

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

О.Г. Аргунова, А.А. Таппахов, Н.Г. Дмитриева,
А.Н. Макарова, М.Г. Иванова

СТАБИЛОМЕТРИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ИНСУЛЬТА

DOI 10.25789/YMJ.2023.83.07

УДК 616.8

Проведена клиническая и стабилметрическая оценка поструральных нарушений в комплексной реабилитации пациентов после инсульта. Как у пациентов с гемипарезом, так и у пациентов с гемиатаксией после комплексной реабилитации и сеансов стабилотренинга получены статистически значимые улучшения по показателям площади статокинезиограммы, скорости перемещения центра давления, энергозатратам, а также по всем клиническим шкалам ($p < 0,001$). Нами не выявлены различия по степени изменений стабилметрических параметров у пациентов с разными синдромами инсульта (гемиатаксия или гемипарез) до и после комплексной реабилитации ($p > 0,05$). Установлено, что корреляция между стабилметрическими показателями и клиническими шкалами отсутствует. Результаты исследования показывают, что стабилметрия является высокоинформативным методом исследования функции равновесия у пациентов после инсульта в комплексной реабилитации, однако следует учитывать отсутствие корреляции ее параметров с клиническими шкалами.

Ключевые слова: инсульт, реабилитация, стабилметрия, стабилотренинг, поструральные нарушения, биологически обратная связь.

We study a clinical and stabilometric evaluation of postural disorders in the complex rehabilitation of patients after a stroke. Both in patients with hemiparesis and in patients with hemiataxia, after complex rehabilitation and stabilotraining sessions, statistically significant improvements were obtained in the area of the statokinesigram, velocity of the center of pressure, energy index, as well as in all clinical scales ($p < 0.001$). We did not reveal differences in the degree of changes in stabilometric parameters in patients with different stroke syndromes (hemiataxia or hemiparesis) before and after complex rehabilitation ($p > 0.05$). It has been established that there is no correlation between stabilometric indicators and clinical scales. The results of the study show that stabilometry is a highly informative method for studying the balance function in patients after a stroke in complex rehabilitation, however, the lack of correlation of its parameters with clinical scales should be taken into account.

Keywords: stroke, rehabilitation, stabilometry, stabilotraining, postural disorders, biofeedback.

Введение. Инсульт остается актуальной медико-социальной проблемой современного общества в мире и в России. По данным исследования глобального бремени инсульта, с 1990 по 2010 г. в мире наблюдался абсолютный рост числа пациентов с ишемическим и геморрагическим инсультом (на 37 и 47% соответственно). Однако в странах с высоким уровнем дохода заболеваемость и смертность от инсульта значительно снизились (от ишемического – на 13 и 37%, геморрагического – на 19 и 38% соответственно) [14]. В 2015 г. заболеваемость и смертность от инсульта в г. Якутске (Республика Саха (Якутия), Россия) составили 3,64 и 0,83 случая на 1000 населения в год соответственно [8].

Нарушения ходьбы после инсульта выявляются примерно у 80% лиц и

значительно ограничивают бытовую и социальную активность пациента, повышают риск падений [5, 16]. Сразу после инсульта 50% пациентов не способны передвигаться самостоятельно, 12% пациентов могут передвигаться только с посторонней помощью, а после реабилитационных мероприятий доля лиц, способных самостоятельно ходить, увеличивается до 50%, однако у 18% все еще сохраняются тяжелые поструральные нарушения [10]. Таким образом, двигательная реабилитация пациентов после инсульта является ключевой задачей.

Постуральный баланс человека поддерживается за счет интеграции поступающей зрительной, вестибулярной, соматосенсорной и проприоцептивной информации [9]. Кроме того, немаловажную роль в контроле за движениями играет когнитивная сфера [12]. При церебральном инсульте дезинтеграция вышеперечисленных систем приводит к развитию поструральных нарушений [11]. Высокоинформативным методом исследования функции равновесия, основанным на анализе параметров центра давления (смещение по сагиттальной и фронтальной оси, скорость перемещения, площадь статокинезиограммы, энергозатраты), является стабилметрия [4, 6]. Кроме того, с помощью стабилметрической платформы возможно

проведение дозированного стабилотренинга, направленного на улучшение двигательных функций пациента с применением биологически обратной связи (БОС) [3, 13].

