

Состояние фиксации взора у здоровых и больных рассеянным склерозом

Изучено состояние фиксации взора у здоровых испытуемых (132 человека) и больных рассеянным склерозом (31 человек). Определены нормальные показатели микро- и макродвижений глаз при осуществлении фиксации взора. У 61% больных рассеянным склерозом выявлено нарушение фиксации, проявлявшееся девиацией взора, произвольными саккадами, спонтанным нистагмом. Наибольшее влияние на выраженность нарушений фиксации взора оказывает степень тяжести заболевания рассеянным склерозом. Обсуждаются возможные механизмы нарушения фиксации взора. Электроокулография позволяет объективно и всесторонне оценивать состояние фиксации взора и может использоваться как дополнительный метод клинического исследования движений глаз.

Ключевые слова: фиксация взора, микро- и макродвижения глаз, девиация взора, саккады, нистагм, рассеянный склероз.

Kolesnikova M.L., Kubarko N.P., Kubarko A.I.

The condition of gaze fixation in healthy people and in patients with multiple sclerosis. The condition of gaze fixation in healthy people (132 men) and in patients with multiple sclerosis (31 men) was studied. The normal indexes of micro- and macro eyes movements on realization of gaze fixation have been determined. The disturbance in fixation which was displayed by gaze deviation, involuntary saccades, spontaneous nystagmus were registered in 61% cases in patients with multiple sclerosis. The major influence on evidence the gaze fixation disturbance had the degree of multiple sclerosis severity. Electro-oculography gives the possibility to evaluate the condition of gaze fixation more objective and detailed and can be used as additional method in clinical research of eyes movements.

Key words: gaze fixation, micro- and macro eyes movements, gaze deviation, saccades, nystagmus, multiple sclerosis

Фиксация взора на зрительном объекте является одной из важнейших функций глазодвигательной системы мозга, благодаря которой изображение рассматриваемых предметов удерживается в центральной ямке сетчатки, располагающей наибольшей плотностью фоторецепторов. Для поддержания высокой остроты зрения отклонение изображения визуальных объектов от фовеа не должно превышать 0,5 угловых градуса, а скорость смещения изображения не должна быть большей, чем 5 град/сек [1,4]. При смещении изображения от фовеа на больший угол или с большей скоростью зрение становится нечетким. В поддержание фиксированного взора на рассматриваемом объекте вовлечены многие нейронные структуры в различных областях головного мозга. Это первичная зрительная кора, глазное поле лобной коры, верхние бугорки 4-холмия, ряд ядер ствола мозга. В этих структурах имеются специализированные фиксационные нейроны, поддерживающие такое соотношение активности нейронов стволовых ядер, которое обеспечивает достижение определенного баланса сил сокращения наружных мышц глазных яблок и удержание зрительных осей глаз в заданном направлении. Сигналами для коррекции фиксации взора при его отклонении служат афферентные нервные импульсы, возникающие в сетчатке при смещении изображения в области фовеа. Поскольку устойчивость фиксации взора зависит от состояния функции ряда областей

мозга, то исследование фиксации взора приобрело важное значение для диагностики их нарушений при неврологических и некоторых психических заболеваниях [3,9].

Фиксация взора может иметь рефлекторный характер и осуществляться на визуальном объекте, привлекающем внимание, а так же быть произвольной, когда мы можем фиксировать взор не только на существующем объекте, но и в его отсутствие, например, в темноте.

В настоящей работе исследовались показатели произвольной фиксации взора при наличии и отсутствии в поле зрения зрительного объекта у здоровых испытуемых различного возраста и у больных рассеянным склерозом.

Материалы и методы

Всего было обследовано 132 здоровых испытуемых (в т.ч. 100 студентов 1 – 2 курсов БГМУ, из них 30 девушек и 70 юношей, и 32 испытуемых в возрасте 20 – 72 лет, в т.ч. 25 женщин и 7 мужчин) и 31 больной 9-й клинической больницы г. Минска с клиническим диагнозом рассеянный склероз (возраст больных составил 20 – 57 лет, в исследовании приняло участие 24 женщины и 7 мужчин).

