

© ФГБУ «НМИЦПН им. В.П. Сербского» Минздрава России, 2022
 УДК: 613.885 (616.8-07:617.7-072.1)
 DOI: <https://doi.org/10.47877/1560-957X-2022-10108>

Для корреспонденции

Каменсков Максим Юрьевич – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории судебной сексологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии им. В.П. Сербского» Минздрава России
 Адрес: 119034, г. Москва, Кропоткинский пер., д. 23
 Телефон: +7 (495) 637-23-97
 E-mail: m-kamenskov@mail.ru

М.Ю. Каменсков

Диагностическая точность бинокулярного трекинга глаз в оценке парафильных расстройств

Результаты оригинального исследования

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии им. В.П. Сербского» Минздрава России, Москва, Россия

В одномоментном ретроспективном исследовании с целью определения диагностической точности бинокулярного трекинга глаз в оценке парафильных расстройств клинично-психопатологическим, сексологическим и психофизиологическим методами были обследованы 147 мужчин, проходивших сексолого-психиатрическую экспертизу в Национальном медицинском исследовательском центре психиатрии и наркологии им. В.П. Сербского. Было показано, что используемая психофизиологическая методика обладает высокой чувствительностью (90,2%), специфичностью (90,8%), усредненной невзвешенной точностью (94,3%) и эффективностью (91%). В целом критериальная валидность метода оказывается достаточно высокой, при этом наличие психических расстройств и нарушений зрения не оказывает существенного влияния на диагностическую точность метода. Таким образом, современные системы трекинга глаз обладают большим диагностическим потенциалом и могут использоваться в научно-практических интересах.

Ключевые слова: айтрекер; парафильное расстройство; диагностическая точность

Для цитирования: Каменсков М.Ю. Диагностическая точность бинокулярного трекинга глаз в оценке парафильных расстройств // Российский психиатрический журнал. 2022. № 1. С. 65–72. DOI: <https://doi.org/10.47877/1560-957X-2022-10108>

MYu Kamenskov

Diagnostic accuracy of binocular eye tracking in the assessment of paraphilic disorders

Original article

V. Serbsky National Medical Research Centre for Psychiatry and Narcology, Moscow, Russia

In a single-stage retrospective study to determine the diagnostic accuracy of binocular eye tracking in the assessment of paraphilic disorders 147 men were examined by clinical, psychopathological, sexological and psychophysiological methods. It was shown that the psychophysiological technique used has high sensitivity (90.2%), specificity (90.8%), average unweighted accuracy (94.3%), and efficiency (91%). In general, the criterion validity of the method is quite high, while the presence of mental disorders and eye diseases does not significantly affect the diagnostic accuracy of the method. Thus, modern eye tracking systems have great diagnostic potential and can be used in scientific and practical interests.

Key words: eye tracker; paraphilic disorder; diagnostic accuracy

For citation: Kamenskov MYu. [Diagnostic accuracy of binocular eye tracking in the assessment of paraphilic disorders]. Rossiiskii psikhiatricheskii zhurnal [Russian Journal of Psychiatry]. 2022;(1):65–72. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.47877/1560-957X-2022-10108>

В последние годы все больший интерес представляют вспомогательные методы диагностики парафильных расстройств у лиц, совершивших сексуальные преступления, и это вполне понятно, учитывая высокий процент диссимуляции психосексуальной патологии среди судебно-психиатрического контингента, с одной стороны, и социальную значимость криминального полового поведения – с другой.

Наряду с клиническими, нейрофизиологическими, психологическими методами оценки состояния сексуальной сферы широко используются и психофизиологические: пенильная плетизмография, полиграфическое тестирование и бинокулярный трекинг глаз, диагностические возможности которого исследуются в области сексологии приблизительно с 2001 г.

Несмотря на возрастающий интерес к системе бинокулярного трекинга глаз, возможности его применения в качестве диагностического инструментария для оценки парафильных расстройств рассматриваются узким кругом отечественных и зарубежных специалистов. В частности, в недавнем систематическом обзоре Т. Godet и соавт. [1] указывают на то, что ими были проанализированы базы данных PubMed, Medline и Google Scholar с 2012 по 2021 г., в которых обнаружено только 6 статей, совпадающих с критериями поиска: «eye movements», «eye tracking» и «sexual offenders», «sexual interest», «pedophilic sexual interest», «child sexual offenders».

Специалисты приходят к единому мнению, что системы бинокулярного трекинга глаз позволяют непосредственно наблюдать за ранним («начальной ориентацией») и поздним («поддержанием внимания») вниманием и обнаруживать различные стимулы в режиме реального времени [2]. Было показано, что «по крайней мере в какой-то степени» указанные процессы являются автоматическими и не могут контролироваться сознательно [3], ввиду чего их анализ представляет особый интерес для оценки парафильных расстройств в условиях судебно-психиатрической экспертизы.

