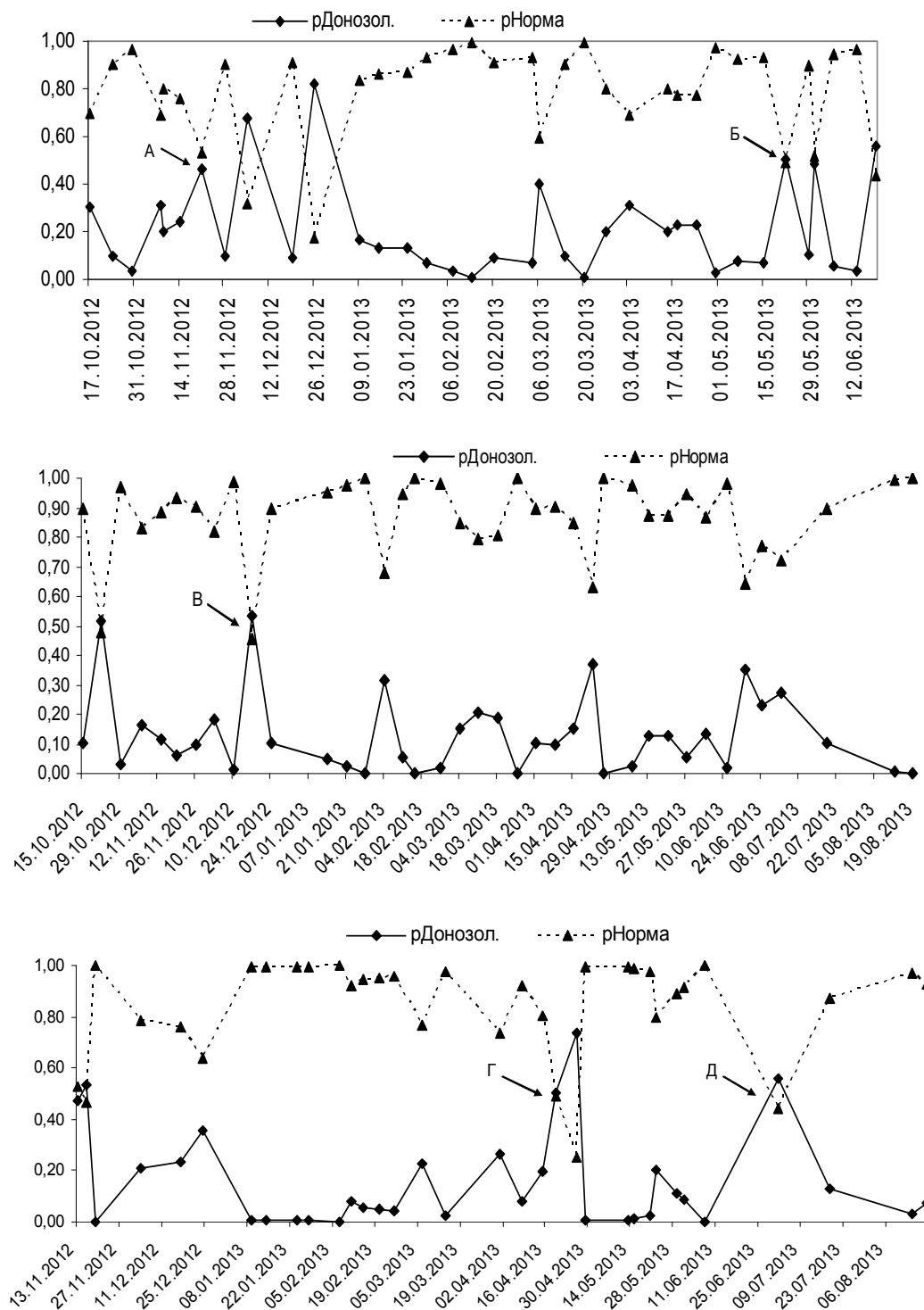


Рис. 2. Примеры реакции организма здоровых людей на повседневные нагрузки при регулярных еженедельных дозиметрических исследованиях.

Вверху доброволец ЕСЛ (А — отъезд в зарубежную командировку, Б — семейный праздник).

В середине доброволец ВБР (В — реакция на простуду).

Внизу доброволец АГЧ (Г — стресс на работе, Д — подготовка к выступлению на симпозиуме).

Представленные выше данные подтверждают положение о том, что здоровье — это динамический процесс перехода от физиологической нормы к донозологическим состояниям и от донозологических состояний к преморбидным [1]. Скорость этого естественного процесса постепенной дезадаптации организма существенно индивидуальна и в значительной мере зависит от его способности адаптироваться к воздействию неблагоприятных условий окружающей среды. Введено понятие адаптационного риска как показателя вероятности развития патологических отклонений [7]. Индивидуальный донозологический контроль — это динамическая оценка величины адаптационного риска с целью выявления неблагоприятных тенденций в изменениях состояния здоровья и прогнозирования вероятных патологических отклонений.

Такой контроль не требует больших затрат времени и средств, поскольку может быть реализован с помощью простых устройств для записи ритма сердца и соответствующего программного обеспечения.

