



УДК: 616. 833. 13: 616. 281

О КОЛИЧЕСТВЕННЫХ КРИТЕРИЯХ ЗРИТЕЛЬНЫХ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ В УСЛОВИЯХ НОРМАЛЬНОГО И СУБНОРМАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ

В. И. Корнюшко, М. И. Говорун

Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова

(Начальник каф. отоларингологии – проф. М. И. Говорун)

ФГУ «Санкт-Петербургский НИИ уха, горла, носа и речи Росмедтехнологий»

(Директор – Засл. врач РФ, проф. Ю. К. Янов)

В результате исследования различных видов визуально вызванных глазодвигательных реакций с использованием метода видеонистагмографии у лиц со скрытой формой вестибулярной дисфункции, вызванной субклинической формой недостаточности кровообращения в вертебрально-базилярной системе, было установлено, что у лиц с указанной патологией возникают нарушения движений глаз, которые могут служить фактором риска в отношении ошибок, возникающих при операторской деятельности. Эти нарушения обусловлены присутствием у этих лиц межлабиринтной вестибулярной асимметрии, устанавливаемой битермальным калорическим тестом.

Ключевые слова: видеонистагмография, вертебрально-базилярная система, битермальный калорический тест.

Библиография: 20 источников.

In clause results of research of various kinds visually caused eye-moving reactions are presented at the latent form of the vestibule dysfunction caused by insufficiency of blood circulation in an ear labyrinth. In research applied method VNG. It has been established, that at persons with the specified pathology infringement of movements of eyes that can serve as a risk factor concerning mistakes at camerawork is observed. These infringements are caused by presence of the intervestibular asymmetry revealed by the temperature test

Key words: videonystagmography, vertebral-basilar insufficiency, bitemperature test.

Bibliography: 20 sources.

Зрительный анализатор – одна из наиболее информационно емких афферентных систем человека, без которой не обходится ни один вид его профессиональной деятельности. Корреляционные физиологические связи органа зрения с другими физиологическими системами обширны и интегрированы во все, системно очерченные отделы ЦНС, включая сенсорную, моторную, эмоциональную, вегетативную, эндокринную и др. Как показано в ряде исследований [2, 3, 4, 5, 6, 10, 20], орган зрения в условиях действия на организм знакопеременных ускорений может испытывать со стороны вестибулярного аппарата существенные влияния, которые изменяют формируемые им зрительные глазодвигательные реакции и существенно модифицируют субъективное восприятие локализации и скорости движения объектов зрительного информационного поиска.

При нормальном состоянии вестибулярной функции указанные изменения и модификации поддаются тренировке [10, 12]. Для эффективного проведения обучения применяется специальные методы *профессионального отбора*, целью которых является выделение из числа кандидатов на тот или иной вид операторской деятельности лиц с устойчивой вестибулярной функцией и отсутствием предрасполагающих факторов к ее нарушению. Чаще всего этот отбор производится среди молодого контингента лиц [7, 14]. Однако исследования последнего времени показали, что именно среди лиц молодого возраста наблюдается значительное число с так называемой субклинической формой вестибулопатии, обусловленной преимущественно патологическим состоянием шейного отдела позвоночника. Так, в специальной научно-исследовательской работе, проведенной Я. А. Аль Джаюси., 2005; [1]), было установлено, что у студентов в возрасте 20–25 в 48,7% случаев наблюдается скрытая форма вестибулопатии ангиовертебрального генеза (начальная стадия остеохондроза и спондилеза шейного отдела позвоночника), вызывающая соответствующие



нарушения вестибулосенсорного и вестибуломоторного характера. Эти данные с очевидностью показали, что наличие указанной патологии, даже в субклинической форме, является существенным фактором риска в отношении а) дальнейшего развития данного заболевания, и б) использования этих лиц в качестве кандидатов в операторы сенсомоторного профиля [13, 17].

Целью настоящего исследования было определение количественных критериев зрительных глазодвигательных реакций, составляющих основу деятельности операторов сенсомоторного профиля, и их модификаций при действии вестибулярного раздражителя у лиц с нормальным состоянием вестибулярной функции и лиц со скрытой формой ее нарушения, как фактора риска в отношении возможных ошибок операторской деятельности.

Пациенты и методика исследования. В качестве вестибулярного раздражителя был применен калорический стимул [11], а в качестве модели субклинической (латентной) формы вестибулярной дисфункции – начальные формы вертебрально-базилярной недостаточности (ВБСН), выявляемые при помощи стандартного отоневрологического обследования [19], мониторинга с использованием специально разработанного вопросника, а также данных рентгенографии шейного отдела позвоночника и консультативной неврологической помощи. С целью контрастирования латентно текущей вестибулярной дисфункции применялся тест де Клейна, заключающийся в придании шейному отделу позвоночника положения, пессимизирующего кровообращение в вертебрально-базилярном артериальном бассейне, осуществляющем кровоснабжение стволовых вестибулярных центров, мозжечка и ушного лабиринта.

В качестве зрительных глазодвигательных реакций использовались саккадические движения глаз (СДГ) [6, 12], плавные движения глаз (ПДГ) и оптокинетический нистагм (ОКН) [9, 15, 18]. Оптические стимулы предъявлялись на большом экране телевизора, их формирование осуществлялось специальной компьютерной программой. Движения глаз регистрировались методом видеонистагмографии (ВНГ), их статистическая обработка осуществлялась в автоматическом режиме при помощи системы VNG Ulmer. Результаты исследования в режиме текущего времени распечатывались в виде бланков, соответствующих применяемому тесту.

