

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМАХ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ В  
ПРОЦЕССЕ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ И ИХ  
ПАТОЛОГИИ

(Симультанная агнозия и оптическая атаксия)

А. Р. ЛУРИЯ, Е. Н. ПРАВДИНА-ВИНАРСКАЯ, А. Л. ЯРБУС  
(Москва)

I

В психологической, психофизиологической и неврологической литературе издавна указывалось на ту теснейшую связь, которая существует между зрительным восприятием предметов и их изображений и движением глаз.

Известно, что область желтого пятна, где рецепторные приборы сосредоточены с максимальной плотностью, является областью, передающей максимальную информацию и наиболее четко осуществляющей организованное и дифференцированное зрение. Поэтому для получения максимальной информации глаз должен каждый раз принимать такое положение, чтобы сетчаточное изображение рассматриваемой части объекта оказывалось на этой центральной области сетчатки. Это перемещение центрального поля зрения к пунктам, несущим максимальную информацию, и есть рефлекторная деятельность глаза, которая начинается с сигнала, получаемого периферией сетчатки, и осуществляется с помощью системы глазодвигательных реакций, возникающих в ответ на эти сигналы.

Для осуществления зрительного анализа, состоящего в постоянном выделении точек, несущих максимальную информацию, с их последующим синтезом, необходимо наличие системы, состоящей, по крайней мере, из двух возбужденных пунктов: одного, расположенного на периферии сетчатки и служащего источником тех сигналов, которые возбуждают дальнейшее движение глаза и имеют ориентирующую функцию, и другого, расположенного в пределах центральной части сетчатки, принимающего и передающего дифференцированную зрительную информацию.

В свете этих данных принципиальный интерес представляют такие формы патологии зрения, при которых зрительная кора (поскольку ее клетки находятся в состоянии патологической слабости) оказывается не в состоянии обеспечить прием вышеуказанной системы зрительных сигналов, по выражению И. П. Павлова, она «одновременно может иметь дело только с одним возбужденным пунктом, в то время как все остальные пункты являются как бы не существующими...» [1; 97]. В этих случаях первичное ограничение возможностей зрительной рецепции необходимо приводит к глубоким нарушениям движений взора, типа



«оптической атаксии», и нормальный процесс зрительного восприятия оказывается глубоко нарушенным.

Подобные случаи неоднократно описывались в неврологической литературе под именем «сужения зрительного внимания» (Холмс, 1919 [7]), «симультанной агнозии» (Вольперт, 1924 [10]), «фрагментарного восприятия» (Патерсон и Зангвил, 1944 [9]) и др. Такой же случай поражения затылочной коры, приведшего к тому, что субъект мог воспринимать одновременно лишь *один* объект (независимо от его величины), был недавно описан одним из авторов этой статьи (1959 [8]). Основной особенностью этих случаев было то, что *одновременно с сужением зрительного восприятия у всех этих больных наблюдалась и «атаксия взора»* — точнее говоря, нарушение зрительно-двигательных координаций, и невозможность перемещать взор на точки, несущие максимальную информацию, и активно анализировать зрительный объект, изображение или целую зрительную ситуацию (Балинт, 1909 [4], Эказн и Ажуриагерра, 1954 [6]; Лурия, 1959 [8]).

Связь между сужением зрительного восприятия до одного элемента и нарушением активных анализирующих движений взора имеет принципиальное значение для понимания функционального строения зрительного восприятия. Поэтому анализ этой связи — с применением возможно более точных методов — может представить существенный интерес. Мы и остановимся на этой задаче, проследив характер нарушения зрительного акта при различных формах поражения центрального аппарата зрения.

## 2

Клинике хорошо известны такие случаи, когда в силу поражения зрительного нерва или проводящих зрительных путей поле зрения резко суживается. Сюда относятся случаи различных гемиянопсий и концентрического сужения поля зрения, достигающего иногда до степени так называемого «трубчатого зрения». Если зрительная кора остается при этом сохранной, то больной бывает в состоянии воспринимать — в сохранившемся поле зрения — целую систему одновременных зрительных раздражителей. Сохранное поле зрения может испытывать даже некоторую функциональную реорганизацию с выделением новой «функциональной макулы» (Гельб и Гольдштейн, 1920). Прослеживающие движения глаз в этих случаях не только остаются полностью сохранными, но и начинают служить основным средством компенсации зрительного дефекта.

Мы можем показать это на следующем примере.

С 1955 г. больную Д. стали беспокоить постоянные головные боли в лобно-височной области, ухудшение зрения. Был поставлен диагноз опто-хиазмального арахноидита, и 15.II 1956 г. больная была оперирована (разъединение арахноидальных спаек в опто-хиазмальной области).

В настоящее время при обследовании зрения больной выявляется следующее. Острота зрения обоих глаз — 0,4 с коррекцией. Поле зрения — резкое концентрическое сужение до  $10^\circ$  от точки фиксации (на оба глаза). Цветные объекты различает. Глазное дно: соски зрительных нервов бледноваты, границы их не вполне четкие, артерии очень узкие, склерозированные. Несмотря на сохранность зрительного поля в пределах лишь до  $10^\circ$  («трубчатое зрение»), больная может полностью ориентироваться в пространстве, воспринимать предметы, изображения и сюжетные картины. Она продолжает работать сотрудником архива, читает, пишет, самостоятельно передвигается по улице, занимается хозяйством. Свой зрительный дефект она компенсирует прослеживающими движениями глаз, которые сохраняют полностью организованный характер и могут быть зарегистрированы.