Фиксация взора испытуемых исследовалась в двух условиях:

1. Испытуемых просили после полной темновой адаптации в затемненном помещении произвольно направлять и удерживать взор прямо перед собой в течение 20-30 сек при отсутствии какого-либо зрительного объекта в поле зрения.

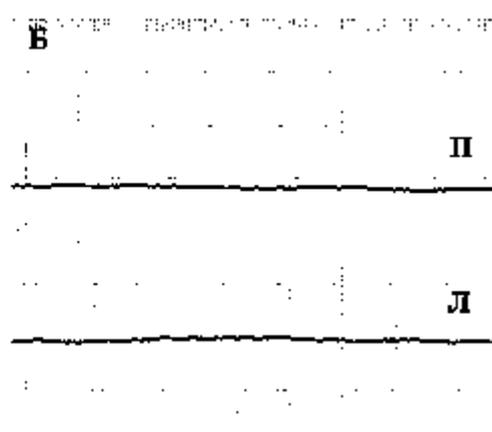
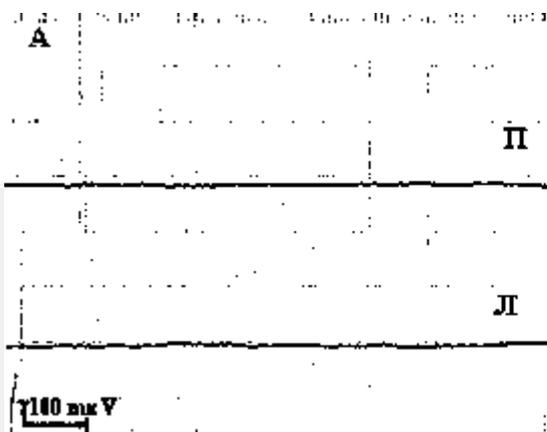
2. Испытуемых, находившихся в тех же условиях исследования, просили фиксировать и удерживать взор на светящейся точке размером 3 x 3 мм в центре поля зрения на темном экране компьютерного дисплея, располагавшегося на расстоянии 30 см от глаз. Во всех случаях для исключения влияния движений головы на положение глаз, подбородок испытуемых располагался на специальной горизонтальной подставке.

Регистрация движений глаз осуществлялась электроокулографически и описана нами ранее [2].

В качестве критериев устойчивости фиксации взора использовались такие электроокулографические показатели как: постоянство уровня регистрации окулографических кривых, наличие на электроокулограмме (ЭОГ) смещения уровня и его величина, наличие и характер колебаний на ЭОГ, их амплитудные и частотные характеристики на протяжении фиксации взора.

Результаты и обсуждение

Практически у всех здоровых испытуемых в обеих сериях исследования регистрировался однородный тип ЭОГ на протяжении всего временного интервала фиксации (рис. 1).



Как видно на приведенном рис.1, у здоровых испытуемых регистрировались на одном и том же уровне записи параллельные окулографические кривые, свидетельствующие об устойчивом положении обоих глаз. При этом дрейф (девиация) уровня записи не превышал 0,5 угловых град за 20 сек. На ЭОГ отмечались колебания амплитудой 30-36 мкВ, а величина их среднеквадратического отклонения не превышала двукратного в течение всего времени исследования. Частота колебаний находилась в пределах 87 - 95 Гц. По этим показателям ЭОГ не было выявлено различий в фиксации взора испытуемыми при наличии фиксационного объекта, или без него (табл.1).

Таблица 1

Амплитудные и частотные показатели устойчивости фиксации взора здоровыми испытуемыми

Группы обследованных		Показатели фиксации			
		амплитуда микродремора, мкВ		частота микродремора, Гц	
		без точки фиксации	с точкой фиксации	без точки фиксации	с точкой фиксации
Студенты БГМУ, n = 100		33,6 ± 4,11	33,3 ± 5,07	92,4 ± 8,02	90,1 ± 7,03
Группа контроля	20 – 29 лет, n = 7	34,7 ± 3,71	32,8 ± 2,27	93,3 ± 7,21	92,8 ± 9,14
	30 – 39 лет, n = 10	32,7 ± 4,06	30,7 ± 3,95	88,6 ± 9,01	89,4 ± 7,26
	40 – 49 лет, n = 11	34,2 ± 4,12	31,9 ± 3,16	92,6 ± 9,14	94,8 ± 6,17
	50 – 71 год, n = 14	33,9 ± 3,99	35,6 ± 4,04	87,7 ± 8,07	88,4 ± 5,33
Всего, n = 132		34,1 ± 3,89	33,9 ± 3,21	91,9 ± 8,21	90,0 ± 7,70

