

Частное учреждение образования  
«Минский институт управления»

**Физиология поведения**

Курс лекций  
1-23.01.04 - ПСИХОЛОГИЯ  
4 издание переработанное и дополненное

Минск  
Изд-во МИУ  
2013

## Лекция 23

### Сон

Сон — физиологическое состояние, которое характеризуется потерей активных психических связей субъекта с окружающим миром.

Длительное время считалось, что сон представляет собой отдых, восстановление энергии клеток мозга после активного бодрствования. Некоторые исследователи полагают, что сон — это состояние, аналогичное анабиозу у простейших животных, состояние на грани жизни и смерти, в которое простейшие впадают в экстремальных условиях существования и, которое характеризуется замедлением интенсивности метаболических процессов в тканях.

Сон является активным физиологическим процессом, подготавливающим организм, в первую очередь, мозг человека, к предстоящей активной деятельности. В последние годы представления о биологическом значении сна существенно изменились. Оказалось, что активность мозга во время сна часто превосходит дневные уровни. Активность нейронов ряда структур возрастает, активируется ряд вегетативных функций. Существуют объективные признаки сна, которые мы сейчас и рассмотрим.

Потеря сознания. Сон, прежде всего, характеризуется потерей активного сознания субъекта, исключением его психических связей с окружающим миром. Глубоко спящий человек не реагирует на многие воздействия окружающей среды.

Сон характеризуется фазовыми изменениями высшей нервной деятельности. Особенно отчетливо фазовые состояния наблюдаются при засыпании, т.е. при переходе от бодрствования ко сну.

Используя метод условных рефлексов, И.П. Разенков показал, что при переходе от бодрствования ко сну у собак наблюдаются следующие фазы ВВД: уравнивательная, парадоксальная и наркотическая. Все эти фазы сна характеризуются нарушением закона физической силы раздражителей.

Уравнивательная фаза характеризуется тем, что животные начинают отвечать одинаковыми условно-рефлекторными ответами на условные сигналы различной силы. Во время парадоксальной фазы сна, слабый условный раздражитель, вызывает условно-рефлекторный ответ большей величины, чем сильный. При наркотической фазе животные перестают отвечать условно-рефлекторной реакцией на любые условные раздражители.

Изменение поведения является другим показателем состояния сна, характеризуется утратой субъектом активной целенаправленной деятельности. Во время сна животные и человек принимают определенную позу.

Полиметрия. На многоканальном полиграфе одновременно регистрируются ЭЭГ в нескольких отведениях и ряд физиологических функций: ЭКГ, дыхание, АД, температура тела, показатели газообмена и др. Метод полиметрии позволил установить фазовые изменения различных физиологических функций во время сна. Наиболее характерные изменения во время сна выявлены на ЭЭГ.

Электроэнцефалографические показатели сна характеризуются наличием двух фаз, сменяющих друг друга.

Как правило, для бодрствования характерна низкоамплитудная высокочастотная ЭЭГ - активность. При закрывании испытуемым глаз и расслаблении «быстрая» бета-активность сменяется медленным альфа - ритмом. В этот период происходит постепенное расслабление мышц, глаза закрываются, человек погружается в дремотное состояние. Пробуждение в этой фазе происходит легко. В течение следующего получаса альфа – ритм преобразуется в характерные «веретена».

Стадия веретен примерно через 30 минут сменяется стадией высокоамплитудных медленных тета-волн. Пробуждение в эту фазу становится затруднительным. Снижаются ЧСС, АД, температура тела; сердцебиение и дыхание становятся регулярными. Стадия тета-волн сменяется стадией, когда на ЭЭГ нарастают высокоамплитудные сверхмедленные дельта-волны. Когда бессознательное состояние становится еще глубже, дельта-волны нарастают и убыстряются.

Дельта-сон — период глубокого сна. Спящего в этом состоянии можно разбудить только очень сильными звуковыми сигналами или «растолкать». ЧСС, АД и температура тела достигают в эту фазу минимальных значений.

