

**Н.В. Дубровинская, Д.А. Фарбер,
М.М. Безруких**

Психофизиология ребенка

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

ДЕТСКОЙ ВАЛЕОЛОГИИ

*Рекомендовано Министерством образования
Российской Федерации в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений*

Москва
ГУМАНИТАРНЫЙ
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР
ВЛАДОС
2000

ББК 88.3
Д79

Рецензенты:

Н.Н. Данилова, доктор психологических наук,
профессор кафедры психофизиологии МГУ им. М.В. Ломоносова;
Т.М. Марютина, доктор психологических наук,
ведущий научный сотрудник Психологического института РАО

Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких М.М.

Д79 **Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 144 с.: ил.**

ISBN 5-691-00459-X.

В пособии представлены данные о структурно-функциональной организации мозга на разных этапах онтогенеза как физиологической основе осуществления психических процессов. Этот материал рассматривается с точки зрения его значимости для оценки функциональных возможностей мозга детей разного возраста, разработки соответствующих методов обучения, воспитания и сохранения нервно-психического здоровья.

Учебное пособие предназначено для педагогов, психологов, валеологов, студентов педвузов и колледжей, а также учителей школ, воспитателей детских садов, родителей.

ББК 88.3

© Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А.,
Безруких М.М., 2000
© «Гуманитарный издательский центр
ВЛАДОС», 2000

ISBN 5-691-00459-X

Учебное издание

**Дубровинская Наталия Вадимовна,
Фарбер Дебора Ароновна, Безруких Марианна Михайловна**

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ РЕБЕНКА Психофизиологические основы детской валеологии

Учебное пособие для студентов высших учебных заведений

Зав. редакцией *А.Н. Соколов*

Редактор *И.В. Равич-Шербо*

Зав. художественной редакцией *И.А. Пшеничников*

Художник *С.Ю. Биричев*

Компьютерная верстка *Б.В. Колосов*

Корректор *О.И. Калинин*

Лицензия ЛР № 064380 от 04.01.96.

Гигиенический сертификат № 77.ЦС.01.952.П.01652.С.98 от 28.08.98.

Сдано в набор 25.06.99. Подписано в печать 30.12.99. Формат 70x100^{1/16}.
Усл. печ. л. 11,7. Тираж 20 000 экз. (1-й завод 1—10 000 экз.). Заказ № .

«Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС».

117571, Москва, просп. Вернадского, 88,

Московский педагогический государственный университет.

Тел. 437-99-98, 437-11-11, 437-25-52; тел./факс 932-56-19.

E-mail: vlados@dol.ru <http://www.vlados.ru>

Государственное унитарное предприятие
Издательско-полиграфический комплекс «Ульяновский Дом печати».
432601, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14.

Содержание

Введение	6
Раздел I. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПСИХИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	8
Глава 1. Системный принцип деятельности мозга	8
Глава 2. Структурная организация мозга	11
Структуры головного мозга	11
Нейрон как элементарная единица нервной ткани	13
Нейронная организация коры больших полушарий	15
Глава 3. Методы психофизиологических исследований	17
Регистрация нейронной активности	17
Изучение функций отдельных структур мозга	18
Электроэнцефалография	18
Вызванные потенциалы	20
Топографическое картирование	21
Компьютерная томография	22
Методы регистрации вегетативных показателей	22
Глава 4. Психофизиология функциональных состояний	24
Индикаторы функционального состояния	24
Континуум функциональных состояний	24
Регуляция функционального состояния	27
Глава 5. Психофизиология потребностно-эмоциональной сферы	29
Биологические потребности	29
Социальные и духовные потребности	30
Мотивации	30
Эмоции	31
Структурная основа эмоций	33
Глава 6. Психофизиология восприятия	34
Кодирование сенсорной информации в нервной системе	35
Системная организация зрительного восприятия	37
Обработка информации в ассоциативных областях коры	37