Цель исследования – клиническая и стабилметрическая оценка поструральных нарушений в комплексной реабилитации пациентов после инсульта.

Материалы и методы исследования. Настоящее проспективное исследование проведено на базе Лечебно-реабилитационного центра Республиканской клинической больницы №3 (г. Якутск), отделения медицинской реабилитации пациентов с нарушениями функции центральной нервной системы. Все пациенты, участвовавшие в исследовании, подписывали информированное согласие.

Критерии включения в исследование: 1) возможность сохранять равновесие без опоры в течение момента исследования и тренинга; 2) отсутствие когнитивных нарушений (MMSE > 24 баллов); 3) отсутствие тяжелых соматических заболеваний, препятствующих проведению исследования.

Критерии невключения: 1) невозможность удержать равновесие без опоры; 2) когнитивные нарушения, препятствующие качественно понимать задания и выполнять инструкции; 3) наличие нейродегенеративных забо-

АРГУНОВА Оксана Гаврильевна – врач Лечебно-реабилитационного центра Республиканской клинической больницы №3, г. Якутск, argunova1950@mail.ru; **ТАППАХОВ Алексей Алексеевич** – к.м.н., доцент Медицинского института СВФУ им. М.К. Аммосова, с.н.с. Центра нейродегенеративных заболеваний ЯНЦ КМП; **ДМИТРИЕВА Наталия Гавриловна** – зав. ЛРЦ РКБ №3; **МАКАРОВА Анна Николаевна** – зав. отд. ЛРЦ РКБ №3; **ИВАНОВА Мария Геннадьевна** – студентка Медицинского института СВФУ им. М.К. Аммосова.

Таблица 1

Характеристика пациентов

Признак	Группа 1 (с гемиатаксией) n = 30	Группа 2 (с гемипарезом) n = 15	p-уровень
Возраст, лет	62,0 [58,75; 68,0]	61,0 [53,0; 64,25]	0,182
Время начала реабилитации после инсульта, дни	27,5 [25,0; 39,25]	30,0 [25,0; 50,0]	0,219
Муж / жен, абс.	21 / 9	19 / 11	0,584
NIHSS, баллы	3,5 [2,0; 5,75]	6,0 [4,0; 8,0]	0,005*
Индекс мобильности Ривермид	11,0 [8,0; 13,0]	11,0 [7,0; 12,0]	0,549
Шкала Бартела, баллы	85,0 [80,0; 95,0]	85,0 [71,25; 95,0]	0,403
Шкала Рэнкина, баллы	3,0 [2,0; 3,0]	3,0 [3,0; 4,0]	0,67

леваний нервной системы, эпилепсии в анамнезе; 4) сердечная и дыхательная недостаточность, препятствующая выполнению стабилотметрии и стабилотренинга; 5) тяжелые ортопедические нарушения; 6) пациенты только с чувствительными нарушениями или без неврологической симптоматики; 7) пациенты с полиневропатиями любой этиологии.

Исследованием охвачено 60 пациентов (40 мужчин и 20 женщин, медиана возраста – 61,0 [56,25; 65,75] года, медиана срока начала реабилитации – 30,0 [25,0; 40,75] дня). В зависимости от неврологического дефицита пациенты были разделены на 2 группы: 1-ю составили 30 чел. с гемиатаксией; 2-ю – 30 чел. с гемипарезом. В каждой группе было поровну пациентов с ишемическим и геморрагическим инсультами.

Все пациенты получали лечение в соответствии с действующими клиническими рекомендациями и медицинскими стандартами. Использовались следующие шкалы и индексы: шкала тяжести инсульта NIHSS, индекс мобильности Ривермид, шкала инвалидизации Рэнкина, шкала повседневной активности Бартела.

Пациенты обеих групп были сопоставимы по поло-возрастной характеристике ($p > 0,05$). Пациенты 2-й группы (с гемипарезом) изначально имели более выраженный двигательный дефицит по шкале NIHSS (табл. 1).