В исследовании принимало участие две группы – группа контроля (20 мужчин в возрасте 20–25 лет без каких-либо отклонений со стороны вестибулярного анализатора) и группа риска (30 человек того же возраста и пола) с предварительно установленной скрытой формой вестибулярной дисфункции.

Исследование саккадических движений глаз

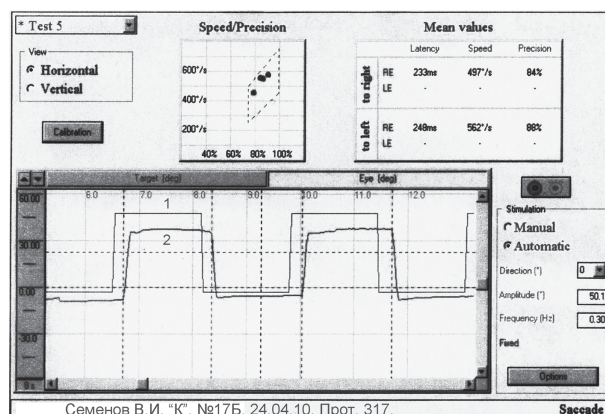


Рис. 1. Формат модуля теста саккад.

Примечание: 1 – движение тестового сигнала, 2 – форма саккад. В окне «Speed/Precision» – позиция саккад в координатах «x/y» – «точность/скорость»; выход из координат параллелограмма указывает на нарушение функции фиксационных поворотов глаз. В окне «Mean values» – средние величины латентного периода (Latency), угловой скорости (Speed) и процент точности фиксации цели (Precision). В окне «Stimulation» выбираются способ и параметры тестового сигнала: направление («0» – горизонтальное), амплитуда (в данном примере 50°), частота в Гц (в данном примере 0,30 Гц (18 циклов в 1 мин.)).



На рисунке 1 изображен модуль теста саккад с отображением их формы и результатов компьютерной обработки их параметров. Диаграмма «Speed/Precision» отображает на графике отношение угловой скорости СДГ к скорости перемещения цели (ось «у» и «%» точных фиксаций цели (ось «х»). На этой диаграмме фигура «параллелограмм», внутри которой расположены черные точки, отображает границы нормы для параметров осей «у» и «х» для каждого отдельного фиксационного поворота глаз. Выход точки за пределы параллелограмма по оси «у» вниз свидетельствует о снижении скорости саккады, выход по оси «х» влево – о снижении % точности фиксации цели. Пределы нормы: по оси «у» – не менее 200°/с, по оси «х» – не менее 75% точности саккады по отношению к заданной ее амплитуде.

Всего в каждой группе обследованных с учетом частоты циклов (18 в 1 мин) и длительности предъявления стимулов 2 мин было проанализировано 720 право направленных и 720 лево направленных саккад, для каждой из которых в автоматическом режиме вычислялись три основных параметра:

- латентный период начала саккады (m),
- угловая скорость фиксационного поворота глаз (w) и
- % точных саккад (p).

Средние значения латентного периода для правых и левых саккад и для них же – средние значения угловой скорости размещаются в окне «Mean values». Разделение саккад на правые и левые имеет большое значение, поскольку их параметрическое сравнение между собой позволяет оценивать влияние баланса между правым и левым лабиринтом (межлабиринтной асимметрии) на СДГ. Так, если имеется нарушение этого баланса, происходит искажение фиксационной функции глаз [13], проявляющееся уменьшением числа точных фиксаций, увеличением латентного периода и снижением скорости фиксационного поворота глазных яблок.

Исследование саккад у лиц группы контроля («К»)

Таблица 1

Среднестатистические показатели параметров саккадических движений глаз испытуемых группы контроля («К») при нормальном положении головы

Направление СДГ (N=360)	Параметры саккадических движений глаз								
	Латентный период (лп)			Угловая скорость (w)			точность (p)		
	$x \pm m$ (мс)	$\pm \sigma$	p	$x \pm m$ (%)	$\pm \sigma$	p	$x \pm m$ (% точных СДГ)	$\pm \sigma$	p
Вправо	177 $\pm$ 1 7	177 $\pm$ 34	p<0,05	508 $\pm$ 14	508 $\pm$ 28	p<0,05	84 $\pm$ 16	84 $\pm$ 32	p>0,05
Влево	146 $\pm$ 15	146 $\pm$ 30		536 $\pm$ 12	536 $\pm$ 24		88 $\pm$ 14	88 $\pm$ 28	

Примечание: N – число подвергнутых статистической обработке саккад; $x \pm m$ – средняя и ошибка средней; $\pm s$ – среднее квадратическое отклонение; p – коэффициент достоверности различия по Стьюденту (вероятность 0,95); СДГ – саккадические движения глаз.



Таблица 2

Среднестатистические показатели параметров саккадических движений глаз испытуемых группы контроля («К») после проведения пробы де Клейна

Направление СДГ N=360	Параметры саккадических движений глаз								
	Латентный период (лп)			Угловая скорость (w)			точность (p)		
	x±m (мс)	±σ	p	x±m (°с)	±σ	p	x±m (% точных СДГ)	±σ	p
Вправо	171±18	171±36	p<0,05	498±15	498±30	p<0,05	81±15	81±30	p>0,05
Влево	142±14	142±28		527±14	527±28		84±13	84±26	

Примечание: Обозначения те же, что и в таблице 1.

Анализ приведенных результатов показал, что у испытуемых группы контроля среднестатистические параметры СДГ «Velocity/Precision» (V/P), отраженные на рисунке 1, не выходят за пределы параллелограмма нормы, как до нагрузочной пробы де Клейна, так и после нее (табл. 2).

