



Серия клинических наблюдений/ Case-series report
DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-6-71-82>

Мониторинг электродермальной активности в диагностике стресса у перенесших инсульт пациентов (3 клинических наблюдения)

Кузюкова А.А. *, Загайнова А.Ю., Одарущенко О.И., Пёхова Я.Г.,
 Нувахова М.Б., Марченкова Л.А., Борисевич О.О.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

ОБОСНОВАНИЕ. Частыми последствиями инсульта являются инвалидизирующий неврологический дефицит, боль, когнитивные и аффективные расстройства, вызывающие дистресс у пациентов, однако общепринятые методы диагностики не всегда успешны в его выявлении. В настоящее время все больше накапливается данных о том, что оценка уровня симпатической активации по параметрам электродермальной активности (ЭДА) является эффективной для диагностики стрессовых состояний.

ЦЕЛЬ. Оценить возможность объективизации стресса по параметрам ЭДА у пациентов, перенесших инсульт, на примерах клинических наблюдений.

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЕВ. Трём пациентам, перенесшим инсульт (I69.3), в начале и в конце реабилитации, помимо клинической и метрической оценки, проводилась регистрация ЭДА. В 1-м наблюдении стрессовый уровень показателей ЭДА исходно совпадал с высокими уровнями тревоги и депрессии, редукция которых в конце реабилитации до оптимальных значений привела к нормализации ЭДА. Во 2-м наблюдении у пациента в начале и в конце реабилитации, несмотря на минимальный неврологический дефицит, отсутствие боли, аффективных нарушений и жалоб на дискомфорт, регистрировались стрессовые показатели ЭДА, обуславливающиеся ранее не диагностированными алекситимией и персистирующим психосоматическим расстройством. В 3-м наблюдении у пациентки с выраженным неврологическим дефицитом, предъявлявшей к себе повышенные требования, исходно нормальные показатели ЭДА в конце реабилитации при отсутствии жалоб на самочувствие сменились на стрессовые в связи с перетренированностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Представленные клинические наблюдения могут быть полезными для неврологов, психологов, психиатров и психотерапевтов. Они демонстрируют, что учет показателей ЭДА в комплексной оценке состояния перенесших инсульт пациентов позволяет повысить выявляемость стресса и оптимизировать реабилитационные мероприятия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стресс, электродермальная активность, кожная проводимость, инсульт, симпатическая активация, депрессия, боль, постинсультная реабилитация

Для цитирования / For citation: Кузюкова А.А., Загайнова А.Ю., Одарущенко О.И., Пёхова Я.Г., Нувахова М.Б., Марченкова Л.А., Борисевич О.О. Мониторинг электродермальной активности в диагностике стресса у перенесших инсульт пациентов (3 клинических наблюдения). Вестник восстановительной медицины. 2024; 23(6):71-82. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-6-71-82> [Kuzuyukova A.A., Zagaynova A.Yu., Odarushenko O.I., Pekhova Ya.G., Nuvakhova M.B., Marchenkova L.A., Borisevich O.O. Monitoring of Electrodermal Activity in the Diagnosis of Stress in Stroke Patients (3 Clinical Case Reports). Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2024; 23(6):71-82. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-6-71-82> (In Russ.).]

* **Для корреспонденции:** Кузюкова Анна Александровна, E-mail: kuzuyukovaaa@nmicrk.ru, anna_kuzuyukova@mail.ru

Статья получена: 03.04.2024

Статья принята к печати: 24.06.2024

Статья опубликована: 16.12.2024

Monitoring of Electrodermal Activity in the Diagnosis of Stress in Stroke Patients (3 Clinical Case Reports)

 Anna A. Kuzyukova*,  Anastasia Yu. Zagaynova,  Olga I. Odarushenko,  Yana G. Pekhova,  Margarita B. Nuvakhova,  Larisa A. Marchenkova,  Olga O. Borisevich

National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND. Common consequences of stroke are disabling neurological deficits, pain, cognitive and affective disorders that cause distress in patients, but generally accepted diagnostic methods are not always successful in detecting it. Currently, there is an increasing accumulation of data that the assessment of the level of sympathetic activation according to the parameters of electrodermal activity (EDA) is effective for the diagnosis of stressful conditions.

AIM. To evaluate the possibility of objectification of stress by EDA parameters in stroke patients using examples of clinical observations.

CASES DESCRIPTION. In addition to clinical and metric assessment, EDA was registered in 3m stroke patients (I69.3) at the beginning and at the end of rehabilitation. In the 1st observation, the stress level of EDA indicators initially coincided with high levels of anxiety and depression, the reduction of which at the end of rehabilitation to optimal values led to normalization of EDA. In the 2nd case, at the beginning and at the end of rehabilitation, despite minimal neurological deficit, absence of pain and affective disorders and any complaints, stress indicators of EDA were recorded, due to previously undiagnosed alexithymia and persistent psychosomatic disorder. In the 3rd observation, a patient with a pronounced neurological deficit, who made increased demands on herself, initially normal EDA indicators, at the end of rehabilitation, in the absence of any complaints, changed to stressful ones due to overtraining.

CONCLUSION. The presented clinical observations can be useful for neurologists, psychologists, psychiatrists and psychotherapists, they demonstrate that taking into account ED indicators in a comprehensive assessment of the condition of stroke patients can increase the detection of stress and optimize rehabilitation measures.

KEYWORDS: stress, electrodermal activity, skin conductance, stroke, sympathetic activation, depression, pain, post-stroke rehabilitation

For citation: Kuzyukova A.A., Zagaynova A.Yu., Odarushenko O.I., Pekhova Ya.G., Nuvakhova M.B., Marchenkova L.A., Borisevich O.O. Monitoring of Electrodermal Activity in the Diagnosis of Stress in Stroke Patients (3 Clinical Case Reports). Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2024; 23(6):71-82. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-6-71-82> (In Russ.).