Стабилотметрическое исследование проводилось на платформе ST-150 («Мера», Россия) с соблюдением стандартных рекомендаций [4]. Пациенты проходили обследование перед первым и после последнего стабилотренинга в утреннее время до 11 ч, при этом исключались любые исследования и процедуры, способные влиять на результат (например, внутривенные инъекции, фиброгастроскопия и др.). Стабилотметрия проводилась по европейскому варианту установки стоп (пятки вместе, носки разведены на 30°) в две фазы (с открытыми и закрытыми глазами), продолжительностью 30 с каждая. Анализировались следующие показатели стабилотметрии: среднее положение центра давления (ЦД) по сагиттальной (Y) и фронтальной (X) оси; площадь статокнезиограммы (S); скорость перемещения ЦД (V), индекс энергозатрат (Ei).

Стабилотренинг с применением БОС проводился с использованием статического теста «Мишень» и динамического теста «Зайцы» (рис. 1). Каждый пациент, включенный в исследо-



Рис. 1. Стабилотренинги: А – статический тест «Мишень», пациенту путем смещения центра давления необходимо переместить желтую точку в центр мишени и удержать в таком положении максимальное количество времени (до окончания серии теста); Б – динамический тест «Зайцы», пациенту необходимо путем смещения центра давления перемещать руку, чтобы захватить зайцев

вание, прошел 10 тренингов в течение 2 нед. (по 5 раз в неделю), продолжительностью 20 мин (10 мин отводилось на тест «Мишень» и 10 мин – на тест «Зайцы»). Стабилотренинги проводились в первую половину дня, при этом интервал от предыдущей процедуры (например, массаж, физиолечение) составлял как минимум 30 мин.

Статистический анализ проведен с использованием программы SPSS Statistics 22.0. Количественные данные приведены в виде медианы и 25-го и 75-го квартилей (Me [Q25; Q75]). Для сравнения парных количественных данных использовался критерий Вилкоксона, для сравнения четырех независимых данных – критерий Краскела-Уоллиса. Для нивелирования латерализации процесса анализировался модуль данных по осевым параметрам (X, Y). Для сравнения динамики до и после реабилитационных мероприятий рассчитывалась разность показателей в процентах. Для корреляционного анализа применялся критерий Спирмена. Статистически значимыми считались различия при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования. При

оценке показателей стабилотметрии у пациентов как с гемиатаксией, так и с гемипарезом получены статистически значимые улучшения по показателям площади статокнезиограммы, скорости перемещения ЦД, энергозатратам в обе фазы исследования. При гемипарезах также выявлено улучшение по смещению ЦД в сагиттальной оси в фазу ОГ, однако p -уровень приближается к 0,05 ($p=0,041$). Сводные результаты стабилотметрии до и после комплексной реабилитации приведены в табл. 2.

Нами не выявлены различия по степени изменений стабилотметрических параметров у пациентов с разными синдромами инсульта (гемиатаксия или гемипарез) до и после комплексной реабилитации ($p > 0,05$) (рис. 2). Однако у пациентов с атаксией изначально было статистически значимо большие показатели площади статокнезиограммы в фазу ЗГ ($p=0,005$).

По всем клиническим шкалам и индексам во всех группах получены статистически значимые различия до и после проведения комплексной реабилитации (табл. 3).