Исследование саккад у лиц группы риска («С»)

Таблица 3

Среднестатистические показатели параметров саккадических движений глаз испытуемых группы риска («С») до проведения пробы де Клейна

Направление СДГ (N=360)	Параметры саккадических движений глаз								
	Латентный период (лп)			Угловая скорость (w)			точность (p)		
	x±m (мс)	±σ	p	x±m (°с)	±σ	p	x±m (% точных СДГ)	±σ	p
Вправо	196±21	196±42	p<0,05	478±17	478±34	p<0,05	72±19	72±38	p>0,05
Влево	174±18	174±36		513±14	513±28		76±18	76±36	

Примечание: x±m – средняя и ошибка средней; ±σ – среднее квадратическое отклонение; p – коэффициент достоверности различия по Стьюденту (вероятность 0,95).

Таблица 4

Среднестатистические показатели параметров саккадических движений глаз испытуемых группы риска («С») после проведения пробы де Клейна

Направление СДГ (N=360)	Параметры саккадических движений глаз								
	Латентный период (лп)			Угловая скорость (w)			точность (p)		
	x±m (мс)	±σ	p	x±m (°с)	±σ	p	x±m (% точных СДГ)	±σ	p
Вправо	215±23	215±46	p>0,05	462±22	462±44	p>0,05	67±21	67±42	p>0,05
Влево	210±21	210±42		473±18	473±36		64±19	64±38	

Примечание: x±m – средняя и ошибка средней; ±σ – среднее квадратическое отклонение; p – коэффициент достоверности различия по Стьюденту (вероятность 0,95).

Из таблицы 3 следует то, что сохранилось соотношение соответствующих параметров, характерное для результатов, приведенных в таблице 1. После пробы де Клейна (табл. 4) обнаружилась существенная пессимизация фиксационной функции, что наглядно показано на диаграммах распределения саккад по параметрам «скорость/точность» (рис. 2).

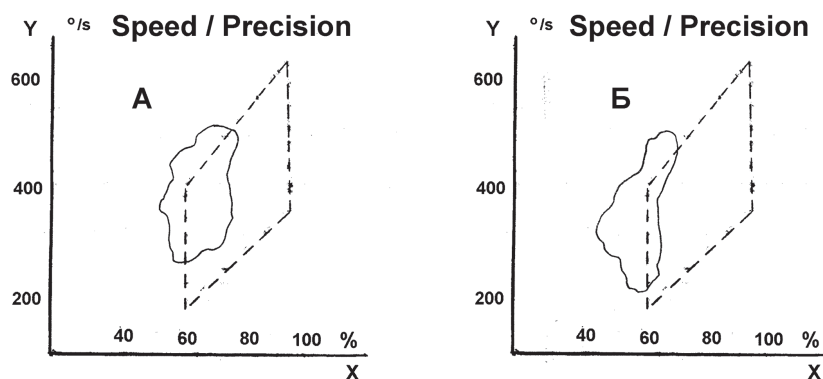


Рис. 2. Диаграммы распределения параметров скорости (ось Y) и точности (ось X) у испытуемых до (А) и после (Б) проведения пробы де Клейна.

Примечание: площадь внутри параллелограмма, обведенная сплошной линией, содержит индивидуальные результаты исследуемых параметров.

Таким образом, в результате исследования СДГ у лиц групп «К» и «С» было установлено, что в группе контроля эта функция зрительного анализатора находится в пределах нормы и не подвергается изменениям при создании неблагоприятных условий для кровообращения в позвоночных артериях. У лиц группы «С» эти условия приводят к пессимизации параметров СДГ, что может быть объяснено усилением фактора скрытой вестибулярной дисфункции, обусловленной латентно текущей ВБСН.

Исследование функции плавного слежения

Методика исследования заключалась в исследовании характеристик движений глаз при слежении за движущейся в горизонтальном направлении вправо и влево на экране телевизора светящейся точки. Тест слежения выполняется аналогичным образом, что и тест саккад. На рисунке 3 изображен модуль плавного слежения.

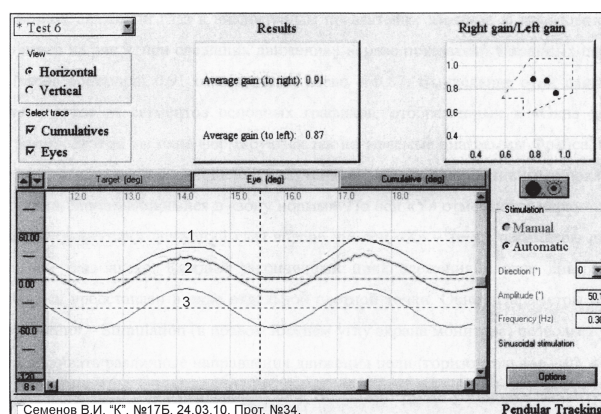


Рис. 3. Модуль исследования плавного слежения. Пример нормальной функции плавного слежения.

Примечание: 1 – движение глаз влево; 2 – движение глаз вправо; 3 – трасса тест-стимул.

Результат усредненных параметров (по амплитуде и скорости) выдается в окне Results (в среднем окне верхней части рисунка). Этот результат отражает отдельно для правых и левых движений глаз среднее отношение максимальных значений амплитуд и скоростей,



прослеживающих движений глаз к аналогичным показателям тест-сигнала, то есть – он отражает эффективность (качество) слежения. В приведенном примере при следящих движениях вправо показатель «Average gain (to right)» составляет: 0,91 (91%) от заданных параметров стимула, влево – 0,87 (87%), что с вероятностью 0,95 входит в диапазон генерального среднего. В правом верхнем углу рисунка пунктиром очерчена «зона нормы». По оси «Y» отмечаются параметры движений глаз вправо, по оси «X» – при движениях глаз влево. Каждый законченный цикл («вправо-влево») отмечается на графике в виде отдельной точки, представляющей собой *интегральный показатель*, вычисленный автоматически с учетом параметров скорости и амплитуды следящих движений глаз. Выход за пределы этой зоны свидетельствует о нарушении функции плавного слежения.