* **For correspondence:** Anna A. Kuzyukova, E-mail: kuzyukovaaa@nmicrk.ru, anna_kuzyukova@mail.ru

Received: 03.04.2024

Accepted: 24.06.2024

Published: 16.12.2024

ОБОСНОВАНИЕ

В восстановительной медицине реабилитация пациентов с инсультом является одним из ведущих направлений. Инсульт до сих пор остается тяжелым бременем для государства: ежегодно в Российской Федерации его переносят 430–470 тыс. человек. Возникающий в течение года после перенесенного инсульта социально-экономический ущерб составляет около 0,3 % валового внутреннего продукта страны [1]. Из всех пациентов, перенесших мозговой инсульт только 10–15 % возвращаются к трудовой деятельности, около 60 % становятся инвалидами, способными себя обслуживать, 19–35 % полностью зависимы от окружающих [2]. По данным различных источников, распространенность постинсультной боли варьирует от 34 % до 80 % [3], а частота когнитивных нарушений — от 50 % до 96 %. Их выявляемость существенно повышается при использовании расширенных методов диагностики [4]. Эмоциональные нарушения в восстановительный период инсульта присутствуют в среднем у 33,5 % пациентов и в основном представлены депрессией, расстройством адаптации и тревогой [5]. Наличие депрессии у пациентов, перенесших инсульт, ассоциируется с более высоким уровнем смертности, плохим восстановлением, более

выраженным когнитивным дефицитом и низкими показателями качества жизни, чем у пациентов, у которых депрессия не развилась [6]. Однако верификация данных состояний при помощи существующих шкал и опросников не всегда успешна [7].

Выраженный двигательный дефицит, афазия, односторонняя пространственная агнозия, нарушение зрения, мочеиспускания, расстройства чувствительности, боль, эмоциональные и когнитивные нарушения у пациентов, перенесших инсульт, обуславливают дискомфорт, в ряде случаев доходящий до уровня дистресса, сопровождающийся избыточной симпатической активацией, негативно отражающейся на самочувствии (увеличивается риск повторных инсультов, инфарктов и смертности). Поиск доступных эффективных методов, направленных на объективизацию уровня стресса, является весьма актуальным. В настоящее время в медицине возрос интерес к исследованию электродермальной активности (ЭДА), как к способу определения уровня симпатической активации [8–15]. Установлено, что регистрация ЭДА может диагностировать стресс в 94 % случаев [8, 9] и являться полезным дополнением, позволяющим диагностировать стресс в повседневной жизни [10]. Регистрация ЭДА оказалась эффективной

для оценки уровня боли, эффективности обезболивания в послеоперационный период [11, 12] и для диагностики депрессивных расстройств [13–15]. Наш собственный опыт мониторинга ЭДА у перенесших инсульт пациентов также свидетельствует в пользу его перспективности для диагностики стрессовых состояний.

ЦЕЛЬ

Оценить возможность объективизации стресса по параметрам ЭДА у пациентов, перенесших инсульт, на примерах клинических наблюдений.

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЕВ

Три пациента, перенесших инсульт (I69.3), проходили 3-недельную реабилитацию на базе ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России. Реабилитационный комплекс включал групповые занятия лечебной физкультурой, массаж, различные виды механотерапии и/или роботизированной механотерапии с биологической обратной связью, эрготерапию, психологическое консультирование, занятия с логопедом и/или нейропсихологом, физиотерапевтические методики. Выбор определенной методики и составление индивидуального плана медицинской реабилитации осуществлялись специалистами мультидисциплинарной реабилитационной команды в зависимости от выраженности неврологического дефицита. В начале и в конце реабилитации проводилось обследование, включающее осмотр неврологом, психотерапевтом, психологом с заполнением диагностических шкал и опросников.

Для оценки степени выраженности пареза и проявления спастичности использовались 6-балльная шкала оценки мышечной силы (норма — 6 баллов) и модифицированная шкала спастичности Эшфорта (норма — 0 баллов) соответственно. Для оценки мобильности и баланса, риска падений использовалась шкала баланса Берг (41–56 баллов — низкий риск падения; 21–40 баллов — средний риск падения; 0–20 баллов — высокий риск падения) и индекс мобильности Ривермид (0 баллов — невозможность самостоятельно выполнять какие-либо произвольные движения; 15 баллов — возможность пробежать 10 м); для оценки степени неврологических нарушений — шкала инсульта NINSS (3–8 балла — нарушения легкой степени, 9–12 балла — средней степени, 13–15 баллов — тяжелые нарушения); для оценки боли — визуально-аналоговая шкала (0 баллов — боли нет, 10 баллов — боль невыносимая, заполняет все). Для оценки эмоционального состояния применялись шкала депрессии Бека (0–9 баллов — норма, 10–18 — легкая депрессия, 19–29 — умеренная депрессия, 30 баллов и более — явно выраженная депрессия) и шкала ситуативной и личностной тревожности Спилбергера – Ханина (31–44 — умеренная, 45 баллов и более — высокая); для оценки когнитивных функций — Монреальская шкала когнитивных нарушений (МОСА) (менее 26 баллов — когнитивные нарушения); для оценки качества жизни — шкала оценки качества жизни при инсульте (максимальный балл — 245).

Всем пациентам проводилась регистрация ЭДА с визуализацией показателей на графическом тренде и диаграмме рассеяния (рис. 1–3). Графический тренд показы-

вает спектральную мощность реакции кожной проводимости (IP) — интенсивность (силы) воздействия стрессирующих стимулов в пределах предустановленного стандартного 1-минутного временного интервала. Зеленая зона соответствует среднему, ниже среднего и низкому уровням симпатической активации, серая — повышенному уровню, красная — высокому и очень высокому уровням. Диаграмма рассеяния показывает графическое отображение числовых значений индекса симпатического доминирования (SDI) и индекса ритма (PVI) в виде точечной проекции данных по 4 квадрантам декартовой координатной плоскости. Исходя из диапазона разброса точек на координатной плоскости, можно произвести качественную оценку величин индексов, которую осуществляют по следующим уровням индексов: предельно низкий (менее –4); очень низкий (–4), низкий (–3); пониженный (–2); пороговый (0 ± 1); повышенный (+2); высокий (+3); очень высокий (+4); чрезмерно высокий (более +4) (рис. 1–3). Нижнему левому квадранту соответствует сочетание значений SDI и PVI ниже пороговых значений, указывающее на отсутствие каких-либо проявлений физического и/или эмоционального стресса; нижнему правому квадранту — сочетание значений SDI ниже порогового уровня на фоне значений PVI выше пороговых (наблюдается при физиологическом сне и спокойном бодрствовании); правому верхнему квадранту — параметры SDI и PVI выше пороговых значений (характерно для состояния активного бодрствования в условиях воздействия различных по силе действия факторов физического, психоэмоционального или смешанного стресса); сосредоточение точек в левом верхнем квадранте свидетельствует о стрессовом перенапряжении, выраженность которого коррелирует с удаленностью точек от центра оси абсцисс и ординат (чем дальше находятся точки, тем стрессовое перенапряжение сильнее). Отображаемые на дисплее в виде графика и диаграммы параметры ЭДА позволяют специалистам, не владеющим знаниями вычисляемых цифровых показателей, быстро сориентироваться в состоянии пациента (рис. 1–3).