Отражение системной организации процесса восприятия в структуре и топографии ВП и ССП	38
Нейропсихологический анализ системы зрительного восприятия	39
Глава 7. Психофизиология внимания	41
Основные свойства внимания	41
Внимание и потребностная сфера	42
Внимание и восприятие	43
Структурно-функциональная организация внимания	43
Электрофизиологические корреляты внимания	44
Глава 8. Психофизиология памяти	47
Временная организация памяти	47
Рабочая память	48
Структурная организация памяти	48
Молекулярные механизмы памяти	48
Глава 9. Психофизиология речи и мышления	49
Функции речи	49
Мозговая организация речи	50
Мышление	52
Раздел II. ВОЗРАСТНАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ	55
Глава 10. Закономерности онтогенетического развития.	
Возрастная периодизация	55
Гетерохрония развития. Системогенез	56
Биологическая надежность	57
Темпы развития	58
Понятие о возрастной норме. Периодизация развития	58
Глава 11. Созревание мозга	61
Нейронная организация коры больших полушарий в онтогенезе	61
Закономерности структурного созревания мозга	64
Глава 12. Психофизиологическая характеристика младенческого и раннего возраста	65
Новорожденный ребенок	65
Первое полугодие жизни	68
Второе полугодие жизни	75
От года до трех лет	78
Глава 13. Психофизиология дошкольного возраста	80
Восприятие и запоминание	80
Внимание, потребности, эмоции	83
Речь и мышление	87
Глава 14. Психофизиология младшего школьного возраста	88
Особенности функционального состояния мозга младших школьников	88
Зрительное восприятие	89

Внимание и мотивация	93
Память	95
Речь и мышление	96
Взаимодействие внешних и внутренних факторов развития в младшем школьном возрасте	98
Глава 15. Психофизиологические особенности подросткового возраста	99
Функциональное состояние мозга подростков	99
Восприятие	100
Внимание и мотивация	101
Подростковый возраст как критический этап развития	102
Раздел III. ПРИКЛАДНАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ	104
Глава 16. Психофизиология организации учебного процесса	105
Психофизиологические аспекты адаптации к школе	105
Понятие о работоспособности. Динамика работоспособности в течение учебного дня, учебной недели, учебного года	114
Глава 17. Психофизиология школьных трудностей	125
Понятие «школьные трудности». Причины школьных трудностей	125
Психофизиологические особенности познавательной деятельности у детей 6-7 лет и механизмы школьных трудностей	134
Список рекомендуемой литературы	144

Введение

Комплекс экологических, экономических и социальных факторов, с которым столкнулось человечество к концу XX века, определил остроту проблемы здоровья и возникновение самостоятельного научного направления – валеологии. В настоящее время под термином «валеология» (латинское *valeo* – здравствую; греческое *logos* – учение) понимается междисциплинарная область знаний (система знаний) о закономерностях и механизмах формирования, сохранения и укрепления здоровья человека. Одним из важных аспектов валеологии является создание условий для формирования, сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения. Рост, развитие и здоровье ребенка существенным образом зависят как от эндогенных факторов, к которым относится степень морфофункциональной зрелости органов и систем, так и от взаимодействующих с ними экзогенных (средовых) факторов. Длительность, постепенность и неравномерность развития физиологических систем организма

определяют различия его функциональных возможностей при взаимодействии с внешнесредовыми факторами в различные возрастные периоды. Непременным условием реализации присущих определенному этапу онтогенеза функциональных возможностей, оптимальной жизнедеятельности организма и сохранения его здоровья является соответствие эндогенных и экзогенных факторов.

На всех этапах развития активными экзогенными факторами, воздействующими на ребенка, являются средства и методы воспитания и обучения. Поэтому наиболее острыми проблемами валеологии ребенка являются разработка и использование адекватных возрасту и индивидуальности педагогических воздействий, создание условий организации педагогического процесса, формирующих, сохраняющих и укрепляющих здоровье школьника. Это определяет значимость возрастной психопсихологии – науки о структурно-функциональном развитии мозга и возрастных

особенностях мозговой организации психических процессов как естественно-научной основы детской валеологии. Любые воздействия, включая педагогические, опосредуются функциональными возможностями мозга и дают выраженный формирующий и развивающий эффект, падая на чувствительный к этим воздействиям субстрат, готовый их воспринять, переработать и использовать для развития познавательной сферы, интеллектуальных процессов и личности ребенка.