При регистрации движений глаз, примененной в данном случае, использовалась методика, разработанная одним из авторов этой статьи (Ярбус, 1956). Она заклю-



чается в том, что на анестезированную височную часть склеры укрепляется приспособление, с помощью которого и ведут запись движений глаз. Это приспособление представляет собою резиновую присоску, к которой приклеено маленькое зеркальце. Пучок света, падающий из осветителя на зеркальце, отражаясь, записывает движение глаза на неподвижную или движущуюся фотобумагу.

Произведенные с помощью этой методики записи показывают, что прослеживающие движения глаз у больной Д. полностью сохранены и не отличаются от нормальных. На рис. 1 дана запись движения глаз

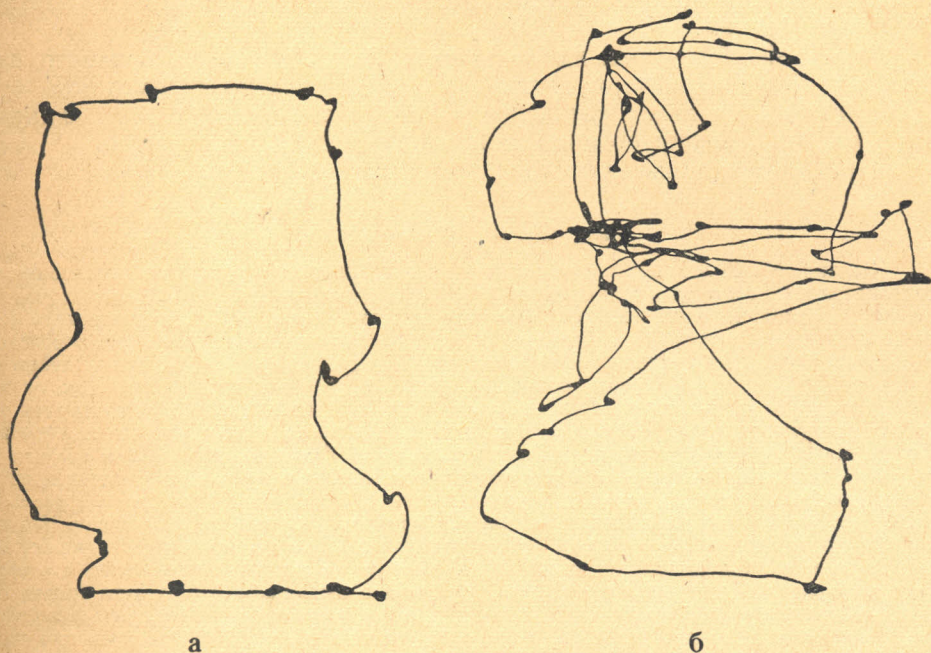


Рис. 1. Движения глаз при рассматривании прямоугольника («а») и портрета («б») (больная Д.)

при обведении прямоугольника (а) и восприятии портрета (б). Поскольку больная не в состоянии сразу воспринять предъявляемый зрительный материал, она компенсирует этот дефект, последовательно обводя контуры рисунка. Итак, прослеживающие движения глаз остаются в этом случае основным средством компенсации суженного поля зрения.

Дефекты симультанного зрительного восприятия, связанные с поражением периферической части зрительного аппарата, с успехом компенсируются сохранной системой центрально регулируемых прослеживающих движений глаз.

Совершенно иная картина наблюдается при некоторых поражениях коркового конца зрительного анализатора.

### 3

Мы уже указывали выше на сравнительно редкие случаи (чаще всего двустороннее поражение затылочно-теменных отделов мозга), при которых патологическое состояние зрительной коры приводит к совершенно иному типу сужения зрительного восприятия: субъект оказы-



вается в состоянии одновременно воспринимать лишь *один* объект (независимо от его градусной величины), а симультанное восприятие *нескольких* объектов становится для него недоступным. Как правило, описанные в литературе случаи подобного центрального нарушения объема зрительного восприятия сопровождаются нарушением организованных прослеживающих движений глаз и оптико-моторной атаксией.

Однако ни в одном из этих случаев (в том числе и в описанном А. Р. Лурия [8]), констатированное у больного нарушение движений взора не было подробно изучено. Этот недостаток восполняется настоящим сообщением.

В 1959—1960 гг. мы имели возможность наблюдать больного, для которого было характерно описанное выше сочетание симптомов «симультанной агнозии» с «атаксией взора» и связанный с этим синдромом глубокого нарушения организованного зрительного восприятия.

Приводим данные обследования этого больного.

#### а) Общие данные

Больной Р., 48 лет, бухгалтер, поступил в Институт нейрохирургии с жалобами на своеобразное нарушение зрения, которое, по его словам, заключается в том, что он видит сразу только один предмет. Поэтому больному не может ни рассматривать картины, ни посещать театр или кино: во всех случаях он воспринимает лишь разрозненные фрагменты. Ему трудно ориентироваться в пространстве и совершать те действия, которые могут быть выполнены только на основе зрительного восприятия. Так, он может сесть мимо стула, на который смотрит, и принужден длительно рассчитывать это действие, осуществляя его «на ощупь»; наклонившись над урной, он все же бросает окурок мимо нее; раздеваясь, кладет одежду мимо стула на пол; желая взяться за поручень троллейбуса, промахивается и задевает головы окружающих. Все эти трудности преодолеваются только в том случае, если больной отказывается от зрительно-моторных координаций и начинает опираться на проприоцептивные ощущения. По его словам, когда он идет, ему нужно «не столько видеть, сколько чувствовать дорогу ногой»; спускаясь по лестнице, он может не держаться за перила, но разойтись с встречаемым не может. Он не может и читать, потому что выхватывает из текста только отдельные, не связанные между собой слова; он легко пишет отдельные буквы или слоги, но процесс письма у него нарушен, потому что он не может видеть одновременно строку и свой карандаш, «строка налезает на строку».