Клиническое наблюдение 1

Пациентка П., 62 года. Из анамнеза известно следующее: по специальности она медсестра, любила свою работу, отличалась ответственностью, исполнительностью и одновременно повышенной тревожностью. Длительно состояла в браке, отношения были сложные из-за тяжелого характера мужа, 6 лет назад овдовела. На протяжении последних 7 лет отмечаются периоды повышения артериального давления и нарушения сна, отчасти связанные с суточными дежурствами и некомфортной ситуацией дома. Регулярно гипотензивную терапию не принимала. В августе прошлого года по вине сына в квартире произошел пожар. Очень переживала, волновалась, через 2 недели перенесла острое нарушение мозгового кровообращения с двигательными нарушениями в правых конечностях, через 10 месяцев поступила на реабилитацию.

При первичном осмотре выявлены легкие неврологические нарушения. Пациентка передвигалась самостоятельно без опоры на трость, жаловалась на неловкость в руке. В психическом состоянии на передний план выступали эмоциональные нарушения: высказы-

вала тревожные переживания по поводу будущего, опасалась утраты трудоспособности. По шкале депрессии Бека определялась умеренная депрессия, а по шкале Спилбергера — Ханина — высокие показатели ситуативной и личностной тревоги, достигающие клинического уровня (табл. 1).

Регистрация ЭДА выявила повышенную симпатическую активацию (на графическом тренде кривая располагалась в серой и красной зонах, на диаграмме рассеяния регистрировалось сосредоточение точек в верхне-левом квадранте), свидетельствующее о наличии стрессового состояния (рис. 1). В связи с выявленными тревожными и депрессивными расстройствами П. был дополнительно назначен антидепрессант.

При осмотре в конце реабилитации в неврологическом состоянии имела место лишь небольшая динамика в виде улучшения мобильности и баланса. Тогда как в эмоциональной сфере улучшение было отчетливым: Пациентка субъективно отмечала значительное снижение тревоги и подавленности, сопровождающееся значительной редукцией тревожности и депрессии по шкалам Спилбергера — Ханина и Бека, наряду с существенным (на 37 баллов) улучшением по шкале качества жизни (табл. 1). По показателям ЭДА также произошла положительная динамика (на графическом тренде кривая распределялась преимущественно в зеленой зоне, а на диаграмме рассеяния облако рассеяния стало смещаться с верхне-левого квадранта вниз к центру в сторону нижне-правого), свидетельствующая о сни-

жении уровня симпатического доминирования с высоких до повышенных и пороговых величин и повышении индекса реактивности с низких до пониженных и пороговых величин (см. рис. 1).

Таким образом, мониторинг ЭДА у пациентки П. позволил исходно подтвердить наличие стрессового состояния, обусловленного выраженной аффективной патологией, оптимизировать тактику лечения (добавить антидепрессивную терапию) и объективизировать снижение стрессовой напряженности в конце реабилитации.

Клиническое наблюдение 2

Пациент Б., 37 лет. Из анамнеза известно следующее: в коллективе всегда стремился занимать лидерские позиции, был веселым, общительным, но закрытым, не любил делиться переживаниями. В 17 лет после дорожно-транспортного происшествия впервые был диагностирован псориаз. Болезнь усилилась после смерти его отца. С 18 лет работает водителем. Разведен, от брака есть дочь 12 лет, о которой он заботится. На протяжении года состоял еще в одних отношениях, которые не сложились. По поводу обоих расставаний эмоциональных переживаний не испытывал. Полгода назад переболел COVID-19, вслед за которым перенес ишемический инсульт с нарушением речи.

При поступлении на реабилитацию жалоб на самочувствие не предъявляет, неврологический дефицит минимальный, в основном в виде легких речевых нарушений. На волосистой части головы псориатические

Таблица 1. Результаты оценки по диагностическим шкалам пациентки П. в начале (наблюдение 1) и в конце реабилитации (наблюдение 2)

Table 1. Results of assessment of Patient P. using diagnostic scales at the beginning (observation 1) and at the end of the rehabilitation (observation 2)

Шкала/опросник, ед. измерения / Scale/Questionnaire, Unit of Measure	Наблюдение 1 / Observation 1	Наблюдение 2 / Observation 2
Индекс мобильности Ривермид, баллы / Rivermead mobility index, scores	13	14
Шкала инсульта NINS, баллы / Stroke scale NINS, scores	7	5
Шкала баланса Берг, баллы / The Berg Balance Scale, scores	48	50
Модифицированная шкала спастичности Эшфорта, рука, баллы / Modified Ashworth Scale, Arm, scores	0	0
Шкала оценки мышечной силы, рука дистально, баллы / Muscle Strength Assessment Scale, Arm Distally, scores	4	4
Визуально-аналоговая шкала боли, баллы / Visual Analog Scale, scores	4	3
Шкала депрессии Бека, баллы / Beck Depression Inventory, scores	21	3
Шкала Спилбергера — Ханина, ситуационная/личностная тревожность, баллы / State Trait Anxiety Inventory, Situational/Personal Anxiety, Scores	63/71	37/39
Монреальская шкала когнитивных нарушений (МОСА), баллы / Montreal Cognitive Assessment (MOCA), scores	27	29
Шкала качества жизни при инсульте, баллы / Stroke-Specific Quality of Life, scores	182	219

