

УДК 612.843.637

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗРИТЕЛЬНО-ПРОСТРАНСТВЕННОГО ГНОЗИСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ТРЕХМЕРНОГО УЗНАВАНИЯ ПРЕДМЕТА

Швецова И.Н., Прокопенко С.В., Можейко Е.Ю., Родиков М.В., Еремина О.В.

*ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск, Россия (660022 Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1), e-mail: shvetsova\_irina@inbox.ru*

Проведено исследование возможностей узнавания трехмерных и двухмерных компьютерных изображений у здоровых лиц и больных, перенесших инсульт, среднего, пожилого возраста с использованием авторского метода трехмерного узнавания предмета. В исследовании участвовало 58 испытуемых, из них с нормальным когнитивным статусом – 29 испытуемых и когнитивными нарушениями в стадии умеренных расстройств и легкой деменции 29 пациентов. Получены данные о сходных угловых показателях узнавания двухмерных объектов в группах. Установлено снижение зрительного гнозиса при узнавании трехмерных объектов у пациентов, перенесших инсульт, по сравнению со здоровыми лицами. В результате исследования создан диагностический метод оценки зрительно-пространственных нарушений с использованием показателей узнавания трехмерных объектов в различных плоскостях пространства. Результаты могут быть интересны для специалистов неврологов, нейропсихологов, нейрореабилитологов, эрготерапевтов.

Ключевые слова: инсульт, когнитивные функции, зрительно-пространственный гнозис, диагностика зрительного восприятия, трехмерное узнавание объектов.

## ASSESSMENT OF THE VISUOSPATIAL GNOSIS: USING COMPUTER METHOD OF 3D ROTATING OBJECT RECOGNITION

Shvetsova I.N., Prokopenko S.V., Mozheyko E.Y., Rodikov M.V., Eremina O.V.

*State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Krasnoyarsk State Medical University named after professor V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia (660022 Russia, Krasnoyarsk, street Partizan Zheleznyaka 1), e-mail: shvetsova\_irina@inbox.ru*

This investigation about the possibilities of two- and three-dimensional computer image recognition in healthy people and after stroke patients of middle age. Evaluation of visual perception was performed using the author's method three-dimensional object recognition in 58 subjects with normal cognitive status and mild cognitive impairment, middle-aged and elderly with normal eyesight; right-handed; with minimum education of not less than 11 years of schooling. The data of angular parameters of recognition two-dimensional objects of people in different age groups was similar. Decrease of visual gnosis of three-dimensional objects in patients with stroke compared to healthy individuals. In our study we tested a diagnostic method which gives an opportunity to assess the possibilities of two- and three-dimensional visual perception. Using this method in healthy people and stroke patients allowed us to establish of angle values of object recognition in different planes. The results may be of interest for neurologists, neuropsychologists, rehabilitation specialists, occupational therapist.

Key words: stroke, cognitive function, visuospatial gnosis, diagnosis of visual perception, a three-dimensional object recognition.

Высшие мозговые функции человека, их нормальное протекание и изменения, возникающие при патологических процессах, являются темой многочисленных исследований [1,2,3,4,5]. Оценка состояния когнитивной сферы, в настоящее время прочно вошла в арсенал развернутого неврологического обследования пациента. Широко распространены скрининговые нейропсихологические шкалы для выявления в условиях короткого тестирования наиболее заметных изменений высших мозговых функций (ВМФ) [M.F.Folstein et al., 1975, B. Dubois et al., 1999, Shulman 1993, Z.Nasreddine MD et al., 2004]. Менее доступен по выполнению золотой стандарт диагностики когнитивных расстройств –

развернутое нейropsychологическое тестирование, дающее наиболее полную картину нарушений ВМФ. В то же время, эта картина в основном имеет характер качественного описания и всецело зависит от уровня оценивающего нейropsychолога-рейтора. Поэтому создание методик объективной оценки когнитивных расстройств, имеющих измеримый результат, высокую надежность показателей тестирования составляет важную задачу.

Дифференцированная оценка функций различных отделов коры – не менее важная задача, поскольку позволяет провести качественный и ранний диагноз различных по своей этиологии и патогенезу состояний от доброкачественного когнитивного снижения до тяжелой нейродегенеративной патологии, такой как болезнь Альцгеймера. В условиях патологии при очаговом поражении затылочно-теменных отделов мозга (как левого, так и правого полушария) возникают различные нарушения зрительно-перцептивной деятельности, прежде всего в виде зрительных агнозий [6]. При цереброваскулярной патологии первичные нарушения праксиса, гнозиса, памяти в целом менее характерны, чем при нейродегенеративных нарушениях топически ориентированных на выше описанные функциональные области [3, 4, 7]. Они наблюдаются в случаях, когда имеется нарушение кровообращения в задней мозговой артерии с поражением зоны стыка затылочной, теменной и височной долей головного мозга, что и приводит к нарушениям восприятия пространственных отношений, конструктивной деятельности.

