Контрольная работа

по дисциплине: Спортивная медицина

тема: Реакции организма на физическую нагрузку

**1. Компенсаторно-приспособительные реакции и адаптация**

Совокупность физиологических механизмов, обеспечивающих динамическое равновесие организма с окружающей средой, называется компенсаторно-приспособительными реакциями (КПР). Все они имеют ряд общих признаков.

Во-первых, ответная реакция организма, направленная на нейтрализацию возмущающего воздействия фактора внешней среды, в норме развивается относительно быстро, не позволяя значениям физиологических констант существенно выйти за пределы гомеостатических границ. Такая оперативность объясняется тем, что механизмы компенсации возмущающего воздействия фактора среды, уже имеющиеся в организме, работают на постоянной основе. Основным приемом формирования КПР является уменьшение или увеличение активности уже сформированных и действующих на постоянной основе функциональных систем жизнеобеспечения и поддержании гомеостаза. Поэтому отличительной чертой КПР здорового организма является их изменение лишь по градиенту величины и времени. Иначе говоря, в ответ на возмущающее изменение фактора воздействия компенсаторно-приспособительная реакция может либо усиливаться и удлиняться, либо уменьшаться и укорачиваться, но при этом в норме она никогда не меняет своего качества и механизма проявления. Например, усиление или ослабление слизеотделения и потоотделения, спазм или дилатация сосудов, усиление или снижение уровня основного обмена.

В медицинской науке под компенсаторно-приспособительными реакциями нередко понимают защитные реакции, которые формируются в процессе возникновения и развития болезни как «патологическая или аварийная регуляция функции» (В. В. Подвысоцкий, Н. Н. Аничков). Но все же более верным кажется подход И. П. Павлова, который определял КПР как «физиологическую меру защиты». Компенсаторно-приспособительные реакции -реакции физиологические, так как их механизм в активной форме обязательно наличествует в здоровом организме. В основе всех КПР лежат постоянно действующие функциональные системы, сформированные в процессе филогенеза.

Вторым отличительным признаком КПР является то, что на каждое отдельное или суммарное воздействие организм формирует отдельный или совокупный, но адекватный ответ. Другими словами, он ежесекундно держит круговую динамическую оборону против совокупного влияния окружающей среды. Совокупная ответная реакция организма не является простым суммированием единичных ответов. Генерализованная реакция может носить качественно отличный характер, формируя, как правило, сложную поведенческую реакцию живого организма. КПР могут быть весьма сложными по своему структурно-функциональному составу и механизму реализации, формируя многоступенчатые поведенческие кратковременные и долговременные приспособительные реакции организма. Определенное постоянство совокупности факторов воздействия рождает и определенное постоянство совокупности реакций ответа и реализации жизненных функций организма. При этом постепенно формируется программа долговременного реагирования, так называемая адаптационная реакция.

В контексте раскрытия понятия «компенсаторно-приспособительные реакции» следует рассмотреть более подробно и понятие «адаптация». Компенсаторно-приспособительная реакция может быть направлена не только на поддержание гомеостаза, но и на совершенствование собственно самих компенсаторно-приспособительных механизмов. Специфический комплекс длительных физиологических процессов, направленных на повышение порога повреждающего действия какого-либо агента или их группы (повышение резистентности к повреждению), с формированием системного, структурного следа (реорганизация функциональных систем) называется адаптацией.

Иногда в медицинской литературе можно встретить такие понятия, как «срочная адаптация» и «долгосрочная адаптация». Некоторые исследователи, говоря о динамическом процессе реализации комплекса КПР нормальной жизнедеятельности организма, определяют его и как адаптационный процесс, обозначая термином «срочная адаптация». Но деление адаптационного процесса на кратко- и долгосрочную адаптацию вряд ли уместно. Более оправданно под собственно адаптацией понимать продолжительный по времени процесс совершенствования собственно самих компенсаторно-приспособительных функциональных систем с изменением их структурной и функциональной организации. Итог адаптации -это перевод функциональных систем реагирования на такой организационный уровень, который обеспечивает возможность длительной и активной жизнедеятельности организма в новых условиях существования, но в рамках гомеостатических границ.

Для реализации процесса адаптации требуется соблюдение ряда условий:

а) в результате длительного действия возмущающего фактора не должны возникать изменения, нарушающие гомеостаз организма в течение продолжительного времени;

б) нарушения вследствие воздействия не должны носить характер морфологических структурных нарушений и выходить за рамки функциональных расстройств;

в) оптимальная (тренирующая) сила и длительность воздействия должна соответствовать генетическим, половым, возрастным и другим ситуационным особенностям и возможностям организма.

Если одно из этих условий не выполняется, например сила и длительность действия раздражителя превышают физиологические возможности и резервы реагирующей функциональной системы, то вместо феномена адаптации может развиться явление дезадаптации организма, которое сопровождается значительным снижением порога повреждения и возможностей КПР.

**2. «Напряжение», «утомление» и «предболезнь»**

Раскрывая содержание терминов «компенсаторно-приспособительные реакции» и «адаптация» в контексте методологии медицинской реабилитологии, следует раскрыть такие понятия, как «напряжение» и «утомление».