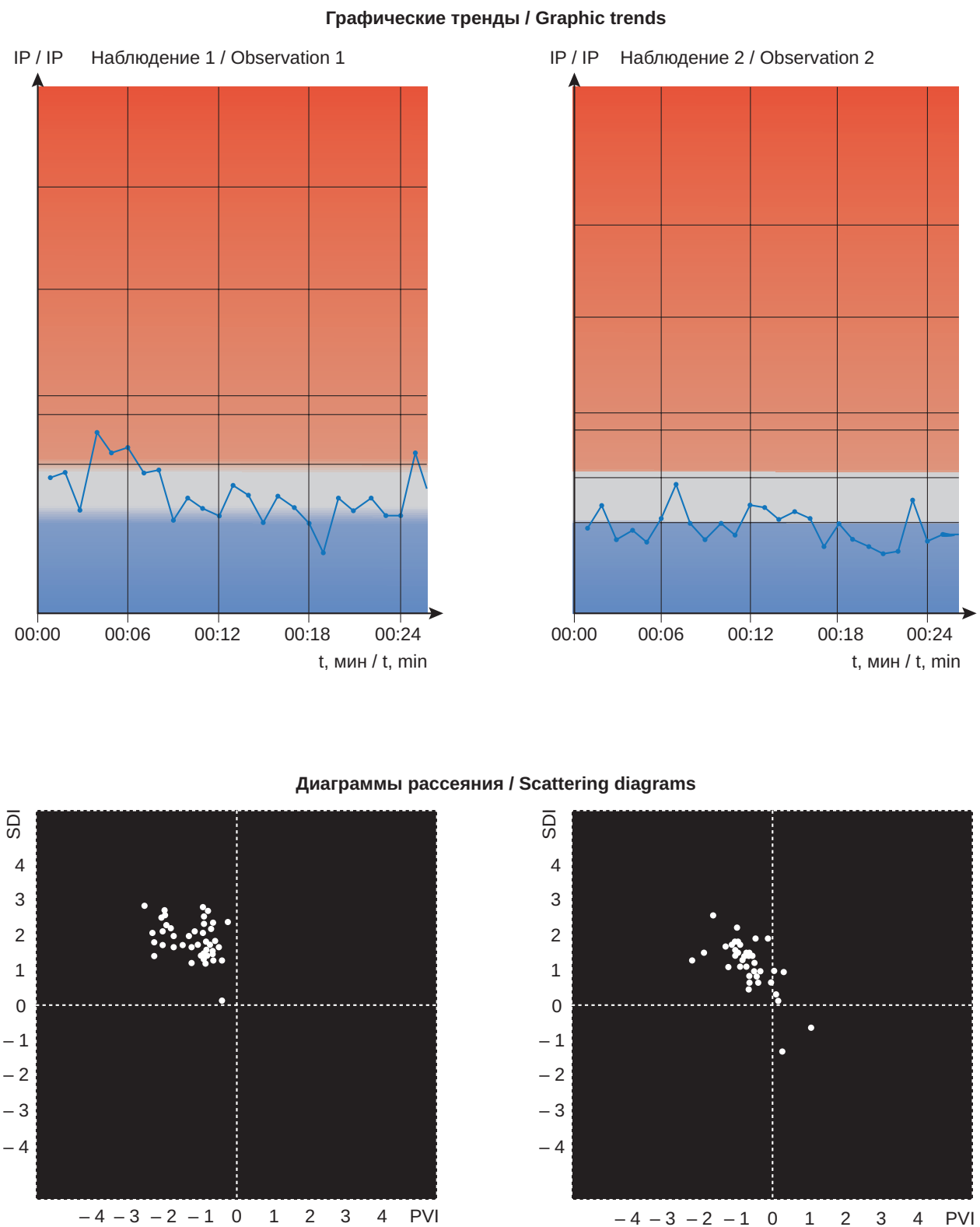


Рис. 1. Показатели электродермальной активности пациентки П. в начале (наблюдение 1) и в конце (наблюдение 2) реабилитации, отраженные на графических трендах и диаграммах рассеяния

Fig. 1. Electrodermal activity parameters of patient P. at the beginning (observation 1) and at the end (observation 2) of the rehabilitation, shown in graphical trends and scatter plots

Примечание: IP — спектральная мощность реакции кожной проводимости; t — время; SDI — индекс симпатического доминирования; PVI — индекс реактивности.

Note: IP — spectral power of skin conductance response; t — time; SDI — sympathetic dominance index; PVI — reactivity index.

Таблица 2. Результаты оценки по диагностическим шкалам пациента Б. в начале (наблюдение 1) и в конце реабилитации (наблюдение 2)
Table 2. Results of assessment of Patient B. using diagnostic scales at the beginning (observation 1) and at the end of the rehabilitation (observation 2)

Шкала/опросник, ед. измерения / Scale/Questionnaire, Unit of Measure	Наблюдение 1 / Observation 1	Наблюдение 2 / Observation 2
Индекс мобильности Ривермид, баллы / Rivermead mobility index, scores	15	15
Шкала инсульта NINS, баллы / Stroke scale NINS, scores	3	3
Шкала баланса Берг, баллы / The Berg Balance Scale, scores	56	56
Модифицированная шкала спастичности Эшфорта, рука, баллы / Modified Ashworth Scale, arm, scores	0	0
Шкала оценки мышечной силы, рука дистально, баллы / Scale of Muscle Strength Assessment, Arm, scores	4,5	4,5
Визуально-аналоговая шкала боли, баллы / Visual Analog Scale, scores	0	0
Шкала депрессии Бека, баллы / Beck Depression Inventory, scores	1	1
Шкала Спилбергера — Ханина, ситуационная/личностная тревожность, баллы / State Trait Anxiety Inventory, Situational/Personal anxiety, scores	27/27	32/32
Монреальская шкала когнитивных нарушений (МОКА), баллы / Montreal Cognitive Assessment (MOCA), scores	26	28
Шкала качества жизни при инсульте, баллы / Stroke-Specific Quality of Life, scores	235	245

бляшки. Показатели шкал, оценивающих неврологическое состояние и качество жизни, соответствовали высокому уровню функционирования (табл. 2). Эмоциональный фон ровный, по шкале депрессии Бека нарушений не выявлено; по шкале Спилбергера — Ханина зарегистрированы низкие уровни ситуативной и личностной тревожности, свидетельствующие о возможности недооценки своего состояния. Однако параметры ЭДА соответствовали повышенному уровню воздействия стрессирующих стимулов (распределение кривой на графическом тренде в серой зоне) и стрессовой перенапряженности (сосредоточение облака рассеяния в верхнем левом квадранте) (рис. 2).

