Тема: Физиология функциональных состояний.

*План лекции*:

1. Сон и бодрствование как функциональные состояния организма.

2. Виды сна

3. Физиология эмоций.

4. Боль и ее значение для организма. Физиология стресса.

5. Физиология стресса

Сон представляет собой состояние, абсолютно необходимое для организма высших животных. Треть жизни человека проходит в состоянии периодически наступающего сна.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЯ СНА. Наиболее постоянными и существенными проявлениями сна являются понижение активности нервной системы, в частности коры большого мозга, выключение сознания, понижение мышечного тонуса и всех видов чувствительности.

Рефлекторные функции во время сна снижены, условные рефлексы заторможены, безусловные значительно ослаблены. Порог раздражения этих рефлексов возрастает, а латентный период удлиняется. Чтобы вызвать у спящего ту или иную реакцию, требует­ся применить гораздо большую силу раздражения, чем в период бодрствования. В карти­не сна сенсомоторные изменения являются доминирующими по сравнению с изменениями вегетативных функций, хотя дыхание становится значительно реже, ровнее, обмен ве­ществ и температура тела, частота сердечных сокращений, артериальное давление и диурез снижаются.

Переход ко сну, как правило, сопровождается замедлением ритмов электроэнцефа­лограммы; появлением в ней высокоамплитудных медленных колебаний Θ- и δ-волн взамен быстрого (β-ритма и десинхронизации, свойственных состоянию бодрствования.

В последнее время описаны периоды глубокого сна, так называемый пара­доксальный, или «быстрый» сон, при котором медленные ритмы на электроэнцефалограм­ме сменяются низкоамплитудными, высокочастотными колебаниями, напоминающими те, которые наблюдаются во время бодрствования. У взрослого человека эти периоды «парадоксального» сна составляют примерно до 20-25% от общей продолжительности сна. Остальной период (75-80%) общей продолжительности сна, характеризующийся описанными выше признаками торможения основных функций организма, назван «ортодоксальным» или «медленным» сном. В пери­од «быстрого» сна отмечаются движения глазных яблок, сокращение мимических мышц, учащение дыхания и пульса, повышение артериального давления. Если человека в это время разбудить, то он сообщает, что видел сновидение. Следовательно, появление высокочастотных колебаний на электроэнцефалограмме во время сна является электрофизиологическим выражением сновидений. Судя по изменениям электроэнцефалограммы, можно заключить, что у большинства людей сновидения возникают периодически с промежутками длительностью 80-90 мин.

Существует несколько видов сна: 1) периодический ежесуточный сон; 2) периоди­ческий сезонный сон (зимняя или летняя спячка животных); 3) наркотический сон, вызываемый различными химическими или физическими агентами; 4) гипнотический сон; 5) патологический сон. Первые два вида являются разновидностями физиологи­ческого сна, последние три вида - следствие особых нефизиологических воздействий на организм.

Большой интерес представляет гипнотический сон, который может быть вызван гипнотизи­рующим снотворным действием обстановки и воздействиями гипнотизера, внушающего потребность в сне. При этом сне возможно выключение корковой деятельности, определяющей производимые акты при сохранении частичного контакта с окружающей средой и сенсомоторной активностью.

***Периодический ежесуточный сон***. У взрослого человека наблюдается монофазный (один раз в сутки) или в более редких случаях дифазный (дважды в сутки; тип сна, у ребенка - полифазный тип сна. Общая продолжительность суточного сна новорожденного достигает 21 ч; ребенок в возрасте от 6 мес до 1 года спит около 14 ч в сутки, в возрасте 4 лет - 12 ч, 10 лет - 10 ч. Взрослые спят в среднем 7-8 ч в сутки.

При длительном полном лишении сна в течение 3-5 сут появляется непреодолимая потребность в сне, наблюдается снижение скорости психических реакций, резкая утомля­емость при интеллектуальной деятельности. Субъективные ощущения при 40-80-часо­вом насильственном лишении сна могут быть очень неприятными и тяжкими.

Наблюдения над реакциями, возникающими в ответ на различные раздражения, показали, что некоторые виды корковой деятельности могут сохраняться во время нормального периодического сна.

К раздражениям, по отношению к которым реактивность сохранена и которые быстро вызывают пробуждение, принадлежат сигналы, представляющие высокую биологическую или социальную значимость для данного индивидуума. Так, например, мать про­буждается при слабом плаче ребенка, но не реагирует на другие более сильные звуки; дежурный просыпается при телефонном звонке, военный мгновенно вскакивает при звуках тревоги и т.д.

###### МЕХАНИЗМЫ СНА. Анализ ряда фактов привел Павлова к выводу о том, что сон и условное торможение по своей природе являются единым процессом. Различие между ними состоит лишь в том, что условное торможение во время бодрствования охватывает лишь отдель­ные группы нейронов, в то время как в процессе развития сна торможение широко иррадиирует по коре полушарий большого мозга, распространяясь и на лежащие ниже отделы головного мозга.