Исследование функции плавного слежения у лиц контрольной группы (группа «К»)

На рисунке 4 приведены диаграммы распределения индивидуальных *интегральных показателей* по зоне нормы как до, так и после проведения опыта с позицией де Клейна. У лиц группы контроля позиция де Клейна не влияет на устойчивость и качество функции плавного слежения. Это подтверждается также и данными, приведенными в таблице 5.

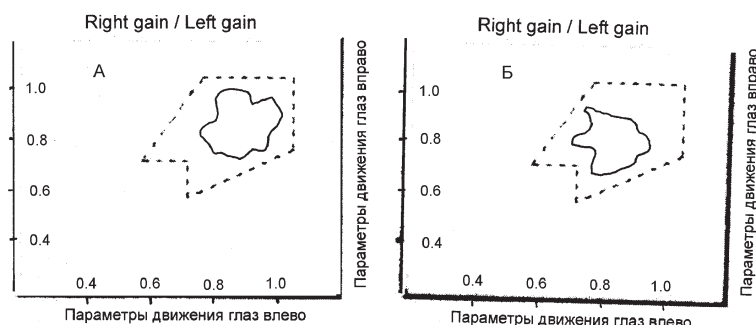


Рис. 4. Диаграмма распределения показателя «Right gain / Left gain» по «зоне нормы» в группе контроля («К»).

Примечание: А – до проведения пробы с позицией де Клейна; Б – после пробы с позицией де Клейна.

Таблица 5

Среднестатистические показатели движений глаз при плавном слежении за движущейся целью (группа «К»)

Направление слежения	Статистические показатели			
	N	x±m	±σ	p
	До пробы де Клейна			
Вправо	600	0,89±0.07	0,89±0,14	p>0,05
Влево	600	0,78±0,09	0,89±0,18	
	После пробы де Клейна			
Вправо	600	0,86±0,08	0,86±0,16	p>0,05
Влево	600	0.74±0.07	0.74±0.14	

Примечание: N – число циклов (периодов) следящих движений глаз; $\bar{x} \pm m$ – арифметическая средняя и ее ошибка; $\pm \sigma$ – среднее квадратическое отклонение; p – коэффициент достоверности различий.

Исследование функции плавного слежения у лиц группы риска («С»)

На рисунке 5 приведены диаграммы распределения индивидуальных *интегральных показателей* относительно *зоны нормы* как до, так и после проведения опыта с позицией де Клейна. На диаграмме «А» зона распределения интегральных индивидуальных показателей смещена вправо и книзу и приблизительно на 30% выходит за пределы нормы в сторону пессимизации функции слежения. После проведения пробы де Клейна этот сдвиг диаграмм-

мы резко увеличился и практически полностью вышел за пределы зоны нормы. Указанные изменения отражены в материалах таблицы 6.

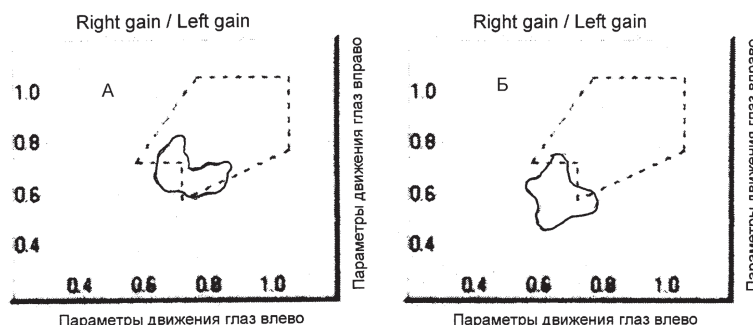


Рис. 5. Диаграмма распределения показателя «Right gain / Left gain» по «зоне нормы» в группе риска («С»).

Примечание: А – до проведения пробы с позицией де Клейна; Б – после пробы с позицией де Клейна.

Таблица 6

Среднестатистические показатели движений глаз при плавном слежении за движущейся целью (группа «С»)

Направление слежения	Статистические показатели			
	N	$\bar{x} \pm m$	$\pm \sigma$	p
	До пробы де Клейна			
Вправо	600	0,72±0,08	0,72±0,16	p>0,05
Влево	600	0,69±0,08	0,69±0,16	
	После пробы де Клейна			
Вправо	600	0,64±0,07	0,64±0,14	p>0,05
Влево	600	0,61±0,06	0,61±0,12	

Примечание: N – число циклов (периодов) следящих движений глаз; $\bar{x} \pm m$ – арифметическая средняя и ее ошибка; $\pm$ – среднее квадратическое отклонение; p – коэффициент достоверности различий.

Таким образом, при исследовании функции плавного слежения у лиц группы риска были обнаружены те же признаки влияния пробы де Клейна на этот вид движения глаз, что и при исследовании их фиксационных поворотов глаз. Этот факт свидетельствует о том, что начальные формы ВБСН оказывают генерализованное влияние на стволовые центры оптомоторных реакций как на центры саккадических, так и плавных движений.