Изучение диагностических возможностей трекинга глаз для выявления педофильного интереса проводилось небольшим коллективом авторов – Р. Fromberger, К. Jordan и их коллегами. В ряде публикаций ими было показано, что при педофилии отмечается:

- большее время просмотра и относительное время фиксации взгляда на детских стимулах [4];
- более быстрое попадание взгляда в область детских фотографий, в частности в область головы, талии и в последнюю очередь груди при длительном просмотре зоны талии [5, 6];
- короткое латентное время фиксации при экспозиции сексуального дистрактора [7].

Значительно меньше различий было обнаружено другой группой исследователей, которые выявили только то, что правонарушители, совершившие

сексуальные действия с детьми, чаще обращают внимание в сторону верхней части тела девочек, а не мальчиков [8]. В наших собственных исследованиях были получены результаты, схожие с описанными Р. Fromberger с соавт.

В целом обнаруженные разными коллективами данные достаточно интересны и дают возможность оценить потенциал системы бинокулярного трекинга глаз в плане его использования в судебной сексологии [1]. Вместе с тем, как верно подмечают Т. Godet и соавт. [1], диагностическую значимость этой технологии нельзя переоценивать, так как на самом деле отслеживание глаз не позволяет диагностировать педофилию, поскольку «только частично может учитывать наличие или отсутствие» клинического критерия «Педофилия» в соответствии с указаниями DSM-5 (наличие парафильного интереса). Кроме того, в настоящее время большая часть исследований была проведена на небольших выборках с использованием различного и ограниченного в количественном отношении стимульного материала, который нуждается в строгой стандартизации, поскольку на результаты исследования влияют и эмоциональное выражение экспонируемых эротических объектов [9], и даже фон визуальных стимулов [10, 11]. При этом показатели точности, чувствительности и специфичности существенно изменяются в зависимости от парадигмы эксперимента [6].

Таким образом, диагностическая точность трекинга глаз зависит не только от характеристик стимульного материала, но и от выбранной экспериментальной модели, поэтому проведение исследований по оценке валидности метода представляет собой интерес.

В связи с этим **цель** настоящей работы заключалась в изучении диагностической точности бинокулярного трекинга глаз для оценки парафильных расстройств.

Материал и методы

Исследование было проведено в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии им. В.П. Сербского» Минздрава России, оно является продолжением научной работы по разработке инновационных технологий диагностики парафильных расстройств.

В исследование было включено 147 мужчин молодого и зрелого возраста, привлекавшихся к уголовной ответственности за совершение преступлений против половой неприкосновенности детей и женщин и проходивших комплексную стационарную судебную сексолого-психиатрическую экспертизу. В исследование не вошли подэкспертные с установочным поведением в ходе психофизиологического обследования, проявляющимся избеганием просмотра эротических стимулов или фиксацией взгляда в одной точке, поскольку это препятствовало последующему анализу данных и оценке интереса к нормативным или девиантным фотографиям. Процент таких случа-

ев составил 11,4 из общего числа обследованных – 166 подэкспертных.

В исследовании применялись клиничко-психопатологический, сексологический, психофизиологический и статистический методы.

Было выделено 2 группы: 1-я группа включала 82 подэкспертных. Обследуемым по результатам клинического сексологического исследования, в ходе которого оценивались особенности формирования парафильных расстройств, содержание аномальных эротических фантазий и структурно-динамические характеристики влечения, в соответствии критериями Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) диагностировали расстройство сексуального предпочтения: педофилию (F65.4) (гомосексуальную педофилию – в 28%, гетеросексуальную педофилию – в 51,2%, бисексуальную педофилию – в 15,9% случаев) или садизм (F65.5) (в 4,9% случаев). 2-ю группу составили 65 человек без клинических признаков парафилий.

При проведении клиничко-психопатологического анализа выделенные группы оказались неоднородны по своему нозологическому составу. Подэкспертным 1-й и 2-й групп были диагностированы преимущественно органические психические расстройства, представленные органическим расстройством личности (18,3 и 17%), и расстройства личности – в подавляющем большинстве случаев – смешанные расстройства личности (30,5 и 9,2%, $p=0,001$). Реже диагностировались шизофрения (параноидная шизофрения, шизотипическое расстройство) (8,5 и 1,5%) и синдром зависимости от психоактивных веществ (ПАВ) (3,7 и 3,1%). Тестируемые без признаков психических расстройств отмечались в 39 и 69,2% случаев ($p=0,0002$) в соответствующих группах. Как видно, выборки различались между собой по распространенности в них расстройств личности и по количеству психически здоровых лиц.

