

**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 секреции.....	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.....	

механизмов, осуществляющих большую часть операций по снижению избыточности и выделению наиболее существенных сведений о раздражителе.

Литература:

1. «Психофизиология» под ред. Ю.И.Александрова, Санкт-Петербург, 2001, стр. 43—56.

Лекция 17

Общие свойства сенсорных систем

Анатомия и физиология органов вкуса и обоняния

1. Общие свойства сенсорных систем:
 - а) методы исследования сенсорных систем;
 - б) общие принципы организации сенсорных систем.
2. Вкусовая система.
 - а) вкусовые ощущения;
 - б) центральные вкусовые пути.
3. Обонятельная система.
4. Висцеральная сенсорная система:
 - а) интерорецепторы;
 - б) проводящие пути и центры висцеральной сенсорной системы;
 - в) висцеральные ощущения и восприятия.
5. Основные количественные характеристики сенсорных систем человека.

Сенсорной системой называют часть нервной системы, воспринимающую внешнюю для мозга информацию, передающую ее мозгу и анализирующую ее. Сенсорная система состоит из воспринимающих элементов (рецепторы), нервных путей, передающих информацию о рецепторах в мозг, и тех частей мозга, которые заняты переработкой и анализом этой информации. Таким образом, работа любой сенсорной системы сводится к реакции рецепторов на действие внешней для мозга физической или химической энергии, трансформации ее в нервные сигналы, передаче их мозгу через цепь нейронов и анализу этой информации.

Процесс передачи сенсорных сигналов (их часто называют сенсорными сообщениями) сопровождается их многократными преобразованиями и декодированием на всех уровнях сенсорной системы и завершается опознанием сенсорного образа. Сенсорная информация, поступающая в мозг и используется для организации простых и сложных рефлекторных актов, также для формирования психической деятельности. Поступление в мозг сенсорной информации может сопровождаться осознанием наличия стимула (ощущением раздражителя). Так бывает не всегда: часто стимулы остаются неосознанными. Понимание ощущения и способность обозначить его словом связано с восприятием.

Методы исследования сенсорных систем

Функции сенсорных систем исследуют в электрофизиологических, нейрохимических и поведенческих опытах на животных, проводят психофизиологический анализ восприятия у здорового и больного человека, также с помощью ряда современных методов картируют мозг при разных секреторных нагрузках. Кроме того, сенсорные функции также моделируют и протезируют.

Общие принципы организации сенсорных систем

Все сенсорные системы человека организованы по некоторым общим принципам. Важнейшие из них следующие: многослойность, многоканальность, наличие так называемых «сенсорных воронок», а также дифференциации систем по вертикали и горизонтали.

Многослойность сводится к наличию в каждой системе нескольких слоев нейронов, первый из которых связан с рецепторами, а последний — нейронами моторных областей коры мозга. Это свойство дает возможность специализировать слои на переработке разных видов сенсорной информации, что позволяет быстро реагировать на протекшие сигналы, анализируемые уже на низких уровнях. Кроме того, создаются также условия для избирательного регулирования свойств нейронных слоев путем нисходящих влияний из других отделов мозга.

Многоканальность сенсорной системы заключается в том, что в каждом нейронном слое имеется множество (от десятков тысяч до миллионов) нервных клеток, связанных нервными волокнами со множеством клеток следующего слоя. Наличие множества таких параллельных каналов обработки и передачи сенсорной информации обеспечивает сенсорной системе большую тонкость анализа сигналов (высокое «разрешение» сенсорных сигналов) и значительную надежность.

Разное количество элементов в соседних нейронных слоях формирует так называемые «сенсорные воронки». Так, в сетчатке каждого глаза у человека насчитывается 130 млн. фоторецепторов, а в слое выходных (ганглиозных) клеток сетчатки нейронов в 100 раз меньше (суживающаяся воронка). На следующих уровнях зрительной системы формируется расширяющаяся воронка: количество нейронов в первичной проекционной области зрительной коры мозга в тысячи раз больше, чем на выходе из сетчатки. В слуховой системе и в ряде других сенсорных систем от рецепторов к коре представлен только расширяющаяся воронка. Физиологический смысл суживающейся воронки связан с изменением избыточности информации, а расширяющийся — с обеспечением параллельного анализа разных признаков сигнала.

Дифференциация сенсорной системы по вертикали заключается в образовании отделов, каждый из которых состоит, как правило, из нескольких нейронных слоев. Таким образом, отдел сенсорной системы — более крупное образование, чем слой нейронов. Каждый отдел (например, обонятельные луковицы или кохлеарные ядра слуховой системы) имеет определенную функцию.

Дифференциация сенсорной системы по горизонтали определяется различиями в свойствах рецепторов, нейронов и связей между ними в пределах каждого из слоев. Так, в зрении работают два параллельных нейронных канала идущих от фоторецепторов к коре и по-разному перерабатывающих информацию от центра и от периферии сетчатки.