Известно, что регистрация движений глаз методом электроокулографии позволяет оценивать устойчивость положения или смещения глазных яблок в орбите и динамику этого смещения [1,6]. Сравнение выявленных нами на ЭОГ здоровых испытуемых параметров девиации, аperiodических колебаний низкой амплитуды, частотой около 90 Гц с описанными в литературе свидетельствует, что регистрировавшаяся нами окулографическая кривая отражала фиксационный микродремор глаз. Имевшая место параллельность хода ЭОГ кривых в течение всей записи свидетельствует о сохранении у испытуемых нормальной установки

зрительных осей и конъюгированности взора при его фиксации. Отсутствие на ЭОГ резких колебаний амплитуды, устойчивость уровня записи дают основание считать, что у обследованных здоровых испытуемых состояние взора контролировалось нормально функционирующими механизмами ЦНС. Характер ЭОГ во время фиксации взора был подобным для здоровых испытуемых различных возрастных групп.

Во время исследования фиксации взора, продолжавшегося 20-30 сек, не было отмечено со стороны испытуемых субъективных ощущений усталости глаз и не отмечалось признаков этой усталости на ЭОГ. Таким образом, выбранная продолжительность исследования фиксации позволяла, с одной стороны, исключить развитие утомления зрительного анализатора и глазодвигательной системы, а с другой – была достаточной для выявления характера фиксации взора.

На основании однородности ЭОГ показателей фиксации взора, полученных при их исследовании у достаточно большого числа здоровых испытуемых (132 человека), такие характеристики электроокулографической кривой фиксации взора, как параллельность записи окулограмм обоих глаз, регистрация записи на одном уровне - дрейф не более 0,5 град за 20 сек, амплитуда колебаний 30-36 мкВ, частота 87-95 Гц, были приняты за нормальные ЭОГ-показатели функции фиксации взора. Эти критерии использовались далее для проведения сравнительной оценки устойчивости фиксации взора у здоровых и больных рассеянным склерозом.

Анализ ЭОГ фиксации взора больными рассеянным склерозом показал, что они отличаются как от ЭОГ здоровых, так и друг от друга по различным признакам (рис. 2).

На зарегистрированных ЭОГ выявлена неустойчивость записи и девиация (рис.2,А) обоих глаз. Расчеты показывают, что угол отклонения ЭОГ кривых от исходного горизонтального уровня составлял более 5 град за 20 сек, что в 10 раз превышает максимальную, наблюдаемую в норме амплитуду дрейфа. Эти изменения ЭОГ свидетельствует о нарушении у больных фиксации взора, проявляющимся медленным «уплыванием» зрительных осей от произвольно заданного направления. Подобное нарушение фиксации взора выявлено у 6-ти (19, 3%) обследованных больных.