При проведении психофизиологического обследования использовалась высокоскоростная система дистанционного бинокулярного трекинга (SMiiViewXRED (Germany) в комбинации с iView рабочей станцией), представляющая собой бесконтактную и неинвазивную технологию, которая позволяет с высокой точностью измерять и анализировать движения глаз с определением направления взгляда. Оборудование регистрирует движения взгляда с частотой 500 Гц при разрешении 0,03 и погрешности 0,4 углового градуса. Движения глаз записываются с помощью инфракрасной камеры [9].

Эротические стимулы предъявлялись на жидкокристаллическом мониторе на расстоянии 60–70 см от глаз. В качестве стимулов сравнения, или контрольных стимулов, использовали фотографии обнаженных моделей – женщин (нормативные, или гетеросексуальные, стимулы). Релевантные, или проверочные (девиантные) стимулы, были представлены педофильными стимулами – детьми обоего пола, которые

предъявлялись лицам с расстройствами сексуального предпочтения в виде «Педофилии», и садистическими стимулами, экспонируемыми лицам с «Садизмом».

Для лиц с педофилией использовалось 6 стимулов с изображением разных моделей: 2 нормативных гетеросексуальных стимула, 2 гомосексуальных педофильных и 2 гетеросексуальных педофильных стимула. Указанные стимулы предъявлялись неоднократно и в разной последовательности, всего было 4 сета предъявлений стимульного материала. Структура сета была следующей: 1C–1R–2R–3R–4R–2C, где C – стимулы сравнения (нормативные гетеросексуальные стимулы), R – релевантные (девиантные, педофильные) стимулы. Как и в предыдущих наших экспериментах [9], стимулы были однородны по своим физическим свойствам: эротическая фигура в положении стоя предъявлялась на нейтральном сером фоне. Девиантные стимулы подбирались таким образом, чтобы внешний вид детских моделей соответствовал I–II стадии полового развития по Таннеру, характеризующегося отсутствием оволосения на теле, неразвитыми половыми органами и молочной железистой тканью. В качестве нормативных стимулов были отобраны женщины молодого возраста с наличием оволосения в паховой области и развитыми молочными железами.

Для лиц с садизмом использовалось 5 стимулов: 3 нормативных гетеросексуальных стимула и 2 садистических, которые также предъявлялись неоднократно и в разной последовательности четырежды. Структура сета была следующей: 1C–1R–2C–2R–3C. В качестве садистических стимулов использовались обнаженные или частично обнаженные связанные женщины.

При проведении индивидуального анализа полученных психофизиологических данных для каждого тестируемого выделялся значимый для него стимул. С этой целью в лаборатории судебной сексологии был разработан алгоритм математического анализа, который включал следующие этапы.

На *первом этапе* проводился количественный анализ данных по таким физиологическим показателям, как фиксации и моргания. Прилагаемая к айтрекеру разработчиками программа BeGaze предоставляет числовые значения для большого набора физиологических параметров (всего около 70) для каждого предъявленного стимула.

Для выделения значимого стимула нами было отобрано несколько параметров, ранее описанных в литературе [4–6, 9, 12–14] как параметры, позволяющие оценить повышенный интерес к конкретному стимулу:

- «входное время» – время попадания взгляда в зону предъявляемого объекта (определяется как время с момента экспозиции слайда до первого попадания взгляда в заданную экспериментатором зону интереса); короткое входное время интерпретируется как показатель высокоэффективной локализации целевого объекта;

- общая и средняя продолжительность фиксаций, общее время просмотра стимульного материала (общее время пребывания взора в области интереса), соотношение общей продолжительности фиксаций к общей продолжительности саккад в зоне интереса (индекс фиксационной активности) – наиболее часто используемые в исследованиях показатели; это связано с представлением о том, что переработка визуальной информации выполняется во время фиксаций и почти полностью подавляется во время саккад. Большая продолжительность фиксаций, как правило, коррелирует со значимостью стимульного материала и повышенным к нему интересом;
- продолжительность первой фиксации – в сексологических исследованиях увязывается также со значимостью стимула: чем больше объект представляет для тестируемого интерес, тем выше продолжительность первой фиксации;
- количество посещений взглядом области интереса – интерпретируется как показатель важности для тестируемого выделенной зоны, т.е. чем чаще взгляд возвращается в ту или иную область объекта, изображенного на экспонируемом слайде, тем выше к нему интерес;
- количество морганий и общая продолжительность морганий – уменьшение абсолютных значений указанных параметров свидетельствует о значимости стимула.

