

ВВЕДЕНИЕ

Эта книга – руководство по поведенческой неврологии для широкого круга профессионалов (неврологов, психиатров, педиатров), которые занимаются диагностикой, лечением и обучением детей с различными нейропсихиатрическими синдромами, поведенческими и двигательными расстройствами. Она будет также полезной нейропсихологам, логопедам, реабилитологам (эрготерапевтам, кинезиотерапевтам, специалистам по лечебной физкультуре), поможет им лучше понять неврологические принципы своей работы. Это послужит укреплению основы для совместной работы различных специалистов.

В этой книге представлен необычный подход к детской неврологии. Изучение нарушений внимания, памяти, коммуникативных способностей и социальных представлений привело к появлению такой дисциплины, как детская нейропсихиатрия. Но поскольку на современном этапе стало ясно, что данные нарушения сопутствуют расстройствам развития, наши клинические представления перестали носить монодисциплинарный характер, а коллективная работа специалистов теперь воспринимается как насущная необходимость.

Несмотря на то, что основное внимание в книге уделяется общим и специальным проблемам развития, она расширяет традиционную клиническую перспективу с помощью переноса данных, которыми располагают современные нейронауки, в повседневную клиническую практику. Если читатель будет придерживаться предлагаемой последовательности изложения материала, то ему удастся получить достаточно полное представление о процессе клинического анализа. Для читателя станет легче сформулировать запрос к другому специалисту по поводу проблем, имеющих у его пациента.

Процесс клинического анализа наряду с теоретическими знаниями всегда является той основой, которая помогает принимать правильные решения. При этом непрерывно продолжающийся пересмотр существующих представлений ставит сложную задачу для самого процесса клинического мышления. Это особенно касается поведенческой неврологии, имеющей собственное место в рамках детской неврологии, поскольку в ней клинический анализ часто основывается на гипотезах, а не на подтвержденных фактах. Мартин Бакс в своей редакционной статье в известном журнале *Developmental Medicine and Child Neurology* [2002, p. 147], обращая внимание на опасность формального анкетного подхода в медицине, справедливо заметил: «Клиническое обследование по-прежнему имеет большое значение».

Прочитай сначала

⇒ Каждая глава книги начинается с перечисления разделов и рассматриваемых вопросов. При этом структура книги выглядит следующим образом. По ходу текста ссылки по тем или иным вопро-

сам даются не на страницы, а на номера глав и разделов внутри глав. Например, ссылка [глава 5] означает главу 5, ссылка [5.4] – главу 5, раздел 4. Ссылка {комментарий 2} означает комментарий 2 в боковой колонке текста раздела, содержащего упоминание о ней. Указания на библиографические источники даются в квадратных скобках []. Поиск толкований различных терминов и понятий следует осуществлять с помощью глоссария. Функциональная нейроанатомия и методология обследования детей с расстройствами развития рассматриваются в томе I.

предисловие к русскому изданию

Перед вами II том руководства по детской поведенческой неврологии Чарльза Ньюкиктьена, издание которого впервые осуществляется на русском языке. Поведенческая неврология – это та область неврологии, которая изучает связь между проблемами в поведении и обучении с их неврологической основой. Детская поведенческая неврология рассматривает эту связь не только с клинической точки зрения, но и в аспекте развития, применительно к детям с трудностями общения, обучения, поведения, нарушениями речи, моторики, праксиса. Поведенческая неврология самым тесным образом связана с нейропсихологией, поскольку перечисленные расстройства в значительной степени определяются нарушениями формирования высших психических функций. При этом важное значение придается анализу этиологии и патогенеза данных нарушений.

Во II томе рассматриваются следующие проблемы: развитие памяти и внимания у детей и их расстройства, включая гиперактивное расстройство с дефицитом внимания, нарушения развития речи (дисфазия) и школьных навыков (дислексия, дисграфия, дискалькулия), аутистические расстройства, особые синдромы (поведенческие фенотипы), нейропсихиатрические нарушения, отставание и регресс в психомоторном развитии. Диагностика и комплексная терапия этих состояний сопряжены со многими трудностями, имеющими как объективный характер, так и связанные с недостаточной информированностью специалистов о современных подходах к ним. Новая информация по этим вопросам необходима в связи с высокой распространенностью нарушений развития, обучения, поведения среди детей и подростков.