В имеющихся валидизированных психометрических шкалах относительно мало внимания уделяется оценке зрительного гнозиса. Существующие способы оценки зрительного гнозиса в основном опираются на методы классического нейropsychологического обследования, такие как пробы на конструирование из кубиков Кооса [S. Kohs., 1923], исследующие особенности пространственного мышления, способность к анализу и синтезу пространственных структур; проба на изображение трехмерного объекта [6], исследующие сформированность зрительно-пространственных представлений и зрительно-моторной координации; пробы на запоминание невербализуемых фигур [Л.И. Вассерман с соавт., 1997], позволяющие оценить особенности зрительно-пространственной памяти; пробы на понимание сложных логико-грамматических конструкций [2]. Недостатком существующих методов является отсутствие объективной регистрации зрительного дефекта, трудно измеримый характер результатов исследования [5]. Таким образом, оценка состояния зрительно-пространственных функций как при нормальном старении, так и при патологии головного мозга имеет важное дифференциально-диагностическое и прогностическое значение [5].

**Цель исследования:** разработать диагностический метод и оценить зрительный гнозис у здоровых испытуемых и пациентов, перенесших инсульт, в среднем и пожилом возрасте с использованием метода трехмерного узнавания предмета.

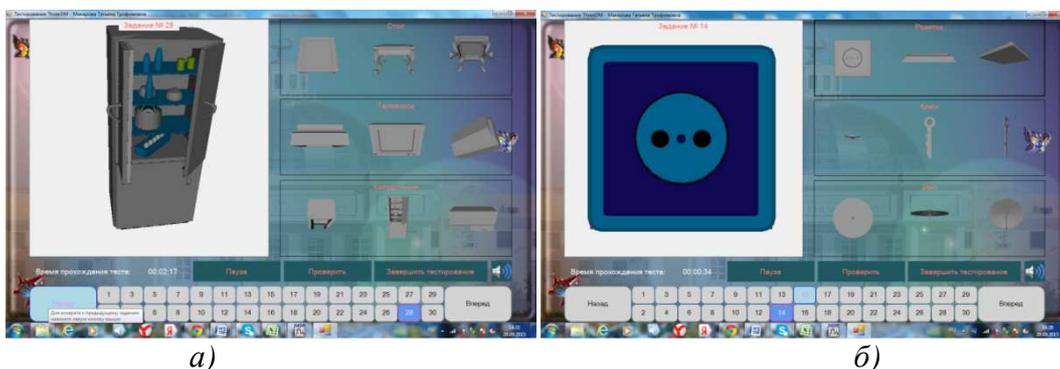
**Материалы и методы исследования:** исследование проводилось на базе кафедры нервных болезней ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Центра неврологии и нейрореабилитации Сибирского клинического центра, ФГБУЗ ФМБА России.

В исследовании участвовали 58 испытуемых (31 женщина и 27 мужчин), среднего и пожилого возраста сохранным зрением, праворукие, уровнем образования не ниже среднего. Среди них I группа – лица с нормальным когнитивным статусом 29 испытуемых (20 женщин и 9 мужчин), средний возраст (54,69±8,02), II группа – пациенты, в количестве 29 человек (18 мужчин, 11 женщин), средний возраст (63,93±6,99), перенесшие инсульт с нарушением высших мозговых функций в стадии умеренных когнитивных нарушений и легкой деменции.

Уровень когнитивных расстройств был подтвержден краткой шкалой оценки психического статуса (MMSE), [M.F.Folstein et al., 1975], батареей лобной дисфункции (FAB) [B. Dubois et al., 1999], тестом рисования часов (CDT) [Shulman 1993], монреальской шкалой оценки когнитивных функций (МОСА) [Z.Nasreddine MD et al., 2004].

Оценка зрительно-пространственного и предметного восприятия проводилась с использованием авторского компьютеризированного метода трехмерного узнавания предметов.