Педагог-валеолог должен знать основные закономерности развития мозга как базы формирования психических процессов и механизмов организации адаптивного поведения на разных этапах онтогенеза. Он также должен уметь оценивать адекватность методов и условий обучения

и воспитания функциональным возможностям ребенка и их влияние на рост, развитие и здоровье детей. Прикладная психофизиология изучает эти закономерности, определяя основные принципы валеологически целесообразного построения учебно-воспитательного процесса, выбор адекватных средств, методов и условий обучения.

Книга состоит из трех разделов, первый из которых содержит сведения о морфо-функциональной организации мозга как основы реализации психических процессов, второй – данные о возрастных особенностях мозгового обеспечения психических функций, третий посвящен вопросам прикладной психофизиологии. Авторы первых двух разделов – Н.В. Дубровинская и Д.А. Фарбер, третьего – М.М. Безруких.

Раздел I. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПСИХИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

1

Системный принцип деятельности мозга

В соответствии с современной теоретической концепцией, мозг рассматривается как многоуровневая, иерархически организованная система, состоящая из взаимосвязанных компонентов – мозговых структур. Понимание физиологических основ психических процессов имеет длительную историю и развивалось по двум направлениям: одно из них представляло психику как результат недифференцированной деятельности мозга, другое, основывающееся на экспериментальных данных о роли его различных структур в той или иной деятельности, подчеркивало локальный характер мозгового обеспечения психических процессов. Вместе с тем в отечественной физиологии, начиная с И.М. Сеченова, формировалось представление об интегративном системном характере деятельности мозга, в котором учитывалась и специфическая роль отдельных структур, и их динамическое взаимодействие в целостном функционировании мозга как базы психических процессов.

В разработку и развитие представлений о нейрофизиологических основах психических функций внесли вклад работы физиологов: И.П. Павлова, А.А. Ухтомского, Н.А. Бернштейна, П.К. Анохина, психологов Л.С. Выготского и А.Р. Лурии. И.П. Павлов считал физиологической основой деятельности мозга временную связь, формирующуюся между нервными центрами при образовании условных рефлексов. А.А. Ухтомский на основе анализа простых моделей поведения подчеркивал динамический характер осуществляющейся при этом мозговой деятельности, что нашло воплощение в сформулированном им принципе доминанты. Под доминантой Ухтомский понимал формирование в мозге функционального «рабочего органа», обеспечивающего осуществление необходимого в данный момент действия или поведения, обусловленного внутренней потребностью или внешними сигналами. Значимость осуществляющейся деятельности для организма придает формирующемуся

рабочему органу доминантный характер. Функциональный рабочий орган представляет собой объединенную единством действия констелляцию нервных центров, элементы которой могут быть пространственно разнесены, но при этом сонастроены на единый ритм работы. Ухтомский обращал внимание на тот факт, что нормальная деятельность мозга опирается не на раз и навсегда закрепленную статику мозговых структур как носителей отдельных функций, а на непрерывную межцентральную динамику нервных процессов на разных уровнях ЦНС. Тем самым подчеркивался не жесткий, а пластичный характер функциональных объединений, обеспечивающих конкретные виды деятельности мозга. Согласно точке зрения Н.А. Бернштейна, один и тот же результат в зависимости от конкретных условий может быть достигнут разными путями – за счет функционирования различных динамических систем.

В процессах пластичных перестроек системы Н.А. Бернштейн придавал большое значение обратным связям от работающих органов, по которым осуществлялись корригирующие воздействия.

Положения о системной организации деятельности мозга получили дальнейшее развитие в теории функциональных систем П.К. Анохина. Функциональная система (рис. 1) представляет собой объединение анатомически различных элементов организма, упорядоченное взаимодействие которых направлено на достижение полезного результата, который рассматривается как системообразующий фактор. Функциональная система формируется на основании целого ряда операций:

1. Аfferентный синтез всей имеющейся информации, которая включает наличную аfferентацию (обстановочную и пусковую), следы прошлого опыта, мотивационный компонент.