При анализе данных проводилось усреднение абсолютных величин по всем предъявлениям для каждого параметра и по каждому стимулу в отдельности. Затем сравнивали усредненные значения для нормативных и девиантных слайдов. Использование такого подхода показало, что для значимого стимула, который отражает сексуальные предпочтения тестируемого, выделяется, как правило, 5–7 параметров ($6,6 \pm 0,68$), принимающих либо минимальное, либо максимальное абсолютное значение в сравнении с другими экспонируемыми, незначимыми, стимулами. Например, для лиц с педофилией наиболее существенные изменения в оculoмоторной активности при предъявлении им педофильного стимула выявляются сразу по целому набору параметров, в то время как при предъявлении нормативного стимула – всего по 1–2.

Такой подход является индивидуализированным: совокупность параметров, отражающих изменения оculoмоторной активности на значимый стимул, у разных людей может быть разной, что связано с уникальным стилем просмотра фотографий, на который влияет множество факторов, обозначенных нами ранее в литературном обзоре: и личностные особенности, и особенности половой конституции, и гендер, и сексуальная ориентация и множество других [15].

На *втором этапе* полученные в ходе предварительного анализа минимальные и максимальные значения физиологических параметров сравнивались между нормативными и девиантными стимулами.

Это было необходимо, для того чтобы доказать статистическую достоверность изменений оculoмоторной активности при предъявлении тематически значимых стимулов.

Сравнительный анализ проводился следующим образом: в начале прибегали к стандартизации абсолютных значений тех параметров, которые были отобраны на первом этапе анализа. Необходимость стандартизации была связана с тем, что разные физиологические параметры имели достаточной большой разброс: от десятых до нескольких тысяч. Стандартизация, или Z-преобразование, происходила по описанным в руководствах по математической статистике формулам. Последующая проверка статистической значимости стимула проводилась с применением регрессионного анализа, в рамках которого сравнивались стандартизованные значения выделенного набора физиологических параметров на девиантный и на контрольный (нормативный) стимулы. Стимул считался значимым, если ошибка при проведении статистического анализа была равна или меньше 0,05. Выбор регрессионного анализа связан с тем, что он обладает высокой чувствительностью и может быть использован при небольшом наборе данных; в то же время непараметрические методы сравнения не всегда оказываются чувствительными, а параметрические, как например T-критерий, требуют больших выборок [16].

Таким образом, в процессе анализа для каждого тестируемого были выделены статистически значимые стимулы, которые в последующем сопоставлялись с клиническими данными, а именно с сексуальными предпочтениями подэкспертного, что позволяло оценить соответствие результатов психофизиологического и сексологического исследований.

В ходе психофизиологического эксперимента одновременно проводилась регистрация вегетативных параметров (кожно-гальванического рефлекса, сердечно-сосудистых реакций, дыхания) с применением полиграфа ПИК 01-А. С целью выделения значимого визуального стимула полученные при полиграфическом тестировании данные подлежали экспертно-метрическому анализу. Одновременно двумя психофизиологическими методами было обследовано 59 подэкспертных. Подобная организация эксперимента позволила оценить критериальную валидность айтрекера: в качестве внешнего критерия выступали не только клинические данные сексологического обследования, но и результаты полиграфического тестирования, высокая диагностическая надежность и валидность которого была показана ранее [17].

Статистический анализ. При использовании статистического метода применялись односторонний точный критерий Фишера и корреляционный анализ.

Этический аспект. Включение в группу исследования осуществляли на основе информированного согласия участников.

Таблица 1. Результаты сопоставления психофизиологического и клинического сексологического методов исследования

1-я группа (n=82)						2-я группа (n=65)					
ИП		ЛО		Н		ИО		ЛП		НО	
абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
74	90,2	4	4,9	4	4,9	59	90,8	4	6,2	2	3,1

Примечание. ИП – истинный положительный результат; ИО – истинный отрицательный результат; ЛО – ложноотрицательный результат; ЛП – ложноположительный результат; Н – неопределенный результат.

Результаты и обсуждение

Анализ полученных данных показал, что истинные результаты психофизиологического исследования наблюдались в 90,5% случаев в обеих группах, при этом их процент в каждой группе был почти одинаков: 90,2% – для 1-й и 90,8% – для 2-й (табл. 1).

На основании показателей, представленных в табл. 1, рассчитывали чувствительность, специфичность, точность, полную эффективность и угол отклонения методики. Чувствительность оценивали по следующей формуле:

$$S_1 = \frac{T_1}{N_1},$$

где S_1 – чувствительность, T_1 – количество истинных положительных результатов в 1-й группе, N_1 – количество обследуемых в 1-й группе, и она составила 0,902 (90,2%).