В феврале 1958 г. у Р. начались головные боли, и через некоторое время он обнаружил, что ему трудно одеваться: он путал правый и левый сапог и не мог сразу найти рукава пиджака. В апреле того же года он отметил еще большие затруднения в чтении: он мог узнавать лишь отдельные буквы, но сочетания их сразу не схватывались; почерк изменился. Нарастание заболевания привело к значительному нарушению зрительного восприятия и ориентации больного в пространстве, и после краткого пребывания в одной из областных больниц Р. был направлен в Институт нейрохирургии с подозрением на опухоль теменно-затылочной доли мозга. В Институте нейрохирургии у больного наблюдались следующие явления. Он был контактен, знал, где находится, хорошо ориентирован во времени; иногда давал аффективные вспышки с неадекватным отношением к окружающим, но обычно уже очень скоро сознавал, что был неправ, и просил извинения за неправильные реакции. Память на прошлые события у него была сохранена не полностью, и не всегда он мог связно описать историю своего заболевания. Р. охотно шел на исследование и неоднократно по своей инициативе добавлял ряд деталей, характеризующих получаемые результаты.

Неврологически у больного отмечалось: вялость зрачковой реакции на свет при конвергенции; отсутствие реакции зрачка при локальном освещении зоны центральной ямки; дно глаз — нормально, острота зрения 1.0 (с обеих сторон); исследовать поле зрения было трудно в связи с тем, что больной неизменно видел лишь один предмет (о чем подробнее будет сказано ниже), но создавалось впечатление, что оно несколько сужено, в правой половине поля зрения Р. ориентируется лучше. Оптикинестический нистагм — влево вялый, вправо — еле заметный; вялый рефлекторный нистагм, легкие нарушения бинаурального слуха, легко выраженная двусторонняя пирамидная симптоматика. Расстройство чувствительности не отмечалось, за исключением некоторых нарушений дискриминационной чувствительности на коже кисти правой руки и легких, но отчетливых нарушений чувства локализации болевых раздражений на той же кисти. Практика позы у больного затруднен в меру трудностей симультанно-пространственного восприятия; пробы на последовательную смену движений, оценка и выполнение рит-



мов — без затруднений. Речь больного не нарушена, повторение серий слов и цифр доступно, название предметов — без затруднений. Звуковой анализ слова сохранен; устный счет в пределах простых заданий протекает легко, письменный счет резко затруднен из-за зрительных дефектов. Ясно выраженные затруднения симультанного восприятия, пальцевая агнозия; значительные затруднения в пробах Хэда, при ориентировке в географической карте, в положении стрелок на часах. Отчетливо выражены явления нарушения понимания логико-грамматических отношений (типа семантической афазии). Кровяное давление — 140/190. Реакция Вассермана в крови отрицательная, реакция связывания комплемента с цистицерковым антигеном в крови и спинномозговой жидкости — отрицательная, в ликворе — 0,66% белка при цитозе 12/3. Реакция Ланге в ликворе — 3—3—2—1—0. Давление ликвора — 200 см водяного столба.

Рентгенограмма черепа без отклонений от нормы. В ЭЭГ выявляются диффузные изменения по типу разлитой ирритации. Отсутствие альфа-ритма в затылочных областях и характер изменения энцефалограммы в ответ на предъявление одиночных и ритмичных световых раздражений позволяют говорить о преимущественном вовлечении в патологический процесс затылочных долей мозга.

Все клинические данные — рассеянность церебральных симптомов при отсутствии признаков внутричерепной гипертензии — заставляли предполагать сосудистое заболевание мозга неясной этиологии, причем вялые зрачковые реакции и дегенеративный характер реакции Ланге не позволяли исключить и специфический эндартерит.

Поскольку наиболее ярким клиническим проявлением заболевания были сложные оптико-пространственные расстройства, то можно было думать, что основной очаг поражения расположен в корковых областях обеих теменно-затылочных долей мозга; это подтвердилось и данными электроэнцефалографии.

#### б) Исследование зрительного восприятия

Как уже было отмечено выше, основные нарушения, наблюдавшиеся у больного, были связаны с его зрительным восприятием.

Больной с самого начала жаловался на дефекты зрения, которые в основном сводились к тому, что он мог одновременно видеть только один предмет и вынужден был искать остальные предметы или детали ситуации. Когда одна из этих деталей появлялась, первый предмет исчезал. Так, когда он ехал по улице, он одновременно мог видеть только одну машину из всего потока движущихся машин, лишь одного человека из толпы, только один дом или одну витрину. Когда он смотрел в окно, он мог видеть идущий снег, но стена противоположного дома при этом исчезала; когда он смотрел на стену — исчезал снег. Как и в описанном ранее случае [8], размер воспринимаемого предмета не играл существенной роли. Лимит зрительного восприятия заключался в *количестве*, а не в размере воспринимаемых объектов.