Сон, развивающийся у человека и животных под влиянием тормозных условных раздражителей, называли активным, противопоставляя ему пассивный сон, возникающий в случаях прекращения или резкого ограничения притока афферентных сигналов к коре полушарий большого мозга. Важное значение афферентной сигнализации в поддержании состояния бодрствова­ния было показано еще И.М. Сеченовым, который приводит известные из клинической практики случаи наступления длительного сна у больных, страдающих распространен­ными нарушениями органов чувств.

В клинике наблюдали больного, у которого из всех органов чувств сохранились функции только одного глаза и одного уха. Пока глаз мог видеть, а ухо слышать, человек бодрствовал, но как только врачи закрывали у больного эти единственные пути общения с внешним миром, пациент тотчас засыпал. У больной, находившейся под наблюдением в клинике С.П. Боткина, из всех органов чувств функционировали только рецепторы осязания и мышечного чувства одной из рук. Большую часть суток эта больная спала и просыпалась только тогда, если дотрагивались до ее руки.

В дальнейшем было показано, что сон возникает и у животных при оперативном разрушении периферических отделов трех основных анализаторов: зрительного, слухового и обонятельного. Ученые перерезали у собаки зрительные и обонятельные нервы и разрушили обе улитки внутреннего уха. После такой операции собака впадала в сонное состояние, которое продолжалось свыше 23 ч в сутки. Она просыпалась лишь на короткое время от голода или при переполнении прямой кишки и мочевого пузыря.

Все эти факты получили новое объяснение после того, как было установлено функциональное значение ретикулярной формации и выяснено взаимодействие между ней и корой полушарий большого мозга.

Афферентные сигналы, идущие через ретикулярную формацию среднего мозга и неспецифические ядра таламуса в кору большого мозга оказывают на нее активирующее влияние и поддерживают деятельное, бодрствующее, состояние. Устранение этих влияний (при поражении нескольких рецепторных систем либо в результате разру­шения ретикулярной формации или выключения ее функций при действии некоторых наркотических средств, например, барбитуратов) приводит к наступлению глубокого сна. В свою очередь ретикулярная формация ствола мозга находится под непрерывным тони­зирующим влиянием коры полушарий большого мозга.

Существование двусторонней связи между корой большого мозга и ретикулярной формацией играет важную роль в механизме возникновения сна. Действительно, разви­тие торможения в участках коры снижает тонус ретикулярной формации, а это ослаб­ляет ее восходящие активирующие влияния, что влечет за собой снижение активности всей коры большого мозга. Таким образом, торможение, первоначально возникшее в ограниченной области коры, может вызвать торможение нейронов всей коры полушарий большого мозга.

В возникновении сна важную роль играют так называемые гипногенные, т.е. вызы­вающие сон, структуры ствола мозга.

В стволе мозга установлено существование двух взаимно антагонистических систем, определяющих состояние бодрствования или сна. Поддержание состояния бодрствова­ния связано с активностью ростральных отделов ретикулярной формации мозгового ствола, вызывающих десинхронизацию электрических колебаний в мозге. Возникновение сна определяется возбуждением структур, расположенных в определенных областях таламуса, гипоталамуса и каудальных отделах ретикулярной формации, которые назва­ны гипногенными.

Длительное время считали, что сон - это покой, выключение деятельности, необхо­димое для восстановления работоспособности организма. Действительно, например, для скелетных мышц нормальный сон создает состояние покоя. В отношении работы мозга сон - это не просто покой и торможение.

В последние годы установлено, что во время сна корковые нейроны моторной, зри­тельной и других областей все время находятся в состоянии ритмической активности, частота которой в среднем оказывается не, меньшей, а в ряде случаев даже большей, чем во время бодрствования. Таким образом, во время сна не было обнаружено глобального торможения корковой активности. Изменяется лишь ее характер: непрерывные разряды нейронов, характерные для бодрствования, сменяются короткими групповыми разрядами, разделенными друг от друга длительными промежутками отсутствия активности. В период «медленного» сна такие групповые разряды синхронизированы и это находит свое отражение в медленных волнах на электроэнцефалограмме.