Специфичность определяли по нижеприведенному соотношению:

$$S_2 = \frac{T_2}{N_2},$$

где S_2 – специфичность (избирательность) метода, T_2 – количество истинных отрицательных результатов во 2-й группе, N_2 – количество обследуемых во 2-й группе. Таким образом, избирательность методики составила 0,908 (90,8%).

Интегративный показатель, характеризующий методику, – диагностическая точность, была равна 0,943, или 94,3%. Для вычисления точности оценивалось соотношение следующих показателей:

$$A = \frac{T_1 + T_2}{N - U},$$

где A – усредненная невзвешенная точность метода, T_1 – количество истинных положительных результатов в 1-й группе, T_2 – количество истинных отрицательных результатов во 2-й группе, N – общее количество обследуемых, U – общее количество неопределенных результатов.

Угол отклонения (α), который позволяет судить об «оправдательном» уклоне методики в случае положительного значения или об «обвинительном» уклоне в случае отрицательного значения, рассчитывался как арксинус разницы специфичности и чувствительности. По результатам математических операций α составил всего 0,4°, что свидетельствует о сбалансированности метода.

В прикладной психофизиологии для выявления диагностической эффективности метода достаточно

редко используется еще один показатель – полная эффективность, что представляется не совсем оправданным, поскольку он, в отличие от средней невзвешенной точности, учитывает еще баланс методики и долю неопределенных результатов:

$$E = (1 - |(S_2 - S_1)|) \times A \times (1 - \frac{U}{N}),$$

где E – полная эффективность метода, S_2 – специфичность, S_1 – чувствительность, A – усредненная невзвешенная точность метода, N – общее количество обследуемых, U – общее количество неопределенных результатов. Выражение $(1 - |(S_2 - S_1)|)$ представляет собой коэффициент баланса методики. В нашем случае полная эффективность метода составила 0,91, т.е. 91%.

В целом, полученные результаты свидетельствуют о достаточно высокой эффективности разработанной методики, нацеленной на диагностику парафильных расстройств, и способу анализа данных при достаточно низком проценте ложных и неопределенных результатов – 9,5%.

Анализ диагностической эффективности айтрекера проводился и зарубежными коллегами. Первые такие попытки были предприняты Р. Fromberger с соавт., которые с использованием ROC-анализа показали, что по латентному времени фиксации удается с высокой точностью различать педофилов и непедофилов (площадь под кривой – 0,902), по относительному времени фиксации и времени просмотра – с несколько меньшей точностью (площадь под кривой – 0,828 и 0,759 соответственно) [4].

Полученные авторами результаты несколько отличаются от представленных нами данных, поскольку Р. Fromberger и соавт., во-первых, использовали иную экспериментальную модель, а во-вторых, дифференциация лиц с расстройствами сексуального предпочтения от тестируемых без таковых проводилось только по одному параметру, в то время как при обработке наших данных всегда анализировалась совокупность регистрируемых параметров. Тем не менее определенная доля ошибочных результатов имела и в нашем эксперименте, в связи с чем был принят дальнейший анализ.

В ряде исследований были обнаружены особенности окуломоторной активности и зрительного восприятия у лиц с различными психическими расстройствами. При шизофрении в достаточно большом проценте случаев (60%) выявляются искажение вос-

приятия цвета, форм и интенсивности света, снижение интеграции контуров и подавление объемного восприятия, заметное уменьшение саккад и плавных движений глаз [18]. При расстройствах личности в эксперименте было показано снижение зрительно-го внимания к социально значимым стимулам [19], изменение продолжительности первой фиксации и количества фиксаций при экспозиции эмоциональных стимулов [20, 21]. Также была обнаружена тесная взаимосвязь между формированием движений глаз и органической дисфункцией головного мозга [22].

Представленные данные позволяют предположить, что психические расстройства могут оказывать влияние на результативность тестов, используемых в психофизиологическом эксперименте. В связи с этим был проведён анализ на предмет влияния психических расстройств на данные психофизиологического обследования. Однако оценка распространённости ложных и неопределённых результатов среди лиц с психическими расстройствами и без таковых не позволила выявить никаких существенных связей между психическим расстройством и результатами тестирования. Так, истинные результаты отмечались в 92,8% случаев среди лиц с психической патологией ($n=70$) и в 88,3% психически здоровых обследуемых ($n=77$), причём статистических различий не выявлено (односторонний точный критерий Фишера, $p=0,4$).

