



## Вижу, слышу и смотрю

### *Способности ребенка к восприятию*

#### **У истоков интеллекта**

Когда и как ребенок начинает познавать окружающий его мир? Оказывается, уже на самых ранних этапах развития это еще беспомощное и нуждающееся в постоянной заботе взрослых людей существо способно к восприятию сигналов внешней среды. Общеизвестно, что для роста организма требуется полноценное питание. Важно также понимать, что аналогичную роль выполняет приходящая информация — своего рода «пища» для нервной системы. Более того, только благодаря ей мозг получает возможность развиваться и совершенствоваться. Первоначальную функцию приема информации осуществляют чуткие датчики — рецепторы, которые являются специфическими для той или иной сенсорной системы. Именно с их помощью поступающие внешние сигналы становятся «понятными» мозгу.

Несмотря на то что многие рецепторы закладываются еще в пре-натальный период и, как правило, сразу после рождения ребенка на-

зывают «закладками», они уже в первые дни жизни воспринимают мир, различают по особому, отличному от нашего взрослого, видению. Главная причина здесь — в том, что мозг младенца не разделяется как в относительной зрелости мозга младенца (высокая зрелость его отделов), так и в незрелости периферии.

Физический рост тела сопровождается не только увеличением площади, на которой расположены рецепторы (что, естественно, приводит к увеличению количества рецепторов кожи, мышц и внутренних органов), но и их качественным разнообразием, изменением концентрации на различных участках тела. Процесс роста обуславливает и изменение некоторых характеристик в работе сенсорных систем. Известный исследователь Т. Бауэр,



который изучал развитие мозга младенца, выяснил, что в первые дни жизни мозг младенца, в отличие от взрослого, имеет более высокую концентрацию нейронов в периферии, чем в центральных областях. Главная причина здесь — в том, что мозг младенца не разделяется как в относительной зрелости мозга младенца (высокая зрелость его отделов), так и в незрелости периферии.

Изменение концентрации нейронов в периферии обуславливается тем, что в первые дни жизни мозг младенца не только растет, но и развивается. Развитие мозга младенца происходит в результате активации генов, расположенных в геноме. Гены, расположенные в геноме, определяют, каким образом мозг младенца будет расти и развиваться. Развитие мозга младенца происходит в результате активации генов, расположенных в геноме. Гены, расположенные в геноме, определяют, каким образом мозг младенца будет расти и развиваться.

занимающийся проблемами восприятия новорожденных, назвал это «сложными последствиями простого роста». Не менее важна для развития познавательной деятельности ребенка проблема соединения информации, приходящей по разным сенсорным каналам. Фундамент этих способностей закладывается очень рано — на самых первых этапах жизни.

В науке существует такое понятие — *межсенсорная интеграция*. Любой из нас каждую минуту использует эту способность работы нашего мозга.

Вспомните: вы смотрите на камень и знаете, что он тяжелый. Но ведь этого свойства камня нельзя увидеть. Просто когда-то вы видели подобный камень, трогали, поднимали его — ваш мозг запечатлел и соединил информацию, идущую от совершенно разных каналов — спаял в единый интегральный образ. Памятный след этого взаимодействия в последующем позволит увидеть вам больше, чем «говорят» глаза. Вы уже забыли, с каким трудом, под контролем зрения, осваивали какой-либо из обычных для вас теперь навыков, например письмо или вязание? А ведь только благодаря интегративной работе мозга у вас сформировался единый образ действия, позволяющий выполнять все эти движения почти неосознанно.

## Язык движений

Чтобы проникнуть в мир младенца, понять его, следует задаться вопросом: что готов и может воспринимать ребенок и как проходит процесс познания окружающего мира в столь юном возрасте?

Обнаружить это достаточно сложно — ведь большую часть времени младенец спит. Кроме того, из 30 часов бодрствования в неделю новорожденный только 3 часа находится в таком состоянии, когда открываются своеобразные «окна» в мир. В столь краткий промежуток времени (в начале жизни это всего 6 минут в каждый «бодрый» час!) малыш способен смотреть, слушать, осязать, обонять. Он готов не только воспринимать, но и учиться!