Во время «быстрого» сна длительность и частота групповых разрядов значительно увеличиваются; они не синхронизированы и на электроэнцефалограмме отмечаются более частые волны. По-видимому, корковое торможение во время сна следует понимать не как отсутствие активности, а как переход этой активности на новый режим. Полагают, что непреодолимая потребность в сне связана с тем, что именно при таком режиме работы клетки мозга оказываются как бы отключенными от периферических раздражений, благо­даря чему становится возможной переработка информации, которая поступила в мозг в период бодрствования. Этот процесс, очевидно, происходит в период «быстрого», или «парадоксального» сна, который по внешним проявлениям — более глубокий, чем «мед­ленный» сон (в период «быстрого» сна труднее разбудить спящего). Вместе с тем, судя по характеру биоэлектрической активности мозга, в период «быстрого» сна активная деятельность клеток мозга сохраняется (на фоне максимального отключения от влияний окружающей среды). Полагают, что такая интенсивная, но «внутренняя» работа мозга необходима для классификации и упорядочения поступившей во время бодрствования информации. При этом новая информация сопоставляется с прошлыми (хранящимися в памяти) впечатлениями и находит свое место в системе существующих у организма представлений об окружающем мире. Новая информация не просто пассивно нанизы­вается, подобно бусинкам, на хронологическую нить памяти. Она требует осмысливания, доработки, а иногда и коренной переработки существующих представлений. Для этого необходима напряженная творческая работа мозга, которая как полагают, вероятно, осуществляется во время «парадоксального», а по некоторым данным и в другие фазы сна. В такой переработанной и упорядоченной форме в виде органического сочетания со связями, образованными прошлым опытом, осуществляется фиксация и хранение новой информации в долговременной памяти мозга. Искусственное лишение человека «парадоксального» сна приводит к расстройствам памяти и может вызывать психи­ческие заболевания.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПРОЦЕССАМИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ ВОЗНИКНОВЕНИЕ СОЗНАНИЯ И ПОДСОЗНАНИЯ. Долгое время полагали, что в основе сознания лежит деятельность высшего отдела центральной нервной системы - коры полушарий большого мозга, в то время как подсоз­нательные реакции - это реакции, осуществляемые низшими уровнями центральной нервной системы: спинным мозгом и стволовыми отделами головного мозга. Однако выяснилось, что мозг работает как единое целое, не разделяясь на «этажи». Кора боль­ших полушарий может принимать участие во всех рефлекторных реакциях.

Поэтому важным является решение вопроса: чем отличаются процессы, лежащие в основе возникновения сознания от тех, которые осуществляются на подсознательном уровне. Ответ на этот вопрос имеет существенное методологическое значение. Некоторые исследователи полагали, что подсознательные реакции и неосознанные формы психиче­ской деятельности как бы «не вписываются» в принцип детерминизма. Все это порождало мистику и идеализм.

Представление о якобы ведущей роли бессознательных инстинктивных влечений в психиче­ской жизни человека было высказано в начале нашего века австрийским психиатром Фрейдом. Ошибка его заключается в крайнем преувеличении роли инстинктов, в недооценке значения мышле­ния, вырабатываемого общественным воспитанием человека, в неправильном противопоставлении сознания и подсознания, а также социального и биологического.

Павловская концепция о взаимосвязи первой и во второй сигнальных систем при ведущей роли второй сигнальной системы опровергает эти представления.

Сознание представляет собой функцию человеческого мозга. Сущность сознания заключается в отражении действительности и направленном регулировании взаимоотно­шения личности с окружающим миром.

Развитие сознания стало возможным у человека благодаря применению и совер­шенствованию орудий труда в процессе общей деятельности людей. Материальной формой выражения сознания является язык. Сознание - не врожденная функция мозга. Врожденной является лишь возможность возникновения сознания, детермини­рованная определенной структурой нервной системы. Эта возможность переходит в действительность (т.е. формируется сознание) только в условиях общественной жизни. Мозг человека получает информацию в виде сигналов, чаще всего в форме слов. Каждый сигнал является материальным носителем информации и, воздействуя на соответствую­щие рецепторы, вызывает появление материальных нервных процессов - физиологи­ческих явлений, отражающих восприятие, передачу, переработку и хранение информации в головном мозге. Содержание самой информации, помимо характера сигнала, опре­деляется и всем прошлым опытом субъекта, историей его жизни, трудовой деятель­ностью, взаимоотношениями с другими людьми, т.е. его сознанием.

Следовательно, сознание - это и продукт мозга и одновременно продукт общест­венной жизни человека, его жизненного опыта, который запечатлевается посредством условных рефлексов. Условный рефлекс - это тот «кирпичик», из совокупности которых формируется сложная конструкция сознания.

Эта конструкция не сводится к сумме условных рефлексов. Чтобы познать сущность целого, нужно выяснить план и принципы всей конструкции. Хотя принципы целостной деятельности мозга сегодня изучены еще не полностью, имеющиеся физиологические факты позволяют выявить различие и общность нейрофизиологических процессов, обусловливающих возникновение сознательных и подсознательных проявлений высшей нервной деятельности человека.

Известно, что любой раздражитель, вызывая возбуждение каких-либо рецепторов, приводит к появлению афферентных сигналов, которые, доходя до коры большого мозга, вызывают так называемый *первичный электрический ответ,* т.е. локальное двух­фазное колебание потенциала в том месте коры, куда проецируется сигнал. Первичный ответ свидетельствует о поступлении сигнала от данного рецептора в корковое предста­вительство анализатора.

Латентный период данной электрической реакции равен 9-20 мс и складывается из латентного периода самого рецептора, времени, необходимого для прохождения возбуждения через синапсы и нейроны проводниковых отделов анализатора.

Первичный ответ можно зарегистрировать и у организма, находящегося в состоянии сна, т. е. он осуществляется без участия сознания.

После того как поступившая информация оценена мозгом, ответная реакция на нее может протекать по одному из следующих трех типов.

1. Если поступивший сигнал не несет какой-либо существенной для организма информации, то формирующаяся на уровне подсознания программа, сводится к тормо­жению внешних ответных реакций организма на данный сигнал. В таком случае сигнал вызывает лишь первичный биоэлектрический ответ и вторичную биоэлектрическую активность без осознания сигнала и без каких-либо других реакций организма.