Наиболее низкий процент истинных результатов отмечался среди подэкспертных с разными формами шизофрении и шизотипическим расстройством – 87,5% ($n=8$), в то время как у лиц с синдромом зависимости от ПАВ ($n=5$), органическим психическим расстройством ($n=26$) и расстройствами личности ($n=31$) он был выше (10%, 92% и 93,5% соответственно). Тем не менее статистически достоверных корреляционных связей между ошибочными и неопределёнными результатами тестирования и наличием психической патологии не обнаружено ($r=0,08$ при $p<0,05$).

Предположительно, на особенности окуломоторной активности и точность метода могут оказывать влияние ещё и нарушения зрения. Однако нами не выявлено корреляций результатов тестирования с такими нарушениями зрения, как миопия, пресбиопия, гиперметропия, астигматизм и односторонняя слепота ($r=0,06$ при $p<0,05$).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что психическая патология существенным образом не влияет на диагностическую точность методики. Однако данное утверждение носит предварительный характер в силу небольшой представленности в составе выборки тестируемых с шизофренией и синдромом зависимости от ПАВ. Нарушения зрения, которые

в целом отмечались в достаточно большом проценте случаев (40,8%), также не оказывают влияния на точность психофизиологического обследования.

Подводя итог полученным данным, можно говорить о достаточно высокой критериальной валидности используемого метода, о чём свидетельствуют показатели средней невзвешенной точности, а также наличие сильной корреляционной связи между результатами психофизиологического обследования и сексологического клинического интервью ($r=0,8$ при $p<0,05$).

Другим внешним критерием для оценки валидности могут выступать итоги полиграфического обследования тех же подэкспертных. При проведении тестирования на полиграфе истинно положительные и истинно отрицательные результаты отмечались в 83,1%, ложноотрицательные и ложноположительные – в 13,6%, а неопределённые – в 3,3%. В целом же совпадение данных двух психофизиологических методов отмечалось в 70% при наличии сильной корреляционной связи между результатами тестирования ($r=0,68$ при $p<0,05$).

Оба психофизиологических метода: полиграфическое тестирование и обследование с использованием системы бинокулярного трекинга глаз – следует рассматривать в качестве двух взаимодополняемых методик, а не взаимоисключающих в случае несовпадения результатов между ними, поскольку они позволяют оценивать один и тот же феноменом (наличие парафильного интереса к экспонируемым девиантным объектам) на различных биологических уровнях.

Заключение

В настоящем одномоментном ретроспективном исследовании было показано, что используемая в лаборатории судебной сексологии психофизиологическая методика оценки парафильного расстройства, подразумевающая применение бинокулярной системы трекинга глаз, обладает высокой чувствительностью (90,2%), специфичностью (90,8%), усреднённой невзвешенной точностью метода (94,3%), эффективностью (91%) при хорошей сбалансированности ($\alpha=0,4^\circ$). В целом критериальная валидность метода в том случае, если внешним критерием выступают результаты клинического интервью и результаты полиграфического тестирования, оказывается достаточно высокой, при этом наличие психических расстройств и нарушений зрения существенным образом не оказывает влияния на диагностическую точность метода. Подводя итог полученным данным, следует отметить, что современные системы трекинга глаз обладают большим диагностическим потенциалом и могут использоваться в научно-практических интересах.

Сведения об авторе

Каменсков Максим Юрьевич – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории судебной сексологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии им. В.П. Сербского» Минздрава России (Москва)

Индексы: РИНЦ AuthorID: 499091; ResearcherID: R-1771-2018; Scopus AuthorID: 55806669600; ORCID: 0000-0002-6327-9307

E-mail: m-kamenskov@mail.ru

Информация о конфликте интересов и источнике финансирования

Автор заявил об отсутствии конфликта интересов. Научная работа инициативная, не финансируемая.