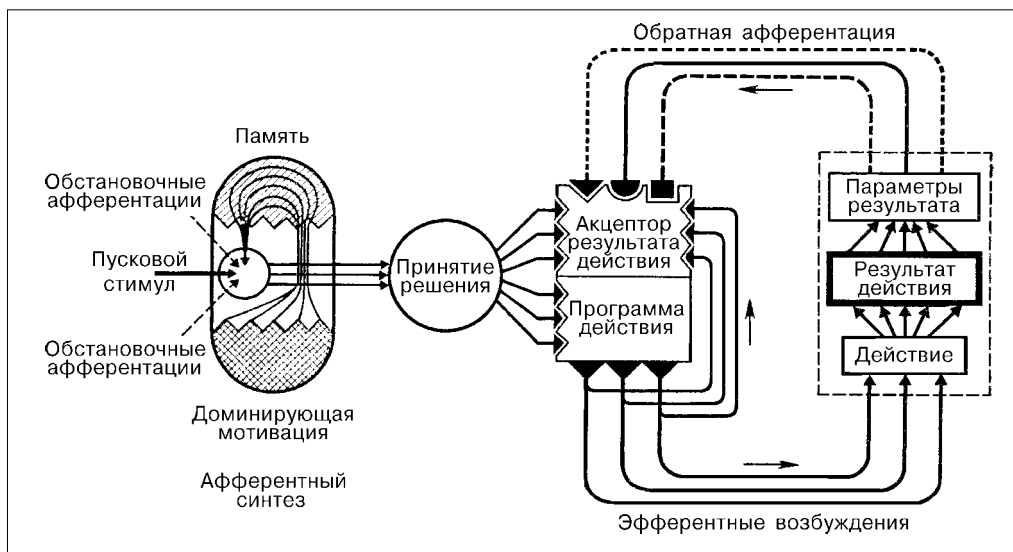


Рис. 1. Блок-схема функциональной системы П.К. Анохина

2. Принятие решения на основе всей имеющейся информации с одновременным формированием программы действия и акцептора результатов действия – модели ожидаемого результата. Это означает, что до осуществления любого поведенческого акта в мозге уже имеется представление о нем; сходное представление об организации деятельности мозга было высказано Н.А. Бернштейном, считавшим, что всякому действию должно предшествовать создание «модели потребного будущего», то есть того результата, на достижение которого направлена складывающаяся функциональная система.

3. Собственно действие, которое организуется за счет эфферентных сигналов из центральных структур к исполнительным органам, обеспечивающим достижение необходимой цели.

4. Сличение на основе обратной связи параметров совершенного действия с моделью - акцептором его результатов; обратная афферентация является необходимым фактором успешности каждого поведенческого акта и основой саморегуляции функциональной системы.

В состав функциональной системы включены элементы, принадлежащие как одной физиологической системе или органу, так и разным (пространственная разнесенность компонентов). Одни и те же элементы могут входить в состав разных функциональных систем. Стабильность состава компонентов функциональной системы и характер их взаимосвязи определяются видом реализуемой деятельности. Функциональные системы, обеспечивающие жизненно важные функции (дыхание, сосание), со-

стоят из стабильных, жестко связанных компонентов. Те же системы, которые обеспечивают осуществление сложных поведенческих реакций и психических функций, включают в себя как жесткие, так и в значительной степени гибкие, пластичные связи, что создает высокую динамичность и вариативность их организации в зависимости от конкретных условий и задач.

Основные положения физиологов о системной организации деятельности мозга тесно перекликаются с представлениями Л.С. Выготского и А.Р. Лурии об организации психических процессов. По Л.С. Выготскому, психическая функция представляет собой результат динамической интеграции функционально дифференцированных и взаимосвязанных мозговых центров.

А.Р. Лурией был сформулирован принцип динамической локализации функций, в соответствии с которым дифференцированные и иерархически организованные межцентральные отношения, лежащие в основе психических функций, могут претерпевать значительные изменения в зависимости от состояния отдельных структур мозга и степени их участия в осуществлении целостной деятельности.

Сложность и динамичность системной организации мозговой деятельности определяются высокой специализацией нервных элементов, с одной стороны, и широко развитой пластичной системой связей между ними, – с другой.

Системная организация мозговой деятельности является одним из важных факторов, определяющих индивидуальность человека. В современ-