

**Частное учреждение образования
«Минский институт управления»**

Физиология поведения

**Учебно-методический комплекс,
3-е издание, дополненное,
для студентов специальности
1-23.01.04 - ПСИХОЛОГИЯ**

**Минск
Изд-во МИУ
2008**

Автор-составитель М.Н. Мисюк

**Доцент кафедры юридической психологии МИУ,
кандидат медицинских наук, доцент психологии,
врач высшей категории**

Учебно - методический комплекс содержит курс лекций по всем темам дисциплины «Физиология поведения».

В учебно-методическом комплексе раскрыто содержание дисциплины, определены её цели и задачи, место в учебном процессе.

Представлены вопросы для самоподготовки и список литературы рекомендуемой для изучения в процессе самостоятельной работы.

Комплекс предназначен для студентов факультета правоведения дневной и заочной формы обучения.

ОГЛАВЛЕНИЕ:

Введение.....	5
Лекция 1. Общие вопросы физиологии поведения.....	7
Лекция 2. Роль физиологических систем организма в регуляции поведения человека.....	14
Лекция 3. Методы психофизиологических исследований.....	21
Лекция 4. Управляющие и рабочие системы организма.....	29
Лекция 5. Основы жизнедеятельности.....	38
Лекция 6. Терморегуляция.....	48
Лекция 7. Жидкие среды организма.....	58
Лекция 8. Железы внутренней организма.....	68
Лекция 9. Гипоталамо-гипофизарная система. Эндокринная функция печени и почек.....	78
Лекция 10. Организация нервной системы.....	83
Лекция 11. Проведение возбуждения.....	94

Лекция 12. Синаптическая передача.....	101
Лекция 13. Строение позвоночника и спинного мозга.....	109
Лекция 14. Физиология вегетативной нервной системы.....	113
Лекция 15. Нервная регуляция функций внутренних органов.....	121
Лекция 16. Сенсорные системы. Общая модель сенсорной системы.....	127
Лекция 17. Общие свойства сенсорных систем. Анатомия и физиология органов вкуса и обоняния.....	134
Лекция 18. Анатомия и физиология кожи.....	142
Лекция 19. Нейрофизиология боли.....	147
Лекция 20. Анатомия и физиология зрительной системы.....	156
Лекция 21. Анатомия и физиология органов слуха и равновесия.....	163
Лекция 22. Управление движениями.....	171
Лекция 23. Сон.....	182
Лекция 24. Функциональные состояния.....	190
Лекция 25. Психофизиология внимания.....	200
Лекция 26. Эмоции.....	206
Лекция 27. Адаптационный синдром.....	215
Лекция 28. Мотивация.....	221
Лекция 29. Общие принципы организации поведения.....	235
Лекция 30. Психофизиология бессознательного.....	248
Лекция 31. Психофизиология сознания.....	261
Лекция 32. Психофизиология памяти.....	274
Лекция 33. Психофизиология научения.....	
Лекция 34. Системные механизмы поведения.....	
Лекция 35. Системная архитектура поведенческих актов.....	
Лекция 36. Психическая деятельность человека.....	
Литература.....	

в) иллюзорные движения.

Подавляющая часть наших движений пространственно ориентирована, т.е. направлена на достижение определенной точки в пространстве. Пространственно ориентированной является и поза. Именно поэтому управление позой и движениями требует системы отсчета, в которой представлено как тело, так и окружающее пространство.

В зависимости от того, выполняются ли движения относительно собственного тела или относительно системы координат, связанной экстраперсональным пространством, изменяется активность нейронов различных областей мозга.

Своеобразным клиническим подтверждением существования системы внутреннего представления служит «гемипарез», т.е. игнорирование пациентом половины своего тела и внешнего пространства (обычно левой) при поражениях правой теменной доли.

Нейронная модель тела, механизмы поступления систем отсчета, набор базисных моторных автоматизмов и алгоритмов их согласования составляют основу, на которой формируется внутреннее представление о собственном теле и окружающем пространстве. Система внутреннего представления играет ведущую роль в задачах перекодирования сенсорной информации и реализации пространственно ориентированных движений. Реакции, которые у животных считаются классическими примерами рефлекторных «позных» автоматизмов, человека в сильной степени определяются тем, как описывается взаимное положение головы, туловища и конечностей в этой системе. Такое описание требует определенной системы отсчета. Переход из одной системы координат в другую ведет к изменению интерпретации сенсорных сигналов и модификации двигательных реакций, возникающих в ответ на эти сигналы. Выбор системы отсчета во многом определяется априорными сведениями об объектах внешнего мира, с которыми человек поддерживает контакт (жесткости, несменяемость и др.).

Литература:

1. «Психофизиология». Под редакцией Ю.И.Александрова. Санкт-Петербург, 2001. Стр. 94—111.
2. «Основы нейропсихологии». Лурия А.Р., Москва, 1973. Стр.182-184.

