

ФИЗИОЛОГИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В ФАЗЫ СНА

Данкевич Ольга Александровна

студент Белорусского государственного медицинского университета, Белоруссия, г. Минск

Бондаревич Анна Владимировна

студент Белорусского государственного медицинского университета, Белоруссия, г. Минск

Енко Борис Олегович

студент Белорусского государственного медицинского университета, Белоруссия, г. Минск

Круглова Татьяна Викторовна

студент Белорусского государственного медицинского университета, Белоруссия, г. Минск

Лузикова Яна Сергеевна

студент Белорусского государственного медицинского университета, Белоруссия, г. Минск

Майборода Алина Андреевна

студент Белорусского государственного медицинского университета, Белоруссия, г. Минск

Метько Елизавета Евгеньевна

студент Белорусского государственного медицинского университета, Белоруссия, г. Минск

Структура сна

Существует два типа сна: медленный и быстрый. В свою очередь, медленный сон делят на 4 фазы в зависимости от его глубины. Каждый из них имеет уникальные характеристики, включая различия в моделях мозговых волн, движениях глаз и мышечном тоне. Циклы сна изучаются с использованием электроэнцефалографии (ЭЭГ), которая отслеживает электрическую активность головного мозга.

В процессе сна медленный и быстрый сон сменяются циклически. Механизм перехода одного типа в другой еще не понятен, но нерегулярные циклические или отсутствующие стадии сна связаны с определенными нарушениями. Например, вместо засыпания через фазу медленного сна, как это обычно бывает, люди с нарколепсией входят непосредственно в быстрый сон.

Циклы сна

Засыпание начинается с 1й фазы медленного сна – дремоты, затем следуют 2ая фаза – сонные веретена, 3ая – дельта-сон, после 4ая – глубокий сон и, наконец, наступает быстрый сон, который циклически снова меняется на медленный, что продолжается до момента пробуждения. Медленный сон составляет 75-80% общего времени, проведенного во сне, а быстрый составляет оставшиеся 20-25%. Средняя продолжительность первого цикла сна медленный-быстрый сон составляет 70-100 минут. Второй и более поздние циклы более продолжительны – примерно 90-120 минут. С течением ночи в норме у взрослых длительность

быстрого сна увеличивается и составляет последнюю треть цикла, 2ая фаза медленного сна становится наиболее длительной, а фазы 3 и 4 медленного сна иногда могут вообще исчезнуть.

Фазы медленного сна

Четыре этапа сна медленного сна связаны с разной активностью мозга и физиологией.

Фаза 1 – дремота – выполняет переходную роль в циклическом режиме сна. Помимо новорожденных и лиц с нарколепсией и другими специфическими неврологическими расстройствами, эпизод сна здорового человека начинается с дремоты. Этот этап обычно длится от 1 до 7 минут в начальном цикле, составляя 2-5% от всего сна, и он легко прерывается громким звуком. Активность мозга на ЭЭГ в первой стадии переходит от бодрствования с бета-ритмом, к альфа-ритму (сразу после закрытия глаз), а после к тета-ритму, который характеризуется частотой 3-8Гц и амплитудой до 150 мкв.

Фаза 2 – сонные веретена

Данная фаза длится 10-25 минут в первом цикле и удлиняется с каждым последующим циклом, в конечном счете составляя 45-55% сна. Человек, находящийся в фазе 2, требует более интенсивных стимулов, чем на 1й фазе, чтобы проснуться. Активность мозга на ЭЭГ показывает появление короткие периоды альфа-ритма, сменяемого медленными волнами большой амплитуды (K- комплексы).

Фаза 3 – дельта-сон

Чаще она наблюдается в течение первой трети ночи. Дельта-сон в начальный цикл длится всего несколько минут, а от всего сна составляет 3-8%. ЭЭГ показывает дельта-волны частотой 2Гц и амплитудой до 160 мкв.

Фаза 4 – глубокий сон, который длится приблизительно 20-40 минут в первом цикле и составляет около 10-15% сна. Порог возбуждения является самым высоким для всех стадий медленного сна. Этот этап характеризуется устойчивым дельта-ритмом частотой 0,5-2Гц и высокой амплитудой на ЭЭГ.