Но как же найти способ, с помощью которого можно было бы расшифровать «язык» мозга, увидеть скрытые от нас процессы переработки поступающей информации? Ведь младенец не может рассказать нам о том, что он видит, слышит, что ему нравится, а что нет. В попытках ответить на эти



вопросы наука постоянно «спрашивает» у природы, получая искомый ответ при помощи хитро продуманных тестов. Вероятно, никого не удивляет, когда в популярной и любимой всеми телепередаче

**«В мире животных»** ее ведущий увлеченно рассказывает нам о том, как видят пчелы, слышат птицы и т. п. Но кто поведал ученым об этом? Как смогли они определить эти способности,

если представители животного мира не говорят на человеческом языке? Оказывается, и для животных, и для человека есть один, общий язык — язык движений.

Его-то и выбрали в качестве объективного метода исследования. Но при анализе способностей новорожденного к восприятию среды возник вопрос, какое движение должно выступать в качестве показателя реакции организма? Ведь перечень двигательных реакций новорожденного невелик, да и, как вы помните, многие из них далеко не совершенны или имеют преходящее для организма значение. Однако выяснилось, что существует несколько типов движений, которые в младенческом возрасте уже вполне сформированы. У новорожденных это прежде всего сосание, повороты головы и движения глаз.

Показано, например, если младенцу несколько раз предъявлять один и тот же зрительный стимул, то длительность взгляда (обеспечиваемая работой глазных мышц) уменьшается по сравнению со временем разглядывания никогда не виденного ранее объекта. Если же заменить предмет, время разглядывания его вновь резко возрастает.

В качестве дополнительных методов объективного исследования сенсорных способностей младенца могут выступать и «внутренние» реакции организма (изменения в работе дыхательной системы, сердца, мозга), которые скрыты от внешнего наблюдения и регистрируются только с помощью чутких приборов.

Все эти данные в совокупности с результатами наблюдений за двигательной активностью младенца позволяют ученым расшифровать ответ организма на различные воздействия среды и выявить многие неожиданные способности новорожденного.



## Каналы познания мира

Природа наделила человека шестью органами чувств: зрение, слух, обоняние, вкус, соматическая чувствительность (способность получать информацию через кожу, мышцы и внутренние органы), наличие вестибулярного аппарата. Соответственно этому существуют шесть сенсорных систем, каждая из которых ответственна за поступление в мозг определенного вида информации.

В главе «Я в этот мир пришел» подробно рассказывалось о сенсорных способностях новорожденных, именно о тех из них, которые уже к моменту рождения ребенка оказываются достаточно сформированными — прежде всего, вкус, обоняние и осязание. Напомним лишь основное в умениях младенца распознавать мир на ощущение, вкус и запах.

*Новорожденные различают сладкое, соленое, кислое и горькое.* Регистрируя движения лицевых мышц младенца, ученые установили, что дети всего несколько часов от роду способны по-разному отвечать мимикой в ответ на предъявление им тех или иных вкусовых веществ. Когда малышу давали попробовать сладкое, на его лице появлялась гримаса удовольствия; когда же в качестве теста давалось что-либо соленое, кислое или горькое, он всем своим видом выражал недовольство и отвращение. Младенцы уже с рождения обладают достаточно развитой способностью к распознаванию запахов.

Изучая возможности обонятельной системы, ученые, как правило, следят за движениями головы младенца. Так, некоторые ученые<sup>1</sup> пришли к выводу, что новорожденные различают запахи, реагируя на предъявление им «неприятного» запаха отворачиванием головы, а также изменением уровня их активности и сердечного ритма.

В этой связи еще раз хочется подчеркнуть своеобразную *настроенность новорожденного на мать*. Изучая избирательные особенности обонятельной системы младенцев, английский исследователь А. Макфарлан провел интересные эксперименты. В качестве «испытуемых» он взял только что родившихся детей. Справа и слева от лица ребенка были расположены две специальные подушечки (подобные тем, которые использует женщина для снятия излишков молока во время кормления); первую из них пропитали молоком матери, вторую — молоком другой женщины.