В некоторых разделах автором приводятся концепции и диагностические методы, которые недостаточно известны отечественным специалистам. Знакомство с ними представляется исключительно важным, поскольку они разработаны на основании современных достижений медицинской науки, психологии, нейрофизиологии и других дисциплин, успешно применяются во многих странах мира.

Напомним, что ранее вышедший в свет I том настоящего издания посвящен функциональной нейроанатомии поведения и поведенческих расстройств, методологии неврологического обследования и оценке показателей развития ребенка, исследованию телесно-когнитивной сферы и основам диагностики ее нарушений, а также диспраксии и двигательным расстройствам у детей.

Благодаря этому изданию российские специалисты впервые получают возможность познакомиться с одним из лучших в мире руководств по детской поведенческой неврологии. Поскольку это направление имеет междисциплинарную направленность, то книги

Чарльза Ньюкиктъена будут не только хорошо понятны, но и чрезвычайно полезны для повседневной практической работы с детьми широкому кругу специалистов: врачам (педиатрам, неврологам, психиатрам), реабилитологам, психологам, логопедам, коррекционным педагогам, социальным работникам.

Доктор медицинских наук, профессор Н.Н. Заваденко

1. развитие и расстройства зрительной и слуховой памяти

Разделы и таблицы

- 1.1. Развитие внимания и памяти**
 - 1.1.1. Механизмы внимания
 - 1.1.2. Переработка информации
 - 1.1.3. Аспекты внимания
 - 1.1.4. Развитие механизмов внимания
 - 1.1.5. Развитие когнитивного стиля
 - 1.1.6. От правого полушария к левому?
 - 1.1.7. Внимание и роль культуры
 - 1.1.8. Мотивация и эмоции
- 1.2. Что такое память?**
 - 1.2.1. Различные аспекты памяти
 - 1.2.2. Развитие памяти
 - 1.2.3. Как выглядит память?
- 1.3. Расстройства памяти**
 - 1.3.0. Введение
 - 1.3.1. Расстройства слуховой памяти
 - 1.3.2. Расстройства зрительной памяти
 - 1.3.3. Расстройства эпизодической памяти
 - 1.3.4. Воздействия психотропных препаратов на память
- 1.4. Неврологические основы расстройств памяти**
 - 1.4.1. Ствол и средний мозг
 - 1.4.2. Медиальные отделы височной доли и лимбическая система
 - 1.4.3. Лобная и префронтальная кора
 - 1.4.4. Дизэнцефальные контуры памяти
- Таб. 1-1. Расстройства памяти и локализация поражений у взрослых
- 1.5. Развитие осознания времени и временного согласования**
 - 1.5.0. Представление о времени
 - 1.5.1. Биологическое время
 - 1.5.2. Чувство времени и осознание хронологического времени
 - 1.5.3. Восприятие длительности
 - 1.5.4. Нейрофизиология внутреннего тайминга
 - 1.5.5. Развитие представлений о времени
 - 1.5.6. Ритмичность и временное согласование: парадигма теппинга

Внимание, память, осознание времени и временная организация присутствуют во всех функциональных сферах ребенка, но проявляют себя в соответствии с его психическим возрастом.

Существует четко заданная онтогенетическая траектория, которая определяется развитием нервной системы. У человека произвольное внимание надстраивается над естественным (элементарным или произвольным. – *Примеч. науч. ред.*) вниманием, основанным на ориентировочных реакциях, имеющихся и у животных; кроме того, внимание претерпевает культурное развитие под влиянием устной и письменной речи. Непроизвольное внимание, направляемое аффективными желаниями, развивается в сознательный интерес к окружающему миру [см. раздел 1.1.7].

У детей с нарушениями развития и мозговыми поражениями могут отмечаться значительные нарушения памяти и внимания. Это известно учителям и школьным психологам. Однако важно установить, возникали ли расстройства памяти в изолированном виде или как следствие какого-либо когнитивного нарушения. Наш опыт говорит о том, что у детей они гораздо чаще являются результатом когнитивных нарушений или сочетаются с ними. Между тем у некоторых детей имеют место значительные нарушения кратковременной, рабочей или долговременной памяти, которые не пропорциональны выявляемым у них легким когнитивным расстройствам. У взрослых амнестические синдромы могут встречаться без каких-либо когнитивных нарушений. Сочетание нарушений памяти и внимания также встречается довольно часто. Лишь у небольшого числа пациентов имеют место расстройства внимания, не сопровождающиеся какими-либо нарушениями памяти.