Быстрый сон

Определяется наличием десинхронизированной (низкоамплитудной) активности мозга, мышечной атонии и быстрых движений глаз. Во время начального цикла период быстрого сна может длиться 1-5 минут; однако он постепенно увеличивается в течении сна.

Физиологические изменения во время медленного и быстрого сна

Во время медленного сна (по сравнению с бодрствованием):

- мозговая активность снижается;
- замедляется ритм сердца;
- снижается артериальное давление;
- мышечный тонус не изменяется;
- температура тела снижается;
- сексуальное возбуждение случается редко.

Во время быстрого сна (по сравнению с медленным сном):

- повышается тонус моторных и сенсорных областей;

- повышается давление;
- растёт частота сердечных сокращений;
- незначительно повышается температура тела;
- возможность сексуального возбуждения повышается.

В дополнение к данным физиологическим изменениям, существуют другие изменения систем организма, которые возникают во время сна. Как правило, они благоприятно переносятся у здоровых людей, но они могут подвергать опасности людей с различными патологическими состояниями. Физиологические изменения происходят в следующих системах:

Сердечно-сосудистая: изменения артериального давления и частоты сердечных сокращений возникают во время сна и, в основном, определяются вегетативной деятельностью нервной системы. Кроме того, существует повышенный риск инфаркта миокарда утром из-за резкого увеличения частоты сердечных сокращений и артериального давления, которые сопровождают пробуждение.

Активность симпатического нерва: снижается в процессе медленного сна; также происходит всплеск активности симпатического нерва из-за кратковременного повышения артериального давления и частоты сердечных сокращений, следующих за К-комплексами. По сравнению с бодрствованием наблюдается повышение активности во время быстрого сна.

Дыхание: во время сна особенно учащается во время быстрого сна. Данные о вентилировании во время быстрого сна неясны, но они предполагают, что гиповентиляция (недостаточная вентилиция легких, приводящая к уменьшению содержания кислорода и увеличению содержания углекислого газа в крови) происходит аналогично тому, как во время медленного сна. Этому способствует снижение мышечного тонуса глотки. Кроме того, во время быстрого сна происходит уменьшение движений грудной клетки и повышение сопротивления верхних дыхательных путей из-за потери тонуса в межреберных мышцах и мышцах дыхательных путей. В более обобщенном плане, вентилиция и дыхательный поток проявляют менее выраженные адаптивные реакции во время сна. Кашлевой рефлекс, который обычно реагирует на раздражители в дыхательных путях, подавляется во время сна.

Церебральный кровоток: медленный сон связан со значительным снижением кровотока и метаболизма, тогда как общий кровоток и метаболизм в период быстрого сна сравнимы с бодрствованием.

Почечная недостаточность: снижается выделение натрия, калия, хлора и кальция во время сна, что продуцирует более концентрированную и малую по объему мочу. Изменения, которые происходят во время сна в функции почек, являются сложными и включают изменения в почечном кровотоке, клубочковой фильтрации, секреции гормонов и симпатической нейрорегуляции.

Эндокринная система: эндокринные функции, такие как секреция гормона роста, гормонов щитовидной железы и мелатонина, находятся под влиянием сна. Секреция гормона роста обычно происходит в течение первых нескольких часов после начала сна, тогда как секреция гормонов щитовидной железы происходит поздним вечером. Мелатонин, который вызывает сонливость, вероятно, уменьшая эффект супрахиазматического ядра, зависит от цикла день-ночь и подавляется днем.

Список литературы:

1. Физиология человека: учеб. пособие. В 2ч. Ч.2/Ф50 А.И.Кубарко [и др.] Минске: Выш.шк., 2011.-625с. ISBN 978-985-06-1954-9.
2. Harvey R Colten and Bruce M Altevogt. Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public

Health Problem.//<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
URL:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK19956/>

3. Mark Wu. The Science of Sleep: Understanding What Happens When You Sleep.//
<https://www.hopkinsmedicine.org> URL:<https://www.hopkinsmedicine.org/health/healthy-sleep/sleep-science/the-science-of-sleep-understanding-what-happens-when-you-sleep>