Оказалось, что уже с самых первых дней жизни младенцы способны отличать запах матери от запаха другой женщины, активно выказывая свое предпочтение поворотом головы в сторону подушечки, пропитанной материнским молоком. Причем и запах молока, и запах тела матери слились в единый интегральный образ «мамы». Как уже говорилось выше, подобная избирательная настроенность обонятельной системы младенцев на запах матери формируется на основе той

<sup>1</sup> Адамс (1987); Балог с соавт. (1986); Моронгелло (1984).

химической стимуляции, которую получает плод в результате заглатывания амниотической жидкости.

Интересно, что младенцы не одиноки в способности различать индивидуальность с помощью обоняния. Когда в одном из экспериментов материам завязали глаза и попросили их «по запаху» определить своего ребенка, они с успехом справились с этой задачей. Таким образом, обоняние — один из каналов, по которому мать и младенец узнают друг друга.

Авторы упоминали о том, что у новорожденных прекрасно развито чувство осязания: они распознают температуру и влажность окружающей среды, реагируют на давление и болевые раздражители, способны на ощупь различать текстуру предметов. Осязание является для малыша основным путем, которым он начинает исследовать мир. С самых первых дней жизни рот и руки становятся для него незаменимыми в этом помощниками. Недаром самое большое число осязательных рецепторов находится на поверхности лица (губах) и руках ребенка.



У младенцев очень быстро развивается способность сочетать различную сенсорную информацию. Например, малышам в возрасте 3-х недель давали два различных вида сосок одним гладкую, а другим — шероховатую, с пупырышками. Соску на полторы минуты вкладывали в рот младенцев; при этом старались, чтобы младенцы не видели ее формы. Затем соски вынимали изо рта (также избегая зрительного контроля) и детям показывали изображения двух видов сосок. Наличие у младенцев способности распознавать и запоминать информацию о форме предмета, основываясь практически на одном осязании, определяли по длительности фиксации взгляда на той или иной картинке. Оказалось, что большая часть младенцев отдавала предпочтение той картинке, на которой была изображена соска, только что побывавшая у них во рту. Совершенно невероятной кажется эта удивительная (и ранняя) способность устанавливать связь между сигналами, идущими от столь различных сенсорных систем! Но это лишь первые шаги в становлении интегрального, информационно-объемного видения мира.

Однако если вкусовая, обонятельная и тактильная сенсорные системы вполне сформированы у новорожденных, то становление таких важнейших для его жизнедеятельности сенсорных функций, как зрение

и служ, занимает длительный промежуток времени, активно совершенствуясь на протяжении первого года жизни ребенка.

## Зрение

При рождении ребенок имеет остроту зрения, равную примерно половине остроты зрения взрослого человека. Известно, что более значимыми для новорожденного являются движущиеся объекты. Некоторые 1–2-дневные младенцы могли (хотя и ненадежно) следить за предметом, который перемещался в их поле зрения. *Новорожденные* хорошо видят