Напряжение - предельная мобилизация регуляторных и го-меостатических механизмов, обеспечивающих определенные виды деятельности организма человека. Неадекватность КПР при состоянии напряжения проявляется в преобладании величины ответа над воздействием.

При длительном напряжении, выраженность которого зависит от величины нагрузки, степени подготовки регуляторных и гомеостатических механизмов организма, а главное, от его функционально-структурных и энергетических ресурсов (резервов), снижается возможность продолжать деятельность с заданной интенсивностью, в результате чего развивается утомление.

Утомление - обратимое состояние организма вследствие истощения ресурсов тех или иных регуляторных гомеостатических систем. Оно может иметь острое или хроническое течение. Неадекватность КПР при состоянии утомления проявляется в преобладании величины воздействия над ответом.

Хотя величина результирующего вектора находится в пределах гомеостатических границ и болезни по этой функциональной системе нет, состояние отсутствия адекватного реагирования уже нельзя определить как состояние полного здоровья. В медицине это состояние обозначается как состояние предболезни. Конкретным содержанием понятия «предболезнь» являются состояния напряжения и утомления КПР той или иной функциональной системы организма.

Понятие «предболезнь» было введено в патофизиологическую науку С. М. Павленко. Согласно его определению, это «состояние организма, являющееся следствием ослабления некоторых саногенетических механизмов или их комплексов, ведущих к расстройству саморегуляции и снижению устойчивости организма». Признавая справедливость такого методологического подхода, а также важное указание на изменение реактивности, следует обратить внимание на определенное терминологическое несоответствие. Саногенетические механизмы могут активироваться только патогенезом, а он, в свою очередь, может быть только при наличии заболевания. Таким образом, при определении понятия «предболезнь» речь можно вести о физиологических компенсаторно-приспособительных механизмах, так как заболевания еще нет, но уже можно выявить неадекватность их реализации. В контексте исследования феномена здоровья состояние предболезни следует определить как динамическое состояние организма, при котором нарушается адекватность приспособительного реагирования его функциональных систем, выражающаяся либо в усилении, либо в ослаблении компенсаторно-приспособительных реакций, но в пределах гомеостатических границ.

Предболезнь является неустойчивым и переходным состоянием между здоровьем и болезнью. Тенденция его развития зависит от множества как внешних, так и внутренних факторов. Исходя из этого, можно заключить, что одной из точек приложения реабилитационных усилий следует считать неадекватную реализацию функциональных систем на стадии предболезни. Этот вид реабилитации можно обозначить как «донозологическая реабилитация». Задачей донозологической реабилитации является купирование адаптивного напряжения и утомления, восстановление адекватности реагирования функциональных систем, а также наращивание адаптивных резервов организма. Донозологичеекая реабилитация должна, конечно, сопровождаться мероприятиями, направленными на формирование здорового образа жизни и снижение влияния на здоровье людей так называемых «факторов риска» - адинамии, избыточного веса, вредных привычек и т. д., которые существенно сужают физиологический интервал и повышают риск развития предболезненного состояния.

Само по себе понятие «здоровье», каким бы оно ни было точным, останется всего лишь понятием и не сможет быть использовано в практической деятельности врача, если не будет выработана система критериев его оценки. В медицинской литературе довольно часто употребляются такие понятия, как «количество здоровья» и «качество здоровья», но без четкого определения, что это такое и каким образом эти термины характеризуют само понятие «здоровье». Неоднократно предпринимались попытки охарактеризовать понятие меры здоровья через определение «нормы здоровья», которая предполагает «оптимальное состояние живой системы, при котором обеспечивается максимальная адаптивность при минимальных энергетических затратах, а свойство адаптации живой системы и есть мера индивидуального здоровья» (В. В. Парин). Несмотря на безусловную описательную приемлемость приведенных выше определений, все же для практического использования они не могут быть применены, так как дают прежде всего качественную характеристику, не имеющую количественного параметра.

Вернемся к нашему примеру с воздействием на организм холодового фактора. Наряду с множеством различных параметров его характеристика может включать в себя три основных: а) силу воздействия, под которой мы понимаем массированность воздействия (на тело или на участок кожи) и его абсолютную температурную величину; б) градиент нарастания его силы (закон Дюбуа); в) длительность действия фактора. Из параметров оценки ответной совокупной терморегуляторной реакции организма (вектора ответа) можно также выделить три симметричных и наиболее существенных: а) вид и величину реакции (общая или локальная, количество вырабатываемого и сохраняемого тепла); б) время начала и скорость достижения ее максимума (закон силыдлительности); в) длительность сохранения ее на максимально возможном уровне. Очевидно, что характеристики первых двух подпунктов («а» и «б») ответной компенсаторно-приспособительной реакции относятся к категории качественной оценки. Они дают возможность оценить качество функциональной системы терморегуляции - мощность физиологических механизмов теплопродукции и теплосбережения, но в количественном числовом выражении. Третья характеристика в большей степени имеет количественную категорию, определяя степень устойчивости, количество резервов (структурной энергии) и степень истощения функциональной системы поддержания теплового гомеостаза при реализации ответной терморегуляторной реакции на холодовое воздействие. Таким образом, качественные и количественные характеристики состояния здоровья могут быть исчислены в абсолютном и относительном значении: качественная - количество теплопродукции в единицу времени и время достижения ее максимума; количественная - время сохранения равновесия (поддержание теплового баланса) разнонаправленных тепловых процессов. Оба показателя совокупно можно использовать для оценки достаточности (нормальности) функциональной системы поддержания теплового гомеостаза. При установлении эмпирическим путем числовых параметров по этим показателям видовых границ нормы можно оценить биологические свойства организма и состояние здоровья. Здесь следует вернуться к уже упоминавшемуся понятию «резистентность». Именно устойчивость компенсаторно-приспособительных механизмов активного (кататоксического) реагирования (реактивности), включающая в себя и качественную, и количественную характеристики, может быть объединена общим понятием «резистентность».

