

Перспективы применения биоимпедансометрии в мониторинге метаболических нарушений у больных шизофренией

А.А. Моритц, Д.С. Рерих, М.В. Иванов

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии имени В.М. Бехтерева»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Метаболические нарушения, включающие ожирение, дислипидемию и инсулинорезистентность, широко распространены у пациентов с шизофренией, что связано как с самим заболеванием, так и с побочными эффектами антипсихотической терапии. Эти нарушения значительно повышают риск сердечно-сосудистых заболеваний и снижают качество жизни пациентов.

Цель обзора — систематизация имеющихся знаний о возможностях использования биоимпедансометрии для мониторинга состава тела, раннего выявления рисков развития ожирения и других метаболических осложнений.

Материалы и методы исследования. При подготовке обзора литературы использовалось руководство нарративных обзоров CINAR. Был проведен анализ научных публикаций за последние 25 лет из баз данных PubMed и eLIBRARY.RU по ключевым словам, включая оригинальные и обзорные исследования. В итоговый анализ вошли 59 публикаций, среди которых 17 кросс-секционных, 8 лонгитудных исследований, 8 метаанализов и 3 систематических обзора.

Результаты. Регулярный мониторинг метаболических параметров служит важным компонентом комплексного лечения шизофрении. Биоимпедансный анализ (БИА) представляет собой неинвазивный, безопасный и доступный метод оценки состава тела, позволяющий оценить процент жировой и мышечной массы, уровень гидратации и основной обмен. Преимущества БИА включают высокую точность, возможность динамического наблюдения и простоту использования в клинической практике. Результаты рассмотренных работ показывают, что у пациентов с шизофренией наблюдаются значительные изменения в составе тела, включая снижение мышечной массы, минерализацию костной ткани, а также увеличение гидратации организма.

Заключение. Внедрение биоимпедансометрии в мониторинг у пациентов с шизофренией может улучшить раннее выявление и коррекцию метаболических нарушений, способствуя снижению риска осложнений и улучшению прогноза.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: шизофрения, биоимпеданс, биоимпедансометрия, метаболические нарушения, тканевый состав тела, нейровоспаление

КОНТАКТЫ: Моритц Арслан Ахмедович, moritzar@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5786-5078

Рерих Данила Сергеевич, soteliten@gmail.com, ORCID: 0009-0001-4256-3835

Иванов Михаил Владимирович, profmikhailivanov@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7829-2486

КАК ЦИТИРОВАТЬ ЭТУ СТАТЬЮ: Моритц А.А., Рерих Д.С., Иванов М.В. Перспективы применения биоимпедансометрии в мониторинге метаболических нарушений у больных шизофренией // Современная терапия психических расстройств. — 2025. — № 3. — С. 44–52. — DOI: 10.48612/psyph/787x-859p-1v7v

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ: исследование выполнено в рамках государственного задания ФГБНУ «НМИЦ ПН им. В.М. Бехтерева» Минздрава России 2024–2026 гг. (XSOZ 2024 0012).

The Potential of Bioimpedance Measurements for Monitoring Metabolic Disorders in Patients with Schizophrenia

A.A. Moritz, D.S. Roerich, M.V. Ivanov

V.M. Bekhterev National Research Medical Center for Psychiatry and Neurology of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

SUMMARY

Background. Metabolic disturbances, including obesity, dyslipidemia, and insulin resistance, are highly prevalent among patients with schizophrenia. These disturbances are associated both with the disease itself and with the side effects of antipsychotic therapy. Such metabolic abnormalities significantly increase the risk of cardiovascular diseases and reduce life quality of patients.

The **aim** of this review is to systematically consolidate current knowledge on the potential use of bioimpedance analysis (BIA) for monitoring body composition, as well as for the early detection of risks of obesity and other metabolic complications.

Materials and Methods. This literature review was prepared in accordance with the CINAR guidelines for narrative reviews. A comprehensive analysis of scientific publications from the past 25 years was conducted using PubMed and eLIBRARY.RU databases, with searches performed using relevant keywords. Both original research and review articles were included. The final analysis encompassed 59 publications, including 17 cross-sectional studies, 8 longitudinal studies, 8 meta-analyses, and 3 systematic reviews.

