

УДК 616.092.19

А. С. Розенфельд

Уральский государственный университет путей
сообщения, Екатеринбург, Россия

A. S. Rosenfeld

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg,
Russia

К. А. Рямова

Уральский государственный медицинский университет,
Екатеринбург, Россия

K. A. Ryamova

Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

СТРЕСС КАК БАЗОВЫЙ ФАКТОР АДАПТАЦИОННЫХ ПЕРЕСТРОЕК В ОТВЕТ НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

Аннотация. На основе на теории стресса, разработанной Г. Селье, проведен анализ развития стресса, т. е. реакции организма на двигательную и психоэмоциональную нагрузку спортсменов, характерную для их учебно-тренировочной и соревновательной деятельности. Выделены основные особенности триады стресса. Обозначена их функциональная значимость и механизмы действия. Раскрыты понятия «стресс», «эустресс» и «дистресс».

Под воздействием регулярных физических упражнений формируется системная реакция организма, которую в спорте называют реакцией суперкомпенсации. Такая реакция приводит к расширению адаптационных возможностей атлета. В нашем случае эта реакция инициирует ряд нейро-эндокринных и морфо-функциональных процессов, характерных для стресс-стадии, именуемой Г. Селье стадией резистентности.

Ключевые слова: стресс, эустресс, дистресс, спорт, физическая нагрузка, гипоксия

STRESS AS A BASIC FACTOR OF ADAPTIVE CHANGES IN RESPONSE TO PHYSICAL ACTIVITY

Abstract. Based on the theory of “stress” developed by G. Selye, an analysis of the development of stress, that is, the body’s reaction to the motor and psycho-emotional load of athletes characteristic of their educational, training and competitive activities, was carried out. The main features of the stress triad are highlighted. Their functional significance and mechanisms of action are indicated. The concepts of “stress”, “eustress” and “distress” are revealed.

It is shown that under the influence of regular physical exercises, a systemic reaction of the body is formed, which in sports is called the “supercompensation reaction”. This reaction leads to an expansion of the athlete’s adaptive capabilities. In our case, this reaction in-

initiates a number of neuro-endocrine and morpho-functional processes characteristic of the stress stage, referred to by G. Selye as the “resistance” stage.

Keywords: stress, eustress, distress, sport, physical activity, hypoxia

Введение. Наш педагогический опыт и анализ научной литературы показал, что специально организованную двигательную нагрузку (тренировку), преследующую развитие физических качеств человека, следует рассматривать как элемент стресс-реакции, направленной на формирование адаптивных реакций организма человека, обеспечивающих относительную стабильность работы его базовых функциональных и метаболических систем.

Цель исследования — выявить целесообразность использования стресс-реакции (по Г. Селье) на предмет эффективности функционирования адаптационно-приспособительных механизмов спортсменов к учебно-тренировочной деятельности.

Обсуждение и анализ материалов работы. Впервые дефиниция «стресс» была предложена канадским ученым Г. Селье в 1936 году [1]. Г. Селье, опираясь на данные своих исследований, показал, что любое мощное по интенсивности и длительности воздействие (жара, холод, страх, боль, физическая или психологическая травма, кровопотеря, химическое отравление, высокий шум, большая физическая нагрузка) вызывает сходную по своему ответу системную реакцию, мобилизующую ряд приспособительных реакций, обеспечивающих адаптацию к тому или иному патогенному фактору.



Рис. 1. Стресс — общий адаптационный синдром (по Г. Селье)

Согласно работам Г. Селье, стресс характеризуется тремя фазами: первую фазу он назвал стадией тревоги. Данный этап характеризуется мобилизацией гипоталамо-надпочечниковой системы. Увеличивается выброс катехоламинов и кортизола в кровь, что в свою очередь приводит к росту периферического сопротивления в сосудистом русле и увеличению частоты и объема систолического выброса с последующим перераспределением потоков крови в направлении работающих органов. Все это приводит к смещению энергетического обмена тканей в сторону превалирования гликолиза. Такую реакцию на внешний раздражитель У. Кэннон назвал «бей — беги» [2].