На основании этих наблюдений можно предположить, что категориальная память играет вспомогательную роль по отношению к познавательным процессам у детей старшего возраста и взрослых и не является для них необходимой предпосылкой. Это подтверждают также профили интеллекта у так называемых «ученых идиотов» (англ. *idiots savants* – лица, которые по формальным критериям могут быть отнесены к умственно отсталым, но одновременно показывают высокое развитие отдельных способностей, например, счетных, лингвистических, изобразительных. – *Примеч. науч. ред.*). При этом обратное утверждение неверно. По мере взросления ребенка нарушенные мнестические функции замедляют когнитивное развитие. У маленького ребенка провести разграничение между этими факторами трудно.

Некоторые дети с дисфазией развития обладают великолепной зрительной памятью. При игре на запоминание, когда карточки поворачивают лицевой стороной вниз, такие дети могут выигрывать у своих нормально говорящих ровесников. В отличие от них, некоторые дети с аутистическими чертами, например дети с не-

- 1.5.7. Скорость движения: возраст, пол и право-/левосторонние различия
- 1.5.8. Отстукивание ритма (теппинг)
- 1.5.9. Роль мозолистого тела в теппинге и ритмичности
- 1.6. Нарушения восприятия длительности и представлений о времени**
- вербальными расстройствами обучения, обладают хорошей слухоречевой памятью; они запоминают слова и предложения, смысл которых иногда лежит далеко за пределами их понимания {о невербальных расстройствах обучения (NLD) см. комментарий 1 в разделе 1.3, см. также т. 1}.
- Редко рассматриваемым аспектом психической сферы ребенка является осознание времени, которое включает невербализуемое чувство продолжительности времени и представление о существовании времени, необходимого для планирования и связанного с вниманием и памятью. Поэтому эти аспекты также рассматриваются в этой главе.

Механизмы внимания

1. В неврологическом аспекте внимание определяется как свойство произвольно или непроизвольно достигаемого состояния бдительности, во время которого психическое содержание остается непрерывным (или лишь кратковременно прерывается), как серия взаимосвязанных во времени событий [693]. Внимание и рабочая память имеют много общего.

2. Внешне наблюдаемые изменения включают настораживание и замирание. Также могут отмечаться вегетативные реакции, например изменение величины зрачка. Другими показателями колебаний внимания являются частота пульса и кожно-гальваническая реакция.

3. Внимание к окружающему сопровождается электрофизиологическими изменениями в коре, которая активируется под влиянием ствола мозга. Угнетение альфа-ритма на ЭЭГ в пробах с открытыми глазами свидетельствует о том, что «тоническая активация» за счет длительно воздействующих стимулов (свет, звук) поддерживает у ребенка состояние бодрствования. Когда происходит что-то новое или интересное, имеет место «фазическая активация» (быстро проходящие изменения).

Переработка информации

1. Зрительная информация удерживается до 200 мс (кратковременная иконическая память), а слуховая информация – до 2000 мс (кратковременная эхоическая память).

2. «Рабочая память» является нейропсихологическим термином, относящимся к кратковременной и сознательной стадии переработки информации. В настоящее время можно говорить о ее локализации – лобная доля и гиппокамп участвуют в обеспечении «рабочей памяти» [781] (см. также раздел о кратковременной памяти в этой главе).

1.1.1. Внимание необходимо для оптимальной работы мнестической системы, для обучения и для выполнения заданий {комментарий 1}. И.П. Павлов [810] исследовал физиологию внимания, наблюдая формирование условных рефлексов у собак. Он ввел представление об ориентировочной реакции (ОР). Ориентировочные реакции возникают тогда, когда внимание привлекается новыми, интенсивными или необычными стимулами. После быстрого ориентирования животное или ребенок решает, что делать: защищаться, убежать или ничего не делать. Ориентировочные реакции являются внешне наблюдаемыми изменениями поведения {комментарий 2} и сопровождаются соответствующими изменениями на нейрофизиологическом уровне, которые называются реакциями активации {комментарий 3}.

Начиная с рождения цикл сон–бодрствование, характеристики сна, состояние бдительности и характеристики внимания подвергаются существенным изменениям [648]. У новорожденного ориентировочная реакция имеет другую форму, нежели у младенца. Поведение, связанное с ориентировкой, такое как поворот головы, еще отсутствует и появляется только через несколько недель после рождения. Ориентировочная реакция по большей части непроизвольна и проявляется в скорости сосания.