Вкусовая система

Вкусовые ощущения возникают в результате химического раздражения различными веществами вкусовых почек в слизистой оболочке полости рта. На языке, нёбе и стенках глотки расположено около 10000 вкусовых почек.

Вкусовые ощущения

Поверхность языка покрыта множеством мелких выростов, или сосочков, на апикальных концах которых расположены большая часть вкусовых почек (по 100 почек на сосочке). Каждая почка образована примерно 40 продолговатыми клетками, окружающими в виде долек апельсина вкусовую пору. Среди этих клеток различают два вида — опорные и рецепторные. На апикальной поверхности рецепторных клеток расположено несколько микроворсинок в виде волосков, выступающих во вкусовую пору; к базальным поверхностям рецепторных клеток подходят окончания вкусового нерва.

Для того чтобы то или иное вещество могло вызвать возбуждение вкусовой почки, оно должно раствориться в жидкой среде полости рта. При наложении сухих кристаллов на сухую поверхность языка вкусовые ощущения не возникают. Предполагают, что эти ощущения обусловлены связыванием молекул раздражающего вещества с мембраной микроворсинок рецепторных клеток. В результате этого связывания проницаемость мембраны чувствительно меняется и наступает ее деполяризация. Считается, что рецепторные клетки образуют с окончаниями вкусового нерва химические синапсы. При деполяризации рецепторной клетки из нее высвобождается химический медиатор, возбуждающий окончания вкусового нерва.

Существуют четыре вкусовых ощущения — сладкого, кислого, соленого, горького. Каждое из них возникает при раздражении определенной области языка. Кончик языка лучше различает сладкое, боковые стороны — кислое, соленое, горькие же вещества лучше воспринимаются вкусовыми почками корня языка.

Ощущение сладкого возникает при воздействии на язык целого ряда веществ (сахаров, гликолей, спиртов, альдегидов, кетонов, амидов, эфиров аминокислот, сульфокислот, галогеноводородных кислот, солей свинца бериллия). Структура сахараина, который в 600 раз слаще сахарозы (сахара), существенно отличается от строения сахаров. Другие вкусовые ощущения более соответствуют химическому строению веществ. Солёный вкус всегда возникает при действии ионизированных неорганических солей. Кислый — при нанесении кислот. Чем ниже pH раствора, тем он кислее. Горькие вещества — это либо алкалоиды, либо органические соединения, имеющие молекулу длинной цепью. Неприятный горький вкус может служить предупреждением об опасности — токсины многих ядовитых растений являются алкалоидами.

Центральные вкусовые пути

Вкусовые волокна идут от языка к ядру солитарного пучка продолговатого мозга в составе трех черепно-мозговых нервов — лицевого, языкоглоточного блуждающего. Лицевой нерв содержит волокна от передних двух третей, языкоглоточный — от задней трети языка. Волокна от вкусовых почек глотки идут в составе блуждающего нерва. Вкусные волокна нейронов второго порядка восходят от ядра солитарного пучка продолговатого мозга к отделу таламуса, примыкающим к вентробазальному комплексу. Волокна нейронов третьего порядка направляются от таламуса к постцентральной извилине коры. Они заканчиваются во вкусовой области, непосредственно примыкающей к зоне соматосенсорной коры, возбуждающейся при раздражении соматосенсорных рецепторов языка.

Обонятельная система

Обонянием называют способность ощущать запах. Обонятельные рецепторы расположены в обонятельном эпителии, выстилающем верхнюю поверхность полости носа. В этом эпителии содержится около 100 млн рецепторов, расположенных среди опорных клеток. На апикальной поверхности каждого рецептора имеется несколько ворсинок, или чувствительных волосков; эти волоски погружены в слой слизи, покрывающий обонятельный эпителий.

Обонятельные рецепторы представляют собой чувствительные нейроны аксоны которых образуют обонятельный нерв.

Для того чтобы возникло ощущение запаха, вещество должно быть летучим (благодаря чему оно попадает с вдыхаемым воздухом в полость носа) растворимым в воде (что позволяет ему проникать через слой слизи покрывающий рецепторы).

Считается, что возбуждение обонятельных рецепторов происходит при взаимодействии молекулы пахучего вещества с особыми воспринимающим

участками, расположенными на покрытой ресничками поверхности рецептора. Хотя механизм этого взаимодействия неясен, известно, что рецепторная клетка деполяризуется и возникает генераторный потенциал. Последний потенциал служит тем деполяризующим стимулом, под влиянием которого генерируются потенциалы действия в обонятельном нерве.

Существует целый ряд первичных обонятельных ощущений, примерно от 5 до 100. Многие люди не воспринимают определенные запахи, это явление носит название **аносмии**.