Исследование оптокинетического нистагма

Оптокинетический нистагм (ОКН) – это циклическая глазодвигательная реакция, обусловленная зрительным восприятием непрерывно движущегося зрительного поля, в которой различают фазу фиксации появляющегося в этом поле объекта (быстрый компонент ОКН) и фазу прослеживания этого объекта (медленный компонент ОКН), то есть фазу динамической фиксации его. Эта функция зрительного анализатора характерна для многих видов профессиональной деятельности подвижных операторов. На рисунке 6 приведен пример, отображающий твердую копию, на которой зарегистрированы индивидуальные параметры ОКН в норме у одного из испытуемых из группы «К». На рисунке приведены некоторые текстовые объяснения.

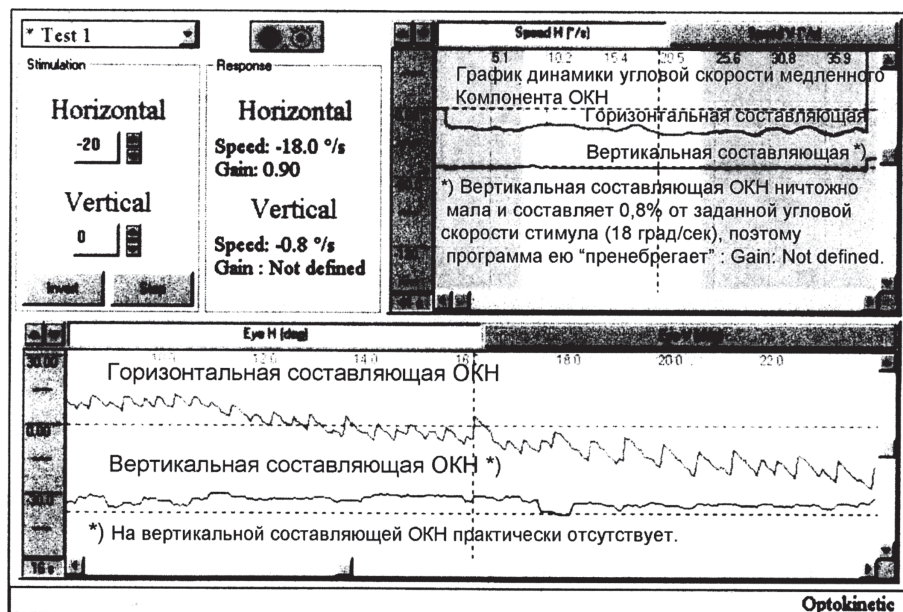


Рис. 6. Образец статистической обработки индивидуального ОКН у испытуемого группы «К». Объяснения на рисунке и в тексте.

Исследование оптокинетического нистагма у лиц группы контроля («К»)

Таблица 7

Среднестатистические показатели для угловой скорости медленного компонента ОКН и относительного параметра $G = w/W$ для лиц группы контроля («К») при нормальном положении головы

Направление ОКСт	$W_{ст}$	напр. МК ОКН	Статистические показатели			
			$w \pm m$	$ДИ_w$	$G \pm m$	$ДИ_G$
Горизонтальное	20°/с	→	18,7±1,6	15,5 – 21,9	0,93±0,07	0,79 – 1,07
		←	17,9±1,4	15,1 – 20,7	0,90±0,08	0,74 – 1,06
	30°/с	→	26,6±1,8	23,0 – 30,2	0,89±0,07	0,75 – 1,03
		←	26,4±1,9	22,8 – 30,0	0,88±0,06	0,76 – 1,00

Примечание: ОКСт – оптокинетические стимулы; $W_{ст}$ – угловая скорость ОКСт; МК – медленный компонент; $w \pm m$ – средняя арифметическая и ошибка средней; $ДИ_w$ – доверительный интервал $w \pm 2m$ (для $w \pm m$); $G \pm m$ – средняя и ошибка средней параметра «Gain» (w/W); $ДИ_G$ – доверительный интервал для; → – указывает направление МК ОКН вправо; ← – указывает направление МК ОКН влево.

Из приведенных данных следует, что проба де Клейна не вносит существенных изменений в показатели медленного компонента ОКН, что свидетельствует об эффективности компенсаторных гемодинамических механизмов в вертебрально-базилярном артериальном бассейне. Об этом, в частности свидетельствуют доверительные интервалы показателей $[w \pm m]$ и $[G \pm m]$ и коэффициенты достоверности различий $[t_p]$, отвергающие нулевую гипотезу, т. е. существование различий между сравниваемыми параметрами.



Таблица 8

Среднестатистические показатели для угловой скорости медленного компонента ОКН и относительного параметра $G = w/W_{ct}$ для лиц группы контроля («К») после проведения пробы де Клейна

Направление ОКСт	W_{ct}	напр. МК ОКН	Статистические показатели			
			$w \pm m$	$ДИ_w$	$G \pm m$	$ДИ_G$
Горизонтальное	20°/с	→	17,6±1,7	14,2 – 21,0	0,88±0,09	0,70 – 1,06
		←	16,8±1,3	14,2 – 19,4	0,84±0,12	0,60 – 1,08
	30°/с	→	25,6±1,9	21,8 – 29,4	0,85±0,08	0,69 – 1,01
		←	24,8±1,9	21,0 – 28,6	0,83±0,09	0,65 – 1,01

Примечание: Обозначения те же, что и в таблице 7.