Механизмы нейрофизиологической активации опосредуются главным образом стволом мозга и лобной корой, которая управляет восприятием, отбором и хранением информации в теменно-височно-затылочных областях. Механизмы активации играют роль в произвольной и предвосхищающей активности, которая управляется префронтальными отделами [645].

Теория внимания Павлова в настоящее время расширена благодаря исследованиям информационных процессов с позиций эргономики и экспериментальной психологии [116, 649, 712, 938] и находит практическое применение в клинических [645, 947, 269] и нейрофизиологических исследованиях [445].

1.1.2. Клинические исследования ЭЭГ и вызванных потенциалов (ВП) дают не слишком много информации о реальных сложных мозговых механизмах, которые играют роль в регуляции внимания и при выполнении заданий. Имеют место быстрые меж- и внутриполушарные взаимодействия, которые по-прежнему трудно регистрировать.

Первичная (прекатегориальная) переработка перцептивных стимулов осуществляется одновременно в обоих полушариях – происходит так называемая двухполушарная переработка информации. Однако степень сложности информации определяет то, на какое из полушарий ляжет основная нагрузка на последующих этапах. В прекатегориальной модально-специфической форме информация удерживается в течение очень короткого времени {комментарий 1}.

Усвоение категориальной информации происходит в процессе конкуренции, в результате которой происходит доступ к тому по-

3. У некоторых гиперактивных детей механизм привыкания может быть нарушен. В их поведении нет целенаправленности, они прикасаются ко всему и бросают взгляд на предметы, при этом реально их не исследуя. Создается впечатление, что для этих детей повторяющиеся стимулы сохраняют новизну. Считается, что гиппокамп, который не развивается до достаточно позднего возраста, содержит большое количество детекторов новизны и играет роль в избирательном внимании. Медленное развитие гиппокампа может быть фактором, препятствующим исследовательскому поведению, которое оказывается слишком преждевременным или слишком опасным. Его повреждение может приводить к расстройствам памяти и внимания. Для получения более подробной информации читатель направляется к соответствующей литературе [705, 781, 863].

4. Мозговые механизмы, имеющие отношение к вниманию, опосредуются, помимо прочего, норадренергической и дофаминергической нейромедиаторными системами. Животные, у которых повреждены норадренергические пути, идущие к коре, крайне отвлекаемы. Одним из наиболее интересных аспектов лечения нарушений внимания является применение производных метилфенидата. Считается, что это вещество влияет на восходящие норадренергические пути от ствола мозга к коре. Другим возможным механизмом может быть ингибирующее действие метилфенидата на обратный захват дофамина в синаптической щели.

Аспекты внимания

Проблемы проявляются в симптоме повышенной отвлекаемости и замедленной реакции при выполнении некоторых тестов на переработку информации. О том, как возникает поддерживаемое внимание, известно очень мало. Конечно, определенную роль играет мотивация. Чем младше ребенок, тем в большей степени мотивация носит бессознательный характер и направляется его эмоционально окрашенными потребностями. Основными факторами, оказывающими пагубное влияние на этот процесс, являются нарушения поведения, приводящие к гиперактивности и внутренне обусловленной отвлекаемости, что создает проблемы с концентрацией внимания. Если дети с такими проблемами соответствующим образом мотивированы, то они способны удерживать внимание.

лушарию, которое специализируется на информации определенного типа [712]. Переработка категориальной информации имеет место в рабочей памяти, где происходит распознавание, определение предназначения и кратковременное запечатление {комментарий 2}.

Межполушарное взаимодействие является неотъемлемым аспектом процессов внимания и переработки информации. Несомненно, что мозолистое тело должно участвовать в процессах внимания. Однако последние исследования взрослых пациентов, перенесших каллозотомию, не выявили никаких существенных данных, связанных с процессами внимания, помимо тех, что касаются усваивания перцептивной информации. По-видимому, процессы внимания, происходящие в разделенных хирургическим путем полушариях, все еще оказывают влияние друг на друга [372]. У детей нарушение межполушарного взаимодействия может влиять на процессы внимания и переработку сложной информации, поскольку взаимозависимость полушарий во время развития кажется более значительной, чем впоследствии.

Ребенок, который «обращает на что-то внимание», проводит различие между тем, что он уже знает, и тем, что является новым. Если информация не является новой и, следовательно, (в дальнейшем) неважна, внимание угасает. Это также видно на примере физиологического феномена привыкания, во время которого ориентировочная реакция постепенно ослабевает {комментарии 3 и 4}. Хотя внимание не является исключительно понятием теоретической физиологии и, несомненно, полезно в качестве клинического понятия, о его нейроанатомических и нейромедиаторных аспектах известно еще не все.