Таблица 2

Сводные результаты стабилотрии до и после комплексной реабилитации

Признак	Значение до тренинга	Значение после тренинга	P-уровень
Группа 1 (с гемиатаксией)			
X (ОГ), мм	9,45 [2,35; 13,45]	9,35 [3,95; 16,73]	0,443
X (ЗГ), мм	8,65 [2,58; 15,45]	8,2 [6,1; 18,9]	0,53
Y (ОГ), мм	10,05 [6,4; 20,75]	12,35 [5,45; 18,6]	0,853
Y (ЗГ), мм	12,65 [3,95; 19,6]	15,3 [6,9; 23,63]	0,504
S (ОГ), мм ²	594,95 [315,6; 941,03]	262,8 [224,0; 421,7]	< 0,001*
S (ЗГ), мм ²	1431,85 [694,48; 2393,1]	600,15 [295,95; 895,23]	< 0,001*
V (ОГ), мм/с	16,35 [15,1; 21,4]	14,15 [11,75; 16,25]	0,001
V (ЗГ), мм/с	26,35 [21,71; 42,35]	20,15 [15,63; 24,85]	< 0,001
Av (ОГ), мДж/с	299,04 [173,44; 622,3]	167,12 [137,47; 372,63]	0,001
Av (ЗГ), мДж/с	830,16 [475,31; 2283,0]	396,67 [210,53; 1191,36]	< 0,001*
Группа 2 (с гемипарезом)			
X (ОГ), мм	6,95 [4,23; 13,95]	8,2 [4,65; 11,23]	0,984
X (ЗГ), мм	7,0 [3,38; 12,75]	8,1 [5,42; 12,6]	0,472
Y (ОГ), мм	14,2 [8,73; 24,63]	9,3 [5,0; 19,8]	0,041*
Y (ЗГ), мм	14,45 [8,8; 24,53]	12,25 [4,13; 22,23]	0,175
S (ОГ), мм ²	465,1 [360,4; 657,65]	267,85 [186,95; 421,7]	0,003*
S (ЗГ), мм ²	766,8 [552,48; 1149,25]	413,55 [211,78; 740,73]	< 0,001*
V (ОГ), мм/с	10,8 [9,92; 17,2]	10,65 [8,55; 13,4]	< 0,001*
V (ЗГ), мм/с	21,1 [16,56; 26,9]	14,53 [12,83; 21,0]	< 0,001*
Av (ОГ), мДж/с	175,47 [84,94; 323,62]	108,62 [72,82; 207,23]	0,004*
Av (ЗГ), мДж/с	457,07 [243,9; 928,93]	253,93 [138,04; 573,8]	< 0,001*

Примечание. В табл. 2-3 * - статистически значимые различия.

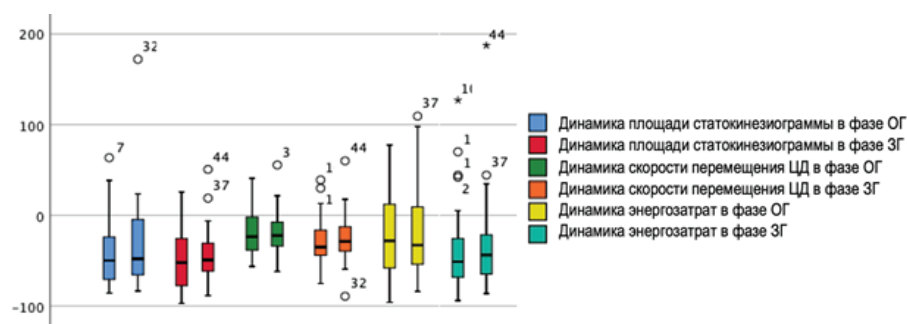


Рис. 2. Изменение стабилотрических параметров до и после комплексной реабилитации (в % от исходного уровня). Левые ящики – пациенты 1-й группы (с гемиатаксией), правые ящики – пациенты 2-й группы (с гемипарезом). Сокращения: ЦД – центр давления; фаза ОГ – с открытыми глазами; фаза ЗГ – с закрытыми глазами

Корреляционный анализ не выявил связи между динамикой изменения стабилотрических показателей до и после комплексной реабилитации и возрастом пациентов, а также со временем начала реабилитации после инсульта (максимальный срок – 129 дней). Не выявлено и корреляции между динамикой стабилотрических

показателей и динамикой оценки по клиническим шкалам (NIHSS, индекс мобильности Ривермид, шкалы Бартела и Рэнкина) до и после комплексной реабилитации. До начала комплексной реабилитации также не было выявлено корреляции между стабилотрическими показателями и клиническими шкалами ($p > 0,05$), кроме умеренной

отрицательной корреляции между площадью статокинезиограммы в фазу ЗГ и суммой баллов по шкале Бартела у пациентов с атаксией ($r = -0,468$, $p = 0,01$).