Описанные стадии в соответствии с изменениями ЭЭГ составляют так называемую медленноволновую стадию сна. Обычно при засыпании стадия медленноволнового сна занимает около 1 — 1,5 часа. Эта стадия сменяется появлением на ЭЭГ низкоамплитудной высокочастотной активности, характерной для состояния бодрствования, она получила название парадоксального или быстроволнового сна.

В состоянии быстроволнового, или парадоксального сна, испытуемые находятся в глубоком сне, их нельзя разбудить сильными раздражителями, но они просыпаются от малейшего шороха. Первое проявление парадоксального сна длится 6 — 10 минут. Затем на ЭЭГ снова возникают альфа - волны с последующими проявлениями фаз медленноволнового сна.

Парадоксальный ЭЭГ - сон с интервалами 80 — 90 мин. периодически сменяет медленноволновой сон. На протяжении ночи циклы медленноволнового сна, сменяющиеся быстроволновым, проявляются 6 — 7 раз. При этом на протяжении ночного сна продолжительность каждого медленноволнового отрезка сна укорачивается, а быстроволнового — возрастает, достигая перед пробуждением 20 — 30 минут и более.

В период смены медленноволнового сна быстроволновым (REM-сном) испытуемые изменяют положение тела, а в стадии REM-сна они, как правило, лежат спокойно. Наблюдения показывают, что даже сомнамбулические перемещения людей относятся, как правило, к медленноволновой фазе сна.

В медленноволновую фазу наблюдаются снижение АД, замедление пульса и дыхания.

В фазу REM-сна отмечено повышение АД, учащение пульса, повышение температуры мозга, снижение мышечного тонуса. На этом фоне наблюдаются подергивание лицевой мускулатуры и кончиков пальцев, нерегулярное дыхание, уменьшение храпа, если он присутствовал до начала REM-фазы, возникает физиологическая эрекция у мужчин.

Установлено, что если спящего человека разбудить в фазу парадоксального ЭЭГ - сна, то он сообщает о сновидениях и рассказывает, об их содержании. Этого не отмечается при пробуждении в фазу медленноволнового сна. Эта фаза обладает свойством «стирать» сновидения. Все это позволило связать парадоксальный сон с периодом сновидений. Если исходить из того, что примерно четвертую часть всего сна человек проводит в парадоксальном сне, т.е. 1,5 — 2 часа в ночь, то в среднем около 5 лет жизни люди проводят в мире сновидений.

Парадоксальная фаза сна оказалась важной для нормальной жизнедеятельности. Показано, что если человека избирательно лишать только парадоксальной фазы сна, например, будить его, как только он переходит в эту стадию, это приводит к существенным нарушениям психической деятельности.

Существует несколько теорий сна.

Согласно сосудистой теории сон развивается в результате обескровливания мозга.

Гуморальная теория - теория гипнотоксинов - в качестве причины сна рассматривает гипнотоксины, кенотоксины, появляющиеся в крови при утомлении и перед засыпанием.

Центральные теории связывают возникновение сна с деятельностью различных структур ЦНС. К центральным теориям сна, прежде всего, относится теория подкорковых центров сна.

При различных сосудистых опухолевых или инфекционных поражениях подкорковых, особенно стволовых образований мозга у пациентов возникают различные нарушения сна — от бессонницы до длительного летаргического сна. Особенно яркая клиника нарушений сна в форме бессонницы, сонливости, сонной болезни и др. наблюдается при гриппозных энцефалитах. Это указывает на наличие в структурах гипоталамуса центров сна.

Корковая теория сна рассматривает сон, как следствие процессов внутреннего торможения, как углубленное, разлитое торможение, распространившееся на оба полушария и ближайшие подкорковые образования. Этот вид торможения был назван И.П.Павловым «сонным торможением». Сонное торможение может возникать не только условно-рефлекторным путем на основе процессов внутреннего торможения, но и при длительном действии монотонных, слабых раздражителей, или при действии сверхсильных раздражителей, вызывающих охранительное торможение.

И.П. Павлов выдвинул представления о двух видах сна: активном сне, развивающемся на основе процессов внутреннего торможения, и пассивном сне, возникающем при явлениях нарушения афферентации мозга.

Многие вопросы центральной организации процессов сна получили объяснение в связи с рядом открытий в нейрофизиологии. Прежде всего, это открытие восходящих активирующих влияний ретикулярной формации ствола на кору большого мозга.