1.1.3. Если задание не может быть выполнено на автоматическом уровне, оно требует от ребенка *произвольного или избирательного внимания* [86]. Внимание у ребенка имеет два компонента, каждый из которых может быть нарушен, но это не обязательно будет оказывать влияние на другой аспект. Во-первых, внимание у ребенка не должно быть слишком подвержено истощению. Ребенку нужно справляться с тем, что он делает, и удерживать внимание, сохранять его устойчивость в течение длительного времени (*поддерживаемое внимание*). Некоторые авторы предпочитают в этом случае говорить о *направленном внимании* [938]. Имеется в виду, что ребенок не должен слишком легко отвлекаться на посторонние стимулы, что характерно для детей с ГРДВ и с отставанием в развитии [586] {комментарий}.

При расстройствах внимания, вызванных дисфункцией лобных долей, могут играть роль механизмы, аналогичные механизмам двигательной нестабильности (расстройству моторного удерживания). В этом случае ребенок не может оставаться неподвижным, но это как раз та неподвижность, которая необходима для обеспечения процессов внимания [см. раздел 2.4].

Второй аспект избирательного внимания состоит в том, чтобы оно могло быть распределено. При выполнении сложных заданий ребенок должен уметь распределять свое внимание между раз-

личными компонентами задачи. Это *распределенное внимание* требуется во многих действиях, которые выполняет ребенок, но оно реализуется лишь в ограниченной степени. Например, во время езды на велосипеде ребенок может болтать с друзьями или он может что-то записывать, одновременно слушая учителя. Этот аспект внимания формируется постепенно. Дети старшего возраста лучше делают несколько дел одновременно, чем младшие дети. Распределять внимание становится легче по мере того, как действие все более автоматизируется.

Развитие механизмов внимания

1. Если ребенку трудно концентрировать и перефокусировать свое внимание, это приводит к крайней медлительности, а в более тяжелых случаях к персеверации и ригидности психических процессов. Отсутствие гибкости следует отличать от реакции отказа, вызванной психологическими причинами невротического характера, навязчивых состояний и проблем, связанных с анальной стадией развития.

2. Произвольное внимание рассматривается как способность усиливать контраст. Помимо прочего, в качестве нейрофизиологических аналогий здесь могут выступать механизмы латерального торможения в коре и механизмы локального межполушарного торможения [445]. Произвольное внимание также играет роль в процессе мышления. Автор книги полагает, что механизмы кросс-модальной актуализации мнестических следов, отвечающие за припоминание, воображение и внутреннюю речь, могут все лучше фокусироваться на чем-то одном за счет усиления контраста и исключения влияния непосредственных аффективных импульсов. Этому ребенок научается по мере получения образования. Например, когда он должен принять решение, то думает про себя: «соберись», «не волнуйся».

1.1.4. Задачи, выполнение которых стало автоматизированным, другими словами, действия, которые были интериоризированы в процедуральную долговременную память, требуют меньшего внимания и контроля. Эти задания могут быть выполнены легче в комбинации с задачами, которые требуют произвольного внимания. Дети детсадовского возраста прекращают раздеваться, если начинают отвечать на заданный им вопрос. Они еще не могут распределять свое внимание между этими двумя действиями. Также у ребенка должна появиться способность направлять свое внимание на другие действия, то есть изменять первоначальную психическую установку. Ребенок должен обладать *подвижностью психических процессов*, чтобы он мог сфокусировать свое внимание на чем-то еще и даже чтобы переключить внимание с одной сенсорной модальности на другую {комментарий 1}.

Помимо произвольного (и распределенного) внимания, также существует непроизвольное диффузное внимание, направленное на фоновые аспекты окружающего мира. Другими словами, имеет место внимание, направленное на ту информацию, которая не является существенной, но которую ребенок, тем не менее, регистрирует. Оно приводит скорее к пассивному научению, нежели к намеренному направленному научению. Произвольное и непроизвольное внимание зависят друг от друга.

По мере взросления ребенок может все лучше игнорировать фоновые несущественные стимулы, что способствует избирательному и направленному вниманию. У маленьких детей избирательность не столь выражена, поэтому они фиксируют больше несущественной информации [448].