Обсуждение. Нами показано применение стабилотрии для оценки эффективности комплексной медицинской реабилитации, в т.ч. с применением стабилотренинга, у пациентов с инсультом и различным неврологическим дефицитом (гемипарез или гемиатаксия).

Стабилотрия является высокоинформативным методом объективизации нарушений равновесия, кроме того может использоваться в качестве БОС-тренинга у пациентов с двигательными нарушениями [2, 6]. Бронников В.А. и соавт. на основании стабилотрического исследования пациентов с инсультом до и после реабилитации выделили 4 варианта изменений параметров, которые отражают разные этапы формирования патологического стато-локомоторного стереотипа [7].

Мы не ставили перед собой задачу определить эффективность стабилотренинга в комплексной реабилитации пациентов с церебральным инсультом, поскольку этому уже посвящен ряд исследований. Исследование Walker С. и соавт. в начале 2000-х гг. сравнивало физиотерапию и физиотерапию в комбинации с тренировками с применением БОС-системы у пациентов с гемипарезом после инсульта. Были включены 46 пациентов, у которых инсульт случился не позднее 80 дней. БОС-тренинги проводились ежедневно по 30 мин в день до выписки из стационара. В результате исследования ученые не обнаружили существенных различий по улучшению двигательных функций в двух группах и пришли к выводу, что БОС-тренинги не дают преимуществ в ранней реабилитации пациентов с инсультом [18].

Barcala L. и соавт. изучили влияние тренировки равновесия с БОС у пациентов с гемиплегией после инсульта. Основная группа проходила тренинги с использованием БОС-системы Nintendo Wii Fit в игровой форме вместе с традиционной физиотерапией, а контрольная группа – только физиотерапию. Тренинги проводились в течение 5 нед. по 2 сеанса в неделю по 30 мин. Ученые не выявили статистически значимого отличия в двух группах по параметрам симметрии тела (бароподометрия), статического равновесия (стабилотрия) и функциональной независимости и пришли к выводу, что

Таблица 3

Результаты клинических шкал и индексов у пациентов различных групп до и после комплексной реабилитации

Шкала		Группа 1 (с гемипарезом)	Группа 2 (с гемипарезом)
NIHSS, баллы	До	3,5 [2,0; 5,75]	6,0 [4,0; 8,0]
	После	1,5 [0,0; 2,0]	3,0 [3,0; 4,0]
	р-уровень	< 0,001*	< 0,001*
Индекс мобильности Ривермид	До	11,0 [8,0; 13,0]	11,0 [7,0; 12,0]
	После	13,0 [12,0; 14,0]	14,0 [12,0; 14,0]
	р-уровень	< 0,001*	< 0,001*
Шкала Бартела, баллы	До	85,0 [80,0; 95,0]	85,0 [71,25; 95,0]
	После	95,0 [90,0; 100,0]	100,0 [95,0; 100,0]
	р-уровень	< 0,001*	< 0,001*
Шкала Рэнкина, баллы	До	3,0 [2,0; 3,0]	3,0 [3,0; 4,0]
	После	2,0 [2,0; 2,5]	2,0 [2,0; 3,0]
	р-уровень	< 0,001*	< 0,001*

улучшение было достигнуто за счет физиотерапии [17].

Влияние БОС-тренингов на восстановление инсульта в более позднем периоде (более 3 мес.) было показано Srivastava A. и соавт. В исследовании с включением 45 пациентов после инсульта (в среднем 16,51±15,14 мес.) и проведением 20 сеансов БОС-тренинга (20 мин в день, 5 дней в неделю, в течение 4 нед.) выявлены статистически значимые различия по шкале баланса Берга, функциональному статусу и индексу Бартела [15]. Успешное применение стабилметрического тренинга с использованием БОС в сочетании с функциональной электростимуляцией в позднем восстановительном периоде ишемического инсульта также продемонстрировали отечественные ученые, которые проводили тренировки через день на протяжении 5 нед. (всего 15 процедур) [1].