2. Если первичная оценка сигнала (протекающая на уровне подсознания) обнару­жила, что он по своему характеру требует шаблонного, хорошо заученного ответа, то возникает реакция, осуществляющаяся по типу автоматизма. Такой автоматизирован­ный ответ организма не требует подключения сознания и также осуществляется на уровне подсознания (в частности, и во сне). При этом в деятельность включается ограниченное количество нейронов ЦНС.

3. В случае, если первичная оценка сигнала (осуществленная до включения созна­ния) свидетельствует о том, что поступившая информация является важной для орга­низма и что для ответной реакции на данный сигнал требуется включение деятельности всей ЦНС, то еще на уровне подсознания в коре большого мозга формируется команда, вызывающая через ретикулярную формацию общую активацию мозга. В деятельность включается вся ЦНС. Возникает «реакция пробуждения», которая проявляется десинхронизацией ЭЭГ. Лишь в этом случае сигнал осознается и в дальнейшем ответная реакция на него протекает уже с участием сознания. Субъективно это представляется одним мгновением. В действительности же это весьма значительный период в работе мозга, во время которого развертывается ряд важных нейрофизиологических процессов. Минимальный латентный период включения сознания у спящего превышает 100 мс.

На уровне подсознания могут осуществляться любые условнорефлекторные реак­ции (в том числе и возникающие с участием второй сигнальной системы). Еще до вклю­чения сознания мозг способен анализировать любые (в том числе словесные) сигналы. Это свидетельствует о том, что и сознательные, и так называемые подсознательные проявления высшей нервной деятельности человека могут осуществляться одними и теми же структурами целого мозга, а не какого-нибудь его отдела.

Данное заключение подтверждается тем, что т. н. *«вторичный биоэлектрический ответ»,* который, по-видимому, отражает процессы анализа и переработки информации и принятия решения, осуществляющиеся бессознательно, может быть зарегистрирован в любом отделе мозга.

Судя по характеру биоэлектрической активности мозга, разница между осознан­ными и неосознанными реакциями состоит в степени «глобальности» активации мозга, зависящей от *количества вовлеченных в реакцию его нейрональных структур.* Если в реакцию вовлекается относительно небольшое количество нейронов коры и подкорки, то такие реакции протекают как подсознательные. В случае, если в ответную реакцию вовлекается вся гигантская суперсистема нейронных «ансамблей» коры и подкорки и, следовательно, реакция протекает при «глобальной» активации всей ЦНС, то она осуществляется с участием сознания.

Таким образом, реакции, осуществляющиеся на уровне подсознания, являются более «экономичными». Это подтверждается тем, что подсознательные (автоматизиро­ванные) реакции являются и наиболее быстрыми ответными реакциями, латентные периоды которых намного меньше, чем латентные периоды реакций, протекающих с включением сознания.

Подсознательные реакции не обязательно возникают по «шаблону». Даже при полностью автоматизированных реакциях (например, ходьба, удары ракеткой по мячу при игре в теннис и т.д.) подсознательно происходят вероятностная оценка обстановки и такое же прогнозирование каждого последующего действия. Это свидетельствует о том, что даже при включении относительно небольшого количества нейронов, мозг способен работать по принципу вероятностного прогнозиро­вания событий среды (и на основе принципов, которые осуществляются при эвристическом про­граммировании) .

Сознание включается вследствие активации ретикулярной формацией огромного количества структур мозга. Однако ретикулярная формация представляет собой лишь определенное звено в рассмотренной цепи процессов. Ретикулярная формация подчи­няется командам, сформированным в коре большого мозга в результате первичного анализа и оценки каждого пришедшего сигнала.

Взаимоотношение между нейрофизиологическими процессами, лежащими в основе подсознательных и сознательных реакций в микроинтервалах времени - в момент пробуждения спящего и включения сознания, которое наступает при поступлении в мозг биологически значимой для организма информации - лишь дидактический прием, необходимый, чтобы рассматривать каждое явление в известной мере изолированно от другого. В действительности же подсознание оценивает любой приходящий в мозг сигнал не только во сне, но и при бодрствовании, являясь своеобразным *первичным фильтром* для всей поступающей в мозг информации.

Таким образом, вся высшая нервная (психическая) деятельность человека посто­янно протекает на двух уровнях - подсознания и сознания, т.е. имеет двучленную структуру.

Двучленная структура высшей нервной деятельности человека дает организму существенные преимущества, обеспечивая *непрерывность взаимодействия организма и среды.* Постоянная привычная (по характеру сигналов и автоматизированным ответам на них) деятельность протекает на уровне подсознания, но когда пришедший сигнал и содержащаяся в нем информация оценены и установлено, что ответ на данный сигнал требует активации всего мозга, сигнал подключается к глобальной деятельности мозга, т. е. осознается.

