

УДК 612.89 + 612.821

**Л.Н. Корнилова, И.А. Наумов, Н.Н. Карлицкий, Ю.А. Екимовский,
А.Д. Соловьёва, В.И. Доценко, С.С. Слива**

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ В ДИАГНОСТИКЕ ГОЛОВОКРУЖЕНИЙ И НАРУШЕНИЙ РАВНОВЕСИЯ

Разработаны компьютерные тесты и создан АПК «ОКУЛОСТИМ», позволяющие объективизировать субъективные жалобы на головокружение и нарушения равновесия, проводить дифференциальную диагностику центральной и периферической вестибулопатии, церебрального органического процесса и психогенного заболевания центральной нервной системы.

Головокружение; органические (центральные и периферические) и психогенные вестибулопатии.

**L.N. Kornilova, I.A. Naumov, N.N. Karlickij, Yu.A. Ekimovskij,
A.D. Solov'yova, V.I. Docenko, S.S. Sliva**

COMPUTERIZED METHODS FOR THE DIAGNOSTICS OF VERTIGO AND BALANCE DISORDER

New computerized tests and hardware-software complex "OCULOSTIM" have been developed for objectifying subjective complaints on the vertigo and balance disorder, for carrying out a differential diagnostics of the cerebral and peripheral vestibulopathy, cerebral organic process and psychogenic disease of the central nervous system.

Vertigo; organic (central and peripheral) and psychogenic vestibulopathies.

Актуальность проблемы. Современные неврология, отоневрология, вестибулология, офтальмология, оториноларингология, психофизиология нуждаются в портативных, полифункциональных аппаратно-программных комплексах (АПК), которые позволяли бы получать в сжатые сроки оперативную диагностически важную объективную информацию о состоянии системы ориентации человека.

Важнейшая роль в обеспечении ориентации и в реализации всех форм зрительного слежения принадлежит вестибулярной системе (ВС). Нарушение в функционировании вестибулярного аппарата, вестибулярных путей и их связей в центральной нервной системе (ЦНС) с глазодвигательными центрами, с вестибулярными ядрами, мозжечком, с ретикулярной формацией и корой головного мозга сопровождается нарушением глазодвигательных реакций, развитием головокружения (Гк) и нарушением равновесия (НР). Гк и НР – наиболее распространённые симптомы различных соматических, неврологических и невротических заболеваний [1,2].

Индикатором состояния вестибулярной и ЦНС является адекватное зрительное восприятие и ориентация в пространстве, что характеризуется состоянием глазодвигательной системы. Точность регистрации различных форм движений глаз и знание иннервационных механизмов реализации этих движений позволяют объективизировать субъективные жалобы пациентов и диагностировать участие определенных систем (мозжечка, ретикулярной формации, глазодвигательных центров, стволовых структур и т.д.) в развитии Гк и НР.

Характер спонтанных и индуцированных глазодвигательных реакций зависит от активности вестибулярной системы, её взаимодействия с другими системами ЦНС и регулируется сложной иерархией иннервационных механизмов двигательного аппарата глаз в нервной системе. Иннервационная система управления движениями глаз включает четыре последовательных уровня, причём каждый уровень

зрительной системы инициирует определённые типы движений глаз. Каждый тип движений глаз имеет свои иннервационные механизмы. Столь обширное представительство механизмов двигательного аппарата глаз в ЦНС является причиной возникновения различных нарушений движений глаз при очаговых, диффузных и функциональных заболеваниях мозга.

Регистрация различных форм движений глаз и установление их связи с активностью локальных нейронных групп на разных уровнях нервной системы дают возможность проведения объективной топической диагностики в неврологии. По нарушениям, возникающим в различных формах движений глаз, при известных иннервационных механизмах реализации этих движений можно достаточно точно определить морфологический субстрат, вызывающий эти нарушения. Использование компьютерных методов с регистрацией спонтанных и индуцированных зрительными и вестибулярными стимулами глазодвигательных реакций позволяет диагностировать природу этих нарушений.