В основе метода используется тестирование зрительного гнозиса в форме компьютерной программы, содержащей задания различной сложности, исследующие предметный гнозис, пространственные представления и пространственное воображение. Оцениваемыми диагностическими критериями являлись: скорость узнавания предмета в различных проекциях, угол расположения в осях X, Y, Z, в момент узнавания, фиксируемые с помощью компьютерной программы (рис 1.). Большое количество и разнообразие стимульного материала, предъявляемого в представленном методе, исключало случайный характер выявляемых изменений. В ходе тестирования обследуемому предъявлялись задания на узнавание как двухмерных, так и трехмерных объектов, оценивалось узнавание объектов различной частоты встречаемости в повседневной жизни.



*Рис.1. Внешний вид компьютеризированной программы диагностики зрительного гнозиса, а – трехмерное изображение, б – плоскостное (двумерное) изображение*

В ходе исследования пациенту на экране монитора предъявляются изображения предметов, которые оценивающий специалист-нейропсихолог медленно поворачивает поочередно в разных плоскостях, до того момента, пока не произойдет узнавание. Все диагностические объекты являлись предметами окружающей обстановки. Для анализа данных использовался пакет прикладных программ Statsoft STATISTICA 7.

### **Результаты и обсуждение**

Изначально проведена сравнительная характеристика узнавания наиболее простых – плоскостных (двумерных) изображений (рис 1б.).

В результате выявлено, что узнавание плоскостных изображений здоровыми лицами и пациентами, перенесшими инсульт, не имеет различий по угловым показателям, с уровнем  $p > 0,05$  по критерию Манна-Уитни.

Так, у здоровых лиц и пациентов, перенесших инсульт в среднем и пожилом возрасте, узнавание двухмерных объектов происходило практически сразу после предъявления, при минимальном значении угла поворота фигуры, стремящемся к 0 градусам по осям X, Y, Z (рис. 2).



*Рис. 2. Проекция узнавания двумерного изображения при углах поворота по оси X 3°, по оси Y 6°, по оси Z 3° пациентом, перенесшим инсульт*

Исследование же временных показателей (скорость узнавания) плоскостных объектов – привело к следующим результатам (таб.1).

**Таблица 1**

Сравнительная характеристика временных показателей узнавания предметов обстановки квартиры здоровыми и больными испытуемыми в среднем и пожилом возрасте

Показатели времени (секунды)	Здоровые испытуемые	Больные перенесшие инсульт	Уровень р
	Me [25;75]	Me [25;75]	
Ключ	3 [3;4]	3 [3;7]	0,92
Книга	3 [3;4]	6 [4;14]	<0,001
Розетка	4 [3;5]	12 [5;26]	<0,001
Сковорода	3 [2;4]	5 [4;8]	<0,001

\*статистически значимыми считались различия при уровне  $p < 0,05$ , критерий Манна-Уитни

Из таблицы 1 следует, выявлены статистически значимые различия скорости узнавания плоских двумерных предметов между I и II группами обследуемых. Больные, перенесшие инсульт, узнают простые плоскостные изображения на 1-8 секунд позднее, чем здоровые обследуемые соответствующего возраста. Поскольку пациенты, включенные в исследование, не имели непосредственного поражения затылочной коры, выявленные изменения могут объясняться нейродинамическими нарушениями зрительно-перцептивной деятельности.

Следующим этапом исследования была оценка узнавания трехмерных пространственных объектов испытуемыми I и II групп наблюдения (таб.2).

**Таблица 2**

Сравнительная характеристика узнавания предметов обстановки квартиры здоровыми испытуемыми и пациентами, перенесшими инсульт

Вид узнаваемого предмета / плоскость узнавания	Здоровые испытуемые, значение углов узнавания	Пациенты перенесшие инсульт, значения углов узнавания	Уровень р
	Me [25; 75]	Me [25; 75]	
Будильник / ось X	290 [285; 295]	305[286;317]	0,059
Будильник / ось Y	331[325; 346]	355[324; 358]	0,058
Будильник / ось Z	292[286; 298]	309[291; 358]	0,003
Дверь /ось X	26[20; 66]	281[46; 325]	0,007
Дверь / ось Y	11[9;324]	353[60; 359]	0,004
Дверь / ось Z	26[21;74]	77[31; 360]	0,037
Диван / ось X	37[26; 58]	82[33; 321]	0,013
Диван / ось Y	9[4; 313]	309[299; 328]	0,006
Диван / ось Z	34[24; 63]	65[30; 87]	0,085
Лампочка / ось X	44[27; 56]	75[60; 323]	<0,001
Лампочка / ось Y	12[9; 351]	346[311; 356]	0,053
Лампочка / ось Z	47[34; 56]	68[32; 350]	0,004
Стол / ось X	37[24; 51]	296[65; 322]	<0,001
Стол / ось Y	9[7; 14]	358[312; 360]	<0,001
Стол / ось Z	36[24; 47]	307[65; 360]	<0,001
Телевизор / ось X	297[280; 360]	289[278; 325]	0,089
Телевизор / ось Y	303[290; 323]	325[307; 359]	0,006
Телевизор / ось Z	278[190; 285]	284[32; 360]	0,196
Холодильник / ось X	78[63; 308]	317[299; 339]	0,002
Холодильник / ось Y	317[232; 328]	354[340; 360]	<0,001
Холодильник / ось Z	84[66; 287]	349[283; 360]	<0,001