Именно поэтому у человека лишь одно сознание (ибо у него один мозг), в то время как автоматизированных реакций, протекающих на уровне подсознания, может осуществляться мно­жество одновременно. На этом, к примеру, основано искусство жонглера. Каждая из сложнейших реакций артиста, отработанная и заученная, уходит в подсознание и осуществляется на уровне автоматизма одновременно с множеством других автоматизированных действий. Ресурсы сознания в это время освобождены и направлены на учет поведения партнеров, обстановки на арене, реакции зрителей и т. д.

Сознание может отключаться от привычных влияний окружающей обстановки, углубляться в исследование сущности явлений, оперировать абстрактными категориями, но связь организма и среды при этом не нарушается. Она продолжает осуществляться на уровне подсознания. Нарушение непрерывной взаимосвязи организма и среды могло бы привести к гибели организма. Этого не происходит, так как подсознание всегда «на посту» и даже после выключения сознании или переключения его на решение аб­страктных проблем.

Между процессами, происходящими на уровне подсознания, и процессами, обеспечивающими возникновение сознания, существует как бы «динамическое равновесие». Это «равновесие» между сознанием и подсознанием может сдвигаться в ту или другую сторону в широких пределах при изменении функционального состояния мозга и окружающей обстановки. Если прекратить непре­рывную деятельность подсознания по анализу и переработке поступающей в мозг информации, то и сама функция сознания станет невозможной.

Сократив до минимума приток внешних сигналов (например, создав условия абсолютной тишины и темноты при отсутствии других сигналов), мы тем самым сделаем невозможным функци­онирование сознания. Подобная ситуация для человека субъективно чрезвычайно мучительна и может вызвать психические расстройства.

Наоборот, если на организм непрерывно действуют слабые малозначащие сигналы (требую­щие непрерывной работы мозга на уровне подсознания по их восприятию, анализу и переработке), то это создает «рабочий фон», на котором осуществляется эффективная деятельность всей ЦНС, необходимая для функционирования сознания. И.П. Павлов подчеркивал, что слабые непрерывные раздражители тонизируют кору большого мозга, повышая ее работоспособность.

Если эти непрерывно поступающие сигналы оказываются новыми, необычными, сильными или чрезвычайными, либо несут важную для организма информацию, то уже на уровне подсознания формируется программа, подключающая для ответа на сигнал все ресурсы сознания. При этом прежняя сознательная деятельность тормозится. Возникает так называемое внешнее, безусловное торможение, т. е. подавление существующей доминанты новой доминантой.

На уровне подсознания протекает и *условнорефлекторная регуляция деятельности внутренних органов* здорового человека. Привычные раздражители интерорецепторов внутренних органов вызывают сигналы, поступающие в кору большого мозга, где они анализируются на уровне подсознания. Эти сигналы могут стать основой выработки условных рефлексов, изменяющих поведение организма. Самому субъекту причина возникновения подобных реакций остается непонятной. Иногда все же возникают различные «темные чувства», т.е. недостаточно дифференцированные ощущения, что может способствовать идеалистическим представлениям о «предчувствиях», «божест­венной интуиции», «наитии свыше».

При увеличении силы подобных раздражений они начинают восприниматься созна­нием уже в виде сигналов о неблагополучии в соответствующей области организма. Это вызывает появление различных субъективных ощущений и жалоб, которые приводят больного к врачу.

Таким образом, подсознание отражает не только биологические потребности, как ошибочно думал Фрейд. Оно хранит информацию, накопленную в процессе жизнен­ного опыта, т.е. все то, что становится основой поведенческих реакций организма - фундаментом личности. Подсознание не находится в конфликте с сознанием, как оши­бочно полагал Фрейд. *Оно относится к сознанию как часть к целому.* Оно представляет собой первую ступень, первое звено всех реакций организма, но не самостоятельное. Его деятельность направляется сознанием и подчинено сознанию, так как именно сознание представляет собой высший регулятор человеческого поведения.

Основу процессов, осуществляющихся на уровне подсознания, составляет жизненный опыт, формирующий систему прочных условных рефлексов, обеспечивающих появление навыков и воз­никновение мгновенных реакций, автоматизированных форм поведения (недаром говорят, что «привычка - вторая натура»). Аккумулированный мозгом жизненный опыт, ушедший в подсозна­ние, составляет основу индивидуальной, т. е. присущей лишь данному субъекту, оценки воздействий окружающей среды. Все внешние влияния воспринимаются через призму индивидуального опыта.

Подсознательные реакции, как и все другие формы поведения и психической дея­тельности, подчинены закону причинно-следственных отношений. Такова природа интуиции, догадок, творческого озарения, «предчувствий», в основе которых лежат прошлый опыт субъекта и воздействующие на него в настоящий момент влияния окружа­ющей и внутренней среды.

***Все сказанное не оставляет места для мистических толкований природы подсозна­ния, опровергая идеалистические представления***.

#### ФИЗИОЛОГИЯ ЭМОЦИЙ. Одним из проявлений высшей нервной деятельности человека являются эмоции (от лат. emavere - потрясаю, волную). Они представляют собой реакции организма на воздействие внешних и внутренних раздражителей, имеющие ярко выраженную субъективную окраску и охватывающие все виды чувствительности.