Лекция 23

Сон

1. Биологическое значение сна.
2. Объективные признаки сна.
3. Электроэнцефалографические показатели сна:
 - а) медленноволновая фаза;

- б) быстроволновая фаза.
4. Соматовегетативные проявления сна.
5. Фазы сна и сновидения.
6. Фазы сна и психическая деятельность.
7. Теории сна.
8. Сенсорные механизмы сна.
9. Роль ствола мозга в механизмах сна.
10. Биологически активные вещества в механизмах сна.
11. Расстройства сна.

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

Биологическое значение сна

Сон как источник восстановления энергии

Длительное время считалось, что сон представляет собой отдых и 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, которое простейшие впадают в экстремальных условиях существования и которое характеризуется замедлением интенсивности метаболических процессов в тканях.

Сон — активный физиологический процесс

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 и активизируется ряд вегетативных функций.

Сон как подготовка к бодрствованию

Существует точка зрения на сон как на состояние, активизирующее и подготавливающее организм, в первую очередь мозг человека, к предстоящей активной деятельности.

Объективные признаки сна

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

Фазовые изменения ВНД при переходе ко сну.

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

Используя метод классических условных рефлексов, И.П.Разенко показал, что при переходе от бодрствования ко сну у собак наблюдаются следующие фазы ВНД: уравнивательная, парадоксальная и наркотическая.

Все эти фазы сна характеризуются нарушением закона физической зависимости 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.

Изменения поведения. Другим показателем состояния сна является утрата субъектом активной, особенно целенаправленной деятельности. Животные и человек принимают определенную позу.

Полиметрия. На многоканальном полиграфе одновременно регистрируются ЭЭГ в нескольких отведениях и ряд физиологически 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

Медленноволновая фаза сна.

Как правило, для состояния бодрствования характерна низкоамплитудная высокочастотная ЭЭГ-активность. При закрывании испытуемым глаз расслаблении («звезд») бета-активность сменяется медленным альфа-ритмом. В этот период происходит постепенное расслабление мышц, глаз закрываются, человек погружается в дремотное состояние. Пробуждение в этой фазе происходит легко.

В течение следующего получаса на ЭЭГ альфа-волны начинают складываться 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 низкочастотной высокочастотной активности, характерной для состояния бодрствования, она получила название парадоксального или быстроволнового сна.

Быстроволновая фаза 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 последующим проявлением фаз медленноволнового сна.

Парадоксальный ЭЭГ-сон с интервалом в 80 — 90 мин. периодически сменяет медленноволновой сон. На протяжении ночи цикл медленноволнового сна, сменяющийся быстроволновым, проявляется 6 — 8 раз. При этом на протяжении ночного сна продолжительность каждого медленноволнового отрезка постепенно укорачивается, а быстроволнового — возрастает, достигая перед пробуждением 20 — 30 минут и более.

Соматовегетативные проявления сна

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

Вегетативные реакции. В медленноволновую фазу наблюдаются снижение АД, урежение пульса и дыхания. В фазу REM-сна отмечены 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, эрекция у мужчин. При этом отмечается возрастание расхода кислорода, что свидетельствует об увеличении обмена веществ.

Фазы сна и сновидения

Установлено, что если спящего человека разбудить в фазе 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.

Установлено, что все люди видят сны, но сообщают о сновидениях только те, кто просыпается в фазу быстроволнового сна. Просыпающиеся люди в фазу медленноволнового сна не помнят сновидений. Все это позволило связать быстроволновой 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 с миром сновидений.

Фазы сна и психическая деятельность

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

Теории сна

Сосудистая теория. Согласно этой теории, сон развивается в результате обескровливания мозга.

Гуморальная теория (теория гипнотоксинов). Согласно этой теории, в качестве причины сна рассматриваются специальные вещества (гипнотоксины, кенотоксины), появляющиеся в крови во время бодрствования.

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

Теория подкорковых центров сна. Клинические наблюдения давно свидетельствовали о том, что при различных сосудистых опухолевых или инфекционных поражениях подкорковых, особенно стволовых образований мозга у пациентов отмечаются различные нарушения сна — от бессонницы до длительного летаргического сна. Особенно яркая клиника нарушений сна в форме бессонницы, сонливости, сонной болезни и др. наблюдалась при гипертонических энцефалитах. Это указывает на наличие в структурах субталамуса и гипоталамуса центров сна.

Корковая теория сна. Эта теория 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.

Сенсорные механизмы сна

Сон активный и пассивный

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

Нейрофизиологические основы сна

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.

Роль ретикулярной формации ствола мозга

Показано, что восходящие активирующие влияния ретикулярной формации на кору мозга в значительной степени определяются афферентным потоками возбуждений, поступающими в ЦНС. Многочисленные эксперименты продемонстрировали, что сон возникает во всех случаях устранения восходящих влияний ретикулярной формации на кору мозга, что частности наблюдается и при деафферентации мозга.

