

Сон и его физиологические проявления

Сон - жизненная необходимость каждого человека. Но исчерпывающего ответа на вопрос, что же такое сон, наука, к сожалению, еще не в состоянии дать. Дело в том, что механизмы сна и бодрствования достаточно сложны.

Как осуществляется ритмическая деятельность организма человека во сне? Для этого рассмотрим основные процессы, происходящие в состоянии сна, выясним, как осуществляется перестройка ритмов организма при засыпании. Начнем с внешних проявлений. Понаблюдаем за возникновением и развитием сна.

В первый момент погружения в сон человек перестает реагировать на внешние раздражители. Попробуйте в это время негромко задать ему вопрос. Ответа чаще всего не получите. Для его пробуждения нужно повысить голос. Попытка разбудить спящего, прикасаясь к нему, не всегда помогает. Не всегда может разбудить спящего и свет.

Такая пониженная реакция заснувшего человека объясняется ослаблением восприимчивости его органов чувств: слуха, зрения, осязания.

Однако сонное состояние появляется не сразу. Вначале возникает сонливость, во время которой веки становятся «тяжелыми», хочется закрыть глаза. При чтении книги в этот момент засыпающему приходится по несколько раз перечитывать одну и ту же фразу. Зрение работает, но мозг перестает воспринимать увиденное. Однако это еще не сон. Под действием даже самого слабого шороха засыпающий начинает вновь реагировать на окружающую обстановку. И так повторяется многократно. Но в какое-то мгновение у засыпающего появляется настоящий сон, когда он окончательно перестает реагировать на раздражители. Основным признаком сна - выключение из окружающей действительности.

Наблюдая за засыпающим, можно заметить, что у него снижается двигательная активность. Ритм движений постепенно замедляется, мышцы всего тела расслабляются. Если засыпающий сидит, то голова склоняется набок, а находящиеся в руках предметы вываливаются. Дыхание при этом становится поверхностным и замедленным.

Таковы внешние проявления сна. Для более глубокого и объективного изучения изменений, происходящих в организме во время сна, необходимы физиологические исследования. Эти исследования помогают выявить изменения микроритмов отдельных органов и систем в организме человека на общем фоне изменения макроритмов чередования сна и бодрствования. Знание же закономерности изменения микроритмов поможет найти пути управления процессом всего сна.

Для физиологических исследований используется медицинская аппаратура, позволяющая выявлять такие изменения ритмов жизнедеятельности организма человека, которые нельзя выявить при внешнем наблюдении. Так, при исследовании деятельности мозга и мышц применяются усилители, увеличивающие интенсивность биотоков организма человека в тысячи и даже в миллионы раз. Такие тонкие

физиологические исследования дают более глубокое понимание процессов, происходящих в организме человека во время сна, чем это могло быть при одном лишь внешнем изучении.

Как показали физиологические исследования, во время сна в организме человека происходит перестройка ритмической деятельности ряда органов и систем. Так, во время засыпания замедляется ритм дыхания и уменьшается частота сердечных сокращений, в чем можно убедиться при непосредственном внешнем наблюдении, а также уменьшается доминирующая частота биоэлектрической активности мозга и мышц. Кроме того, во время сна снижается давление крови в сосудах, доставляющих ее к рабочим органам. Температура различных участков тела понижается в среднем на 0,5-1°C.

На первый взгляд кажется, что во время сна замедление ритмов ряда органов в организме человека может вызвать нарушение общего режима работы всего организма. На самом же деле все происходит иначе.

Рассмотрим этот вопрос с точки зрения взаимодействия отдельных органов между собой, а также всего организма с окружающей средой. Понимание того, как организм управляет собой и поддерживает стабильность, может раскрыть «секрет» воздействия на него с целью управления.

Начнем с работы сердца, снабжающего все органы организма кровью. Исследования показали, что частота сокращений сердца во время сна уменьшается на 5-10 ударов в минуту. Если у здорового человека в бодрствующем состоянии сердце делает 60-70 ударов в минуту, то в состоянии сна - около 50-60. Однако известно, что с каждым сокращением сердце выбрасывает около 65-70 мл крови, а это значит, что во время ночного сна сердце проталкивает в сосуды за 7-8 час. на 240-250 л меньше, чем за тот же период бодрствования.

Кровь снабжает клетки и ткани нашего организма питательными веществами и кислородом, необходимым для поддержания его жизнедеятельности. Усвоение этих веществ и выделение ненужных отработанных продуктов, т. е. обмен веществ в тканях, прямо пропорционален количеству протекающей крови. Поэтому уменьшение поступающей к тканям крови во время сна сопровождается снижением интенсивности обмена веществ на 8-10%. Аналогично уменьшается во время сна и процесс поглощения кислорода из окружающей среды.

Все это свидетельствует о том, что в состоянии сна вместе с мозгом получают «отдых» и все внутренние органы, обеспечивающие жизнедеятельность клеток и тканей.

Снижение обмена веществ в организме во время сна находится в полном соответствии с ослабленным расходом энергии, достигаемым в основном за счет наибольшего расслабления мышц. В связи с этим организм во время сна осуществляет все жизненные функции более экономно. Но и уменьшенный уровень обмена веществ в организме оказывается вполне достаточным для полного восстановления сил и подготовки человека к новому циклу бодрствования. Обычно после сна здоровый человек чувствует себя бодрым и готовым к физической и умственной работе.

Согласно современным представлениям, сон - не только отдых, но и работа, направленная на переработку самой различной информации, накопленной за день, с тем, чтобы человек мог быть свободным для ее восприятия и на следующий день. Эта работа осуществляется в головном мозгу.

О том, что работа мозга во сне не прекращается, можно судить по сохраняющейся в

состоянии сна биоэлектрической активности мозга. Биотоки мозга отражают биохимические процессы, происходящие в клетках мозга, а это говорит о работе его во время сна.

Биотоки мозга регистрируются при одновременном отведении электрических колебаний из многих точек головы. После усиления их записывают в виде электроэнцефалограммы (ЭЭГ), которая в зависимости от различных физиологических состояний имеет своеобразный и характерный рисунок.

- 1 - покой;
- 2 - дремотное состояние;
- 3 - поверхностный сон;
- 4 - сон средней глубины;
- 5 - глубокий сон;
- 6 - пробуждение.

При переходе от бодрствования ко сну, т. е. в процессе засыпания, так же как и в период пробуждения, изменения в ЭЭГ происходят довольно определенно и закономерно. И несмотря на то, что информация, заложенная в ЭЭГ, пока еще не вполне расшифрована, изменения общей электрической активности - наиболее характерный показатель сна различной глубины. По этим изменениям в ЭЭГ и определяют глубину сна.

Многочисленные наблюдения показали, что погружение в сон сопровождается появлением в ЭЭГ медленных волн большой амплитуды. Так, если в начальный момент засыпания в ЭЭГ преобладают колебания альфа-ритма (8-13 колебаний в секунду), то с углублением сна появляются колебания тета-ритма (4-7 колебаний в секунду) и дельта-ритма (0,5-3 колебаний в секунду). Но такое постепенное уменьшение частоты колебаний в ЭЭГ не происходит в течение всей ночи, как полагали до недавнего времени, когда считали ночной сон однородным явлением. Установлено, что сон - сложное неоднородное явление. Уменьшение частоты колебаний происходит на протяжении 1-1,5 час., после чего частота биотоков вновь увеличивается и появляется альфа-ритм, напоминая ЭЭГ при бодрствовании. За время ночного сна происходит несколько (около 4-5) таких подъемов и спадов частоты колебаний в ЭЭГ, отражающих изменение состояний мозга во сне.