Когда больному предъявляли на короткий промежуток группы разнородных геометрических фигур, он каждый раз воспринимал лишь одну из них, заключая, однако, что ему показывали две. Изменение расстояния между фигурами, размещение их в горизонтальной или вертикальной плоскости и удаление фигур на различные расстояния (на 30 см, 1,5 м, 2,5 м, и 3 м) с изменением их углового размера не меняло результатов: больной каждый раз видел только одну фигуру, лишь иногда замечая, что в поле зрения «есть что-то еще», и чаще всего уподобляя вторую фигуру первой (например, оценивая треугольник и круг как два треугольника). Однако опыты, проведенные в более точных условиях с экспозицией фигур на 1 мсек с помощью вспышки лампы, дали возможность убедиться, что больной *воспринимает одновременно лишь одну фигуру, независимо от ее углового размера*, и что восприятие данной фигуры и «чего-то еще» является результатом движения глаз при увеличении времени экспозиции.



Опыт 1<sup>1</sup>. Экспозиция фигур 1 мсек (размер фигур 4—5 угловых градуса).

- |   |  |
|---|--|
| 1. <i>Круг</i>  | Круг   |
| 2. 1  | Единица  |
| 3. <i>Ломаная линия из трех отрезков</i>                  | 1) Не понял. 2) Четыре. 3) Четыре, но нижней палочки нет.  |
| 4. <i>Прямоугольник</i>                                   | 1) Не понял. 2) Квадрат.   |
| 5. <i>Знак умножения</i>                                  | Крест, как знак умножения.   |
| 6. <i>Треугольник</i>                                     | Треугольник  |
| 7. <i>Знак сложения</i>                                   | Обычный крест  |
| 8. <i>Два круга (один под другим)</i>                     | Кружочек.<br>Один?<br>Один (2—5). То же.   |
| 9. + 0  | 1) Крестик, больше ничего. 2) Кружочек, больше ничего. 3) Крестик 4) Кружочек.                             |
| 10. <i>То же с предупреждением, что будут две фигуры.</i> | 1) Крестик. 2) Кружочек. 3) Кружочек и, наверно, еще что-то. Наверно, тут крестик и кружочек. <sup>2</sup> |

Таким образом, восприятие единичных фигур при очень краткой экспозиции оставалось для больного доступным, в то время как краткая экспозиция двух фигур приводила к восприятию только одной из них, даже в тех случаях, когда больного предупреждали о появлении двух элементов.

Аналогичные результаты получались, когда в тех же условиях экспонировались сложные предметы или изображения. Однако в этих случаях узнавание предмета или изображения происходило не сразу — создавалось впечатление, что оно формируется постепенно на основании схватывания каких-то единичных опознавательных признаков.

Опыт 2. Экспозиция — 1 мсек, размер изображения 5—8 угловых градусов.

- |  |   |
|--|---|
| 1. <i>Морковь</i> (рисунок)                                      | 1) Красное. 2) Красное. 3) Морковь.   |
| 2. <i>Мак</i> (рисунок)  | 1) Красное. 2) Темно-красное. 3) Цветок.  |
| 3. <i>Петух</i> (рисунок)  | 1) Пятно. 2) Пятно. 3) Какая-то птица — крылья и нос. 4) Курица или петух.      |
| 4. <i>Чашка</i> (рисунок)  | 1—5) Какая-то фигура голубого цвета, не пойму. 6—8) Пятно какое-то... 9) Чашка. |
| 5. <i>Гриб</i> (рисунок большого размера 10—15 угловых градусов) | 1) Что-то выступает вроде гриба... Видел шляпку и узнал гриб... Ножку не видел. |
| 6. <i>Груша</i> (рисунок)  | 1) Грушеобразное. 2) Груша.   |
| 7. <i>Вилка</i> (рисунок)  | Вилка   |
| 8. <i>Метла</i> (рисунок)  | 1) Шило? Что то длинное 2—3) Отвертка. 4) Кисточка.                             |
| 9. <i>Ребенок</i> (рисунок, размер 8 угловых градусов)           | 1) Валет? 2) Часы? 3) Череп? 4) Цветок. 5—6) Часы!                              |
| 10. <i>Ножницы</i> (предмет)                                     | Ножницы, по одному лезвию догадался.  |
| 11. <i>Расческа</i> (предмет)                                    | Расческа  |
| 12. <i>Перочинный нож</i> (предмет)                              | 1) Лезвие, наверно, ножик. 2) Ножик под углом.                                  |

<sup>1</sup> Опыт проведен совместно с М. Бонгардтом и М. Смирновым.

<sup>2</sup> Тот же опыт, проведенный с фигурами разной величины, предъявляемыми на различных расстояниях (с изменением угловых размеров объектов от 4—5 до 15—20), дал те же результаты.



13. *Две вишни* (рисунок, размер 1—3) Не знаю. 4—5) Красное что-то. Цветок? 6) Цветок, наверное. 7) Авторучка, наверное (черешок вишни). 8) Цветок? 9) Вишня? Я по черешку узнал. Одна вишня. 10) Цветок. 11) Выплывает вишня. 12) Цветок... 13) Выплывает вишня.

Приведенный опыт показывает, что при очень короткой экспозиции больной может воспринять и предметы и их изображения, однако, как правило, он узнает их по какому-либо опознавательному признаку. Поэтому восприятие относительно простых предметов и изображений с четкими опознавательными признаками происходит легко, в то время как узнавание более сложных предметов или изображений, включающих ряд деталей (например, 9) протекает со значительными затруднениями; адекватное восприятие изображений, включающих несколько однородных элементов (например, 13), оказывается для больного недоступным.