Литература

- Godet T., Niveau G. Eye tracking and child sexual offenders: a systematic review // *Forensic Sci. Res.* 2021. Vol. 6, No 2. P. 133–140. DOI: <https://doi.org/10.1080/20961790.2021.1940737>
- Everaerd W. Commentary on sex research // *J. Psychol. Hum. Sexuality.* 1988. № 1. P. 3–15.
- Nummenmaa L., Hyönä J., Calvo M.G. Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures // *Emotion.* 2006. No 6. P. 257–268.
- Fromberger P., Jordan K., Steinkrauss H. et al. Diagnostic accuracy of eye movements in assessing pedophilia // *J. Sex. Med.* 2012. Vol. 9, No 7. P. 1868–1882. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2012.02754.x>
- Fromberger P., Jordan K., Steinkrauss H. et al. Eye movements in pedophiles: Automatic and controlled attentional processes while viewing prepubescent stimuli // *J. Abnorm. Psychol.* 2013. Vol. 122, No 2. P. 587–599. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0030659>
- Jordan K., Fromberger P., von Herder J. et al. Impaired attentional control in pedophiles in a sexual distractor task // *Front. Psychiatry.* 2016. Vol. 7. P. 193.
- Jordan K., Fromberger P., von Herder J. et al. Can we measure sexual interest in pedophiles using a sexual distractor task? // *J. Foren. Psy.* 2016. Vol. 1, No 2. P. 1000109.
- Hall C.J., Todd E., Guo K. Gaze patterns to child figures reflect deviant sexual preference in child sex offenders – a first glance // *J. Sex. Med.* 2015. Vol. 21. P. 303–307.
- Каменсков М.Ю., Яковчик А.Ю. Перспективы применения бинокулярной системы трекинга глаз для диагностики педофильного расстройства // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2020. Т. 120, № 9. С. 72–79. DOI: <https://doi.org/10.17116/jnevro202012009172>
- Dawson S.J., Chivers M.L. Gender-Specificity of Initial and Controlled Visual Attention to Sexual Stimuli in Androphilic Women and Gynephilic Men // *PLoS One.* 2016. Vol. 11, No 4. P. e0152785. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152785>
- Dawson S.J., Chivers M.L. The effect of static versus dynamic stimuli on visual processing of sexual cues in androphilic women and gynephilic men // *R. Soc. Open Sci.* 2018. Vol. 5. P. 172286.
- Барабаншиков В.А., Жегало А.В. Регистрация и анализ направленности взгляда человека. М.: Институт психологии РАН, 2013. 316 с.
- Каменсков М.Ю., Корчагин В.В., Яковчик А.Ю. Особенности oculomotorной активности лиц с педофильным расстройством при визуальной эротической стимуляции // *Российский психиатрический журнал.* 2021. № 1. С. 65–72. DOI: <https://doi.org/10.47877/1560-957X-2021-10107>
- Rieger G., Cash B.M., Merrill S.M. et al. Sexual arousal: The correspondence of eyes and genitals // *J. Biol Psychol.* 2015. Vol. 104. P. 56–64.
- Каменсков М.Ю., Введенский Г.Е., Купцова Д.М., Демидова Л.Ю. Диагностическое значение трекинга глаз в сексологии (аналитический обзор). *Российский психиатрический журнал.* 2018. № 1. С. 78–85.
- Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М. 2003. 479 с.
- Каменсков М.Ю., Введенский Г.Е., Рыбин П.В. и др. Валидность и надежность психофизиологической диагностики парафильных расстройств с использованием полиграфа // *Российский психиатрический журнал.* 2020. № 3. С. 48–58. DOI: <http://doi.org/10.24411/1560-957X-2020-10306>
- Čavar I., Sesar A., Sesar I. et al. New insights into schizophrenia: a look at the eye and related structures // *Spring.* 2020. Vol. 32, No 1. P. 60–69. DOI: <http://doi.org/10.24869/psyd.2020.60>
- Gehrer N.A., Duchowski A.T., Jusyte A. et al. Eye contact during live social interaction in incarcerated psychopathic offenders // *Personal Disord.* 2020. Vol. 11, No 6. P. 431–439. DOI: <http://doi.org/10.1037/per0000400>
- Bours C.C.A.H., Bakker-Huvenaars M.J., Tramper J. et al. Emotional face recognition in male adolescents with autism spectrum disorder or disruptive behavior disorder: an eye-tracking study // *Eur. Child Adolesc. Psychiatry.* 2018. Vol. 27, No 9. P. 1143–1157. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00787-018-1174-4>
- Dargis M., Wolf R.C., Koenigs M. Psychopathic traits are associated with reduced fixations to the eye region of fearful faces // *J. Abnorm. Psychol.* 2018. Vol. 127, No 1. P. 43–50. DOI: <http://doi.org/10.1037/abn0000322>
- Ting W.K.-C., Velazquez J.L.P., Cusimano M.D. Eye movement measurement in diagnostic assessment of disorders of consciousness // *Front. Neurol.* 2014. Vol. 29, No 5. P. 137. DOI: <http://doi.org/10.3389/fneur.2014.00137>