Исследование оптокинетического нистагма у лиц группы риска («С»)

Таблица 9

Среднестатистические показатели для угловой скорости медленного компонента ОКН и относительного параметра $G = W_{cm}/w$ для лиц группы риска («С») до проведения пробы де Клейна (при нормальном положении головы)

Направление ОКСт	W_{cm} (°/с)	напр. МК ОКН	Статистические показатели			
			$w \pm m$	$ДИ_w$	$G \pm m$	$ДИ_G$
Горизонтальное	20°/с	→	17,4±1,5	14,4 – 20,4	0,87±0,08	0,71 – 1,03
		←	16,6±1,4	13,8 – 19,4	0,83±0,10	0,63 – 1,03
	30°/с	→	22,4±2,3	17,8 – 27,0	0,75±0,08	0,59 – 0,91
		←	21,7±2,2	17,3 – 26,1	0,72±0,09	0,54 – 0,90

Примечание: Обозначения те же, что и в таблице 7.

Таблица 10

Среднестатистические показатели для угловой скорости медленного компонента ОКН и относительного параметра $G = W_{cm}/w$ для лиц группы риска («С») после проведения пробы де Клейна

Направление ОКСт	W_{cm} (°/с)	напр. МК ОКН	Статистические показатели			
			$w \pm m$	$ДИ_w$	$G \pm m$	$ДИ_G$
Горизонтальное	20°/с	→	14,2±1,8	10,6 – 17,8	0,71±0,11	0,49 – 0,93
		←	13,6±1,6	10,4 – 16,8	0,68±0,14	0,40 – 0,92
	30°/с	→	19,3±2,7	17,8 – 27,0	0,64±0,12	0,40 – 0,88
		←	18,7±2,4	17,3 – 26,1	0,62±0,12	0,38 – 0,86

Примечание: Обозначения те же, что и в таблице 7.



При сравнительном анализе параметров $[G \pm m]$ для право и лево направленных ОКН нами получены данные, свидетельствующие о более значительной вариативности этих коэффициентов относительно тех, которые получены в группе контроле. Если учесть, что данный параметр отражает эффективность оптокинетической функции, то есть степень соответствия скорости фазы слежения (медленного компонента ОКН) скорости оптокинетических стимулов¹, то можно говорить, что именно различие между показателями $[G \pm m]$ для право- и левонаправленными ОКН является наиболее чувствительным критерием в оценке межоптокинетической асимметрии, как свидетельства наличия латентно текущей межлабиринтной асимметрии. Корреляционный анализ между результатами межлабиринтной асимметрии и результатом межоптокинетической асимметрии по показателю $[G \pm m]$, приведенному в таблице 9, показал, что связь между сравниваемыми факторами достаточно существенна, чтобы говорить о реальной тенденции в отношении влияния межлабиринтной асимметрии на ОКН, и находится в пределах $r=[0,62-0,68]^2$.

Анализ результатов, приведенных в данной таблице (З. 10), показал, что после применения пробы де Клейна у лиц группы риска происходит статистически значимое снижение показателей $w \pm m$ и $G \pm m$ относительно соответствующих показателей группы контроля и показателей, приведённых в таблице 9.

Исследование оптокинетического нистагма, вызываемого на фоне стимуляции вестибулярного аппарата

Методика исследования предусматривала проведение оптокинетической стимуляции ($30^\circ/\text{с}$) на фоне калорической стимуляции вестибулярного аппарата, которая служила моделью воздействия на него адекватного стимула. Анализ результатов исследования базировался на феномене физиологического взаимодействия вестибулярного (ВН) и оптокинетического (ОКН) нистагмов, согласно которому вестибулярный нистагм одного направления с оптокинетическим усиливает последний, противоположного направления – его ослабляет.

Таблица 11

Среднестатистические показатели для угловой скорости медленного компонента ОКН и относительного параметра $G = w/W$ для лиц группы контроля («К») при взаимодействии ОКН с калорическим нистагмом

Калоризация лабиринта	№	МК ВНК	МК ОКН	Статистические показатели			
				Физиологическая МЛА вправо		Физиологическая МЛА влево	
				[a] $w \pm m$ [b] $G \pm m$	[a] $ДИ_{w_v}$ [b] $ДИ_{G_g}$	[a] $w \pm m$ [b] $G \pm m$	[a] $ДИ_{w_v}$ [b] $ДИ_{G_g}$
правого	1	→	→	[a] 35,4±1,3	[a] 32,8–38,0	[a] 33,3±1,6	[a] 30,1–36,5
левого	2	←	→	[a] 26,2±1,4	[a] 23,4–29,0	[a] 28,1±2,4*	[a] 25,3–30,9
правого	3	→	→	[b] 1,18±0,06	[b] 1,06–1,30	[b] 1,11±0,08	[b] 0,95–1,27
левого	4	←	→	[b] 0,87±0,09	[b] 0,69–1,05	[b] 0,93±0,08	[b] 0,77–1,09

Примечание: $G = w/W$ – параметр, отражающий разрешающую способность функции слежения, равный отношению угловой скорости медленного компонента ОКН (w) к угловой скорости движения оптокинетических стимулов ($W = 30^\circ/\text{с}$); ДИ – доверительный интервал ($w/G \pm 2m$, где m ошибка средней; МК – медленный компонент данного нистагма; → и ← – соответственно направление компонентов нистагма вправо и влево. строки [a] относятся к параметру $[w \pm m]$, строки [b] – к параметру $[G \pm m]$.

Статистика: различия между соответствующими друг другу попарно сравниваемыми параметрами статистически недостоверны при $p > 0,05$.



Из таблицы 11 следует, что у лиц при нормальном состоянии вестибулярного анализатора взаимодействие ОКН с экспериментально вызванным ВН функция слежения оптимизируется, либо в некоторых случаях проявляется «параметрической пессимизацией». Эти изменения зависят от соотношения компонентов взаимодействующих нистагмов: при их совпадении повышается разрешающая способность следящей системы зрительного анализатора, при их несовпадении разрешающая способность следящей системы зрительного анализатора (по крайней мере, в числовом параметрическом выражении) понижается. Однако, по нашему представлению, качество психофизиологического отражения при реальной операторской деятельности у лиц с устойчивой вестибулярной функцией должно испытывать лишь некоторое напряжения, но не отражаться на ней существенным образом. Это положение находит свое подтверждение в некоторых психофизиологических исследованиях [xxx].