В контексте приведенных выше положений следует привести толкование понятия «структурная энергия». Структурной (потенциальной) энергией называется энергия, аккумулированная в структурных фосфатных связях молекул (АТФ, ГТФ, белки, жиры, углеводы) и тканей (клеточное взаимодействие) живой системы. Говоря о структурной энергии, следует рассмотреть понятие «меры здоровья» с точки зрения энергетической теории.

Мерой здоровья является количество потенциальной (структурной) энергии, направляемой (трансформируемой в кинетическую энергию) на поддержание неравновесности организма и окружающей среды (создание и сохранение градиентов). Нарушение неравновесного гомеостаза вследствие воздействия фактора среды сопровождается высвобождением структурной энергии клеток и тканей (переход более сложных структурных форм в более простые) в виде тепловой, электрической и химической энергии, направляемой организмом на поддержание постоянства внутренней среды.

Конечно, понятие «здоровье» имеет более сложный, интегральный характер, в основе которого - вся совокупность многоступенчатых физиологических компенсаторно-приспособительных функциональных систем, но все же данный пример хорошо иллюстрирует суть понятия «здоровье», а главное, указывает пути его активной оценки и регулирования. Безусловно, для того чтобы оценить интегральное количество и качество здоровья, требуется широкий набор объективных методов динамического исследования всех функциональных систем организма. Но, к сожалению, количество функциональных методов оценки физиологических механизмов здоровья на сегодняшний день явно недостаточно.

Для качественной и количественной оценки состояния функциональных систем реагирования и их функциональных резервов необходимо использовать специальные методологические подходы и классификацию. В клинической медицине с целью формирования методологии диагностического процесса используется этиопатогенетический подход. Когда речь идет об оценке здоровья, следует использовать методологию теории адаптации и реактивности, так как состояние здоровья, как указывалось выше, предполагает определенный уровень приспособительных возможностей организма. На основе представлений об адаптации и гомеостазе предложен ряд классификаций уровней здоровья. Представленная ниже классификация функциональных состояний одновременно является и шкалой для измерения адаптационного потенциала, который определяется не столько уровнем активности физиологических систем, сколько их функциональными резервами и степенью напряжения регуляторных процессов.

Физиологическая норма - адекватная качественным и количественным изменениям параметров внешней и внутренней среды компенсаторно-приспособительная реакция конкретной функциональной системы организма (удовлетворительная адаптация), обеспечивающая соответствующую возрасту адаптивную устойчивость (достаточные функциональные резервы организма). адаптация компенсаторный нагрузка организм

Донозологическое состояние - состояние, при котором адаптационное реагирование организма обеспечивается более высоким, чем в норме, напряжением регуляторных систем (предельная физиологическая мобилизация КПР), что ведет к повышенному расходованию функциональных резервов организма, возрастанию энергоинформационного расхода с целью обеспечения взаимодействия физиологических систем организма и поддержания гомеостаза (напряжение механизмов адаптации).

Преморбидное состояние - истощение (в результате перенапряжения) механизмов адаптации; состояние характеризуется снижением функциональных возможностей организма, что проявляется в виде неспецифических либо специфических изменений функционирования основных жизненно важных систем организма.

За утомлением может последовать срыв механизмов реализации КПР («срыв адаптации») и, как следствие, нарушение гомеостаза с формированием повреждения и запуском механизма болезни. Неадекватность КПР на действие фактора воздействия может в итоге завершиться выходом результирующего вектора за гомеостатические границы, что выразится в изменении численного значения биологической константы (показателя). При этом в организме неизбежно возникнут какие-либо структурно-функциональные повреждения. Поэтому одной из задач медицинской реабилитации является снятие адаптивного напряжения и утомления и восстановление адаптивных резервов организма.

**Список литературы**

1. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина: Учебник. - М.: Медицина, 1999. - 304 с: ил.

2. Дубровский В.И. Спортивная медицина: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. - 2-е изд., доп. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. - 512 с.: ил.

3. Макарова Г.А. Спортивная медицина: Учебник. - М.: Советский спорт, 2003. - 480 с: ил.