

Проблема перестройки ритмов

Издавна люди задумывались над вопросом: что лучше - длительный сон через большие интервалы времени или же, наоборот, кратковременный сон, но с большей частотой? Известно, что сон у детей до пяти лет носит полифазический характер, т. е. они в течение суток многократно засыпают и пробуждаются. Такой дробный сон вызван необходимостью кормления при общей большой продолжительности сна. Некоторые народы жарких стран также сочетают ночной и дневной сон. Необходимость в таком сне очевидна в жарком климате: люди рано пробуждаются, чтобы успеть поработать до наступления жары. Из истории известно много примеров, свидетельствующих о том, что ряд общественных деятелей, ученых и полководцев (Черчилль, Кутузов, Наполеон и Эдисон) спали в дневное время. Некоторые видные ученые высказываются за дневной сон в связи с необходимостью дневного отдыха при напряженной умственной работе. Существует и противоположное мнение, что дневной сон вреден. Еще в древности сон после обеда не допускался. Современные исследования сна также доказали нецелесообразность дневного сна при нормальном ночном сне. Дело в том, что дневной сон приходится как раз на часы суточного цикла человека, характеризующиеся наибольшей работоспособностью. Кроме того, уменьшение длительности ночного сна и частичное перенесение на дневное время приводит к дроблению фаз сна и к ослаблению его полноценности.

В результате перестройки ритма сон - бодрствование с 24-часового на 48-часовой оказалось, что сон у испытуемых занимал не треть от всего цикла, а лишь четверть. При 48-часовом цикле испытуемым достаточно было 12 час. сна, вместо 8. Отсюда можно сделать вывод, что увеличение длительности цикла (что равносильно уменьшению дробления сна) приводит к некоторому повышению эффективности сна, к увеличению его полноценности.

Изучение вопросов дробления сна человека в настоящее время приобретает большое значение в связи с космическими полетами, во время которых космонавту важно приспособиться к новым режимам сна и бодрствования. Экспериментальные исследования показали, что привыкание к новым режимам сна и бодрствования протекает неодинаково у разных людей. Некоторые люди могут легко засыпать и пробуждаться в заданное время, независимо от суточной периодичности. В этом случае сон их остается глубоким и полноценным, вполне достаточным для обеспечения хорошего самочувствия, умственной и физической работоспособности.

Однако встречаются и такие люди, которые не могут заснуть в необычное для них время. Волевые усилия здесь иногда приводят к совершенно противоположным результатам - к бессоннице, проявляющейся в ухудшении самочувствия и уменьшении работоспособности. В связи с этим особое значение приобретает профессиональный отбор лиц, работа которых связана с необычными условиями и обстановкой, требующими напряженного внимания и умения быстро переключиться от бодрствования ко сну.

Какова же причина такого различия в возможности перестройки ритмов сна и бодрствования? Сразу на этот довольно сложный вопрос трудно ответить. Советская исследовательница С. И. Степанова выдвинула гипотезу, объясняющую различия в адаптационных возможностях людей при полетах космонавтов на другие планеты.

Согласно этой гипотезе, нагрузки и энергозатраты космонавтов при взлете, полете и посадке не постоянны и не ритмичны. В полете они должны быть минимальными (космонавт пребывает в невесомости), при посадке на планету - максимальными. Экспериментально установлено, что энергозатраты каждого человека - величина постоянная. Она определяется особенностями телосложения, питания, а самое главное, - образом жизни. Чем больше человек затратит энергии в единицу времени, тем короче окажется у него период бодрствования, и наоборот, при меньших затратах энергии - больший период. Было рассчитано, что реальные изменения энергозатрат могут привести к изменению суток в пределах от 12 до 52 час. Аналогичные воздействия на длительность суток производит и информация, воспринимаемая человеком.

Канадский невропатолог Ф. Пуавье предложил метод управления биоритмами, основанный на том, что человек после недолгой тренировки сам вызывает нужный ритм. Он экспериментально доказал, что переход от бодрствования ко сну, перестройку всех биологических ритмов организма, в том числе суточного цикла, можно осуществлять путем предварительной перестройки биотоков мозга, сердца, мышц и т. д. Для этой цели он показывал испытуемым на экране осциллографа их электроэнцефалограмму, т. е. картину биоритмов мозга. Мозг человека вырабатывает электрические сигналы четырех основных типов: альфа-ритма - в состоянии свободного расслабления, бета-ритма, когда активно решается какая-либо задача, дельта-ритма - в глубоком сне без сновидений и тета-ритма - когда сон поверхностный и возможны сновидения.

Наблюдая за собственными биотоками мозга, испытуемый быстро учился изменять их, вызывая любой ритм (кроме дельта-ритма). Испытуемый за короткий промежуток времени перестраивал ритмы своего организма, изменяя суточный цикл.

Исследования американских ученых показали, что, регулируя усилием воли биоритмы организма, можно изменять кровяное давление, температуру рук, ритм работы сердца, т. е. делать все, что выполняют йоги. Разница лишь в том, что йоги достигают таких результатов после длительного периода тренировки, а новый метод при помощи приборов позволяет сделать то же самое в течение нескольких дней или недель.

Во всех изложенных методах механизмы перестройки внутренних суточных ритмов человека, в том числе сна и бодрствования, находились в самом организме.

Воздействие на эндогенные ритмы суточной периодичности происходило изнутри организма.