Results. Regular monitoring of metabolic parameters is a critical component of the comprehensive treatment of schizophrenia. Bioimpedance analysis (BIA) represents a non-invasive, safe, and accessible method for assessing body composition, allowing to evaluate fat and muscle mass percentages, hydration levels, and basal metabolic rate. The advantages of BIA include high accuracy, the ability to perform dynamic monitoring, and ease of use in clinical practice. The results of the reviewed studies indicate significant alterations in body composition among patients with schizophrenia, including reduced muscle mass, decreased bone mineralization, and increased total body hydration.

Conclusion. The integration of bioimpedance analysis into the routine monitoring of patients with schizophrenia has the potential to improve the early detection and correction of metabolic disturbances. This approach may contribute to reducing the risk of complications and enhance long-term prognosis.

KEYWORDS: schizophrenia, bioimpedance, body tissue composition, metabolic disorders, neuroinflammation

CONTACTS: Moritz Arslan Akhmedovich, moritzar@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5786-5078

Roerich Danila Sergeevich, soteliten@gmail.com, ORCID: 0009-0001-4256-3835

Ivanov Mikhail Vladimirovich, profmikhailivanov@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7829-2486

CITATION: Moritz A.A., Roerich D.S., Ivanov M.V. The potential of bioimpedance measurements for monitoring metabolic disorders in patients with schizophrenia // Sovrem. ter. psih. rasstrojstv [Current Therapy of Mental Disorders]. — 2025. — No. 3 — Pp. 44–52. — DOI: 10.48612/psyph/787x-859p-1v7v [in Russian].

CONFLICT OF INTEREST: authors declare no conflict of interest.

FUNDING: the study was carried out within the framework of the state assignment of FGBNU "V.M. Bekhterev NMIC PN" of the Ministry of Health of Russia 2024–2026 (XS0Z 2024 0012).

Введение

Высокая распространенность сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) среди пациентов с шизофренией [1, 2] является ведущей причиной преждевременной смертности [3] и приводит к сокращению продолжительности жизни примерно на 10–25 лет [4]. Ключевым фактором риска сердечно-сосудистой смертности выступает метаболический синдром, играющий важную роль в патогенезе ССЗ [5]. По сравнению с общей популяцией у пациентов с шизофренией риск возникновения абдоминального ожирения увеличен в 4,4 раза, гипертриглицеридемии — в 2,7 раза, сниженного уровня липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) — в 2,4 раза, сахарного диабета — в 1,99 раза, а гипертонии — в 1,4 раза [6]. У больных шизофренией метаболический синдром выявляется с частотой 37–67 %, что в 2–3 раза превышает его распространенность в общей популяции [6, 7]. Регулярный мониторинг метаболических параметров с применением современных методов, одним из которых является биоимпедансный анализ (БИА), служит важным компонентом комплексного лечения шизофрении.

Материалы и методы исследования

При подготовке нарративного обзора литературы применялось руководство для написания нарративных обзоров Consolidation Items for NARrative Review (CINAR) [8]. Цель данного обзора — систематизация имеющихся данных о возможностях использования биоимпедансометрии для мониторинга состава тела, раннего выявления рисков развития ожирения и других метаболических осложнений, связанных как с антипсихотической терапией, так и с самим заболеванием. Для достижения поставленной цели был проведен анализ научной литературы, опубликованной за последние 25 лет, в международных базах данных, таких как PubMed и eLIBRARY.RU. Поиск осуществлялся по ключевым словам: ("Schizophrenia" [MeSH Terms] OR "Schizophrenia Spectrum and Other Psychotic Disorders" [MeSH Terms] OR "schizo*" [Tiab] OR "psychotic" [Tiab] OR "psychosis" [Tiab]) AND ("Bioelectrical impedance analysis" [Tiab] OR "body composition" [Tiab] OR "impedance" [Tiab] OR "body fat" [Tiab] OR "bioimpedance" [Tiab]). В обзор были

включены оригинальные и обзорные статьи, в которых были приведены данные о методе БИА, его применении в психиатрии, в особенности при оценке метаболических нарушений у больных шизофренией. В качестве критериев исключения были определены малая выборка (менее 20 участников), описания клинических случаев, а также тезисы и краткие сообщения, не предоставляющие полноценного научного анализа. В итоговый анализ вошли 59 публикаций, в том числе 17 кросс-секционных, 8 лонгитюдных, 8 метааналитических исследований и 3 систематического обзора. Из общего числа трудов 31 работа была опубликована за последние 5 лет.