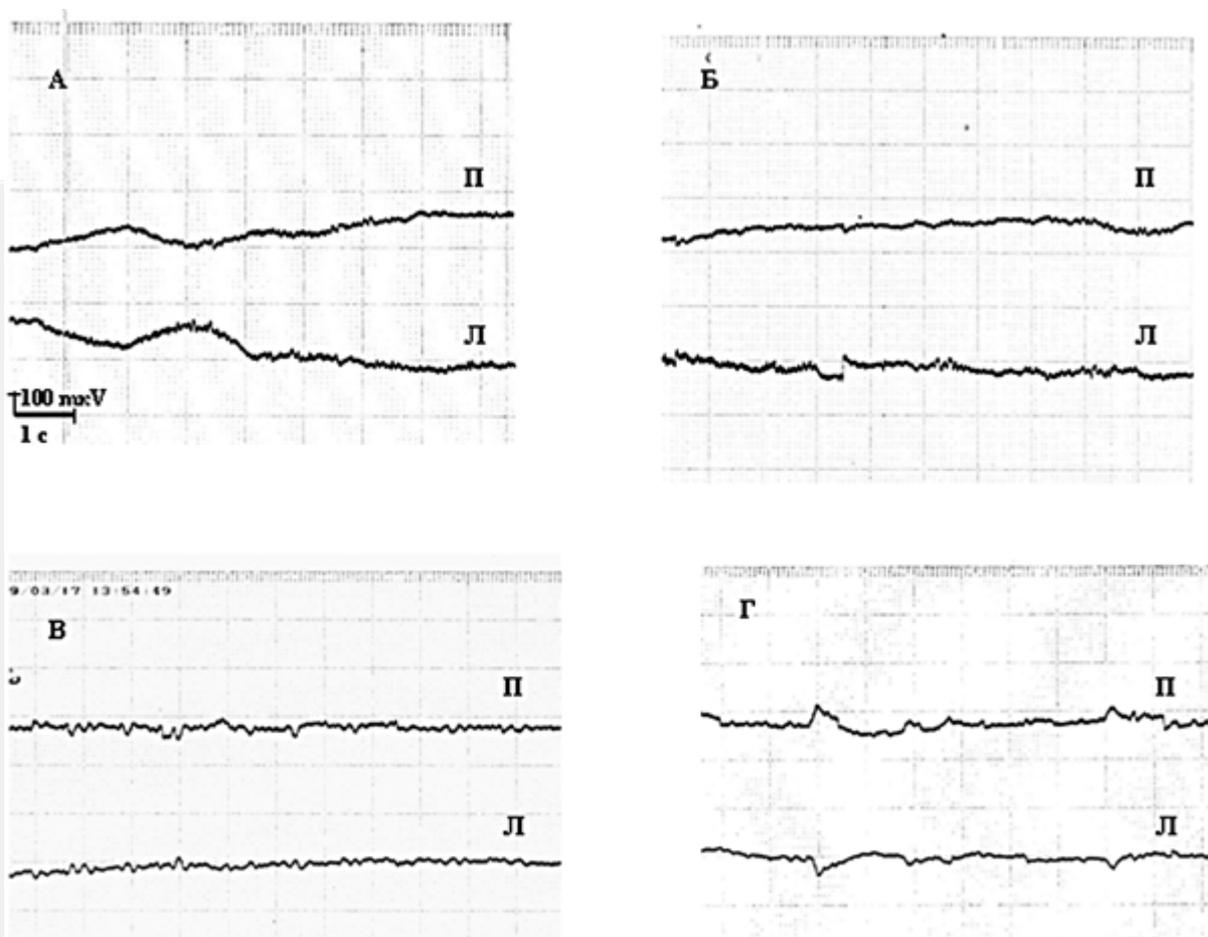


Рис.2 Электроокулограммы фиксации взора больных рассеянным склерозом (П – запись движений правого глаза, Л – запись движений левого глаза)
 А – больная О., 47 лет, д-з: РС, цереброспинальная форма, II степени тяжести;
 Б – больная З., 36 лет, д-з: РС, цереброспинальная форма, II степени тяжести;
 В – больная С., 23 года, д-з: РС, цереброспинальная форма, II степени тяжести;
 Г – больная С., 17 лет, д-з: РС, цереброспинальная форма, II – III степени тяжести.

На ЭОГ фиксации взора у ряда больных выявлялись спонтанные двухфазные колебания, одна из фаз которых была медленной, а другая быстрой (рис.2,В). Амплитуда таких колебаний составляла около 100 – 120 мкВ и частота около 4 – 5 Гц. Исходя из известной классификации движений глаз [1,4], они по отмеченным параметрам относятся к спонтанному нистагму глаз. Появление нистагма в условиях фиксации взора в нейтральном положении глаз отмечалось у 10-ти (32,3 %) обследованных больных.