Иные результаты получены при обследовании лиц из группы риска «С» (табл. 12)

Таблица 12

Среднестатистические показатели для угловой скорости медленного компонента ОКН и относительного параметра $G = w/W$ для лиц группы риска («С») при взаимодействии ОКН с калорическим нистагмом

Калоризация лабиринта	№	ММ КВН	МК ОКН	Статистические показатели			
				Афизиологическая МЛА вправо		Афизиологическая МЛА влево	
				[a] $w \pm m$ [b] $G \pm m$	[a] ДИw [b] ДИg	[a] $w \pm m$ [b] $G \pm m$	[a] ДИw [b] ДИg
правого	1	→	→	[a] 48,2±1,7	[a] 44,8–51,6	[a] 27,4±1,6	[a] 24,2–30,6
левого	2	←	→	[a] 19,6±1,5	[a] 16,6–22,6	[a] 21,8±1,4	[a] 20,4–24,6
правого	3	→	→	[b] 1,60±0,07	[b] 1,46–1,74	[b] 0,91±0,09	[b] 0,73–1,09
левого	4	←	→	[b] 0,65±0,08	[b] 0,49–0,81	[b] 0,72±0,07	[b] 0,58–0,86

Примечание: Объяснения те же, что и в таблице 11.

Статистика: статистические различия между соответствующими попарно сравниваемыми параметрами достоверны при $p < 0,01 \dots < 0,05$.

Анализ результатов, приведенных в таблице 12, показывает, что между ними и результатами, полученными при обследовании лиц группы контроля «К» (табл. 11), выявляются существенные качественные и количественные различия, касающиеся не только абсолютных значений угловой скорости медленного компонента ОКН, но и относительного показателя $[G \pm m]$. На рисунке 7 приведены примеры индивидуальных записей ОКН, произведенные у лиц с афизиологической межлабиринтной асимметрией (1), обусловленной скрытой формой ВБСН, и нормальным состоянием вестибулярной системы (2).

При состоянии [1]: скорость МК ОКН ($49,3^\circ/\text{с}$) превышает скорость движение объекта слежения на $19,3^\circ/\text{с}$ ($G=1,6$). Такое опережение движений глаз, обусловленное «вестибулярной добавкой», не может считаться физиологическим, поскольку при нём оптическое отображение этого объекта на сетчатке глаз, выходит, как минимум, за пределы центра сетчатки и не может быть идентифицировано в деталях. Об этом свидетельствует опрос испытуемых, которые отмечали, что в период воздействия калорического стимула движущиеся по экрану черные вертикальные полосы воспринимались размытыми и как бы замедляющими своё движение. Чрезмерная активизация физиологической системы медленного компонента ОКН происходит вследствие совпадения равнонаправленных потенциалов этого компонента с гиперреактивностью системы медленного компонента вестибулярного нистагма, обусловленной межлабиринтной асимметрией [16] *вправо* (табл. 12), поскольку при холодо-



вой калоризации *правого* ушного лабиринта МК ВН совпадает по направлению с МК ОКН, в результате чего происходит суммация их потенциалов.

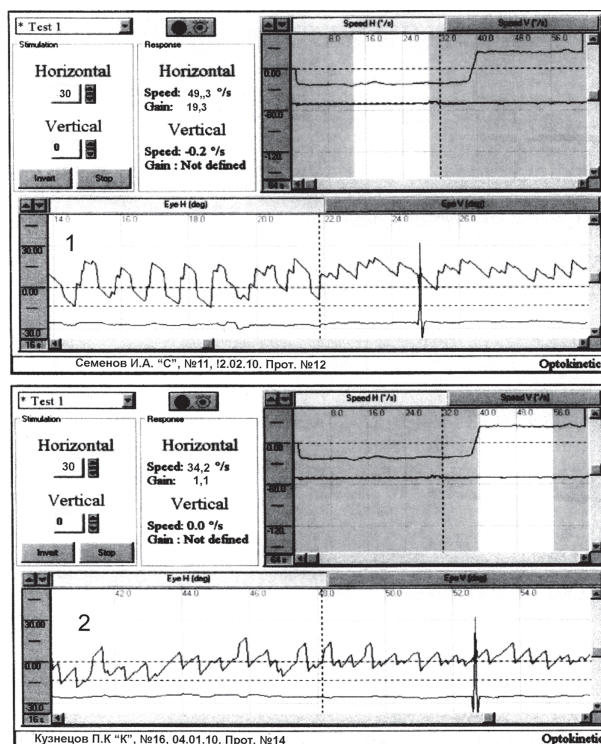


Рис. 7. Примеры индивидуальных видеонистагмограмм и их статистическая обработка при афизиологической межлабиринтной асимметрии (1) и нормальным состоянием вестибулярной системы (2).

Примечание: в обоих случаях имело место совпадение направлений медленных компонентов вестибулярного и оптокинетического нистагма (табл. 12 и 11).

Выводы:

Проведение в группе риска нагрузочной для вертебрально-базилярной артериальной системы пробы де Клейна вызывает снижение разрешающей способности фиксационных поворотов глаз, функции плавного слежения и оптокинетической системы.