Описанные опыты позволяют сделать вывод, что у больного Р. мы, действительно, имеем отчетливо выраженный синдром симультанной агнозии с сужением возможностей одновременного зрительного восприятия до одного смыслового элемента. Именно этот дефект объясняет и ту фрагментарность комплексного зрительного восприятия, которая отмечается у больного.

#### в) Патология оптико-моторных координаций

Как и в описанном ранее случае [8], сужение зрительного восприятия до одного элемента сопровождалось у больного Р. грубыми нарушениями оптико-моторных координаций.

Эти дефекты, отчетливо проявлявшиеся в жалобах и в поведении больного, столь же ясно выступали при специальных экспериментальных пробах. Наиболее существенным, однако был тот факт, что *они проявлялись в тех случаях, когда движения больного были афферентированы зрением, и не наблюдались в тех случаях, когда движения афферентировались кинестетикой.*

Больной мог относительно точно локализовать прикосновения к своему телу (за исключением правой кисти и предплечья) и с закрытыми глазами попадать рукой в указанную точку; в этих случаях локализация прикосновения была достаточно точна, а движения (указание точки прикосновения) достаточно уверенны. Разброс ошибок не превышал 1 см, заметной разницы между правой и левой стороной не наблюдалось. Те же опыты, проведенные «по следам» (с паузой между прикосновением и показом соответствующей точки), давали лишь незначительное увеличение ошибки. Гораздо труднее для больного была задача локализовать два последовательных прикосновения; в этих случаях ошибка локализации второго прикосновения возрастала, но уверенность движения показа существенно не изменялась.

Столь же сохраняемыми были у Р. и более сложные движения, афферентированные с кинестезического анализатора или совершаемые по словесной инструкции, по представлению.

Больной легко узнавал геометрические фигуры: круг, четырехугольник или треугольник, которые вычерчивались у него на коже предплечья (существенной разницы между правой и левой стороной при этом не наблюдалось), и без труда воспроизводил их с закрытыми глазами, рисуя на своей коже или в воздухе. Он легко мог с закрытыми глазами воспроизвести положение руки или пальца в пространстве и



повторить достаточно сложную последовательность движений, которые задавались ему кинестезически; движение руки по определенной схеме  $1-2-3-4$  воспроизводилось им достаточно четко уже после



двух кинестезически данных образцов. Наоборот, все зрительно афферентированные движения составляли у него резкий контраст с движениями афферентированными кинестезически.

Как и описанный ранее больной В. [8], Р. не мог попасть карандашом в зрительно предъявленную точку; он говорил, что видит либо ее, либо острие карандаша, но не может видеть их вместе, и давал разброс попаданий в пределах 6 кв. см; он не мог поставить точку в центре круга или креста, постоянно промахиваясь и попадая в разные места окружности (а иногда и вне ее). Без труда рисуя с закрытыми глазами круг или треугольник, он не мог обвести зрительно предъявляемую ему фигуру, давая грубейшие смещения контура. Он не мог обвести контур лица, если ему давалась схема глаз, носа и рта, не мог правильно разместить глаза, нос и рот внутри данного овала лица. Он не мог сделать сколько-нибудь сложный рисунок (например, нарисовать слона или дом), давая вместо целого контура изолированные обозначения отдельных элементов и заявляя при этом: «Я его хорошо представляю, но руки идут не туда, куда надо». Он хорошо анализировал звуковой состав слова, но не мог писать или списывать, потому что буквы находили у него друг на друга, а строчки совершенно не соблюдались.

Все эти данные указывают на то, что при сохранности кинестезически афферентированных движений у больного были грубо нарушены оптико-моторные координации и что эти нарушения стояли в тесной связи с тем основным дефектом — грубым сужением зрительного восприятия до одного элемента, который был отмечен выше.

#### г) Патология прослеживающих движений взора

Все эти данные приводят к последнему звену наших наблюдений — к анализу тех нарушений, которые наблюдались у больного в самих движениях глаза, и прежде всего — в поисковых движениях взора. Для

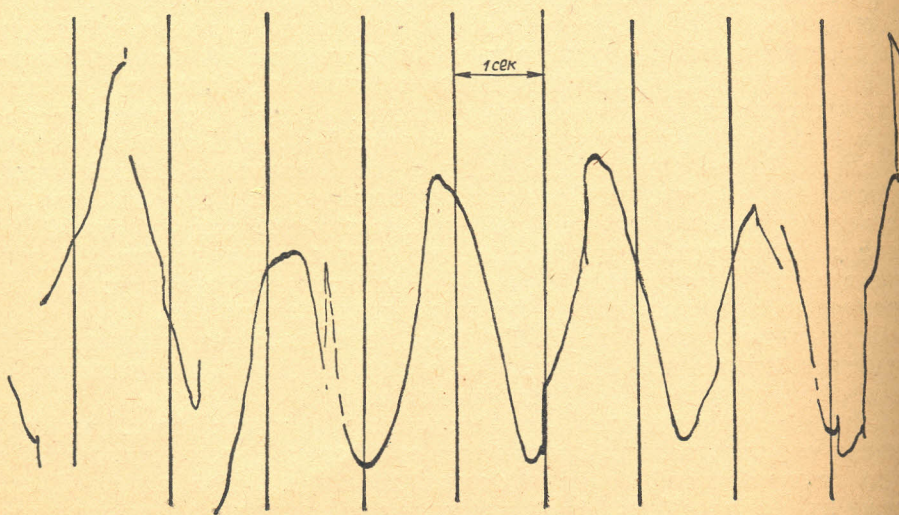


Рис. 2. Движения глаз при прослеживании одной движущейся точки (больной Р.)