На ЭОГ фиксации взора у некоторых больных отмечались низкочастотные (около 2-3 Гц) осцилляции, амплитудой около 120 – 150 мкВ. Эти колебания ЭОГ характеризовались быстрым отклонением записи от среднего положения, и ее быстрым возвратом к прежнему уровню (рис.2,Б). По своим параметрам они могут классифицироваться как саккадические колебания глаз и выявлены у 7-ми (22,6 %) обследованных больных.

Кроме нистагмоидных и саккадических движений глаз, на ЭОГ регистрировались резкие колебания неопределенной формы и частоты, амплитуда которых более чем в два раза превышала среднюю амплитуду фиксационного микротремора, наблюдавшегося у здоровых (рис.2,Г). Эти колебания ЭОГ встречались у 14-ти (45,2 %) обследованных больных.

У большинства больных с выявленными нарушениями фиксации взора наблюдалось сочетание нескольких признаков изменения данной функции. Так, из 6-ти больных с девиацией взора, у 3-х на ЭОГ кривых были отмечены также явления спонтанного нистагма, а у 5-ти – и колебания глазных яблок с неопределенной формой и частотой. У 10-ти больных с наличием спонтанного нистагма отмечалось отклонение ЭОГ-кривых от нулевого уровня, превышавшее уровень отклонения у здоровых (3 человека), кроме того, у 5-ти из них регистрировались саккады. На ЭОГ 14 больных, у которых выявлены колебания неопределенной формы и частоты, в 8 случаях наблюдалось наслоение нистагмоидной активности и в 6-ти – саккадических движений глаз.

Таким образом, у 19 из 31 обследованного нами больного рассеянным склерозом выявлены изменения фиксации взора, проявляющиеся нарушениями как микро-, так и макродвижений глаз. У всех 19 больных, на ЭОГ фиксации взора которых наблюдались повышенная амплитуда колебаний микротремора и девиация записи, регистрировались корригирующие микроскачки. Кривые регистрации глазодвигательной активности больных РС как при наличии, так и при отсутствии зрительного стимула, нередко характеризовались неровным, «рваным» характером записи.

Изменения макродвижений глаз были представлены, прежде всего, нарушением устойчивости фиксации и отсутствием синхронности отклонения зрительных осей обоих глаз. Направление взора больных было неустойчивым, наблюдалось более быстрое спонтанное отклонение или медленное «уплывание» зрительных осей глаз от заданного направления. Кроме того, нарушения макродвижений проявлялись так же возникновением на фоне произвольной фиксации спонтанных, произвольных саккадических движений глаз и нистагма.

При анализе влияния наличия или отсутствия зрительного объекта на функцию фиксации взора было выявлено, что у большинства обследованных больных рассеянным склерозом, как и у здоровых, наличие или отсутствие точки фиксации не влияло на ЭОГ-показатели фиксации. Если функция фиксации взора была сохранна, то ее ЭОГ показатели были нормальными как в условиях наличия зрительного стимула, так и без него. При нарушении функции фиксации взора, наличие или отсутствие точки фиксации на экране у большинства больных не вносило заметного влияния на характер ЭОГ кривой. Однако у 4-х (21%) из 19-ти больных, у которых были выявлены нарушения данной функции, наличие точки фиксации несколько ухудшало характер записи.

Сравнительный анализ частоты выявления нарушений фиксации взора примененным нами ЭОГ-методом и при клиническом обследовании больных методом визуального осмотра невропатологом и нейроофтальмологом показал, что нарушение функции произвольной фиксации взора при неврологическом обследовании было выявлено только у 10-ти больных (32,3%), в то время, как по результатам анализа записей электроокулограмм нарушение фиксации обнаружено еще у 9-ти, т.е. у 19-ти (61,3%) обследованных больных.

Очевидно, что выявление таких тонких проявлений нарушений фиксации взора, как колебания глаз низкой амплитуды и высокой частоты, может представлять трудности даже для опытного клинициста. Применение чувствительной аппаратуры, адекватных методов и условий регистрации ЭОГ, позволяют проводить более

глубокое и объективное обследование здоровых и больных и регистрировать более широкий спектр движений глазных яблок.