Имеющаяся у лиц группы риска межлабиринтная асимметрия обуславливает нарушение оптически вызванных движений; это позволяет полагать, что лица группы риска, находясь по «человеческому фактору» в зоне риска в отношении их определения как кандидатов в операторы сенсомоторного профиля, что должно учитываться при профессиональном отборе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аль Джаюси Я. А. Диагностика ранних форм нарушений функций ушного лабиринта ангио-вертебрального генеза: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2005. – 22 с.
2. Бабияк В. И. Динамика моторных компонентов оптокинетического нистагма при действии на вестибулярный аппарат угловых ускорений // Косм. биол. и авиакосм. мед. 1976. – №1. С. 40–45.
3. Бабияк В. И. Характеристики глазодвигательных реакций и их сенсорных компонентов при моделировании полетов на малых высотах // Воен.-мед журн. – 1979.- № 9. – С. 49–52.
4. Бабияк В. И., Гофман В. Р. Феномены взаимодействия вестибулярного и зрительного анализаторов: субъективное восприятие цели при смене точек фиксации в условиях действия угловых ускорений // Нов. оторинолар. и логопатол. – 2000, б. – № 4 (24). – С. 3–11.
5. Гофман В. Р., Корюкин В. Е. Центральные нервные механизмы в функции вестибулярного анализатора. СПб.: Оргтехника, 1994. – 188 с.
6. Гуревич Б. Х. Движения глаз как основа пространственного зрения и как модель поведения – Л.: Медицина, 1971. – 213 с.
7. Емельянов М. Д., Кузнецов А. Г. Роли взаимодействия вестибулярного, зрительного и проприоцептивного анализаторов в возникновении некоторых иллюзорных ощущений у летчиков // Вестн. оторинолар. – 1962. – № 9. – С. 63–65.



8. Загоруйко Л. Т. О последовательных образах в зрительной системе // Успехи совр. биологии – Л., 1948. – Т. XXV, Вып. 2. – С. 231.
9. Кисляков В. А., Неверов В. П. Реакция глазодвигательной системы на движение объектов в поле зрения: Оптикокинетический нистагм. – М. -Л.: Наука, 1966. – 53 с.
10. Курашвили А. Е., Бабиак В. И. Физиологические функции вестибулярной системы – Л.: Медицина, 1975. – 279 с.
11. Левашов М. М. Нистагмометрия в оценке состояния вестибулярной функции – Л.: Наука, 1984 // Проблемы космической биологии. – Т. 50. – 221 с.
12. Леушина Л. И. Движение глаз и пространственное зрение. Сб. обзоров: Вопросы физиологии сенсорных систем. – М. – Л.: Наука, 1966. – С. 53–83.
13. Лиленко С. В. Нистагмометрия в диагностике вертебрального головокружения: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб., 2000. – 42 с.
14. Мацнев Э. И., Сигалева У. Э. Диагностические возможности исследования следящих движений глаз в отоневрологии // Вестн. оторинолар., 1994. – №3. – С. 44–49.
15. Неверов В. П. Механизмы оптикокинетического и реверсивного постоптокинетического нистагма: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – СПб., 1999. – 32 с.
16. Пашинин А. Н. Межлабиринтная асимметрия при нормальных и патологических состояниях вестибулярной системы: автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб. – 2007. – 38 с.
17. Применение компьютерной нистагмометрии в оценке оптикокинетических нистагменных реакций / С. В. Лиленко, [и др.] // Вестн. оторинолар. – 2000. – №3. – С. 13–16.
18. Склют И. А., Цемахов С. Г. Нистагм. – Минск: Вышэйшая школа, 1990. – 238 с.
19. Солдатов И. Б., Суцева Т. П., Храппо Н. С. Вестибулярная дисфункция М.: Медицина, 1980. – 288 с.
20. Усачёв В. И. Физиологическая концепция вращательного нистагма и его диагностическое значение: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – СПб., 1993. – 44 с.

Корнюшко Вадим Игоревич, ВМА им. С. М. Кирова, 194044, СПб, ул. Лебедева, 6. Тел.: 8-963-249-79-77
Говорун Михаил Иванович, Засл. врач РФ, профессор, начальник каф. оториноларингологии ВМА им. С. М. Кирова, 194044, СПб, ул. Лебедева, 6, тел.: 8 (812) 329-71-84

УДК: 616. 21–089. 81: 614. 211

**СОЗДАНИЕ ЦЕНТРОВ АМБУЛАТОРНОЙ ЛОР ХИРУРГИИ:
МЕДИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ, ОРГАНИЗАЦИОННО
ПРАВОВАЯ БАЗА И СТАЦИОНАРОЗАМЕЩАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
И. Г. Макаревич, А. А. Корнеев**

**THE CREATION OF OTORHINOLARYNGOLOGIC AMBULATORY
SURGICAL CENTERS: MEDICO-ECONOMICAL PREREQUISITES,
LEGAL-ORGANIZATING FOUNDATION AND SURGERY AMBULATORY
TECHNOLOGIES**

I. G. Makarevich, A. A. Korniyenkov

*ФГУ «Санкт-Петербургский НИИ уха, горла, носа Росмедтехнологий»
(Директор – Засл. врач РФ, проф. Ю. К. Янов)*

В статье, наряду с организационно-правовой базой и медико-социальными предпосылками, представлен вариант типового отделения (центра) амбулаторной ЛОР хирургии.

Ключевые слова: амбулаторная хирургия, организационно-правовая база, стационаро-замещающие технологии.

Библиография: 22 источника.

This article reviews medico-economical prerequisites, legal-organizing foundation and variant of typical otorhinolaryngologic ambulatory surgery department (center).

Key words: ambulatory surgery, legal-organizing foundation, surgery ambulatory technologies.

Bibliography: 22 sources.