Волокна обонятельного нерва заканчиваются в обонятельной луковице. Волокна, идущие от луковицы, делятся на латеральный и медиальный пути направляющиеся к различным, плохо изученным областям переднего мозга. К этим областям относятся гиппокамп, лобная и височная доли коры. Обонятельная информация поступает также в таламус, гипоталамус и ретикулярную формацию. Большинство центральных структур, получающих обонятельную информацию, отвечают за интеграцию соматической и вегетативной деятельности. Эти структуры, образующие лимбическую систему, участвуют в регуляции пищевого, полового и сложного эмоционального поведения, например, страха и удовольствия.

Висцеральная сенсорная система

Большая роль в жизнедеятельности человека принадлежит висцеральной или интерорецептивной сенсорной системе. Она воспринимает изменения **внутренней среды организма** и поставляет центральной и вегетативно-нервной системе информацию, необходимую для рефлекторной регуляции работы **всех внутренних органов**.

Интерорецепторы

Механорецепторы реагируют на изменение давления в полых органах и сосудах, их растяжение и сжатие. Хеморецепторы сообщают ЦНС об изменениях химизма органов и тканей. Их роль особенно велика в рефлекторном регулировании и поддержании постоянства внутренней среды организма.

Возбуждение хеморецепторов головного мозга может быть вызвано высвобождением из его элементов гистамина, индольных соединений и изменением содержания в желудочках мозга двуокиси углерода и другим факторами. Рецепторы каротидных клубочков реагируют на недостаток крови кислорода, на снижение величины pH и повышение напряжения углекислоты. Терморецепторы внутренних органов участвуют в терморегуляции.

Проводящие пути и центры висцеральной сенсорной системы

Проводящие пути и центры висцеральной сенсорной системы представлены, в основном, блуждающим, чревным и тазовым нервами. Блуждающий нерв передает афферентные сигналы в ЦНС по тонким волокнам с малой скоростью от практически всех органов грудной и брюшной полости. Чревный нерв — от желудка, брыжейки и тонкого кишечника, а тазовый — от органов малого таза.

В составе этих нервов имеются как быстро, так и медленно проводящие волокна. Импульсы от многих интерорецепторов проходят по задним вентролатеральным столбам спинного мозга.

Интероцептивная информация поступает в ряд структур ствола мозга и подкорковые образования. Важную роль играет гипоталамус, где имеются проекции чревного и блуждающего нервов. Высшим отделом висцеральной сенсорной системы является кора больших полушарий.

Висцеральные ощущения и восприятие

Возбуждение некоторых интерорецепторов приводит к возникновению четких локализованных ощущений (например, к восприятию (например, при растяжении стенок мочевого пузыря или прямой кишки).

В тоже время возбуждение интерорецепторов сердца и сосудов, печени, почек, селезенки, матки и ряда других органов не вызывает ясных осознаваемых ощущений. Возникающие в этих случаях сигналы часто имеют подпороговый характер. И.М.Сеченов указывал на «темный, смутный» характер этих ощущений.

Изменения состояния внутренних органов, регистрируемое висцеральной системой (даже если оно не осознается человеком), оказывает значительное влияние на его настроение, самочувствие и поведение. Это связано с тем, что интероцептивные сигналы приходят в кору мозга, изменяя активность многих ее отделов.

Особенно важна роль интероцептивных условных рефлексов в формировании сложнейших цепных реакций, лежащих в основе пищевого полового поведения.

Основные количественные характеристики сенсорных систем человека

Ближняя точка ясного видения	10 см
Диаметр желтого пятна сетчатки	~ 0,5 мм
Сила аккомодации	~ 10 диоптрий
Время «иннерции зрения»	0,03 — 0,1 сек
Дифференциальный порог световой	1 — 1,5%

чувствительности	
Диапазон длин волн видимого света	400 — 700 нм
Нормальная острота центрального зрения	1 угловая минута
Поле зрения для бесцветных предметов	150 угловых градусов по горизонтали, 130 угловых градусов по вертикали
Частота слышимых звуковых колебаний	16 — 20000 Гц
Максимальный уровень громкости	130 — 140 дБ над порогом слышимости
Дифференциальный порок по частоте	до 1 — 2 Гц
Дифференциальный порог по громкости	0,59 дБ
Дифференциальный порог по направлению на источник звука	до 1 углового градуса
Пороговое ускорение прямолинейного движения	2 см/с ²
Порог различения наклона головы вбок	1 угловой градус
Пороговое давление на кожу	от 50 мг до 10 г
Пространственное различение на коже поверхности	от 0,5 до 60 мм
Дифференциальная чувствительность терморцепторов кожи	до 0,2°С
Порог различения силы запаха	30 — 60% от исходной концентрации

Литература:

1. «Психофизиология». Учебник для вузов под ред. Александрова Ю.И. Санкт-Петербург, 2001. Стр. 56—58, 91—93.
2. «Основы физиологии». Под ред. П. Стерки. Перевод с англ. М., 1984. Стр. 135—141.

Лекция 18

Анатомия и физиология кожи

Общий покров

1. Строение кожи
2. Кожная рецепция
3. Свойства тактильного восприятия
4. Температурная рецепция
5. Мышечная и суставная рецепция (проприорецепция)