В случае, когда резервные механизмы справляются с системными функциональными отклонениями, стресс купируется, организм быстро приходит к исходному уровню. Если стресс-фактор по силе и длительности превышает имеющиеся мобилизационные резервы, в организме запускается ряд системно-приспособительных механизмов, обеспечивающих человеку адаптацию к стресс-фактору. Данная реакция организма была названа стадией резистентности (сопротивления, или адаптации). В этой фазе организм привлекает значительную часть своих функциональных возможностей с целью противостоять функциональным изменениям, сформированным под воздействием стрессогенного фактора.

В этой ситуации в кровеносное русло выбрасывается значительно большее количество кортизола, способствуя системной перестройке всех функционально-востребованных систем [3]. Впоследствии организм переключается на более экономное расходование имеющихся адаптационных ресурсов. В частности надпочечники, приспособляясь к этой ситуации, начинают использовать систему «прегненолонового захвата», что позволяет снизить уровень тестостерона. При этом гормональный профиль — кортизол/дегидроэпиандростерон — достоверно смещается в сторону кортизола.

Сопротивляемость организма в этой фазе на все внешние раздражители (физические, химические, атмосферные и патогенные факторы) значительно возрастает. При этом морфологический и функциональный ответы организма, независимо от вида стресс-агента, будут идентичны. Именно поэтому данную реакцию организма на стресс-раздражитель Г. Селье назвал общим адаптационным синдромом [1].

В случае, когда стресс-раздражитель прекратил свое действие, гормональные и функциональные системы приходят в исходное состо-

яние. Морфологические нарушения восстановятся, рефлексорные цепочки, сформировавшиеся в этой стадии, в случае повторения возникшей ситуации запустят систему нейрогормонального «противодействия». В результате системная реакция организма перейдет на более комфортный режим функционирования, что указывает на расширение адаптационных ресурсов.

Данный постулат дает нам возможность утверждать, что фаза резистентности, формируемая в ответ на стресс-воздействие, является необходимым фактором, обеспечивающим спортсмена более мощными адаптационно-приспособительными механизмами. Именно они, в свою очередь, расширяют функциональные возможности атлета, переводя его на новый, более эффективный уровень реагирования с более экономичным режимом расходования как энергетических, так и пластических ресурсов.

В случае, если стресс-фактор чрезмерный по силе и продолжительный по времени и имеющиеся адаптационно-приспособительные механизмы не в силах корректировать возникшие проблемы, формируется третья стадия стресса — стадия истощения. Данная стадия характеризуется тем, что надпочечники в этой стадии существенно уменьшаются в размерах. Ввиду их атрофии перестает вырабатываться кортизол, снижается функция симпатно-адреналовой системы, нарушается метаболизм тканей и органов. Все это приводит к резкому снижению сопротивляемости организма с последующим развитием различной патологии, вплоть до летального исхода.

В жизненной и врачебной практике дефиниция «стресс» звучит в разных интерпретациях, что обосновано его классификацией:

- физиологический стресс (обычно связан с активацией функциональных процессов посредством физической нагрузки, изменением среды обитания, циркадных ритмов и т. п.);
- психологический стресс, который имеет два подвида:
 - а) информационный стресс;
 - б) эмоциональный стресс.

Информационный стресс возникает в результате информационных перегрузок, когда индивид ввиду отсутствия должного времени не может интериоризировать необходимую информацию.

Эмоциональный стресс формируется под воздействием какой-либо опасности или угрозы. Он может проявляться в виде импульсивно-агрессивных действий («бей — беги»), тормозных реакций («замри»)

либо трансформироваться в обобщенно-генерализованную эмоциональную реакцию, что обычно приводит к нарушению нервно-психических процессов, сопровождаемых эмоциональными срывами с последующим нарушением когнитивной, речевой и координационно-двигательной деятельности [2].