осуществления этих движений, как мы говорили выше, необходима сохранность системы, построенной, по крайней мере, из двух возбужденных пунктов, один из которых афферентирует движения глаза, перемещающие объект к центральному полю зрения, а другой — непосредственно осуществляет дифференцированную зрительную рецепцию.

Опыты с записью движения глаз больного, проведенные по описанной выше методике, дали четкие результаты.

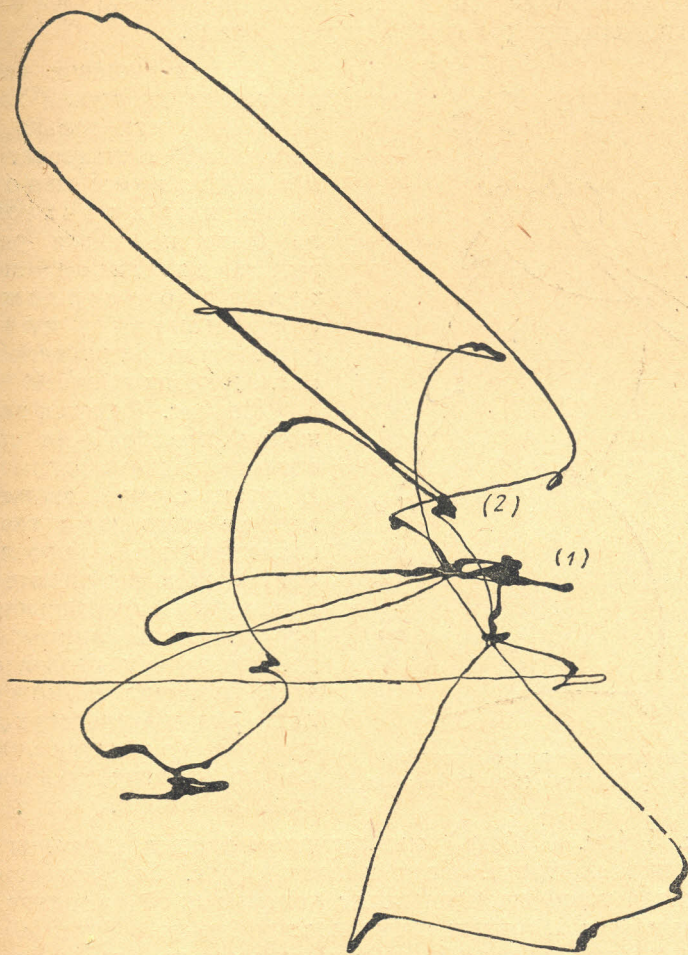


Рис. 3. Движения глаз при переводе с одной точки на другую (больной Р.)

Фиксация одной точки не обнаружила у больного сколько-нибудь заметных дефектов движения глаз; также не обнаружено сколько-нибудь заметных дефектов движений глаз, прослеживающих одну движущуюся точку. Эти движения глаз, прослеживающих качающийся маятник, записанные на фотокимографе, дали достаточно правильную синусоиду, показывающую, что в этом движении у больного не отмечается никакой патологии (рис. 2).



Резкий контраст с этой сохранностью простого глазодвигательного акта возникал, как только мы переходили к задаче *перевести глаза с одной заданной точки на другую*. В этих случаях (даже если обе точки отстояли друг от друга на расстоянии лишь 5—6°) организованный активный перевод глаз с точки на точку оказался невозможным (рис. 3). Больной, который не видел одновременно двух точек, фактически заменял движения перевода глаз с точки на точку атактическими движениями поисков новой точки; поэтому он не сразу находил и постоянно терял ее, и даже длительная экспозиция двух точек не приводила к формированию четкого координированного движения глаз.

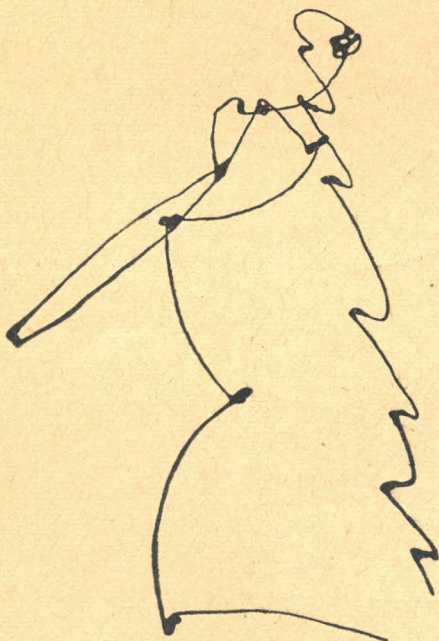


Рис. 4. Движения глаз при обведении глазами прямоугольника (больной Р.).

Это нарушение саморегулирующихся движений глаза, возникающее, как только взор начинал афферентироваться двумя одновременно предъявленными точками, должно было не менее резко сказаться на любом акте зрительного прослеживания системы точек или линий. Это отчетливо проявилось в серии последующих записей.

На рис. 4 дается запись движения глаз больного при задаче обвести глазами прямоугольник. В этом случае движения глаз меньше всего носят характер организованного прослеживания контуров, в результате которого получается двигательная «копия» предложенной фигуры; в приведенной записи нельзя различить этого контура и можно видеть лишь ряд атактических движений, которые показывают, что больной то находит, то снова теряет искомые линии.