Целью данного сообщения является информация медицинской и научной общественности:

- ♦ о создании портативного, мобильного аппаратно-программного комплекса и компьютерных тестов, позволяющих получать оперативную диагностически важную информацию о состоянии ЦНС и ВС;
- ♦ о результатах апробации данного компьютерного способа комплексного неврологического обследования больных, имеющих жалобы на Гк и НР.

Метод. В лаборатории «Вестибулярная физиология» ГНЦ РФ – ИМБП РАН для объективизации и диагностирования явной и скрытой патологии в ЦНС и ВС был разработан целый комплекс компьютерных тестов, обеспечивающих как раздельную, избирательную, так и сочетанную, полимодальную, строго дозируемую и определённо направленную стимуляцию различных сенсорных входов. Эти методы были запатентованы (Корнилова Л.Н. и др. 2007 г.) [3,4]. Для их реализации совместно с ООО НМФ «Статокин» и ЗАО «ОКБ “Ритм”» был создан АПК «ОКУЛОСТИМ» (рис. 1).



Рис. 1. Обследование на АПК «ОКУЛОСТИМ»

Основу созданного АПК «ОКУЛОСТИМ» составляют:

Персональный компьютер с двумя мониторами: один стимуляционный для обследуемого, второй – для контроля врачом физиологических реакций обследуемого.

Окулотахогониограф – устройство с акселерометрическими датчиками и датчиками угловой скорости, позволяющими регистрировать ускорение, скорость и угол поворота головы.

Усилитель биопотенциалов глазных яблок – электроокулограммы (ЭОГ) и её частного случая – электронистагмограммы (ЭНГ), работающий на принципе постоянного тока. Параллельно с данным устройством возможна регистрация глазодвижений бесконтактными оптическими методами – методом видеоокулографии (ВОГ).

Джойстик для отмечания момента начала и окончания Гк, его направления и интенсивности.

Программно-математическое обеспечение – компьютерные тесты, которые обеспечивают раздельную и сочетанную стимуляцию зрительного и вестибулярного сенсорных входов, последующую регистрацию и хранение физиологических сигналов, их обработку и анализ.

АПК «ОКУЛОСТИМ» позволяет исследовать:

- ◆ спонтанную глазодвигательную активность;
- ◆ нистагм (спонтанный, оптокинетический, вестибулярный и другой природы);
- ◆ следящую функцию глаз (статические и динамические саккады, фиксацию и удержание взора, плавное слежение, координацию глаз и головы при установке взора) в отсутствие и на фоне дополнительных зрительных помех (РОКС – ретинальной оптокинетической стимуляции);
- ◆ иллюзорные реакции (векции);
- ◆ динамические и статические вестибуло-окулярные реакции.

АПК «ОКУЛОСТИМ» прошёл апробацию и успешно применяется: в клинической практике, при профотборе и медконтроле лиц, профессиональная деятельность которых сопровождается воздействием динамических и визуальных стимулов (в том числе космонавты, высококвалифицированные спортсмены), для оценки эффективности лекарственных средств, при реабилитации после неврологических заболеваний и травм, в научных экспериментальных исследованиях.

Регламент статьи не позволяет остановиться на всех результатах исследований, поэтому представлены будут только результаты обследований больных, страдающих Гк и НР.

Возраст больных составлял от 26 до 70 лет. Средний возраст – 50,2 года. Среди обследованных 35 мужчин и 65 женщин. У 58 больных при неврологическом и оториноларингологическом клиническом обследовании с применением магнитно-резонансной томографии (МРТ) была диагностирована вестибулопатия органической природы. Из них у 18 больных – периферическая вестибулопатия (вестибулярный нейронит, гидропс лабиринта, болезнь Меньера и меньероподобный синдром), у 37 – центральная вестибулопатия (дисциркуляторная энцефалопатия II-й степени, вертебрально-базилярная недостаточность, доброкачественная внутричерепная гипертензия с застойными сосками на глазном дне, патология в бассейне позвоночных артерий), у 3 – центрально-периферическая вестибулопатия (дисциркуляторная энцефалопатия и врождённая вестибулопатия). У 42 больных, которые имели жалобы на Гк и НР, но не имели каких-либо органиче-