Рассмотрим теперь управление суточными ритмами сна и бодрствования, осуществляемое извне, факторами внешней среды. Оно чаще всего наблюдается при изменении природных условий, например освещенности, температуры, атмосферного давления, влажности и т. д. Как ранее указывалось, наибольшее влияние на суточные ритмы человека, как и на все живое на Земле, оказывает световой режим. Наиболее четко это влияние прослеживается у человека, попадающего из средних широт в Арктику или Антарктику. Именно такие случаи исследовал в 1953 г. английский ученый М. Лоббан. Он изучал динамику измерения ритмов сна и бодрствования, учитывая

другие ритмы Человека, имеющие суточную периодичность. По изменению этих ритмов он мог проследить перестройку суточного ритма сна и бодрствования в организме человека под воздействием факторов внешней среды. Лоббан исследовал целый ряд физиологических функций человека, подверженных совершенно отчетливым циркадным ритмическим изменениям. В частности, он изучал суточные изменения содержания железа в плазме крови, температуры тела, частоты пульса и кровяного давления и т. д.

Опыты проходили в естественных условиях, так как исследования в условиях искусственной изоляции от окружающей среды (в изолированной камере) могут внести в эксперимент элемент стресса. Небольшая группа испытуемых (18 человек - 12 мужчин и 6 женщин в возрасте от 21 до 38 лет) была перевезена из Англии в более высокие широты, на Шпицберген, где в летние месяцы разница между ночью и днем (по количеству света и температуре) очень мала. Жили испытуемые на новом месте изолированной коммуной и вели привычный образ жизни.

Условием опыта предусматривалось искусственное изменение временных характеристик ритма сна - бодрствования. Это было произведено путем нарушения правильного хода наручных часов испытуемых, о чем они сами и не подозревали. Они жили по спешащим или отстающим (по усмотрению экспериментатора) часам.

Следовательно, продолжительность суток искусственно менялась. Так как внешних ориентиров (освещенность или температура) не было, время, показываемое наручными часами, они принимали за истинное. Часы были отрегулированы таким образом, что 11 часов регистрировались как 12 часов (а это, как уже было показано, ведет к значительному изменению ритма). Через два года вновь был проведен аналогичный эксперимент с теми же людьми, но полный оборот часовой стрелки соответствовал 10,5 или 13,5 реальным часам. Таким образом, устанавливался 22-, 21- и 27-часовой «суточный» цикл.

Ежедневное потребление пищи и жидкости регистрировалось каждым испытуемым и по возможности поддерживалось на постоянном уровне. Каждый эксперимент продолжался примерно шесть реальных недель, в начале и в конце которых производились контрольные пробы.

В эти периоды испытуемые пользовались обычными часами, т. е. их сутки соответствовали 24 час.

Эксперименты, проведенные в условиях 21-, 22- и 27-часовых «суток», показали, что испытуемые среагировали на искусственный датчик времени, созданный с помощью экспериментальных наручных часов. Было обнаружено, что время перестройки различных физиологических ритмов организма неодинаково. Ритм выведения воды перестраивается новым временным режимом достаточно легко, в то время, как ритм выведения калия проявляет устойчивость и имеет очень слабую перестройку.

Из всех исследуемых физиологических ритмов лучше всего поддался перестройке ритм суточного колебания температуры тела. При этом работоспособность и эмоциональное состояние не изменились.

Наблюдения за ритмом выведения калия показали, что для некоторых физиологических функций внутренний 24-часовой ритм у человека сохраняется. Отсюда следует вывод, что для некоторых ритмов у человека большее значение имеют условия внешней среды, чем искусственное время. Иначе говоря, на полное изменение суточного цикла сон - бодрствование помимо измененного «суточного» режима большое влияние оказывает

изменение чередования света и темноты. Наблюдения за суточными физиологическими ритмами коренных жителей, живущих в условиях непрерывной полярной ночи или непрерывного полярного дня, показали, что некоторые физиологические ритмы, например выведения калия из организма, постепенно затухают вплоть до их полного исчезновения.

Опыты М. Лоббана подтвердили важность светового фактора в регулировании суточного цикла сон - бодрствование не только у животных, но и у человека. Свет и все связанные с ним зрительные впечатления от окружающего мира играют наиболее существенную роль в поддержании определенного тонуса коры головного мозга. В кору головного мозга по зрительным путям поступает до 80% всей информации, воспринимаемой человеком. Свет - фактор, влияющий на уровень бодрствования. Это не означает, что слепые люди должны находиться в состоянии сна. У них, как известно, имеется такой же цикл сна и бодрствования, как и у всех остальных людей. Недостаток зрения у них восполняется обостренной чувствительностью других органов чувств, в частности, ощущением прикосновения. Слепые люди благодаря высокоразвитому ощущению прикосновения могут с очень высокой точностью описать какой-либо пространственный образ, применяя для этого одно лишь ощупывание того или иного предмета. Информация, поступающая в их мозг, оказывается столь высокой, что активность мозга сохраняет необходимый уровень. Таким образом, активность мозга при состоянии бодрствования является определяющей в регулировании суточного цикла у людей. Этим, вероятно, объясняется то, что люди со сниженным интеллектом или же находящиеся на низком уровне развития спят много. Проблема регулирования суточного цикла сон - бодрствование при помощи различных информационных воздействий в настоящее время весьма актуальна.

Основной вопрос, требующий детального изучения, - это подбор качественной и количественной характеристик информационного воздействия, при котором перестройка ритма сон - бодрствование будет наиболее эффективной. К ним относятся ритмические стимуляции при помощи света (в том числе и цветовые воздействия), звука, тепла, электромагнитных волн, гравитационных полей и т. д., применяемые в сочетании со словесным внушением. Работы эти пока находятся в начальной стадии развития, но предварительные исследования, проведенные в этом направлении, вселяют большие надежды на успех.