Для 19-ти больных рассеянным склерозом, у которых были выявлены нарушения произвольной фиксации взора, был проведен анализ влияния возраста, длительности и степени тяжести заболевания на состояние фиксации взора. Распределение этих больных по возрастным группам, длительности и степени тяжести заболевания представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение больных РС с выявленными нарушениями функции фиксации взора по возрастным группам, длительности и степени тяжести заболевания

		Всего больных	Количество больных с нарушениями фиксации	% в своей возрастной группе
Возрастные группы	20 – 29 лет	7	4	57,1%
	30 – 39 лет	8	5	62,5%
	40 – 49 лет	12	7	58,3%
	50 – 59 лет	4	3	75,0%
Длительность заболевания	До 1 года	3	2	66,7%
	1 – 4 лет	8	5	62,5%
	5 – 9 лет	9	7	77,8%
	10 – 14 лет	8	5	62,5%
	15 – 19 лет	1	-	-
	20 – 24 года	2	-	-
Степень тяжести	I	6	2	33,3%
	II	19	13	68,4%
	II – III	6	4	66,7%

Из данных, приведенных в таблице 2, видна некоторая тенденция увеличения частоты нарушения фиксации взора с возрастом больных. Так, если среди больных самой старшей возрастной группы (50-59 лет), нарушение фиксации взора обнаружено у 75,0%, то у больных наиболее молодой возрастной группы (20-29 лет), нарушение фиксации взора выявлено только у 57,1%. В возрастных группах больных 30 – 39 лет и 40 – 40 лет, наблюдалась промежуточная частота встречаемости нарушений фиксации взора 62,5% и 58,3 %, соответственно.

Кроме того, результаты исследования показывают, что возникновение нарушений фиксации взора не имеет связи с длительностью заболевания. Наибольшая частота нарушений фиксации выявлена среди больных с длительностью заболевания 5 – 9 лет, минимальная – у больных, страдающих РС от – года до 4-х лет и при длительности заболевания 10 – 14 лет. Среди больных, страдающих РС от 15 лет до 24 лет, т.е. имевших максимальную длительность заболевания, нарушений функции фиксации взора нами выявлено не было.

Исследование состояния произвольной фиксации взора у больных с разной степенью тяжести заболевания показало (табл. 2), что только 2-ое больных из 6-ти, имеющих первую степень тяжести заболевания, имели нарушения фиксации взора. У больных со II и II-III степенями тяжести, нарушение фиксации взора встречалось в 2 раза чаще (68,4% и 66,7% соответственно), чем у больных с I-ой степенью тяжести заболевания.

Фиксация взора обеспечивает удерживание проекции зрительного изображения в зоне наилучшего видения – на желтом пятне сетчатки – и, таким образом, является одним из важнейших условий осуществления нормальной сенсорной функции зрения. Можно предполагать, что из-за важности этой функции для осуществления зрения в ЦНС должны существовать очень надежные механизмы организации как произвольной, так и непроизвольной фиксации взора при различных положениях глаз в орбите.

В настоящем исследовании изучалась фиксация взора при нейтральном – центральном положении глаз. Для фиксации взора в этой позиции глаз необходима точная координация тонического напряжения практически всех наружных мышц глазных яблок, что в свою очередь, обеспечивается определенным распределением тонической активности нейронов глазодвигательных ядер ствола мозга. Это распределение находится под контролем ряда надъядерных центров.

Предполагается, что при поддержании непроизвольной фиксации взора, что имело место в условиях фиксации взора испытуемыми в отсутствие зрительного объекта, важнейшей надъядерной структурой, контролирующей фиксацию взора, являются верхние бугорки четверохолмия. В контроле произвольной фиксации взора принимают участие ряд дополнительных структур мозга: латеральные колленчатые тела, подушка таламуса, зрительные области коры затылочной доли, внестриатные поля затылочной коры и, возможно, ряд других структур. Кроме того, для осуществления произвольной фиксации взора на зрительном объекте необходимо вовлечение структур ЦНС, обеспечивающих процесс зрительного внимания.

Однако, несмотря на различия надъядерных структур, вовлекаемых в контроль произвольных и непроизвольных саккад, общим конечным путем, через который можно контролировать распределение тонуса наружных мышц глаза и, таким образом, фиксацию взора, являются нейроны стволовых глазодвигательных ядер.