Нисходящие влияния коры 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 нейронов центров сна заднего гипоталамуса. В состоянии сна при снижении восходящих активирующих влияний ретикулярной формации на кору мозга тормозное влияние лобной коры на гипоталамические центры сна снижается.

Корково-подкорковые взаимоотношения при бодрствовании

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 заднего гипоталамуса. Благодаря этому устраняются блокирующие влияния гипоталамических центров сна на ретикулярную формацию среднего мозга.

Корково-подкорковые взаимоотношения сна при медленно-волновом сне

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. Эти нейроны начинают еще активнее

тормозить ретикулярную формацию ствола мозга. В этих условиях при блокаде всех восходящих активирующих влияний подкорковых образований на кору мозга наблюдается медленноволновая фаза сна.

Корково-подкорковые взаимоотношения при парадоксальном сне
Гипоталамические центры за счет тесных морфо-функциональных связей с лимбическими структурами мозга в свою очередь оказывают восходящие активирующие влияния на кору мозга при отсутствии влияний ретикулярной формации ствола мозга. Эти влияния могут служить основой развития ЭЭГ-активации в стадию быстрого волнового REM-сна и формирования сновидений.

Корково-подкорковая теория сна П.К.Анохина

Она исходит из ведущего постулата о том, что корковая бы ни была причина сна, состояние сна связано со снижением восходящих активирующих влияний подкорковых образований на кору мозга.

Роль ствола мозга в механизмах сна

Американские психиатры А.Гобсон и Р.Маккарли связывают возникновение сна со структурами ствола мозга, особенно с активностью гигантских нейронов передних отделов ретикулярной формации ствола мозга, которые через свои длинные аксоны оказывают активирующее влияние на кору мозга. Возбуждение ганглиозных нейронов во время быстрых движений глазных яблок активирует нейроны коры большого мозга. Это в свою очередь приводит к активации процессов памяти, возникновению зрительных образов лежащих в основе сновидений.

Биологически активные вещества в механизмах сна

Секретируемые нейронами центров сна биологически активные вещества, в частности олигопептиды, являются факторами, фиксирующим при бодрствовании и сне специфическую интеграцию корково-подкорковых взаимоотношений. Пептид, вызывающий дельта-сон, определяет продолжительность фазы медленно волнового сна, глутатион — 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.

Расстройства сна

Инсомния — это состояние, характеризующееся затруднением начала сна его поддержанием, часто сочетающееся с дневной слабостью, сонливостью, снижением работоспособности.

Бессонница часто возникает как следствие перевозбуждения коры, например при курении, напряженной творческой работы на ночь. 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, длительные фиксирующие характерную для него корково-подкорковую интеграцию.

Сторожевые пункты сна

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

Гипноз

Наиболее неизученной остается природа гипнотического состояния. Гипнотическое состояние — своеобразная форма частичного сна на фоне бодрствования. Гипноз создается либо монотонными, либо резкими воздействиями гипнотизера. Полагают, что гипнотическое состояние создается гипнотизером за счет возбуждения лимбико-гипоталамических структур на фоне сохраняющейся части восходящих активирующих влияний ретикулярной формации на кору мозга, определяющих поведенческую деятельность.

Электросон

Избирательная активация лимбических структур мозга наблюдается при воздействии на мозг импульсов электрического тока — при так называемом электросне. При этом формируется гипнозоподобное состояние.

Лечебное действие сна

Сон как особое состояние организма и, прежде всего состояние мозга характеризующееся специфическими корково-подкорковыми соотношениями секрецией специальных биологически активных веществ, применяется для лечения невротических, астенических состояний, снятия психоэмоционального напряжения и при ряде психосоматических заболеваний. К ним относятся ранние стадии артериальной гипертензии, нарушения сердечного ритма

язвенные поражения желудочно-кишечного тракта, кожные и эндокринные расстройства.

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

Литература:

1. «Физиология». Под редакцией К.В. Судакова. М., 2000. Стр. 701—714.

Лекция 24

Функциональные состояния

1. Определение функционального состояния.
2. Роль и место функционального состояния в поведении.
3. Модулирующая система мозга:
 - а) стволово-таламо-кортикальная система;
 - б) базальная холинергическая система переднего мозга;
 - в) каудо-таламо-кортикальная система;
 - г) модулирующие нейроны.

Определение функционального состояния

Значительные колебания уровня жизненной активности человека (спокойно или напряжённое бодрствование, сон и др.) представляют собой одну из важных проблем физиологии поведения. В то же время эта проблема имеет междисциплинарный характер. В центре её находится представление о особом явлении, которое именуется функциональным состоянием (ФС). Наиболее часто функциональное состояние (ФС) определяют как фоновую активность нервных центров, при которой и реализуется та или иная конкретная деятельность человека.

Под функциональным состоянием в современной психологии принято понимать **степень гомеостаза того либо иного уровня личности**. Различают несколько уровней функционального состояния: физиологический, психофизиологический и психический уровни.