При контрольном осмотре неврологический, психический статусы и показатели ЭДА остались без динамики, отчетливое улучшение произошло по шкале качества жизни, что соответствовало субъективно ощущаемым положительным результатам реабилитации (табл. 2).

В данном наблюдении диагностированная по параметрам ЭДА повышенная симпатическая активация не соотносилась с результатами клинической и субъективной оценки состояния. Учет анамнестических сведений, свидетельствующих о нарушении эмоционального реагирования, псориаза (имеет тесную связь с психосоматической патологией), и проведение до-

полнительного обследования с применением Торонтской шкалы алекситимии (TAS), по которой пациент набрал 74 балла (норма — менее 60), позволил прийти к заключению о наличии у Б. алекситимии, обуславливающей невозможность адекватной оценки степени испытываемого дискомфорта. Персистирующая повышенная симпатическая активация у данного пациента, сопровождающаяся гиперкортизолемией, могла усугубить протекание COVID-19 и способствовать развитию ишемического инсульта. Несмотря на отсутствие жалоб на дискомфорт, нахождение в состоянии дистресса является фактором риска артериальной гипертензии, сахарного диабета, онкологии, инфаркта, повторного инсульта и смерти. Пациент Б. нуждается в психотерапевтической/психофармакологической коррекции. Таким образом, регистрация ЭДА позволила диагностировать персистирующее стрессовое состояние, которое не представлялось возможным определить клинически и при помощи рутинных диагностических шкал.

Клиническое наблюдение 3
Пациентка Е., 45 лет. Из анамнеза известно следующее: по характеру спокойная, рассудительная, общительная, но закрытая. Отличаясь повышенной исполнительностью, нередко занимала лидерские позиции

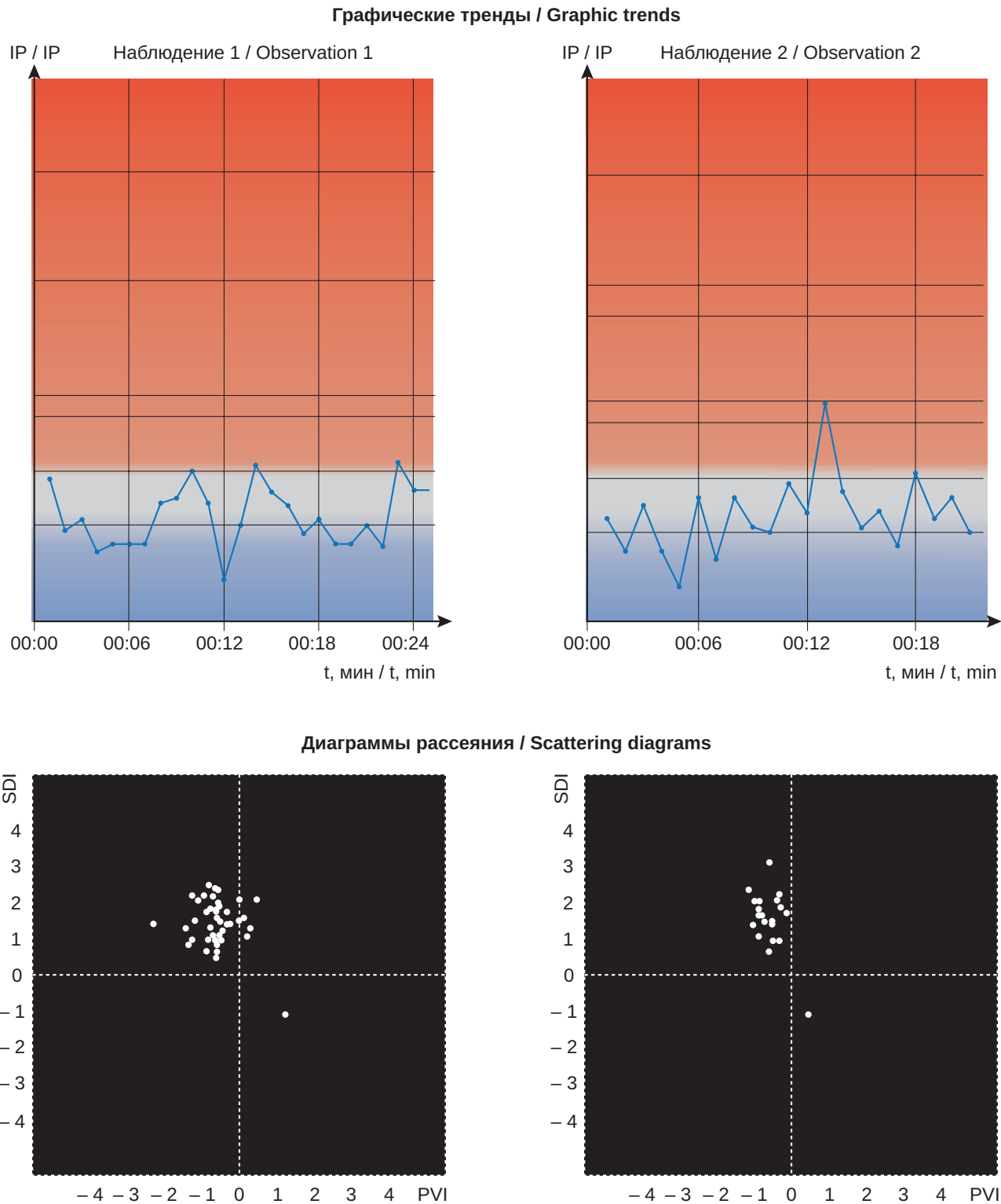


Рис. 2. Показатели электродермальной активности пациента Б. в начале (наблюдение 1) и в конце (наблюдение 2) реабилитации, отраженные на графических трендах и диаграммах рассеяния

Fig. 2. Electrodermal activity parameters of Patient B. at the beginning (observation 1) and at the end (observation 2) of the rehabilitation, shown in graphical trends and scatter plots

Примечание: IP — спектральная мощность реакции кожной проводимости; t — время; SDI — индекс симпатического доминирования; PVI — индекс реактивности.

Note: IP — spectral power of the skin conductance response; t — time; SDI — sympathetic dominance index; PVI — reactivity index.