Представленный материал позволяет заключить, что первые два этапа стресса — фазы тревоги и резистентности — способствуют расширению адаптационных возможностей организма, не давая ему выйти за пределы физиологических возможностей. Третья фаза обычно развивается на стресс-воздействие — мощное по силе и большое по длительности, которое существенно превосходит имеющиеся адаптационные ресурсы организма. В результате формируется фаза истощения, которая характеризуется нарушением метаболических и морфологических структур с последующими патологическими проявлениями.

Впоследствии в структуру стресса внесли такие понятия как «эустресс» и «дистресс» (рис. 2).



Рис. 2. Функциональная структура стресса

Спортивная практика предполагает в своей деятельности расширять адаптивные возможности атлетов, прибегая к использованию физических нагрузок, характерных для эустресса. Благодаря эустрессу, формируемому посредством использования регулярных физических упражнений, развивается системная реакция организма, которую в спорте называют реакцией суперкомпенсации. Именно благодаря такой реакции происходит расширение адаптационных возможностей атлета. Опираясь на классификацию Г. Селье, можно с определенной степенью погрешности заключить, что все положительные адаптационно-приспособительные сдвиги в психо-функциональном развитии спортсмена происходят под воздействием психо-двигательных действий, запускающих ряд нейро-эндокринных и морфо-функциональных процессов, характерных для стадии резистентности.

В случае, если за стадией тревоги стадия резистентности не формируется (т. е. уровень сопротивляемости организма к внешним факторам не развивается), ввиду адреналовой гиперреактивности надпочечников у спортсменов с холерическим типом высшей нервной деятельности может развиваться состояние апатии, которое проявляется в виде абсолютного равнодушия к происходящим вокруг него процессам с соответственным снижением двигательной и когнитивной работоспособности.

Особенно следует отметить, что спортивная деятельность сопровождается не только высокой физической, но и психической нагрузкой, проявляемой в период соревновательной деятельности [4]. В современных условиях в некоторых видах спорта количество соревнований в годичном цикле может достигать 80–120 дней (велоспорт, хоккей, футбол). Каждое соревнование характеризуется не только максимальной по интенсивности нагрузкой, но и высоким эмоционально-волевым напряжением. Зачастую для спортсменов предсоревновательные и соревновательные дни (дни экзаменов его спортивной зрелости) становятся главным стресс-фактором. В этот период у спортсмена может возникать чувство неуверенности в себе, страх не оправдать доверие команды и тренера, боязнь опозориться, что формирует излишнюю тревожность с последующим выбросом гормонов стресса, которые запускают ряд гормональных и метаболических реакций, выхолащивающих энергетические ресурсы атлета. Такую реакцию в спорте называют предсоревновательной лихорадкой, которая может сопровождаться эмоциональным выгоранием с последующим снижением работоспособности. По классификации Г. Селье такой ответ на стресс-фактор можно назвать обобщенно-генерализованной реакцией. С нашей точки зрения такой ответ на сочетанную психоэмоциональную и физическую нагрузку не может создать базовых предпосылок для расширения адаптационных резервов атлета.

Соответственно, пребывание атлета в таком состоянии может привести к выхолащиванию психо-функциональных и субстратных резервов с последующими негативными последствиями для его здоровья. Такая реакция организма характерна для дистресса или стадии истощения, когда надпочечники истощены и не могут синтезировать в необходимых количествах кортизол. При этом значительно снижается иммунитет, что чревато инфекционными заболеваниями [5, с. 9].

В спортивной практике такая реакция на избыточную психо-эмоциональную нагрузку не является редкостью, тренеры называют такой ответ организма спортсмена на чрезмерную как внешнюю, так и внутреннюю нагрузку спортивным перенапряжением, или перетренированностью. В результате снижаются спортивные результаты, мотивация к занятиям, общая и специальная работоспособность, может возникать апатия [6].