Технологии виртуальной реальности имеют преимущества перед традиционными реабилитационными мероприятиями у пациентов с когнитивным снижением и двигательным дефицитом. Это было показано у лиц с детским церебральным параличом, которые демонстрировали больший интерес, инициативность, обучаемость и более высокую мотивацию именно при использовании в реабилитации технологий с виртуальной реальностью [19].

Отличием нашего исследования является оценка стабилметрических показателей у пациентов с различными синдромами после инсульта (гемипарез или гемипарез). В обеих

группах нами получены статистически значимые улучшения по всем стабилметрическим показателям, кроме параметров опорной симметрии (смещение ЦД во фронтальной и сагиттальной оси). Мы не выявили статистически значимого различия по динамике стабилметрических показателей в ходе комплексной реабилитации в зависимости синдрома (гемипарез или гемипарез), следовательно метод стабилметрии одинаково эффективен для контроля.

Хотя в процессе комплексной реабилитации получены улучшения по всем клиническим шкалам и индексам, мы не выявили значимой корреляционной связи со стабилметрическими показателями как до, так и после реабилитации. По нашему мнению, это связано с различной чувствительностью клинических шкал и стабилметрии для оценки функции равновесия.

Ограничениями нашего исследования является отсутствие учета когнитивных функций на равновесие и результат реабилитации (пациенты с умеренными и выраженными когнитивными нарушениями не включались в исследование). Нами также не учтены данные нейровизуализации (объем, локализация ишемии или внутримозговой гематомы).

Таким образом, стабилметрия – это высокоинформативный метод исследования функции равновесия у пациентов после инсульта в комплексной реабилитации, однако следует учитывать отсутствие корреляции параметров с клиническими шкала-

ми. Дальнейшие исследования могут быть направлены на выявление роли когнитивных нарушений в процессе комплексной реабилитации пациентов после инсульта с использованием стабилметрии.

Литература

1. Мультиимодальная технология коррекции постинсультных двигательных нарушений / Петрова Л.В., Костенко Е.В., Погонченкова И.В. [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2023. №123(3). С. 58-67.

Multimodal technology for the correction of post-stroke motor disorders / Petrova L.V., Kostenko E.V., Pogonchenkova I.V. [et al.] // S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2023. Vol. 123(3). P. 58-67. DOI: 10.17116/jnevro202312303258

2. Объективизация нарушений равновесия и устойчивости у пациентов с инсультом в раннем восстановительном периоде / Романова М.В., Кубряк О.В., Исакова Е.В. [и др.] // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2014. №8(2). С. 12-15.

Objectification of balance and stability disorders in patients with stroke in the early recovery period / Romanova M.V., Kubryak O.V., Isakova E.V. [et al.] // Annals of clinical and experimental neurology. 2014. Vol. 8(2). P. 12-15.

3. Перспективы использования инновационных БОС (биологической обратной связи)-технологий в реабилитации пациентов после инсульта / Шаповаленко Т.В., Сидякина И.В., Иванова В.В. [и др.] // Вестник восстановительной медицины. 2011. №3. С. 2-5.

Prospects for the use of innovative BFB (biofeedback) technologies in the rehabilitation of patients after stroke / Shapovalenko T.V., Sidiyakina I.V., Ivanova V.V. [et al.] // Bulletin of restorative medicine. 2011. Vol. 3. P. 2-5.

4. Сковртсов Д.В. Стабилметрическое исследование: краткое руководство. Москва: Матска, 2010. 176 с.

Skvortsov D.V. Stabilometric study: a brief guide. Moscow: Matska, 2010. –176 p.

5. Современные аспекты патофизиологии нарушений ходьбы у пациентов после инсульта и особенности их реабилитации / Хаткова С.Е., Костенко Е.В., Акулов М.А. [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2019. №119(12). С. 43-50.