Таблица 3. Результаты оценки по диагностическим шкалам пациентки Е. в начале (наблюдение 1) и в конце реабилитации (наблюдение 2)
Table 3. Results of assessment of Patient E. using diagnostic scales at the beginning (observation 1) and at the end of the rehabilitation (observation 2)

Шкала/опросник, ед. измерения / Scale/Questionnaire, Unit of Measure	Наблюдение 1 / Observation 1	Наблюдение 2 / Observation 2
Индекс мобильности Ривермид, баллы / Rivermead Mobility Index, scores	12	12
Шкала инсульта NINS, баллы / Stroke Scale NINS, scores	10	9
Шкала баланса Берг, баллы / The Berg Balance Scale, scores	49	50
Модифицированная шкала спастичности Эшфорта, рука, бал- лы / Modified Ashworth Scale, arm, scores	4	4
Шкала оценки мышечной силы, рука дистально, баллы / Mus- cle Strength Assessment Scale, Arm Distally, Scores	1	1
Визуально-аналоговая шкала боли, баллы / Visual Analog Scale / scores	0	0
Шкала депрессии Бека, баллы / Beck Depression Inventory, scores	7	5
Шкала Спилбергера — Ханина, ситуационная/личностная тре- вожность, баллы / State Trait Anxiety Inventory, Situational/Per- sonal anxiety, scores	38/37	36/33
Монреальская шкала когнитивных нарушений (МОСА), бал- лы / Montreal Cognitive Assessment (MOCA), scores	28	25
Шкала качества жизни при инсульте, баллы / Stroke-Specific Quality of Life, scores	198	205

в коллективах. Стеснялась обращаться за помощью, считала, что обязана решать поставленные перед ней задачи самостоятельно, часто перерабатывала и мало спала. Была склонна заедать испытываемый дискомфорт, страдала избыточным весом. С 20-летнего воз-
раста регистрировались эпизоды подъема артериаль-
ного давления, лечения не получала. С 30 лет курит
по 3–4 сигареты в день. С 35 лет страдает сахарным
диабетом II типа, принимает сахароснижающие пре-
параты. Около года назад на фоне продолжительной
стрессовой ситуации, связанной с интенсивными пере-
работками и недосыпанием, переживаниями не успеть
к сроку, перенесла острое нарушение мозгового кро-
вообращения с выраженными двигательными наруше-
ниями в правых конечностях. Около месяца находи-
лась прикованной к постели, не могла самостоятельно
себя обслуживать. Стеснялась зависимости от медпер-
сонала, стремилась как можно быстрее восстановиться.
Несмотря на выраженный парез в ведущей правой
руке, быстро приобрела навыки самообслуживания
и бытовую независимость: научилась готовить еду ле-
вой рукой.
При первичном осмотре выявлен выраженный не-
врологический дефицит в виде правостороннего ге-
мипареза (со снижением мышечной силы по 6-балль-
ной шкале мышечной силы в руке до 1 балла; в ноге —

3,5 баллов) с повышением тонуса мышц правых конеч-
ностей по спастическому типу (в руке — до 4 баллов;
в ноге — до 3 баллов по шкале спастичности Эшфорта),
асимметрией сухожильных и периостальных рефлексов
D > S, рефлекса Бабинского справа, правосторонней ге-
мигипестезией болевой и поверхностной чувстви-
тельности. Настроение ближе к ровному, настроена на ак-
тивную реабилитацию. Показатели шкалы депрессии
Бека соответствовали норме, а уровни ситуационной
и личностной тревожности шкалы Спилбергера — Ха-
нина — средним (оптимальным) значениям (табл. 3).
Показатели ЭДА свидетельствовали об отсутствии по-
вышенной симпатической активации: на графическом
тренде кривая располагалась в зеленой зоне; на диа-
грамме рассеяния облако рассеяния распределялось
в виде дуги от верхне-левого квадранта через центр
к нижне-правому (рис. 3).
В процессе реабилитации пациентка активно зани-
малась физическими упражнениями, в свободное вре-
мя дополнительно много двигалась. При контрольном
обследовании динамика неврологических показателей
незначительная, произошло снижение показателей
по шкале МОСА (табл. 3), тогда как диапазон физической
активности существенно расширился: пациентка ста-
ла передвигаться на большие расстояния. Настроение
ровное, по шкалам тревоги и депрессии без динами-