Состояние эмоционального напряжения сопровождается существенными измене­ниями функций ряда органов и систем, подобно пожару, охватывающему организм. Эти изменения функций бывают столь интенсивными, что представляются подлинной *«веге­тативной бурей».* Однако в этой «буре» есть определенный порядок. Эмоции вовлекают в усиленную деятельность лишь те органы и системы, которые обеспечивают лучшее взаимодействие организма с окружающей средой. Возникает резкое возбуждение симпатической части вегетативной нервной системы. В кровь поступает значительное количество адреналина, усиливается работа сердца и повышается артериальное давле­ние, растет газообмен, расширяются бронхи, увеличивается интенсивность окислитель­ных и энергетических процессов в организме.

Резко изменяется характер деятельности скелетных мышц. Если в обычных условиях отдельные группы мышечных волокон включаются в работу поочередно, то в состоянии аффекта они могут включиться одновременно. Кроме того, блокируются процессы, тормозящие мышечную деятельность при утомлении. Нечто подобное происходит в других системах организма, благодаря чему эмоциональное возбуждение мгновенно мобилизует все имеющиеся у организма резервы.

Известно, что процессы жизнедеятельности протекают с различной интенсивностью. Организм в каждой ситуации реагирует адекватно возникшим условиям, для чего существуют точные приспо­собительные механизмы. В покоящейся ткани скелетной мышцы функционирует около 25-30 капилляров на 1 мм2 ее сечения, а при максимальном мышечном напряжении в 100 раз больше. У человека в состоянии покоя объем дыхательного воздуха равен примерно 500 мл, в то время как жизненная емкость легких может достигать 5000 мл и более. Следовательно, в покое исполь­зуется около 10% жизненной емкости легких.

Даже при интенсивной деятельности сохраняется значительное количество потен­циальных возможностей. Они используются лишь в чрезвычайных условиях, в состоянии эмоционального напряжения.

Одновременно угнетаются реакции и функции организма, которые в данный момент не являются жизненно необходимыми. В частности, тормозятся функции, связанные с процессами накопления, ассимиляции энергии, возрастают процессы диссимиляции, давая организму необходимые энергетические ресурсы.

При эмоциях изменяется субъективное состояние человека. Более тонко работает интеллектуальная сфера, память, особенно четко воспринимаются воздействия окружаю­щей среды.

В состоянии покоя мышление нередко бывает шаблонным, стереотипным. В моменты эмоционального подъема приходит вдохновение, озаряют открытия, переживается радость творчества. ***Эмоция - это состояние высшего подъема духовных и физических сил человека***.

В форме ответных реакций организма, возникающих в чрезвычайных условиях, эмоции сформировались в процессе эволюции как *механизм приспособления.* Организм, не обладавший способностью к экстренной мобилизации своих ресурсов в трудной обстановке, не выдерживал борьбы за существование и погибал.

Но чрезмерные по выраженности эмоциональные реакции могут оказаться вред­ными, привести к возникновению ряда заболеваний. Врач должен уметь предупредить возможные последствия таких эмоциональных напряжений. Для этого необходимо знать условия запуска эмоций.

Эмоции возникают лишь в том случае, если перед организмом стоит какая-либо задача (потребность, цель), а средств для решения (удовлетворения, достижения) ее оказывается недостаточно. Средства для достижения цели - это информация-умение, навыки, опыт - (И), энергия (Э), время (В). Для достижения любой цели существуют объективно *необходимые* информация, энергия и время (соответственно Ин, Эн, Вн). В случае, если *существующие* у организма информация, энергия и время (Ис, Эс, Вс) меньше необходимых, возникает состояние напряжения (СН), выраженное тем сильнее, чем важнее цель и чем больше дефицит необходимых средств. Указанные отношения могут быть выражены формулой: СН = fЦ(Ин · Эн · Вн – Ис · Эс · Вс),

СН - состояние напряжения, Ц - цель (задача, потребность).

Эмоции возникают, если СН достигнет определенной величины. Различают четыре степени (стадии) СН. Первая степень (СН-1) - состояние внимания, мобилизации, активности (ВМА), характеризуется повышением работоспособности, усилением .функ­ции органов и систем, обеспечивающих решение данной задачи. СН-1 возникает всякий раз, когда вставшая перед организмом задача нешаблонна, требует концентрации внимания, мобилизации интеллектуальных и физических ресурсов. Подобное состояние весьма полезно, оно тренирует организм, повышает работоспособность.

Состояние напряжения II степени (СН-II) отмечается, если мобилизация сил во время СН-1 оказывается недостаточной. В этом случае напряжение возрастает, что приводит к появлению стенической отрицательной эмоции (СОЭ). Психологически это знакомое каждому состояние ярости (гнева, негодования), сопровождающееся крайне значительным (предельным) повышением активности органов и систем, обеспечивающим взаимодействие организма с окружающей средой. Значительно возрастает работоспо­собность скелетных мышц, концентрируется внимание, усиливается работа сердца, повышается артериальное давление, усиливаются дыхание, окислительные и энергети­ческие процессы, появляется спазм сосудов брюшных органов и кровь усиленно прите­кает к мышцам, мозгу, легким и сердцу. Цель подобной реакции - максимально увели­чить ресурсы организма и тем добиться решения возникшей задачи.