ских нарушений со стороны вестибулярного анализатора, что было подтверждено МРТ-сканированием, была диагностирована психогенная вестибулопатия. В основе их патогенеза лежит нарушение слаженной работы эмоциональных, вегетативных, сенсорных и моторных функций, обеспечивающих целостный адекватный поведенческий акт и адаптацию субъекта в окружающем пространстве. Последняя категория больных имела те или иные эмоционально-личностные нарушения такие, как тревожно-депрессивные, демонстративные, ипохондрические расстройства личности. Все больные данной категории имели выраженный синдром вегетативной дистонии, гипервентиляционный синдром. Описанные синдромы и расстройства личности данной группы больных были выявлены с помощью тестов, применяемых на кафедре нервных болезней ФППОВ ММА им. И.М. Сеченова [5].

Результаты исследований. Исследования вестибулярной функции, саккадической функции, фиксации и удержания взора, плавного слежения в отсутствие и на фоне РОКС на АПК «ОКУЛОСТИМ» у больных, жалующихся на Гк и НР, позволили зарегистрировать:

- ◆ повышение вестибулярной реактивности;
- ◆ ухудшение временных, точностных и скоростных параметров саккад, фиксации и удержания взора, плавных следящих движений глаз;
- ◆ переход систем плавного зрительного слежения на стратегию саккадического аппроксимирования, при которой взор приближается к мишени, используя набор саккадических движений.

Для получения представления об экспертно-диагностической эффективности АПК «ОКУЛОСТИМ» в табл. 1 представлены две категории больных с клиническими проявлениями вестибулярных расстройств после предварительного клинического отбора с применением нейровизуализации (МРТ) и после обследования этих же больных на АПК «ОКУЛОСТИМ» с последующей выработкой клинического заключения. В табл. 2 представлены больные с разным уровнем поражения ВС после клинического обследования и после обследования на АПК «ОКУЛОСТИМ».

Как видно из табл. 1 и 2, количество лиц в группах больных с органическим и психогенным заболеваниями, а также в группах с разным уровнем вестибулопатий изменилось. Это указывает, что для постановки диагноза о характере и уровне поражения ЦНС необходимы детальные инструментальные обследования больных на АПК «ОКУЛОСТИМ».

Таблица 1

Группа обследуемых	Средний возраст	Длительность заболевания (лет)	Кол-во больных после предварительного клинического обследования	Кол-во больных после обследования на АПК «ОКУЛОСТИМ»
Органические заболевания ЦНС	48,6	2,9	52	58
Психогенные заболевания	26,3	7-10	48	42

Таблица 2

Группа обследуемых	Средний возраст	Длительность заболевания (лет)	Кол-во больных после предварительного клинического обследования	Кол-во больных после обследования на АПК «ОКУЛОСИМ»
Периферический. уровень поражения ВС	28,6	С детства	21	18
Центральный уровень поражения ВС	41,4	1,9	34	37
Центрально-периферический уровень поражения ВС	47,3	3,1	3	3

Сопоставление характеристик зрительного слежения у больных с периферической и центральной вестибулопатией представлено на рис. 2, который убедительно демонстрирует влияние характера вестибулопатии на вестибулярную функцию и следящие реакции глаз. Нарушение следящей функции глаз присуще больным с центральной вестибулопатией, а повышенная вестибулярная реактивность – больным с периферической вестибулопатией.