Результаты

Патогенетические аспекты развития метаболических нарушений при шизофрении

Высокая распространенность метаболического синдрома среди лиц с шизофренией объясняется в том числе такими важными факторами риска, как связь с самим заболеванием и выбором образа жизни [9, 10]. К примеру, преобладание в клинической картине негативных расстройств, таких как аффективная сглаженность, ангедония, абулия и социальная изоляция, приводит к низкому уровню внимания к собственному здоровью и малоподвижному образу жизни с недостатком физических упражнений [11]. Помимо этого к метаболическим нарушениям приводит как увеличение употребления пациентами табака в попытке самостоятельно снизить выраженность психопродуктивной симптоматики [12], так и нездоровые диетические привычки, прием высококалорийной пищи с высоким содержанием жиров, что служит результатом недостатка социальной поддержки и низкого дохода [13]. Ограниченная осведомленность о физическом здоровье, социальная стигматизация и недостаточная вовлеченность медицинского персонала, по-видимому, являются препятствиями для активного наблюдения за физическим здоровьем пациентов с шизофренией [14].

В то же время одним из ключевых факторов риска развития метаболического синдрома остается прием антипсихотиков, большинство из которых вызывает метаболические побочные эффекты [15–17]. Кроме того, распространенность метаболического синдрома растет по мере увеличения продолжительности терапии [18]. Существенное значение при этом приобретают также фармакогенетические особенности пациента, которые могут служить предикторами метаболических нарушений на фоне антипсихотической терапии [19]. Согласно критериям The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III), метаболический синдром устанавливается при выявлении любых трех из следующих факторов: абдоминальное ожирение (окружность талии < 102 см у мужчин и < 88 см у женщин), гипертриглицеридемия (< 1,7 ммоль/л), снижение ЛПВП (< 1,03 ммоль/л у мужчин, < 1,29 ммоль/л у женщин), артериальная гипертензия (артериальное давление < 130/85 мм

рт. ст. или антигипертензивная терапия) и гипергликемия натощак (< 6,1 ммоль/л или ранее диагностированный сахарный диабет) [20]. Несмотря на высокую распространенность и клиническую значимость, патофизиология метаболического синдрома, которая включает в себя множество сложных механизмов, остается недостаточно изученной [21].

Жировая ткань, помимо терморегуляции и накопления липидов, выполняет функции эндокринного органа посредством синтеза адипокинов, которые участвуют в регуляции аппетита, метаболизма глюкозы и липидов, воспаления и сердечно-сосудистого гомеостаза [22]. Между тем в провоспалительной среде, возникновение которой обусловлено метаболическими нарушениями, усиливается синтез провоспалительных адипокинов (лептин, чемерин, резистин, висфатин, васпин, интерлейкин-1, интерлейкин-6, интерлейкин-8, фактор некроза опухоли-альфа) и снижается активность противовоспалительных факторов (адипонектин, фактор роста фибробластов 21, липокалин 2, интерлейкин-10) [22–24].

Нарушение баланса системного воспаления, в свою очередь, является патогенетическим звеном в развитии симптомов шизофрении, в особенности негативной симптоматики [25]. Вызванные негативными расстройствами и приемом антипсихотической терапии метаболические нарушения формируют порочный круг, запуская провоспалительный ответ, который потенциально приводит к усилению выраженности негативных расстройств и, соответственно, к утяжелению метаболических нарушений [26, 27]. Таким образом, метаболические нарушения у пациентов с шизофренией не только играют важную роль в патогенезе заболевания, но и требуют своевременного выявления и коррекции.

Несмотря на это, метаболический синдром часто остается недодиагностированным и, как следствие, не получает своевременной терапии [28]. Разработка и внедрение простых методов скрининга могут повысить выявляемость данного состояния, а также обеспечить более раннее начало коррекционных мероприятий. Одним из таких методов служит БИА, получивший широкое распространение в клинической практике.

Принцип работы и преимущества БИА

Метод БИА широко применяется в клинической практике как один из популярных малоинвазивных способов скрининга состава тела. В его основе лежит двухкомпонентная модель биологической ткани, представленной внутриклеточным и внеклеточным компартментами. В этой модели внеклеточный компартмент рассматривается как резистор, а внутриклеточный компартмент обладает не только резистивными, но и реактивными (емкостными) свойствами [29, 30].