На рис. 5 (см. 169 стр.) мы приводим записи движения глаз при рассматривании портрета. Если в норме (рис. 5а) прослеживающие движения глаза точно воспроизводят контуры рисунка, давая фиксационные точки на его основных пунктах, то у больного (рис. 5б) никакого «слепок» воспринимаемого образа в движениях глаз не получается.

Больной, схватывающий значение целого изображения, не может, однако, зрительно анализировать его, последовательно прослеживая входящие в его состав детали. «Следящее устройство» глаз оказывается здесь настолько нарушенным, что при переходе от целостного восприятия к прослеживанию деталей больной начинает испытывать те же затруднения, которые возникают каждый раз, когда зрительное восприятие одной точки заменяется зрительным восприятием комплексной структуры.

Аналогичные данные обнаруживаются при записи движения глаз больного при чтении. И здесь он может фиксировать лишь отдельные точки, но не может последовательно прослеживать строки и переводить



глаза с одной точки на другую, поэтому чтение превращается в неорганизованное выхватывание отдельных элементов текста. Приводим пример.

*Образец текста:*

- Как твоя фамилия?
- Моя фамилия Иванова.
- Как твое имя?
- Мое имя Надежда.
- Как твое отчество?
- Мое отчество Васильевна.

*Образец чтения больного:*

— Читайте с самого начала.

Василина.

— Мое отчество Василина... Мое отчество

Василина.

— Как твое имя? Надежда. Как твое имя? Надежда Ивановна... Моя фамилия Иванова. Мое имя... Иванова?... гоже мое имя... опять мое имя идет, ну что ты будешь делать? Мое отчество Василиса Ивановна.

Приведенные данные показывают, что патологическое состояние зрительной коры, вызывающее сужение доступной зрительной информации до одного элемента, неизбежно приводит к нарушению всего следящего устройства глаза и что оптико-моторная атаксия оказывается лишь проявлением нарушения этого устройства.

Одновременно эти данные позволяют вплотную подойти к анализу парадоксальных фактов зрительной агнозии, возникающих в этих случаях. Сохранная у больного возможность непосредственно воспринимать целое изображение (видимо, основанная на выделении ведущего смыслового признака) сразу же исчезает, как только больной переходит к последовательному зрительному прослеживанию компонентов предлагаемой ему симультанной структуры. Обнаруживается, что боль-

ной, который не в состоянии сразу схватить несколько элементов, не может осуществить их последовательного рассматривания: когда он направляет взор на один элемент, остальные исчезают и организованное прослеживание всего комплекса нарушается. Таким образом, следящее

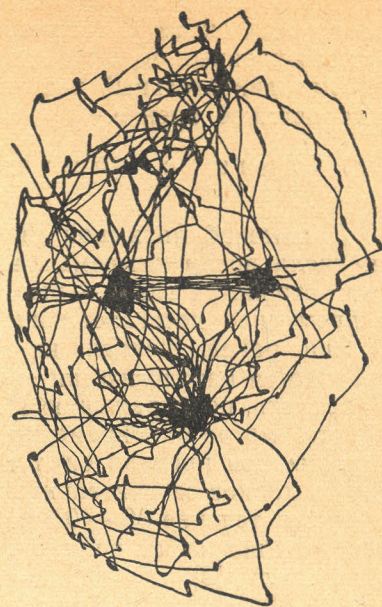


Рис. 5. Движения глаз при рассматривании портрета: «а» — норма (испытуемый двумя глазами свободно без инструкции рассматривает портрет), «б» — больной Р.



устройство глаза бывает сохранным лишь при наличии системы зрительных возбуждений, состоящей, по крайней мере, из двух одновременно возбужденных пунктов, из которых один активизирует ориентировочный глазодвигательный рефлекс, а другой обеспечивает точное дифференцированное зрение.

#### д) Опыты с восстановлением оптико-моторных функций

Данные об интимной связи двух описанных выше явлений: сужения числа воспринимаемых элементов до одного и нарушения следящего устройства глаза — были подтверждены опытами, направленными на временное восстановление обеих нарушенных функций.

Еще ранее, исходя из предположения, что описанный синдром объясняется патологически сниженным тонусом затылочной коры, когда эта область, по выражению И. П. Павлова, оказывалась настолько слабой, что «могла одновременно иметь дело только с одним возбужденным пунктом», мы провели опыт с воздействием кофеина на эту ослабленную корковую деятельность. При этом был получен существенный эффект: в течение 30—40 минут объем одновременно воспринимаемых элементов возрастал до двух-трех и явления оптической атаксии временно исчезали [8].

Мы попытались пойти этим путем и в настоящем случае, но на этот раз кроме кофеина применили и анти-холинэстеразный препарат — галантамин, который, по наблюдениям Эйдиновой и Правдиной-Винарской (1959) [2], проявил себя как мощный фактор, восстанавливающий синаптическую проводимость и вызывающий значительное улучшение функциональной деятельности ослабленных корковых клеток. Опыт подтвердили наши ожидания. Инъекция 0,5 кофеина в 10% растворе привела к значительному расширению функционального поля зрения; через 20 минут после инъекции больной стал одновременно воспринимать две из предложенных ему фигур; значительно улучшилась и оптико-моторная координация. Близкий к этому эффект получился и при подкожном введении 1 куб. см 0,25%-раствора галантамина. Особенно отчетливыми оказались данные с изменением зрительно-моторных координаций. Если до инъекции галантамина задача поставить точку в центре круга или окружить точку кругом была для Р. невыполнимой, то через 40 минут после инъекции она стала для него уже доступной. Близкие данные можно было наблюдать и в процессе чтения: если до инъекции галантамина больной схватывал в тексте лишь отдельные слова, беспорядочно перескакивая со строки на строку, то после инъекции он некоторое время мог значительно более организованно проследить строку и даже переходить с одной строки на другую. Так продолжалось в течение некоторого времени, но затем типичные для больного дефекты начинали проявляться в прежнем виде.