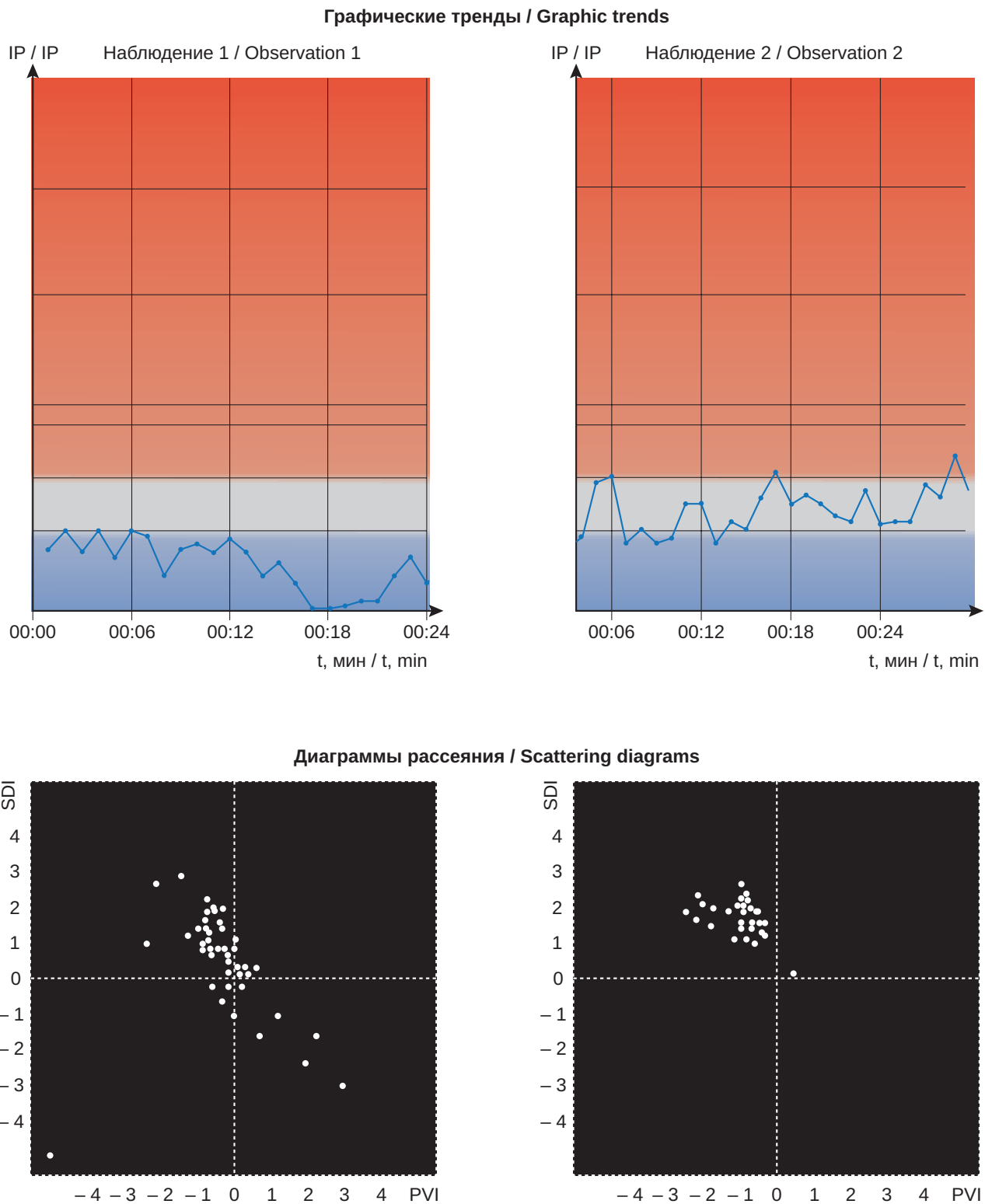


Рис. 3. Показатели электродермальной активности пациентки Е. в начале (наблюдение 1) и в конце (наблюдение 2) реабилитации, отраженные на графических трендах и диаграммах рассеяния

Fig. 3. Electrodermal activity parameters of patient E. at the beginning (observation 1) and at the end (observation 2) of the rehabilitation, shown in graphical trends and scatter plots

Примечание: IP — спектральная мощность реакции кожной проводимости; t — время; SDI — индекс симпатического доминирования; PVI — индекс реактивности.

Note: IP — spectral power of the skin conductance response; t — time; SDI — sympathetic dominance index; PVI — reactivity index.

ки. Однако на графическом тренде кривая сместилась в серую зону, соответствующую повышенному уровню симпатической активации, а облако рассеяния сосредоточилось в верхнем левом квадранте, соответствующем повышенному и высокому уровням стрессового перенапряжения (рис. 3). Ухудшение показателей ЭДА и по шкале МОСА можно объяснить дополнительной двигательной нагрузкой, оказавшейся для нее избыточной. Таким образом, мониторинг ЭДА позволил диагностировать, что актуальная физическая активность является для пациентки стрессовой, и своевременно провести ее коррекцию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленных клинических наблюдениях пациентов диагностированные при помощи регистрации ЭДА стрессовые состояния обуславливались различ-

ными причинами. В первом случае у пациентки с тревожной депрессией мониторинг уровня симпатической активации помог своевременно решить вопрос о целесообразности назначения антидепрессивной терапии и подтвердить положительную динамику состояния на фоне проводимых вмешательств, в двух других — диагностировать стрессовые состояния, обусловленные психосоматической патологией и перетренированностью, которые не определялись клинически. Включение в комплексное обследования перенесших инсульт пациентов мониторинга стрессовых состояний путем регистрации ЭДА, при своей незатратности и простоте выполнения процедуры, повышает диагностику дистресса, своевременная коррекция которого способствует улучшению качества реабилитационных мероприятий и качества жизни, снижает риск повторных инфарктов, инсультов и смертности.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Кузюкова Анна Александровна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом нейрореабилитации и клинической психологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

E-mail: kuzyukovaaa@nmcrc.ru, anna_kuzyukova@mail.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9275-6491>

Загайнова Анастасия Юрьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела нейрореабилитации и клинической психологии, лечебно-реабилитационный клинический центр «Юдино» — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3987-3901>

Одарущенко Ольга Ивановна, кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник отдела нейрореабилитации и клинической психологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0416-3558>

Пёхова Яна Геннадьевна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела нейрореабилитации и клинической психологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2754-1021>

Нувахова Маргарита Борисовна, ведущий научный сотрудник отдела нейрореабилитации и клинической психологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4837-535X>

Марченкова Лариса Александровна, доктор медицинских наук, руководитель научно-исследовательского управления, заведующий отделом соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, профессор кафедры восстановительной медицины, физической терапии и медицинской реабилитации, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Борисевич Ольга Олеговна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник, отдел соматической реабили-

литации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3175-6308>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое авторство в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Наибольший вклад распределен следующим образом: Кузюкова А.А. — идея проведения исследования, разработка дизайна исследования, отбор и обследование пациента, обработка, анализ и интерпретация данных, написание текста рукописи; Загайнова А.Ю., Одарущенко О.И., Пёхова Я.Г., Нувахова М.Б. — обработка, анализ и интерпретация данных, написание текста рукописи, научная редакция текста рукописи; Марченкова Л.А., Борисевич О.О. — написание и редактирование текста статьи.

Источники финансирования. Авторы заявляют об отсутствии наличия внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Марченкова Л.А. — председатель редакционного совета журнала «Вестник восстановительной медицины». Остальные авторы заявляют отсутствие конфликта интересов.

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России. (протокол № 5 от 14.05.2021).