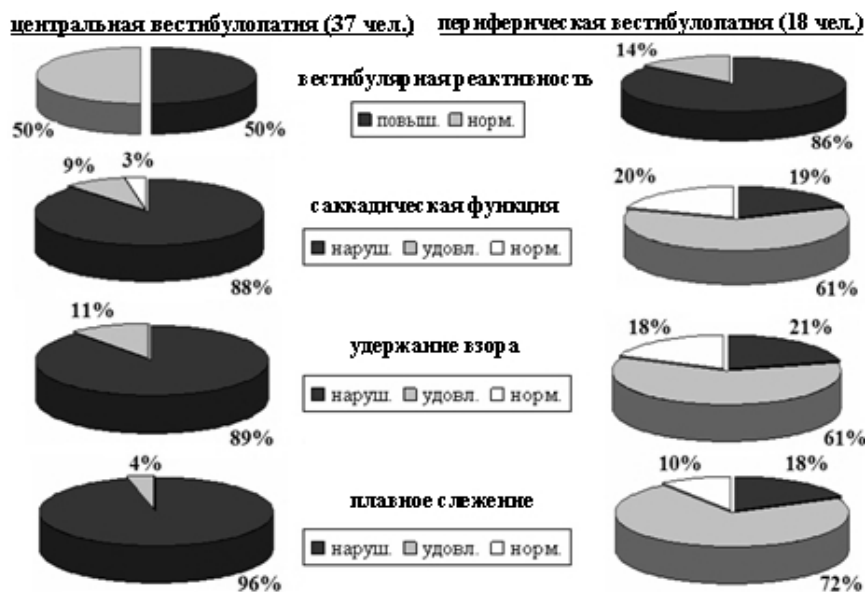


Рис. 2. Влияние характера вестибулопатии на вестибулярную функцию и следящие реакции глаз

Сравнительный анализ результатов исследования зрительного слежения у больных с органической и психогенной вестибулопатией показал, что эти группы больных по-разному выполняют задачи на точность зрительного слежения в отсутствие и на фоне зрительных помех (рис. 3).

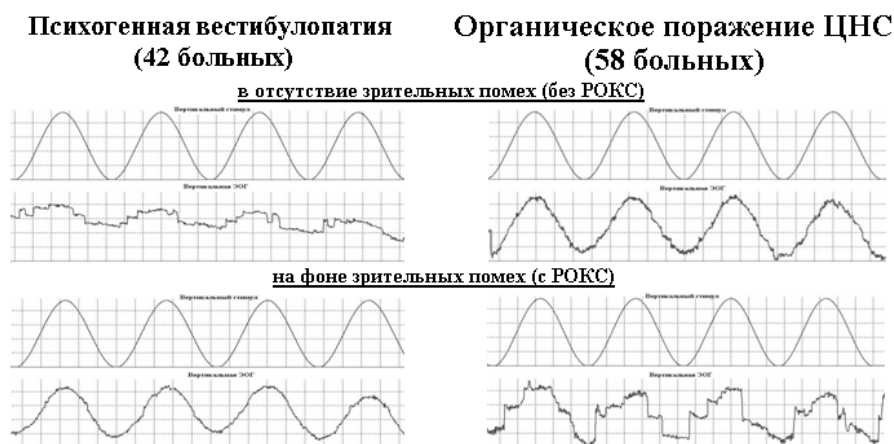


Рис. 3. Следящая функция глаз (плавное слежение) у неврологических больных с органическим и психогенным заболеванием ЦНС

Данные рис. 3 чётко демонстрируют, что на фоне зрительных помех (РОКС) наблюдается ухудшение точности фиксационных поворотов глаз и плавного слежения у больных с органическими заболеваниями ЦНС и улучшение этих показателей у больных с психогенными заболеваниями ЦНС.

Резюме. Проведённые в клинике нервных болезней ММА им. И.М. Сеченова исследования показали, что разработанный АПК «ОКУЛОСТИМ» и компьютерные тесты позволяют объективизировать субъективные жалобы на Гк и НР, проводить дифференциальную диагностику церебрального органического процесса и психогенного заболевания ЦНС, выявлять физиологические системы, участвующие в их патогенезе, а также диагностировать и дифференцировать субклиническую центральную и периферическую вестибулопатию. Наиболее информативными в дифференциальной диагностике органических и функциональных психогенных нарушений ЦНС являются качественные и количественные характеристики следящих движений глаз в отсутствие и при наличии дополнительных зрительных помех (РОКС) [6,7].