Показано, что восходящие активирующие влияния ретикулярной формации на кору мозга в значительной степени определяются афферентными потоками возбуждений, поступающими в ЦНС.

Многочисленные эксперименты продемонстрировали, что сон возникает во всех случаях снижения восходящих влияний ретикулярной формации на кору мозга. Установлены нисходящие влияния коры мозга на подкорковые образования. Показано, что в бодрствующем состоянии при наличии восходящих активирующих влияний ретикулярной формации на кору мозга нейроны лобной коры тормозят активность центров сна гипоталамуса. Благодаря активным потокам афферентации, поступающей из органов чувств, активируются структуры ретикулярной формации мозга, оказывающие восходящие активирующие генерализованные влияния на кору большого мозга. При этом нейроны лобной коры оказывают нисходящие тормозные влияния на центры сна гипоталамуса. Благодаря этому устраняются блокирующие влияния гипоталамических центров сна на ретикулярную формацию среднего мозга.

В состоянии сна при устранении сенсорной афферентации снижаются восходящие активирующие влияния ретикулярной формации на кору мозга. Вследствие этого устраняются тормозные влияния лобной коры на нейроны центра сна заднего гипоталамуса.

Академиком П.К.Анохиным была предложена корково-подкорковая теория сна. Она исходит из ведущего постулата о том, что какова бы ни была причина сна, состояние сна связано со снижением восходящих активирующих влияний подкорковых образований на кору мозга.

Секретируемые нейронами центров сна биологически активные вещества, в частности олигопептиды, являются факторами, фиксирующими при бодрствовании и сне специфическую интеграцию корково-подкорковых взаимоотношений. Пептид, вызывающий дельта-сон, определяет продолжительность фазы медленноволнового сна, глутатион — определяет продолжительность парадоксальной фазы сна. В фиксации состояния сна принимают участие и нейромедиаторы, в частности серотонин.

В формировании ритмов сна и бодрствования участвует гормон эпифиза — мелатонин. Возрастание уровня мелатонина определяет переход от бодрствования ко сну.

Инсомнии — это расстройства сна, характеризующиеся затруднением начала сна, поддержанием его глубины, бессонницей различного характера, часто сочетающиеся с дневной слабостью, сонливостью, снижением работоспособности.

Бессонница часто возникает как следствие перевозбуждения коры, например при курении, напряженной творческой работе на ночь, просмотриванием большого количества телевизионных программ. При этом усиливаются тормозные нисходящие влияния нейронов лобной коры на гипоталамические центры сна, и подавляется механизм их блокирующего действия на ретикулярную формацию ствола мозга.

Неглубокий сон часто наблюдается при частичной блокаде механизмов активирующих влияний ретикулярной формации на кору мозга.

Длительный сон, например, летаргический, может наблюдаться при раздражении центров сна заднего гипоталамуса сосудистым или опухолевым патологическим процессом.

Внезапно включающийся сон (нарколепсия) может наблюдаться в том случае, когда отсутствуют биологически активные факторы сна, длительно фиксирующие характерную для него корково-подкорковую интеграцию.

Понятие о «сторожевых пунктах» как причине частичного бодрствования во время сна объясняется наличием определенных каналов реверберации возбуждений между подкорковыми структурами и корой большого мозга во время сна. Это происходит на фоне снижения основной массы восходящих активирующих влияний ретикулярной формации на кору мозга.

«Сторожевой пункт», или очаг, может определяться сигнализацией от внутренних органов, внутренними метаболическими потребностями и внешними жизненно важными обстоятельствами. Иногда «сторожевые пункты» могут иметь прогностическое значение, например, в случае патологических изменений в том или ином органе, импульсация от него может определять характер сновидений и быть своего рода прогнозом заболевания, которое пока не ощущается в бодрствующем состоянии.

Следует иметь в виду, что фармакологический сон не всегда адекватен по своим механизмам, и, прежде всего корково-подкорковым отношениям, нормальному сну. Поэтому увлечение фармакологическим сном вряд ли оправдано, и каждый человек должен обеспечить себе оптимальные условия для полноценного сна.