Нами показано, что в зависимости от индивидуальных адаптационных возможностей организма даже при обычных климатических или повседневных социально-производственных воздействиях адаптационный риск может проявляться как небольшими изменениями функционального состояния, так и развитием преморбидных состояний. Поэтому индивидуальный донозологический контроль является физиологически обоснованным средством сохранения здоровья у практически здоровых людей. Это особенно важно для лиц, работающих в стрессорных условиях, для людей пожилого возраста и для таких профессиональных групп, как летчики, моряки, пожарники и т.п.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Баевский Р.М., Берсенева А.П.* Введение в донозологическую диагностику. — М.: Слово, 2008.
- [2] *Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В.* и др. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. — 2001. — № 24. — С. 69—85.
- [3] *Баевский Р.М., Черникова А.Г.* К проблеме физиологической нормы: Математическая модель функциональных состояний на основе анализа variability сердечного ритма // Авиакосмическая и экологическая медицина. — М., 2002. — № 6. — С. 11—17.
- [4] *Черникова А.Г.* Оценка функционального состояния организма в условиях длительного космического полета на основе анализа variability сердечного ритма: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2010.
- [5] *Орлов О.И., Баевский Р.М., Пугачев В.И., Берсенева А.П., Баевский Р.М., Зенченко Т.А.* Телемедицинские аспекты оценки риска развития заболеваний у практически здоровых людей. Предварительные результаты долговременных медико-экологических исследований // Клиническая информатика и телемедицина. — Харьков, 2011. — Т. 7. — № 8. — С. 50—57.
- [6] *Isaeva O., Orlov O., Baevsky R.* et al. First Experience in Using Telemedical System Heart Wizard DELTA in Individual Pre-nosological Health Monitoring in Russia // Med@Tel. Global Telemedicine and eHealth updates; Luxembourg. — Luxembourg, 2013. — P. 476—483.
- [7] *Chenikova A., Baevski R., Funtova I.* Adaptation risk in space medicine. 2012. IAC-12, ID-14827.

REFERENCES

- [1] *Baevsky R.M., Berseneva A.P.* Introduction to prenosological diagnosis. — M.: Word, 2008.
- [2] *Baevsky R.M., Ivanov G.G., Chireykin L.V.* et al. Analysis of variability of cardiac rhythm using different electrocardiographic systems // *Bulletin of arrhythmology*. — M., 2001. — № 24. — P. 69—85.
- [3] *Baevsky R.M., Chernikova A.G.* On the problem of physiological norm: the mathematical model of functional states based on the analysis of the variability of heart rate // *Aerospace and Environmental Medicine*. — M., 2002. — № 6. — P. 11—17.
- [4] *Chernikova A.G.* Evaluation of the functional state of the organism under conditions of prolonged space flight on the basis of the analysis of heart rate variability: Ph.D. thesis in Medical Science. — M., 2010.
- [5] *Orlov O.I., Baevsky R.M., Pugachev V.I., Berseneva A.P., Zenchenko. T.A.* Telemedical aspects of risk assessment of diseases in healthy people. Preliminary results of long-term medical and environmental research // *Clinical informatics and telemedicine*. — Kharkiv, 2011. — Vol. 7. — № 8. — P. 50—57.
- [6] *Isaeva O., Orlov O., Baevsky R.* et al. First Experience in Using Telemedical System Heart Wizard DELTA in Individual Prenosological Health Monitoring in Russia // *Med @ Tel. Global Telemedicine and eHealth updates*; Luxembourg. — Luxembourg, 2013. — P. 476—483.
- [7] *Chernikova A., Baevski R., Funtova I.* Adaptation risk in space medicine. 2012. IAC-12, ID-14827.

PHYSIOLOGICAL SUBSTANTIATION OF SYSTEM FOR INDIVIDUAL PRENOLOGICAL CONTROL

**O.N. Isaeva, A.G. Chernikova,
R.M. Baevsky**

Russian Federation State Scientific Center —
“Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences”
Horoshewskoe highway, 76A, Moscow, Russia, 123007

The article presents the physiological justification of individual prenosological control, which aims to assess the dynamic adaptation risks to predict adaptation disorders. Disease development is preceded at first by the prenosological and then by premorbid conditions. Definitely, these states in healthy people are the object of prenosological control. The heart rate variability analysis was used, which allows using mathematical models and probabilistic approach to estimate the probabilities of different functional states: physiological norm, prenosological and premorbid conditions and adaptation breakdowns. Four groups of individuals with low, medium, high and very high risk of disadaptation were classified at investigation of 120 healthy subjects under long-term medical and environmental research project “Mars-500”. Representative examples of the functional state of annual dynamics show that at very high risk of adaptation of practically healthy people in autumn and spring there are signs of premorbid state. Results of individual prenosological control in a group of volunteers — scientific workers, have shown that even normal daily loads cause a transition to prenosological state. Presented data confirm the viability of the further development of individual prenosological control systems.

Key words: prenosological diagnosis, adaptation risk prenosological and premorbid conditions, heart rate variability analysis.