References

- Godet T, Niveau G. Eye tracking and child sexual offenders: a systematic review. *Forensic Sci. Res.* 2021;6(2):133–40. DOI: <http://doi.org/10.1080/20961790.2021.1940737>
- Everaerd W. Commentary on sex research. *J. Psychol. Hum. Sexuality.* 1988;(1):3–15.
- Nummenmaa L, Hyönä J, Calvo MG. Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures. *Emotion.* 2006;(6):257–68.
- Fromberger P, Jordan K, Steinkrauss H, et al. Diagnostic accuracy of eye movements in assessing pedophilia. *J. Sex. Med.* 2012;9(7):1868–82. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2012.02754.x>
- Fromberger P, Jordan K, Steinkrauss H, et al. Eye movements in pedophiles: Automatic and controlled attentional processes while viewing prepubescent stimuli. *J. Abnorm. Psychol.* 2013;122(2):587–99. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0030659>
- Jordan K, Fromberger P, von Herder J, et al. Impaired attentional control in pedophiles in a sexual distractor task. *Front. Psychiatry.* 2016;7:193.
- Jordan K, Fromberger P, von Herder J, et al. Can we measure sexual interest in pedophiles using a sexual distractor task? *J. Foren. Psy.* 2016;1(2):1000109.

References

8. Hall CJ, Todd E, Guo K. Gaze patterns to child figures reflect deviant sexual preference in child sex offenders – a first glance. *J. Sex. Med.* 2015;21:303–7.
9. Kamenskov MYu, Yakovchik AYu. [Prospects for the use of a binocular eye tracking system for the diagnosis of pedophilic disorder]. *Zh Nevrol Psichiatr Im S S Korsakova.* 2020;120(9):72–9. (In Russ., abstr. in Engl.) DOI: <https://doi.org/10.17116/jnevro202012009172>
10. Dawson SJ, Chivers ML. Gender-Specificity of Initial and Controlled Visual Attention to Sexual Stimuli in Androphilic Women and Gynephilic Men. *PLoS One.* 2016;11(4):e0152785. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152785>
11. Dawson SJ, Chivers ML. The effect of static versus dynamic stimuli on visual processing of sexual cues in androphilic women and gynephilic men. *R. Soc. Open Sci.* 2018;5:172286.
12. Barabanschikov VA, Zhegallo AV. Recording and analysis of gaze direction of human. Moscow: Institute of psychology RAN; 2013. 316 p. (In Russ.).
13. Kamenskov MYu, Korchagin VV, Yakovchik AYu. [Features of oculomotor activity of persons with pedophile disorder with visual erotic stimulation]. *Rossiiskii psikhiatricheskii zhurnal [Russian Journal of Psychiatry].* 2021;1:65–72. (In Russ., abstr. in Engl.) DOI: <https://doi.org/10.47877/1560-957X-2021-10107>
14. Rieger G, Cash BM, Merrill SM, et al. Sexual arousal: The correspondence of eyes and genitals. *J. Biol Psychol.* 2015;104:56–64.
15. Kamenskov M, Vvedensky GE, Kuptsova DM, Demidova L. [Diagnostic value of eye tracking in sexology (analytical review)]. *Rossiiskii psikhiatricheskii zhurnal [Russian Journal of Psychiatry].* 2018;1:78–85. (In Russ., abstr. in Engl.).
16. Gmurman VE. Probability theory and mathematical statistics. Moscow, 2003. 479 p. (In Russ.).
17. Kamenskov MYU, Vvedenskij GE, Rybin PV, et al. [Validity and reliability of the psychophysiological assessment of paraphilic disorders with the use of a polygraph]. *Rossiiskii psikhiatricheskii zhurnal [Russian Journal of Psychiatry].* 2020;(3):48–58. (In Russ., abstr. in Engl.) DOI: <http://doi.org/10.24411/1560-957X-2020-10306>
18. Čavar I, Sesar A, Sesar I, et al. New insights into schizophrenia: a look at the eye and related structures. *Spring.* 2020;32(1):60–9. DOI: <http://doi.org/10.24869/psyd.2020.60>
19. Gehrer NA, Duchowski AT, Jusyte A, et al. Eye contact during live social interaction in incarcerated psychopathic offenders. *Personal Disord.* 2020;11(6):431–9. DOI: <http://doi.org/10.1037/per0000400>
20. Bours CCAH, Bakker-Huvenaars MJ, Tramper J, et al. Emotional face recognition in male adolescents with autism spectrum disorder or disruptive behavior disorder: an eye-tracking study. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry.* 2018;27(9):1143–57. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00787-018-1174-4>
21. Dargis M, Wolf RC, Koenigs M. Psychopathic traits are associated with reduced fixations to the eye region of fearful faces. *J. Abnorm. Psychol.* 2018;127(1):43–50. DOI: <http://doi.org/10.1037/abn0000322>
22. Ting WK-C, Velazquez JLP, Cusimano MD. Eye movement measurement in diagnostic assessment of disorders of consciousness. *Front. Neurol.* 2014;29(5):137. DOI: <http://doi.org/10.3389/fneur.2014.00137>