Информированное согласие. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию всей соответствующей медицинской информации, включенной в рукопись.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Anna A. Kuzyukova, Ph.D. (Med.), Leading Researcher, Head of the Department of Neurorehabilitation and Clinical Psychology, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

E-mail: kuzyukovaaa@nmicrk.ru, anna_kuzyukova@mail.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9275-6491>

Anastasia Yu. Zagaynova, Ph.D. (Biol.), Senior Researcher of the Department of Neurorehabilitation and Clinical Psychology, "Yudino" Treatment and Rehabilitation Clinical Centre — a Branch of National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3987-3901>

Olga I. Odarushenko, Ph.D. (Psych.), Leading Researcher of the Department of Neurorehabilitation and Clinical Psychology, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0416-3558>

Yana G. Pekhova, Ph.D. (Med.), Senior Researcher of the Department of Neurorehabilitation and Clinical Psychology, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2754-1021>

Margarita B. Nuvakhova, Ph.D. (Med.), Leading Researcher of the Department of Neurorehabilitation and Clinical Psychology, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4837-535X>

Larisa A. Marchenkova, D.Sc. (Med.), Head of the Research Department, Head of the Department of Somatic Rehabilitation, Reproductive Health and Active Longevity, Professor at the Department of Restorative Medicine, Physical Therapy and Medical Rehabilitation, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Olga O. Borisevich, Ph.D. (Med.), Research Fellow, Department of Somatic Rehabilitation, Reproductive Health and Active

Longevity, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3175-6308>

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special Contributions: Kuzyukova A.A. — the idea of conducting research, developing the design of the study, selection and examination of patients, processing, analysis and interpretation of data, writing the text of the manuscript; Zagaynova A.Yu., Odarushchenko O.I., Pekhova Ya.G., Nuvakhova M.B. — selection and examination of patients, processing, analysis and interpretation of data writing the text of the manuscript, scientific revision of the text of the manuscript; Marchenkova L.A., Fesyun A.D. — scientific revision of the text, verification of critical content, approval of the manuscript for publication.

Funding. This study was not supported by any external funding sources.

Disclosure. Marchenkova L.A. — Chair of the Editorial Council of the Journal "Bulletin of Rehabilitation Medicine". Other authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval. The authors declare that all procedures used in this article are in accordance with the ethical standards of the institutions that conducted the study and are consistent with the 2013 Declaration of Helsinki. The study was approved by the Local Ethics Committee of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Protocol No. 5 dated 15.05.2021.

Informed Consent for Publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

- Игнатьева В.И., Вознюк И.А., Шамалов Н.А. и др. Социально-экономическое бремя инсульта в Российской Федерации. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2023; 123(8-2): 5–15. <https://doi.org/10.17116/jnevro20231230825> [Ignatyeva V.I., Voznyuk I.A., Shamalov N.A., et al. Social and economic burden of stroke in Russian Federation. S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2023; 123(8-2): 5–15. <https://doi.org/10.17116/jnevro20231230825> (In Russ.).]
- Virani S.S., Alonso A., Aparicio H.J., et al. American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2021 Update: A Report from the American Heart Association. Circulation. 2021; 143(8): 254–743. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000950>
- Пизова Н.В., Пизов Н.А., Мареев М.С. Боль после инсульта и реабилитация (клиническое наблюдение). РМЖ. Медицинское обозрение. 2023; 7(10): 672–679 <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2023-7-10-10> [Pizova N.V., Pizov N.A., Mareev M.S. Post-stroke pain and rehabilitation (case report). Russian Medical Inquiry. 2023; 7(10): 672–679. <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2023-7-10-10> (In Russ.).]
- Парфенов В.А. Когнитивные нарушения после инсульта. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2019; 11(4): 22–27. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2019-4-22-27> [Parfenov V.A. Poststroke cognitive impairment. Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics. 2019; 11(4): 22–27. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2019-4-22-27> (In Russ.).]
- Mitchell A.J., Sheth B., Gill J., et al. Prevalence and predictors of post-stroke mood disorders: A meta-analysis and meta-regression of depression, anxiety and adjustment disorder. Gen Hosp Psychiatry. 2017; 47: 48–60. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2017.04.001>
- Medeiros G.C., Roy D., Kontos N., Beach S.R. Post-stroke depression: A 2020 updated review. Gen Hosp Psychiatry. 2020; 66: 70–80. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2020.06.011>
- Максимова М.Ю. Депрессия после инсульта. Нервные болезни. 2018; (4): 56–61. [Maksimova M.Yu. Post-stroke depression. Nervous Diseases. 2018; (4): 56–61 (In Russ.).]
- Rahma O.N., Putra A.P., Rahmatillah A., et al. Electrodermal Activity for Measuring Cognitive and Emotional Stress Level. J. Med. Signals. Sens. 2022; 12(2): 155–162. https://doi.org/10.4103/jmss.JMSS_78_20
- Pop-Jordanova N., Pop-Jordanov J. Electrodermal Activity and Stress Assessment. Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki). 2020; 41(2): 5–15. <https://doi.org/10.2478/prilozi.2020-0028>

10. Mee D.J., Gevonden M.J., Westerink J.H.D.M., Geus E.J. Validity of electrodermal activity-based measures of sympathetic nervous system activity from a wrist-worn device. *Int. J. Psychophysiol.* 2021; 168: 52–64. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2021.08.003>
11. Упрямова Е.Ю., Шифман Е.М., Дегтярев П.А. и др. Оценка качества послеоперационного обезболивания после кесарева сечения по данным системы мониторинга стрессовых состояний: проспективное одноцентровое рандомизированное клиническое сравнительное исследование. *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* 2023; 17(4): 267–277. <https://doi.org/10.17816/RA608168> [Upryamova E.Y., Shifman E.M., Degtyarev P.A., et al. Postoperative pain relief quality after cesarean section using a stress monitor (Neon FSC system): prospective single-center randomized clinical comparative study // *Regional Anesthesia and Acute Pain Management.* 2023; 17(4): 267–277. <https://doi.org/10.17816/RA608168> (In Russ.).]
12. Bari D.S., Aldosky H.Y.Y., Tronstad C., et al. Electrodermal Activity Responses for Quantitative Assessment of Felt Pain. *J. Electr. Bioimpedance.* 2018; 9(1): 52–58. <https://doi.org/10.2478/joeb-2018-0010>
13. Carli V., Hadlaczky G., Petros N.G., et al. A Naturalistic, European Multi-Center Clinical Study of Electrodermal Reactivity and Suicide Risk Among Patients with Depression. *Front Psychiatry.* 2022; 12: 765128. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.765128>
14. Sarchiapone M., Gramaglia C., Iosue M., et al. The association between electrodermal activity (EDA), depression and suicidal behaviour: A systematic review and narrative synthesis. *BMC Psychiatry.* 2018; 18(1): 22. <https://doi.org/10.1186/s12888-017-1551-4>
15. Kim A.Y., Jang E.H., Kim S., et al. Automatic detection of major depressive disorder using electrodermal activity. *Scientific Reports.* 2018; 8(1): 17030. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-35147-3>