Весь этот негатив можно избежать, если учитывать, что основными факторами, влияющими на характер и интенсивность стартовых реакций, является тип высшей нервной деятельности спортсмена и, конечно, уровень его психологической, физической и технико-тактической подготовки. Если перечисленные виды подготовки в процессе учебно-тренировочного процесса выполнялись в адекватном режиме (тренер учитывал уровень психофизического развития спортсмена, тип его высшей нервной деятельности и уровень мотивации к поставленной цели), то стресс-реакция будет проходить в режиме резистентности (адаптивности), т. е. будет расширять действие адаптационных механизмов, тем самым эффективно противодействуя возникающим психоэмоциональным и двигательно-гипоксическим проявлениям, происходящим под воздействием учебно-тренировочной и соревновательной деятельности. В спортивной практике такое состояние атлета обычно называют боевой готовностью.

Заключение. Анализ научной литературы показал, что стресс — это ни что иное как термин, отражающий реакцию организма, проявляющуюся в виде системного, однотипного, трехфазного ответа на различные по своему действию раздражители. Будь то физическая нагрузка, отравляющие вещества, природные катаклизмы, эмоциональные перегрузки и т. п. Каждая фаза характеризуется своими особенностями, которые находят свое отражение в нейро-эндокринных, метаболических, регуляторных и поведенческих проявлениях. В первой фазе — фазе тревоги — организм экстренно мобилизует свои резервы и на базе анализа ситуации предпринимает определенные действия по предотвращению угрозы. Зачастую эту фазу называют «бей — беги», или фазой «стой — замри». Вторая фаза — фаза резистентности — характеризуется значительной перестройкой всех регуляторных систем с целью противодействовать возникающим нарушениям в регуляторной и метаболической системе с целью удерживать функции организма в рамках физиологических параметров. Эту фазу можно назвать адаптационной

в связи с тем, что в ответ на возникшие функциональные нарушения в организме происходит модификация всех систем противодействия дистрессу, в результате чего мощности адаптационно-приспособительных механизмов существенно расширяются.

Для спортивной практики фаза резистентности особо важна, так как она является неотъемлемым условием для формирования процесса суперкомпенсации, который стоит во главе угла всей учебно-тренировочной деятельности. В тренировочной деятельности главное не переусердствовать с психо-физическими нагрузками и не формировать условия, создающие предпосылки для формирования в организме атлета стресс-фазы истощения или перенапряжения (перетренированности).

Это позволяет заключить, что первые две фазы стресса являются базовым и необходимым фактором в расширении адаптационных возможностей спортсмена и человека в целом.

Стресс является тем базовым фактором, который способствовал эволюционному развитию человечества, т. е. формированию новых адаптационно-приспособительных механизмов, эффективно противостоящих нарушению функций, вызванных индустриализацией и быстро меняющимися социокультурными взаимоотношениями.

Список источников

1. Selye H. A. Syndrome produced by Diverse Nocuous Agents. Nature. 1936. Vol. 138, Iss. 32.
2. Cannon W. B. Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage. N. Y. : Appleton, 1929.
3. Анохин П. К. Теория функциональной системы // Успехи физиологических наук. 1970. Т. 1, № 1. С. 19–54.
4. Попов Д. В. Взаимосвязь предстартовых состояний тренера и спортсмена (на материале единоборств) : автореф. дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2002. 17 с.
5. Алёшичева А. В., Самойлов Н. Г. Влияние специфики экстремальности спортивной деятельности на психологическое здоровье спортсменов // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Педагогика и психология». 2016. № 4. С. 6–14. EDN: <https://www.elibrary.ru/viorkk>.
6. Kenttä G. and Hassmé P. Overtraining and recovery // Sports medicine. 1998. Т. 26, No. 1. P. 1–6.