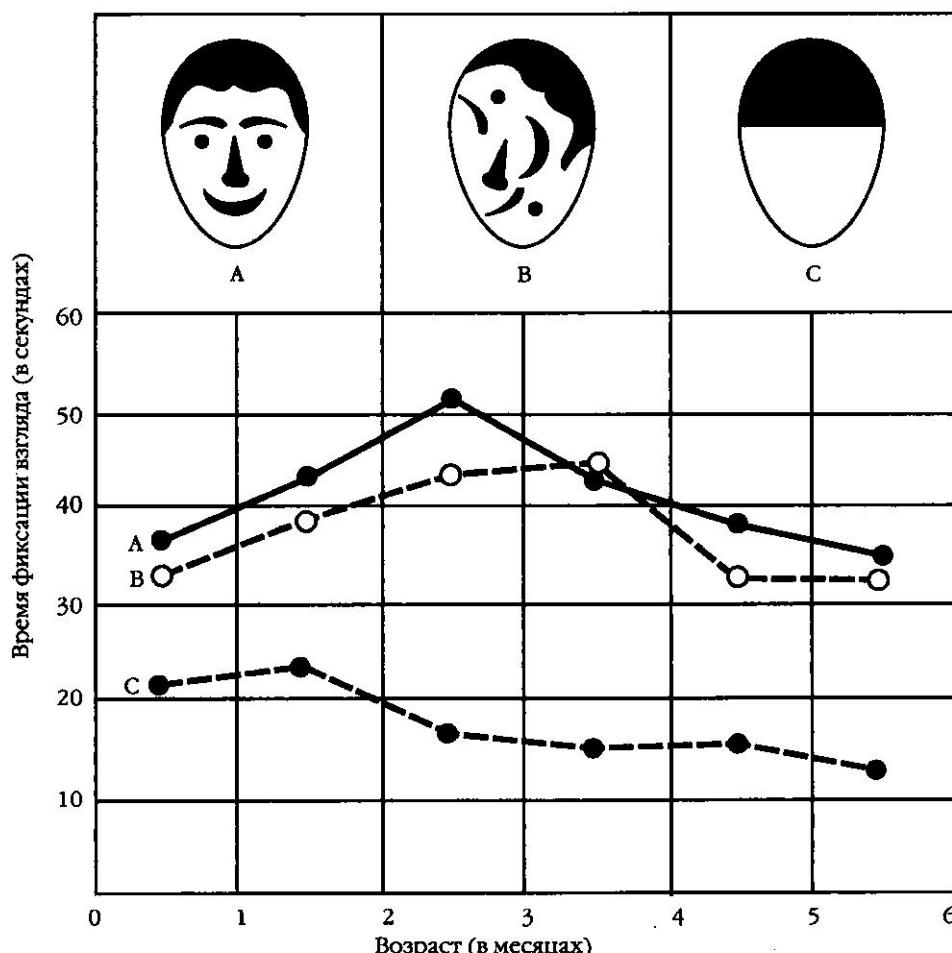


Рис. 9. Предпочтение младенцами «лицеподобных» зрительных объектов  
(по: R. L. Fantz, 1961)

объекты на расстоянии 18–20 см. Для двухмесячных детей это расстояние увеличивается до 30–60 см. Причем сначала дети наиболее восприимчивы к объектам, движущимся по периферии зрительного поля, — это вызывало немедленное движение глаз в сторону раздражителя.

Известный исследователь Роберт Л. Фантиц, изучавший зрительное восприятие у новорожденных, показал, что уже в возрасте 4 дней младенцы предпочитали смотреть на сложноорганизованные объекты. Причем как в его экспериментах, так и в других исследованиях<sup>1</sup> выявились удивительная закономерность.

При предъявлении новорожденным различных сложноорганизованных стимулов они чаще всего останавливали свой взгляд на схематическом изображении человеческого лица, выделяя его из всех прочих зрительных стимулов; в случае же предъявления им лицеподобной маски (или фигуры с беспорядочно разбросанными чертами) и лица живого человека младенцы отдавали предпочтение общению с «настоящим» человеком (см. рис. 9).

Было установлено также, что способность новорожденного фиксировать взгляд на зрительных стимулах и следить за движущимся на определенном расстоянии объектом, прежде всего проявляется, когда данный предмет перемещается по краю поля зрения; и только позже малыш осуществляет центральное прослеживание.

Ученые определили, что младенцы способны воспринимать глубину пространства.

Доказательством этой способности детей послужили результаты экспериментов Т. Бауэра со «зрительной пропастью». Сначала взяли малышей в возрасте шести-семи месяцев, уже умеющих ползать; их разместили на специальном столе, центральная часть которого была расположена на более низком уровне; вся поверхность такого «фигурного» стола имела одинаковый рисунок (к примеру, шахматный); данный «обрыв» закрывался листом прозрачного оргстекла. В задачу эксперимента входило выяснение того, сможет ли ребенок обнаружить этот зрительный разрыв, т. е. обладает ли он «объемным» зрением. Хотя реальной опасности для передвижения малышей не существовало, они все же останавливались на границе «зрительной пропасти», не желая переползать через нее. Но как проверить, не формируется ли данная способность в еще более раннем возрасте, когда малыш не умеет ползать? Поставили другой эксперимент. Т. Бауэр, работая с детьми первого года жизни, использовал специальное оптическое устройство, через которое плоское изображение представлялось объемным. Даже самые маленькие участники эксперимента (в возрасте трех месяцев) казались удивленными и даже огорченными, когда их ручки проходили «сквозь»

<sup>1</sup> К. К. Корен с соавторами (1975); Барера (1981); Х. Д. Эллис (1990); М. Н. Джонсон с соавторами (1991).