Modern aspects of the pathophysiology of gait disorders in patients after stroke and features of their rehabilitation / Khatkova S.E., Kostenko E.V., Akulov M.A. [et al.] // S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2019. Vol. 119(12). P. 43-50. DOI: 10.17116/jnevro201911912243

6. Современные аспекты стабилметрии и стабилотренинга в коррекции постуральных расстройств / Рудь И.М., Мельникова Е.А., Рассулова М.А. [и др.] // Медицинская реабилитация. 2017. №140(11). –С. 51-56.

Modern aspects of stabilometry and stabilotrainning in the correction of postural disorders / Rud I.M., Melnikova E.A., Rassulova M.A. [et al.] // Medical rehabilitation. 2017. Vol. 140(11). P. 51-56.

7. Характеристика стабилметрических и клинических показателей у пациентов с последствиями инсульта в процессе комплексной реабилитации / Бронников В.А., Смычек В.Б., Мавликаева Ю.А. [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2016. –№116(8). С. 65-70.

Characteristics of stabilometric and clinical parameters in patients with stroke consequences in the process of complex rehabilitation / Bronnikov V.A., Smychek V.B., Mavlikaeva Yu.A. [et al.] // S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2016. Vol. 116(8). P. 65-70. DOI: 10.17116/jnevro20161168265-70

8. Эпидемиология инсульта в Якутске по данным территориально-популяционного регистра за 2015 год / Чугунова С.А., Николаева Т.Я., Кузьмина З.М. [и др.] // Дальневосточ. медицин. ж-л. 2017. №3. С. 80-85.

Epidemiology of stroke in Yakutsk according to the territorial population register for 2015 / Chugunova S.A., Nikolaeva T.Ya., Kuzmina Z.M. [et al.] // Far Eastern Medical Journal. 2017. –Vol. 3. P. 80-85.

9. Ястребцева И.П., Кривоногов В.А. Стабилометрический тренинг с использованием биологической обратной связи различной модальности: анализ результатов // Doctor.Ru. 2018. №145(1). С. 16-20.

Yastrebtseva I.P., Krivonogov V.A. Stabilometric training using biofeedback of various modality:

analysis of results // Doctor.Ru. 2018. Vol. 145(1). P. 16-20.

10. Balaban B., Tok F. Gait Disturbances in Patients With Stroke // PM R. – 2014. – Vol. 6(7). – P. 635-642. DOI: 10.1016/j.pmrj.2013.12.017

11. Beyaert C., Vasa R., Frykberg G.E. Gait post-stroke: Pathophysiology and rehabilitation strategies // Neurophysiol Clin Neurophysiol. 2015. Vol. 45(4-5). P. 335-355. DOI: 10.1016/j.neucli.2015.09.005

12. Effect of Cognitive Function on Balance and Posture Control after Stroke / Yu H.X., Wang Z.X., Liu C. Bin, et al. // Neural Plast. 2021. Vol. 6636999 DOI:10.1155/2021/6636999

13. Giggins O.M., Persson U., Caulfield B. Biofeedback in rehabilitation // J Neuroeng Rehabil. – 2013. Vol. 10(1). P. 60. DOI: 10.1186/1743-0003-10-60

14. Global and regional burden of first-ever ischaemic and haemorrhagic stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010 / Krishnamurthi R.V., Feigin V.L., Forouzanfar M.H., [et al.] // Lancet Glob Heal. 2013. Vol. 1(5). P. e259-81. DOI: 10.1016/S2214-109X(13)70089-5

15. Post-stroke balance training: role of force platform with visual feedback technique / Srivastava A., Taly A.B., Gupta A., [et al.] // J Neurol Sci. 2009. Vol. 287(1-2). P. 89-93. DOI: 10.1016/j.jns.2009.08.051

16. Reliability of muscle strength assessment in chronic post-stroke hemiparesis: a systematic review and meta-Analysis / Rabelo M., Nunes G.S., Da Costa Amante N.M., [et al.] // Top Stroke Rehabil. – 2016. Vol. 23(1). – P. 26-35. DOI: 10.1179/1945511915Y.0000000008

17. Visual biofeedback balance training using wii fit after stroke: A randomized controlled trial / Barcala L., Collange Grecco L.A., Colella F. [et al.] // J Phys Ther Sci. 2013. Vol. 25(8). P. 1027-1032. DOI: 10.1589/jpts.25.1027

18. Walker C., Brouwer B.J., Culham E.G. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke // Phys Ther. 2000. Vol. 80(9). P. 886-895.