Координация работы шести пар наружных мышц глаза по удержанию глазного яблока в определенном положении требует весьма тонкой и слаженной работы практически всех уровней организации и контроля движений глаз. Поэтому было логичным ожидать, что столь сложно организованная функция, которой является фиксация взора, может быть легко ранимой прежде всего при таком широко диссеминированном заболевании ЦНС, как рассеянный склероз.

Действительно, при сравнительном исследовании показателей фиксации взора у здоровых и больных рассеянным склерозом выявлены их изменения у 61% обследованных больных. Известно, что афферентные зрительные и эфферентные глазодвигательные пути в сложной нейронной сети контроля фиксации взора представлены миелинизированными волокнами в основном А и В типа. Учитывая, что основным патологическим процессом при рассеянном склерозе является демиелинизация, можно предполагать, что глазодвигательные пути также окажутся вовлеченными в этот процесс. В пользу этого предположения свидетельствуют и хорошо известный факт, что одним из нередких, наиболее ранних и характерных нарушений при рассеянном склерозе является развитие оптического неврита. Последний является следствием демиелинизации зрительного нерва, сопровождающейся снижением остроты или потерей зрения. У больных рассеянным склерозом описаны различные виды нарушений движений глаз [3,5]. Таким образом, нарушению фиксации взора у больных РС могут способствовать демиелинизирующие

процессы, развивающиеся как в сенсорных, так и в глазодвигательных путях зрительного анализатора

Одной из особенностей состояния функции фиксации взора у больных рассеянным склерозом является не просто частая встречаемость ее нарушений, но и разнообразный характер этих нарушений. Это разнообразие может быть следствием различий в доминирующей локализации демиелинизирующего процесса в ЦНС у различных больных, а так же нарушением реагирования мозга на различные типы афферентных сигналов.

Выявленные на ЭОГ фиксации взора больными РС спонтанные, произвольные саккадические движения можно отнести на основании их небольшой амплитуды, аperiodического характера, разнонаправленности, одновременного появления на кривых обоих глаз к разряду коррекционных саккад. Эти движения глаз обычно используются для коррекции смещения взора от заданной позиции. Сигналами для инициирования таких саккад в условиях фиксации взора на зрительном объекте являются сигналы сетчатки, возникающие при смещении проекции зрительного объекта на желтом пятне. Обычно саккадическая коррекция взора осуществляется рефлекторно, через наиболее короткие нейронные пути от сетчатки к верхним бугоркам четверохолмия и далее к стволовым глазодвигательным ядрам. Однако, не исключается возможность вовлечения в осуществление таких саккад зрительной коры.

В условиях фиксации больными взора в отсутствие зрительного объекта сигналами для осуществления рефлекторных коррекционных саккад могут быть сигналы проприорецепторов наружных глазных мышц, возникающие при изменении в них заданного тонического напряжения. Нейронные пути осуществления коррекционных саккад в этих условиях менее определены, но их замыкание осуществляется на уровне стволовых глазодвигательных структур.

ЭОГ-регистрация саккадических движений глаз во время фиксации взора больными рассеянным склерозом может не означать, что появление у них саккад является патологическим нарушением. Саккады, выполняющие в этом случае функцию коррекции взора, свидетельствуют скорее о нарушении при рассеянном склерозе самой функции фиксации взора. Появление коррекционных саккад при неврологических заболеваниях рассматривается некоторыми исследователями, как свидетельство подключения адаптационных механизмов ЦНС, когда с помощью генерации коррекционных саккад через дополнительные нейронные пути коррекции взора мозг приспособляется фиксировать нарушенный взор и, тем самым, способствует созданию оптимальных условий для осуществления функции зрения [8]. Выявление использованными нами методами саккадических движений глаз у больных рассеянным склерозом может рассматриваться как свидетельство развития у этой группы больных процессов адаптации к нарушенной функции фиксации взора.