Разработанные компьютерные тесты и АПК «ОКУЛОСТИМ» могут найти применение в области экспертной, профилактической и реабилитационной медицины и быть использованы в диагностике и прогнозе неблагоприятных перцептивных и сенсомоторных реакций – как у лиц, страдающих Гк и НР, так и у лиц, для которых нежелательны эти реакции в процессе профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Благовецкая Н.С. Отоневрологические симптомы и синдромы. – М.: Медицина, 1990.
2. Dix M.R., Hood J.D. Vertigo. JOHN WILEY & SONS Ltd. 1984 (Дикс М.Р., Худ Дж. Д. Головокружение: перевод с англ. – М.: Медицина, 1987).
3. Корнилова Л.Н., Сагалович С.В., Алёхина М.И. и др. Компьютерный способ комплексной оценки состояния вестибулярной функции, межсенсорных взаимодействий и следящей функции глаз. Патент РФ № 2307575 от 10.10.2007.
4. Корнилова Л.Н., Наумов И.А., Сагалович С.В. и др. Компьютерный способ профилактики и коррекции неблагоприятных перцептивных и сенсомоторных реакций. Патент РФ № 2301622 от 27.06.2007.
5. Соловьёва А.Д., Данилов А.Б., Хаспекова Н.Б. Методы исследования вегетативной нервной системы // Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / Под ред. А.М. Вейна. – М.: Медицинское информационное агентство, 1998. – С. 44-102.

6. *Корнилова Л.Н., Наумов И.А., Азаров К.А. и др.* Компьютерный способ комплексного отоневрологического обследования и нефармакологической коррекции вестибуло-сенсоокуломоторных нарушений // Вестн. оторинолар. – 2009. – № 1. – С. 28-33.
7. *Корнилова Л.Н., Темникова В.В., Соловьёва А.Д.* Терапия головокружения и нарушения равновесия компьютерными методами // Неврол. и психиатр. им. С.С. Корсакова. – 2009. – Т. 109, № 11. – С. 58-64.

Корнилова Людмила Николаевна

Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем РАН.

E-mail: L.Kornilova@wizards.pp.ru.

123182, г. Москва, ул. Щукинская, 40.

Тел.: +79166110407.

Наумов Иван Андреевич

E-mail: naumov_ivana@mail.ru.

Тел.: 84991935265.

Карлицкий Никита Наумович

E-mail: nikitoos@bk.ru.

Екимовский Георгий Александрович

E-mail: verholazz@yandex.ru.

Тел.: +79263815871.

Соловьёва Альбина Дмитриевна

Научно-исследовательский центр Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова.

E-mail: rectorat@mma.ru.

119992, г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2.

Тел.: 84992480553.

Доценко Владимир Иванович

Научный центр здоровья детей РАМН, ООО НМФ «Статокин».

E-mail: statokyn@aha.ru.

119602, г. Москва, а/я 285.

Тел.: 84954308073; 84991609154.

Слива Сергей Семенович

Закрытое акционерное общество «ОКБ “Ритм”».

E-mail: stabilan@okbritm.com.ru.

347900, г. Таганрог, ул. Петровская, 99.

Тел.: 88634623190.

Kornilova Lyudmila Nikolaevna

Government Scientific Research Center – Institute of Medical Biological Problems of Russian Academy of Science.

E-mail: L.Kornilova@wizards.pp.ru.

40, Shchukinskaya street, Moscow, 123182, Russia.

Phone: +79166110407.

Naumov Ivan Andreevich

E-mail: naumov_ivana@mail.ru.

Phone: +74991935265.

Karlickij Nikita Naumovich

E-mail: nikitoos@bk.ru.

Ekimovskij Georgij Alexandrovich

E-mail: verholazz@yandex.ru.

Phone: +79263815871.

Solov'yova Al'bina Dmitrievna

Scientific Research Center – Moscow Medical Academy.

E-mail: rectorat@mma.ru.

8, Trubetskaya street, building 2, Moscow, 119992, Russia.

Phone: +74992480553.

Dotsenko Vladimir Ivanovich

Scientific Center of Children Health of Russian Medical Academy of Science.

E-mail: statokyn@aha.ru.

P.O. Box 285, Moscow, 119602, Russia.

Phone: +74954308073; +74991609154.

Sliva Sergey Semenovich

Joint Stock Company «OKB “Ritm”».

E-mail: stabilan@okbritm.com.ru.

99, Petrovskaya street, Taganrog, 347900, Russia.

Phone: +78634623190.