Третья степень (CH-III) - астеническая отрицательная эмоция (АСОЭ), возникает, если задача требует ресурсов, намного превышающих те, которыми располагает организм даже при максимальной мобилизации сил. Психологически СН-III - это состояние страха (ужаса, тоски).

Изменения функций организма при СН-III часто прямо противоположны тем, которые отмечаются при СН-II. Наступает резкое снижение интеллектуальных и энерге­тических ресурсов. (От страха «опускаются руки», «подкашиваются ноги», парализу­ются «умственные способности», «вегетативная буря» может перейти в «хаос»). При СН-III угнетаются не только интеллектуальные и энергетические, но и иммунологические реакции, а также компенсаторные процессы. Именно поэтому состояние напряжения III степени при длительном воздействии крайне вредно для организма. «Страх, тоска, печаль - разрушают тело, открывая доступ к нему всяческим заболеваниям», - говорил И.П. Павлов.

В чрезвычайных ситуациях страх могут испытывать все - и трусливые и мужественные. Но мужественный, волевой человек, подавляя в себе это чувство, может поступать в соответствии с чувством долга наперекор страху. Трус же, нередко, оказывается в плену этого чувства и, теряя рассудок, погибает.

Но даже СН-III представляет собой своеобразную защитную реакцию, так как возникает в том случае, если максимальной мобилизации резервов, характерной для стенической отрицательной эмоции при СН-II, будет недостаточно и организм вынужден отказаться от достижения цели. Но если значимость цели сохраняется, то уменьшение ресурсов организма, вызванное СН-III, ставит организм по существу в безвыходное положение. В этом случае может наступить IV стадия СН (CH-IV) - невроз, представ­ляющий собой уже заболевание, «полом» ряда регуляторных механизмов.

Состояние напряжения любой степени может возникнуть непосредственно «с места», без включения предшествующих степеней. Нервная система оценивает на первом этапе важность и сложность задачи, необходимые для ее достижения средства и средства, существующие у организма, на уровне подсознания мгновенно. Это свидетельствует о том, что возникновение эмоций (и неврозов) не подвластно воле. Сознательно можно лишь сдержать внешние проявления уже возникшей эмоции или предупредить ее возник­новение, пытаясь регулировать величину факторов Ц, Ин, Эс, Вн, Ис, Э, Вс.

Рассмотренные четыре степени состояния напряжения в «чистом» виде встречаются редко. Часто наблюдаются СН, которые можно охарактеризовать как промежуточные (переходные) стадии. Так, например, в промежуточной стадии между СН-II и СН- III может возникнуть угнетение лишь интеллектуальных функций при полной сохранности (и даже повышении) энергетических ресурсов. В этом случае объятый страхом, потерявший рассудок человек с гигантской энергией совершает бессмысленные поступки (паника).

Наблюдаются переходные ситуации и другого рода, когда снижаются лишь энергетические ресурсы: парализованный ужасом человек осознает приближающуюся опасность, но не в силах сделать ни одного движения, чтобы избежать ее.

Степень состояния напряжения, возникающего в данной ситуации, помимо всего прочего, определяется предшествующим жизненным опытом. Недостаточность этого опыта, отсутствие навыков, необходимых для преодоления трудностей, способствуют возникновению состояния напряжения более высокой степени.

Из самой природы эмоций вытекает тот факт, что эмоциональное напряжение в большей мере проявляется у слабых и неосведомленных и в меньшей мере у сильных и уверенных в себе людей. Последние чаще остаются спокойными. Слабому же и неуверенному в своих силах человеку необходима постоянная «поддержка» в виде эмоционального напряжения. Поэтому он и «кипит» по всякому поводу. Важна и степень физической тренированности организма. При наличии сильной и работоспособной мышечной системы мобилизовать энергетические ресурсы нужно в меньшей степени. Систематическая мышечная деятельность - фактор, способствующий не только «раз­рядке», но и предупреждению высших степеней состояния напряжения.

#### ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЭМОЦИИ. Положительные эмоции (сопровождающиеся появлением чувства радости) играют огромную роль в жизни человека, как жизненный стимул, регулирующий поведение и деятельность. Положительные эмоции важны для сохранения высокой работоспособ­ности и здоровья человека.