Невозможность получить стойкое восстановление зрительного синтеза и зрительно-моторных координаций заставила нас в практических целях отказаться от подобных прямых попыток восстановления чтения и пойти по пути перестройки процесса чтения, затормозив беспорядочные движения глаз больного и опираясь на сохранную кинестезическую афферентацию. Для этих целей, по предложению Л. С. Цветковой, был применен прием наложения на текст рамки, оставлявшей открытым только один слог (а затем — слово) и таким образом устранявшей беспорядочное появление посторонних элементов текста. Эта рамка постепенно передвигалась большим вдоль строки и, открывая новые элементы, позволяла осуществлять развернутый процесс прослеживания, опи-



равшийся в основном на кинестезическую афферентацию. Перевод рамки на следующую строку осуществлялся путем обратного перемещения рамки по прочитанной строке с последующим медленным переходом на следующую строку. Этот прием приводил к медленному, но координированному чтению. Постепенно он был заменен прослеживанием текста по наложенной на него линейке и наконец — прослеживанием при помощи движущегося по строке пальца. Такой прием, в результате применения которого ведущая роль в акте чтения переместилась на механизм кинестезического прослеживания, оказался единственным путем, приведшим к некоторому восстановлению акта чтения у больного.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нормальный процесс зрительного восприятия необходимо включает рефлекторное перемещение глаза (по отношению к объекту), в результате которого признаки объекта, несущие максимальную информацию, фиксируются центральным полем зрения. Сложный процесс рассматривания картины или реальной ситуации предполагает последовательную серию таких движений.

Рефлекторное перемещение глаза с фиксацией в центральных участках сетчатки пунктов, несущих максимум информации, возможно лишь при наличии системы одновременно возбужденных пунктов; одни из этих пунктов (расположенные периферически) являются источником импульсов, вызывающих рефлекторное перемещение глаза, а другие (расположенные центрально) несут функцию приема и передачи зрительной информации.

В тех случаях, когда наличие такой системы одновременно возбужденных пунктов оказывается невозможным, с необходимостью возникает и вторичное нарушение организованных движений взора и полноценный процесс зрительного восприятия распадается.

В настоящей статье, представляющей собой продолжение ранее опубликованного сообщения [8], дается анализ такого случая, когда в результате двустороннего поражения теменно-затылочных отделов коры большой мог одновременно воспринимать лишь один объект; вследствие этого ограничения работы зрительной коры пределами лишь одного возбужденного пункта у больного можно было наблюдать грубо выраженную атаксию взора и — как результат — резкое нарушение саморегулирующихся актов зрительного восприятия.

Применение методики записи движений взора, показавшее сохранность последних при периферически обусловленном «трубочном» зрении и резкое нарушение их при центрально обусловленной «симультанной агнозии», дает возможность ближе подойти к анализу той роли, которую играют движения глаз в активном восприятии, и тем самым поставить ряд существенных вопросов о психофизиологических механизмах, лежащих в основе зрительного восприятия.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. «Павловские среды», т. III, 1949.
2. Эйдинова М. Б. и Правдина-Винарская Е. Н. Детские церебральные параличи и пути их преодоления. М., изд-во АПН РСФСР, 1959.
3. Ярбус А. Л. Новая методика записи движений глаз. «Биофизика», т. 1, вып. 8, 1956.
4. Balint K. Seelenlähmung des Schauens «Monatschr. f. Psych u Neurol.» 1909.
5. Gelb A. und Goldstein K. Psychologische Analyse Hirnpathologischer Fälle. Leipzig, 1920.
6. Hecaen H. and Ajuriaguerra. Balint's Syndrome. «Brain», 77, 1954.



7. Holmes G. Disturbances of vision by cerebral lesions. «Brit. Journ. of Ophthalmol.» 1, 1919.

8. Luria A. R. Disorders of simultaneous perception in a case of bilateral occipito-temporal brain injuries. «Brain», 82, 1959.

9. Paterson A. and Zangwill O. L. Disorders of visual space perception associated with lesions of the right hemisphere. «Brain», 67, 1944.

10. Wolpert J. Die Simultanagnosie. «Zeitsch. f. Neur. Psych.» 93, 1924.

## ON THE MECHANISMS OF EYE MOVEMENT IN VISUAL PERCEPTION AND THEIR PATHOLOGY

A. R. LURIA, E. N. PRAVDINA-VINARSKAIA, and A. L. YARBUS

### SUMMARY

The part played in visual perception by tracing eye movements has not yet been sufficiently clarified. To fill this gap one of the authors of this paper (A. L. Yarbus) has suggested a method involving photoregistration of eye movements by means of a light beam from a mirror attached to the eye cornea through suction.

The application of this method to visual disorders has shown that in peripheral forms of the narrowing of the field of vision the tracing eye movement has a compensation effect. On the contrary, in certain central disorders (a bilateral disturbance of the occipit-parietal cortex) the narrowing of the visual attention, when the patient can perceive one element at a time only, results in a disorder of the active movements of the eye. In these cases optical ataxia takes place.

An analysis of such cases enables us to make some steps towards clarification of central mechanisms of eye movements as components of the visual perception.