объект. В то же время малыш с явным удовольствием дотрагивался до реального трехмерного предмета. Кроме того, было показано, что способность к восприятию глубины неуклонно развивалась и была хорошо выражена к шести месяцам жизни.

О развитии способности *воспринимать удаленность предметов* говорит и тот факт, что *к полутора месяцам* ребенок начинает мигать в ответ на приближающийся к его лицу объект. *К трем с половиной месяцам* он может видеть собственные движущиеся ручки: постепенное закладывание системы «глаз–рука» (явный результат межсенсорного взаимодействия), чрезвычайно важной в развитии его предметной деятельности в среде. И хотя *в три–четыре месяца* ребенок еще не в состоянии протянуть руку и схватить ту или иную игрушку, он уже может оценить расстояние, необходимое для ее достижения.

В одном из экспериментов Т. Бауэра из-за экрана неожиданно появлялись яркие шарики, поведение детей (зарегистрированное по их двигательной активности и частоте сердечных сокращений) менялось только в том случае, когда расстояние до них находилось в пределах реальной досягаемости (т. е. около 30 см). Если же оно было большим, дети не реагировали, несмотря на то что предмет на этой дистанции воспринимался ими достаточно четко.

Изменение характеристик восприятия — естественный для младенцев процесс, обусловленный не только созреванием его основных сенсорных систем, но и самим физическим ростом ребенка. Возьмем, к примеру,

все ту же зрительную систему — одну из наиболее важных для установления контактов ребенка с внешним миром. Несмотря на одни и те же основные структуры зрительной системы детей и взрослых, возможности зрительного восприятия у них разные.

Хотя зрение у новорожденного уже обеспечивает его связь с внешним миром, самим зрительным способностям еще предстоит развиваться. Если хрусталик глаза взрослого может быстро изменять форму (кривизну), обеспечивая тем самым необходимую фокусировку зрительного изображения при восприятии разно удаленных в пространстве объектов, то у новорожденного он еще не обладает такой способностью.

Приспособление глаза к ясному видению удаленных на разное расстояние объектов получило в науке название *аккомодация*. У младенца она формируется постепенно. Кроме того, он не сможет извлечь



информацию и об абсолютных размерах предметов. Его зрению доступно лишь сравнение двух разных по размерам объектов; возможность же оценить реальные размеры каждого из них — дело будущего.

Достижение данной способности зависит от анатомических изменений в самом глазном аппарате (увеличение размеров глазного яблока), что приведет впоследствии к установлению «нормальных» проекций зрительного изображения предмета на сетчатке глаза. К полутора месяцам хрусталик приобретает способность изменять форму, в результате чего совершенствуется умение видеть объекты, расположенные на разном от ребенка расстоянии. К четырем месяцам зрение созревает практически полностью, и малыш приближается к «взрослому» видению мира: он способен не только одинаково хорошо видеть разно удаленные в пространстве предметы, но и различает все цвета спектра. Интересно, что в этом возрасте младенцы предпочитают красный и голубой цвета, например, серым оттенкам.

## Слух

Способность воспринимать звуковые сигналы формируется у ребенка еще в пренатальном периоде. Показано<sup>1</sup>, что уже через несколько минут после рождения младенец способен поворачивать голову в направлении звука.

Исследовательница Рига Эйзенберг провела наблюдения за реакциями 700 новорожденных при предъявлении им различных по частоте звуков. При этом оценивались общий характер движений младенцев, направление смещения взора в сторону раздражителя, изменения частоты сердечных сокращений, дыхания, наличие вокализаций. Оказалось, что в зависимости от состояния ребенка один и тот же акустический сигнал вызывал совершенно разную реакцию. Если младенец дремал, звук мог разбудить его; если ребенок активно спокойно бодрствовал, тот же звук мог заинтересовать его, но он же вызывал плач, если малыш до этого был чем-то «огорчен».