«Радость, делая нас чувствительными к каждому биению жизни, к каждому впечат­лению бытия, безразлично как к физическому, так и к моральному, развивает, укрепляет тело», - говорил Павлов. Известно, что положительные эмоции возникают при достижении цели, удовлетворении потребности, решении задачи. Чем труднее задача, сложнее цель, сильнее потребность, тем выше степень состояния напряжения и тем сильнее положительная эмоция, - возникающая при снятии или уменьшении степени этого состояния. Именно поэтому человек нередко вызывает у себя кратковременно даже III степень СН с тем, чтобы, снимая ее, ощутить наивысшую радость. (Удоволь­ствие, которое доставляют аттракционы, основано именно на этом принципе). Таким образом, удовлетворение любой из потребностей человека вызывает радость тем боль­шую, чем интенсивнее выражена мотивация. Как известно, существует иерархия потреб­ностей. Биологические потребности, отражающие минимум условий, необходимых для обеспечения жизни организма (и вида), имеют определенный предел насыщения. И, когда он достигнут, биологические потребности и их удовлетворение перестают быть источником радости (возникает пресыщение). Предел насыщения воспринимаемой информации является гораздо более высоким. При оптимальной для данного индиви­дуума скорости (темпе) и ритме поступления информации предел не может быть достиг­нут даже на протяжении всей жизни человека. Данный источник положительных эмоций в этих условиях становится практически неисчерпаемым.

Описанный механизм запуска положительных эмоций не является единственным. Они возникают и без предварительного состояния напряжения. Такое «первичное» состояние радости появляется в ситуациях, повышающих жизненные ресурсы организма (и вида), т.е. при поступлении полезной для организма информации, увеличении энерге­тических ресурсов, выигрыше времени. Важным источником радости является увеличе­ние именно информационных ресурсов.

Известно, что организм при общении со средой никогда не остается пассивным. Естественная форма поведения животного и человека - непрерывный поиск и активная «разведка» окружающих условий. Но внешняя среда постоянно изменяется. Каждое мгновение организм должен активно оценивать возникающую ситуацию и из многих возможных программ поведения находить оптимальные.

В случае, если бы мотивом поведения были лишь возникшие в данный момент биологические потребности, поведение всегда сводилось бы лишь к действиям, направ­ленным на поддержание и сохранение физиологического равновесия (гомеостаза). Как только та или иная потребность оказалась бы удовлетворенной, повод для деятельности исчезал бы. Если бы в процессе эволюции организм руководствовался только такими мотивами, то вид в целом был бы обречен на вырождение. Обычно этого не происходит.

Природа заложила в любой организм чувство постоянного «информационного голода». Именно стремление получать, перерабатывать и анализировать информацию (поиск оптимальных решений) является одним из важнейших жизненных стимулов. Если поступление информации прекращается, организм становится чрезвычайно дея­тельным и организует приток ее на себя. У человека эта деятельность опосредована словом; сферой, где он добывает информацию, является его социальная жизнь. Но это лишь отличие человеческой ступени развития. Сам же принцип активного поиска - всеобщий для живых существ, обладающих развитой нервной системой.

Если, например, посадить крысу в вольер, в котором будет все необходимое для удовлетворе­ния любых ее естественных (биологических) потребностей (пища, вода, существо другого пола и т.д.), животное начнет с видимым интересом активно знакомиться с новой для него обстановкой. Крыса все перепробует, что можно, погрызет и т.д. Но, познакомившись с обстановкой и привыкнув к ней, животное начнет проявлять беспокойство. Оно станет метаться по вольеру, пока не найдет специально замаскированное маленькое отверстие, через которое можно проникнуть в окружающую среду. Даже если эта среда будет полна опасностей, при встрече с которыми животное может погибнуть, то, исследовав, изучив и перепробовав все внутри ограды, оно все равно рано или поздно уйдет из вольера.

Прекращение притока информации приводит к тому, что не только люди, но и животные (судя по их поведению) начинают испытывать невыносимую скуку. Именно поэтому жизнь «в четырех стенах» и для человека оказывается тягостной.

Природа обеспечивает условия, при которых вид оказывается наиболее жизнеспо­собным лишь тогда, когда отдельные его представители не остаются пассивными, а устремляются в разведку, на поиск оптимальных решений, увеличивающих жизненный опыт к жизнестойкость вида. Поэтому в процессе эволюции возникли механизмы, обес­печивающие появление чувства радости при познании нового («прелесть новизны»). Организм не может существовать в замкнутой системе, информационные возможности которой исчерпаны. По своей природе он весьма активен.

Понятно, что человек облек в свои, присущие только ему формы поведения свойст­венную каждому организму необходимость поиска. Поиск новых путей решения любой задачи, приближение к ее решению - важный источник положительных эмоций. Все это составляет могучий стимул для творчества.

«Без человеческих эмоций никогда не бывало, нет и быть не может человеческого искания истины», - говорил В.И. Ленин.

Мы рассмотрели некоторые физиологические механизмы запуска эмоций, отвле­каясь от конкретных условий, в которых они возникают у человека, т.е. от условий социальной среды. Но именно эти условия формируют эмоциональную сферу нашей жизни. И поэтому изучение природы эмоций должно производиться совместно физиоло­гами и психологами. Здесь еще много нерешенных проблем.

Не совсем понятна, например, природа возникновения положительных эмоций при воздействии определенной музыкальной мелодии (казалось бы не несущей организму какой-либо конкретной прагматически полезной информации) или определенной цвето­вой гаммы в живописи либо соблюдение определенных пропорций в архитектуре и т.д. Дальнейшее изучение вопросов, связанных с природой положительных эмоций, имеет большое значение для создания оптимальных условий жизни, труда и отдыха, для сохранения здоровья и работоспособности.