Иной подход может быть использован к объяснению факта выявления на ЭОГ-грамме у ряда обследованных больных рассеянным склерозом спонтанного нистагма, наблюдавшегося как при наличии зрительного стимула, так и без него. Появление нистагма в нейтральном положении глаз рассматривается как патологический симптом, свидетельствующий о наличии неврологической патологии в области ствола мозга, мозжечка или заболеваний вестибулярного аппарата [3,5,6]. Нистагм нередко выявляется при внимательном визуальном обследовании больных при стволо-мозжечковой форме рассеянного склероза. Развитие спонтанного нистагма в этом

случае само по себе может быть одной из причин нарушения возможности фиксации взора, а не адаптацией к его нарушению, как это может наблюдаться при развитии коррекционных саккад.

Полученные нами данные о зависимости нарушений фиксации взора от степени тяжести заболевания у обследованных больных согласуются с клиническими критериями определения степени тяжести этого заболевания [5]. В нашем исследовании произвольной фиксации взора признаки нарушений установки и удержания взора, тонко характеризующие состояние нейронных центров, координирующих распределение тонического напряжения и сокращения наружных глазных мышц, были выявлены у больных, имеющих заболевание II и II-III степени тяжести (больных с IV степенью тяжести среди обследованных нами не было). Появление у больных рассеянным склерозом координаторно-двигательных нарушений является одним из важных критериев перехода более легкой степени тяжести заболевания в последующие, характеризующиеся усугублением расстройств в двигательной, координаторной и оптической сферах.

Выводы

Исследование произвольной фиксации взора у здоровых испытуемых выявило устойчивый ее характер как при наличии точки фиксации, так и без нее. На ЭОГ-граммах фиксации взора у здоровых испытуемых наблюдался фиксационный микротремор с частотой колебаний в интервале 87-95 Гц и амплитудой 30-36 мкВ. Направление оптических осей обоих глаз было относительно устойчивым и их отклонение составляло около 0,5 угл. град за 20 сек.

У больных РС в 61,3 % случаев регистрировалось нарушение произвольной фиксации взора, проявлявшееся усилением микротремора, девиацией, наличием нистагма, саккадических движений глаз и их сочетанием. Выраженность нарушения фиксации взора у больных РС в наибольшей степени зависела от степени тяжести заболевания.

Окулографическая оценка состояния функции фиксации взора может быть рекомендована в качестве дополнительного объективного метода для клинического определения степени тяжести течения рассеянного склероза.

1. Крылова А.Л. Физиология сенсорных систем. М: Изд-во Моск.ун-та,1986.45 с.
2. Кубарко А.И., Колесникова М.Л, Кубарко Н.П.. Характер саккадических движений глаз у здоровых и больных рассеянным склерозом. // Здравоохранение. – 2003. – №1. – С. – 18 - 22.
3. Матюшко Н.Г. Состояние зрительного анализатора у больных рассеянным склерозом: Автореф. дис. ...канд.мед.наук. – Киев, 1996.- 19 с.
4. Митькин А.А. Системная организация зрительных функций. М.: Наука, 1988. 200 с.
5. Хохлов А.П., Савченко Ю.Н. Миелинопатии и демиелинизирующие заболевания. – М., 1990.
6. Diego Sastre JJ, Sarria Lucas MJ. EOG findings in patients with multiple sclerosis //Acta Otorrinolaringol Esp.– 1996. Jan-Feb;47 (1). – P.29 – 31.
7. Flipse I., Straathof C., Van der Steen J. e. a. Binocular saccadic eye movements in multiple sclerosis. // J Neurol Sci. – 1997. – Vol. 148, № 1. – P. 53 – 65.
8. Mineo T., Zee D.S., Tamargo R.J. Effects of lesions of the oculomotor vermis on eye movements in primate: saccades.// J Neurophysiol. – 1998. Vol 80. – P. 1911 – 1931.

9. Misslisch H, Tweed D. Neural and mechanical factors in eye control. // J Neurophysiol. – 2001. Vol. 86. № 4. – P. 1877 – 1883.

10. Thomke F., Lensch E., Ringel K. e. a. Isolated cranial nerve palsies in multiple sclerosis. // J Neurol Neurosurg Psychiatry. – 1997. – Vol. 63, № 5. – P. 682 – 685

РЕПОЗИТОРИЙ БГМУ