Но что еще более интересно: звуки с частотами, характерными для речевого диапазона взрослого, как правило, вызывали у младенцев позитивную реакцию («спокойные» дети начинали проявлять интерес, «расстроенные» же переставали плакать). В то же время звуки более

<sup>1</sup> Е. Г. Санфорд (1983).

## *Этот удивительный младенец*

высоких частот, обычно не используемые в речи взрослых, приводили к противоположному результату, — они усугубляли состояние плачущих малышей и «запускали» плач у тех, кто ощущал какой-либо дискомфорт.

Не отвлекаясь на анализ этих данных, заметим, что даже самые простые тональные звуковые сигналы, предъявленные ребенку, способны «проникнуть» в его внутренний мир и изменить состояние и настроение. Что же тогда говорить о звуках человеческой речи — сигналах, гораздо более сложных! Скорее всего, перед нами свидетельство исключительной роли слуха, говорящее о готовности мозга впитывать в себя то, что несет ему окружающая звуковая среда. Если расположить источник звуковых сигналов по средней линии головы, то звук будет приходить одновременно к рецепторам обоих, симметрично расположенных, органов слуха. Однако при смещении источника звука вправо или влево младенец услышит не один и тот же звук из-за различий во времени прихода звуковых сигналов на каждое ухо. Естественно, что с увеличением размеров головы эта разница будет существенно меняться, а вместе с ней и сама способность ребенка к локализации звука, т. е. оценке местоположения его источника. В дальнейшем, совершенствуясь, эта способность достаточно точно (а не просто — справа или слева) подскажет ребенку, откуда исходит звук.

С возрастом сам слуховой аппарат претерпевает значительные анатомические преобразования. Например, способность воспринимать и различать высокие и низкие частоты — качество, совершенно необходимо для полноценного восприятия человеческой речи, — зависит от особенностей строения уха в тот или иной возрастной период. Наружный слуховой проход новорожденного значительно короче, чем у взрослого, и, следуя законам акустики, может проводить более высокие частоты. Вероятно, с этим связаны данные, свидетельствующие о том, что новорожденные лучше воспринимают женские (более высокие по тону) голоса по сравнению с мужскими.



Если голос матери младенец начинает различать очень рано (возможно, потому, что он уже имеет своеобразный «опыт» знакомства с ним, приобретенный в пренатальный период развития), то выделять голос отца из окружающей «акустической среды» — несколько позднее. Вы не раз замечали, что ваш младенец особым образом реагирует на ласковую речь: начинает внимательно прислушиваться, радуется, улыбается вам в ответ — он понял! В данном случае мы имеем

дело не только с результатом работы слуховой системы; перед нами яркий пример интегративной работы мозга: ребенок видит маму, слышит ее голос и реагирует на ее «образ» в целом. Как это доказать?

В эксперименте ученых<sup>1</sup>, в котором участвовали 3–8-недельные дети, мамы располагались за стеклянным экраном, а их голос с помощью стереодинамиков мог «смещаться» относительно положения. Когда звук шел «нормально» (т. е. исходил от направления расположения мамы), ребенок оставался спокойным, слушая ее речь. Когда же звук смещался и голос мамы исходил из другой точки пространства, дети беспокоились, смотрели по сторонам, начинали плакать. Это доказывает, что даже у таких малюток лицо и голос матери воспринимаются как единое целое.

Раньше эту способность к интеграции относили к старшему возрасту детей, отказывая младенцам в целостном восприятии. Исследователи подробно изучали зрение, слух, вкус, осязание и обоняние младенцев, считая, что эти сенсорные каналы работают независимо друг от друга. Конечно же, мозг ребенка значительно меньше мозга взрослого человека, его возможности ограничены, но это не означает, что ему недоступны процессы интеграции. Как видим, малыш быстро учится видеть разные признаки вместе, в неразрывном единстве — надо только этому способствовать. Вот почему взять, потрогать, постучать погремушкой — процесс познавательный. Ощупывая рукой предметы, малыш начинает соотносить форму, фактуру, вес — его мозг получает необходимую для развития «пищу».

Помогая ребенку знакомиться с различными свойствами вещей, вы стимулируете интегративную работу мозга, а стало быть, и возможность лучшего познания им мира.



<sup>1</sup> Е. Аронсон и С. Розенблум (1971).