\*статистически значимыми считались различия при уровне  $p < 0,05$ , критерий Манна-Уитни

Таким образом, имелись статистически значимые различия угла узнавания трехмерных объектов пациентами и здоровыми лицами в разных осях представления. В целом, узнавание объемных изображений у пациентов, перенесших инсульт, происходило при большем значении угла обзора, чем у здоровых лиц в среднем на 49% по оси X, на 41% по оси Y и на 36% по оси Z.

### **Заключение**

Таким образом, в результате нашего исследования создан оригинальный метод оценки зрительно-пространственного восприятия с использованием трехмерного узнавания предметов. Установлено, что в норме узнавание плоскостных изображений происходит достаточно быстро, со 2-3 секунды предъявления, и при минимальном угле поворота фигуры (1-6 градусов). Сравнение узнавания предметов различной сложности здоровыми пожилыми лицами и пациентами, перенесшими инсульт, позволило выявить существенные различия. Получены данные, свидетельствующие о замедлении узнавания двухмерных объектов у пациентов, перенесших инсульт по сравнению со здоровыми лицами.

Получены объективные данные, свидетельствующие о снижении зрительного гнозиса при узнавании трехмерных объектов у пациентов, перенесших инсульт в сравнении со здоровыми лицами сходной возрастной категории. Этот факт может свидетельствовать о большей чувствительности предлагаемого метода оценки зрительно-пространственного гнозиса в сравнении с классическими «бумажными» тестами оценки оптико-пространственных функций, основанными на узнавании плоскостных объектов у пожилых пациентов.

Большое разнообразие стимульного материала, обеспечиваемого компьютеризированной программой позволяет подтвердить достоверность выявленных закономерностей. Метод оказался простым в использовании, за время применения побочных эффектов не выявлено.

Целью дальнейших исследований является оценка реабилитационных возможностей предлагаемого метода, у пациентов с очаговыми поражениями мозга.

### **Список литературы**

1. Корсакова, Н.К. Клиническая нейропсихология: уч. пособие / Н.К. Корсакова, Л.И. Московичюте. – М.: Академия, 2003. – 144 с.
2. Лурия, А.Р. Основы нейропсихологии. 8-е издание: уч. пособие / А.Р. Лурия. - М.: Академия, 2013. – 384 с.
3. Петрова, М.М., Прокопенко, С.В., Корягина, Т.Д., Дядюк, Т.В., Родиков, М.В. Когнитивные нарушения после инсульта: происхождение, выявление, лечение // *Consilium medicum*. – 2014. – Т16, №5. – С. 100-102.
4. Прокопенко, С.В., Можейко, Е.Ю., Корягина, Т.Д. Возможности когнитивного тренинга с использованием специализированных компьютерных программ у больных, перенесших инсульт // *Неврологический журнал*. – 2014. - №1. – С. 20-24.

5. Прокопенко, С.В., Можейко, Е.Ю., Родиков, М.В., Швецова, И.Н. Исследование особенностей зрительно-пространственного гнозиса у здоровых лиц в разные возрастные периоды жизни с использованием авторского метода трехмерного узнавания предмета // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8 – С. 916-920.
6. Хомская, Е. Д. Нейропсихология. 4-е издание / Е.Д. Хомская. – СПб.: Питер, 2005. – 496 с.
7. Яхно, Н.Н. Деменция: рук. для врачей / Н.Н. Яхно, В.В. Захаров, А.Б. Локшина [и др.]. – М.: МЕДпресс-информ, 2010. – 272 с.

**Рецензенты:**

Дмитренко Д.В., д.м.н., доцент кафедры медицинской генетики и клинической нейрофизиологии института последипломного образования КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, г. Красноярск;

Петрова М.М., д.м.н., проректор по научной работе КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, профессор, заведующая кафедрой поликлинической терапии и семейной медицины и ЗОЖ с курсом ПО, г. Красноярск.