У новорожденных детей еще нет сколько-нибудь избирательного внимания, у всех них внимание носит непроизвольный характер. Спустя несколько дней после рождения младенец начинает концентрировать внимание на голосе и лице матери. Это рано созревающие механизмы внимания, которые не зависят от полученного опыта. К детсадовскому возрасту происходит снижение роли пассивного научения при одновременном возрастании избирательного научения. У детей старшего возраста меньше вероятность нарушений процесса обучения за счет отвлекающих воздействий. Избирательное и распределенное внимание может быть эффективным только в том случае, если посторонние стимулы не отвлекают внимание. Эта способность не отвлекаться также является тем, что развивается по мере взросления ребенка {комментарий 2}.

Развитие когнитивного стиля

Когда ребенок трогает или нюхает что-то, в памяти актуализируются зрительные или слуховые мнестические образы, связанные с этой сенсорной информацией, полученной в результате прошлого опыта. В этом процессе играет роль актуализация мнестических следов, о чем будет говориться далее в этой главе. В более старшем возрасте ребенок может переключиться со смутно воспринимаемого дооречивленного, чрезвычайно аффективно-окрашенного и эгоцентрического мира на мышление, подчиненное логике и правилам языка.

От правого полушария к левому?

Дорсолатеральные отделы префронтальной коры являются поздно созревающей областью [351]. Kesner [568] выделяет память, в основе которой лежат данные, и память, в основе которой лежат ожидания; дорсолатеральные отделы префронтальной коры вместе с таламическими связями хранят и актуализируют информацию с привязкой к временным когнитивным координатам и участвуют в прогнозировании. Прогнозирование, основанное на семантической и процедуральной памяти, речи и последовательностях целенаправленных движений, созревает у детей довольно поздно. В то же время прогнозирование, основанное на аффективно окрашенных переживаниях, обеспечивается рано созревающей орбитофронтальной корой [568]. Эта мнестическая система начинает работать уже у маленьких детей.

1.1.5. На протяжении жизни происходят изменения стратегии обучения. Ребенок должен быть способен добавлять новое в пополняющуюся копилку личного опыта и постоянно сравнивать новую информацию с тем, что ему уже известно. В зависимости от уровня своего интеллекта он делает это с различной степенью эффективности и систематизации. Сложность мышления и процессов принятия решений постепенно возрастает и все больше опирается на межсенсорную, меж- и внутрислоушарную интеграцию. Мультиmodalная и межсенсорная организация знаний требует эффективного функционирования рабочей памяти, которая не соответствует крайней незрелости внимания. По мере взросления ребенка кроссmodalное сопоставление входящей информации с уже имеющимся опытом носит все более эффективный характер {комментарий}. Когнитивный стиль ребенка формируется в процессе обучения и при принятии решений.

1.1.6. Связь между функциональным развитием и созреванием мозга не одинакова в разном возрасте и в отношении различных функций. Благодаря возрастающему доминированию левого полушария становится возможным смещение внимания ребенка от эгоцентрического, эмоционально окрашенного, довербального мира, ощущаемого как зрительный гештальт, к вербально контролируемому, последовательно упорядоченному во времени (и традиционно воспринимаемому), структурированному окружающему миру. Могут ли эти изменения быть приписаны усилению межполушарных связей, все еще остается неясным. На специализацию полушарий может оказывать влияние воспитание. Созревание мозга дает возможность воспитанию вызывать эти изменения, и наоборот, развивающее воспитание стимулирует созревание мозга [1131]. У новорожденного поведение в большей степени обусловлено врожденными механизмами, обеспечивающими выживание, такими как рефлексы сосания и поиска груди, а также рано созревающими системами памяти и внимания, которые не столь зависимы от полученного опыта. Это позволяет распознавать знакомые голоса, лица и запахи и способствует выработке первых привычек. Накопление описательных и систематизированных знаний становится возможным только в более старшем возрасте, когда запускаются поздно созревающие мнестические механизмы, которые зависят от опыта.

У маленького ребенка довербальный мир все еще является отвлекающим источником и создает благоприятную основу для погружения в пассивное созерцание. Маленький ребенок еще очень зависит от внешней структуры. Старшие дети обладают внутренней речью, способны размышлять, проявлять инициативу и строить планы. Это свидетельствует о лучше развитой саморегуляции. Более развитая внутренняя речь, в частности, подразумевает интериоризацию внимания, которое вначале опосредовалось наглядными аспектами окружающего мира и внешней речью. Это видно, например, по тому, как ребенок учится считать. У многих детей представление о цифрах формируется на основе непосредственно наблюдаемых количеств предметов.