19. Yalon-Chamovitz S., Weiss P.L.T. Virtual reality as a leisure activity for young adults with physical and intellectual disabilities // Res Dev Disabil. 2008. Vol. 29(3). P. 273-287. DOI: 10.1016/j.ridd.2007.05.004

Ю.Р. Ахвердян, Е.В. Папичев, Б.В. Заводовский,
Ю.В. Полякова, Л.Е. Сивордова

ВЗАИМОСВЯЗЬ СИСТЕМНОГО УРОВНЯ ЧЕМЕРИНА И КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С РЕВМА- ТОИДНЫМ АРТРИТОМ

DOI 10.25789/YMJ.2023.83.08

УДК 616.72-002.772

Целью исследования было изучение взаимосвязи уровня чемерина в сыворотке крови и клинико-лабораторных показателей пациентов с ревматоидным артритом (РА). Выявлено, что уровень чемерина в сыворотке крови имеет прямую корреляцию с массой тела и индексом массы тела пациентов, с числом болезненных суставов, а также со средней годовой дозой глюкокортикостероидов. Средняя концентрация чемерина у пациентов с ранней стадией РА достоверно выше, чем у пациентов с развернутой стадией ($p=0,037$). Уровень чемерина достоверно выше у пациентов с РА, страдающих сахарным диабетом ($p=0,007$). Также выявлена корреляционная связь чемерина с уровнем СРБ ($R=0,272758$, $p=0,010139$).

Ключевые слова: чемерин, ревматоидный артрит, системное воспаление, инсулинорезистентность.

The aim of the study was to study the relationship between serum levels of chemerin and clinical and laboratory parameters of patients with RA. It was found that the level of chemerin in the blood serum has a direct correlation with the weight and BMI of patients, with the number of painful joints, as well as with the average annual dose of corticosteroids. The average concentration of chemerin in patients with an early stage of RA was significantly higher than in patients with an advanced stage ($p=0.037$). The level of chemerin was significantly higher in RA patients with diabetes mellitus ($p=0.007$). Chemerin was also correlated with CRP levels ($R=0.272758$, $p=0.010139$).

Keywords: chemerin, rheumatoid arthritis, systemic inflammation, insulin resistance.

НИИ клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского, Волгоград: **АХВЕРДЯН Юрий Рубенович** – к.м.н., с.н.с., doctor_2001@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8010-6777>, **ПАПИЧЕВ Евгений Васильевич** – к.м.н., н.с., <https://orcid.org/0000-0002-8799-2991>, **ЗАВОДОВСКИЙ Борис Валерьевич** – д.м.н., зам. директора, зав. лаб., <https://orcid.org/0000-0002-8864-9570>, **ПОЛЯКОВА Юлия Васильевна** – к.м.н., н.с., <https://orcid.org/0000-0002-3022-4166>, **СИВОРДОВА Лариса Евгеньевна** – к.м.н., в.н.с., <https://orcid.org/0000-0002-0965-6060>.

Введение. В последние годы динамично изучается класс биологически активных веществ, называемых адипокинами. Общеизвестно, что адипокины обладают широким спектром активности, в частности, играют важную роль в развитии иммунных реакций и воспаления [4]. Чемерин – один из наименее изученных адипокинов, относящийся к семейству белков кателицидин/цистатин, состоящих из антибактериальных белков кателицидинов и ингибиторов цистеиновых протеаз [5].

В отличие от других адипокинов че-

мерин представлен не только в жировой ткани, а широко распределяется во многих органах. Согласно базе данных белкового атласа человека (HPA), мРНК чемерина в высокой степени экспрессируется в эндокринных тканях (надпочечники, паращитовидная железа и др.), печени, поджелудочной железе, женской репродуктивной системе (яичники, шейка матки, эндометрий и др.), жировой ткани, легких, почках и толстой кишке [6].

Недавние исследования показали, что чемерин играет важную роль в мо-