Слабый переменный электрический ток, проходя через биологические ткани, взаимодействует с компонентами, которые имеют суммарный электрический заряд и дипольный электрический момент. Носителями заряда служат подвижные ионы в тканевой

воде, тогда как источниками дипольных моментов выступают заряженные белковые и липидные молекулы клеточных мембран. Проводимость тканей обусловлена движением этих зарядов, а поляризация диполей приводит к временной задержке заряда (диэлектрической релаксации), что и определяет реактивные (емкостные) свойства тканей.

Таким образом, комплексное сопротивление (импеданс), возникающее при прохождении тока через биологические ткани, определяется двумя факторами: электрической проводимостью (сопротивлением) и диэлектрической проницаемостью. Оба показателя зависят от частоты тока. Следовательно, измерение электрического сопротивления и реактивности позволяет охарактеризовать свойства тканей: сопротивление указывает на объем жидкости, а реактивность отражает емкостные свойства клеточных мембран [30]. Кроме того, БИА позволяет определять массу внеклеточной и внутриклеточной жидкости благодаря многочастотному анализу. На низких частотах электрический ток проходит преимущественно через внеклеточную жидкость, тогда как на более высоких частотах он проникает и внутрь клеток, что дает возможность дифференцировать объемы обоих компартментов [31]. Для расчетов применяются эмпирические уравнения, учитывающие измеренные электрические параметры, а также антропометрические данные (рост, вес) [32].

Наконец, важным дополнительным показателем служит фазовый угол, позволяющий оценить целостность клеточных мембран. Чем выше значение фазового угла, тем эффективнее клетки удерживают электрический потенциал, что свидетельствует о лучшей сохранности их мембран [29].

Практическая ценность БИА весьма широка, поскольку этот метод эффективен для раннего выявления нарушений питания в клинических и гериатрических условиях. Более того, иногда БИА позволяет обнаружить изменения еще до того, как они станут заметны по биохимическим или антропометрическим показателям [33]. Отмечено, что низкие значения фазового угла напрямую связаны с повышенной смертностью в клинике критических состояний, например, при циррозе и раке [34]. Более того, снижение фазового угла коррелирует с ухудшением прогноза, ростом риска инфекционных осложнений и повышением летальности у госпитализированных пациентов [35]. Таким образом, в медицинской практике данные БИА нередко рассматривают как предиктор неблагоприятных исходов и используют для мониторинга состояния пациентов, страдающих хроническими заболеваниями [36].

Кроме того, БИА нашел свое применение в крупномасштабных популяционных исследованиях как надежный и предсказуемый инструмент оценки состава тела [37]. БИА выигрывает по ряду параметров в сравнении с другими методами оценки состава тела, прежде всего благодаря простоте, доступности, невысокой стоимости, неинвазивности и безопасности [38]. Хотя индекс массы тела (ИМТ) широко используют для оценки ожирения и рисков сопутствующих заболеваний, он не отражает распределение жира и мышечной массы [32].

Следовательно, на индивидуальном уровне его диагностическая информативность оказывается ниже, чем у БИА, методологическая точность которого в индикации ожирения была подтверждена в ряде клинических исследований [29, 31, 32]. Двойная рентгеновская абсорбциометрия (ДРА) считается одним из «золотых стандартов» оценки состава тела благодаря высокой точности. Однако данный метод требует дорогостоящего оборудования и участия квалифицированного персонала, а также сопряжен с лучевой нагрузкой [32]. Биоимпедансный анализ, хотя и несколько уступает ДРА по точности, значительно проще и безопаснее при частом применении, поскольку не накладывает ограничений на число повторных измерений [29].

Результаты исследования Z. Boneva-Asiova [39] выявили высокую степень корреляционной взаимосвязи между данными БИА и ДРА при оценке состава тела, что подтверждает надежность и клиническую валидность метода БИА для количественной и качественной диагностики компонентов телесного состава. Компьютерная и магнитно-резонансная томография (КТ и МРТ) позволяют детально визуализировать объем и распределение жировой и мышечной ткани, включая висцеральный жир. Тем не менее проведение этих процедур связано с высокими затратами, сложной логистикой и ограниченной доступностью [36]. Биоимпедансный анализ, напротив, обеспечивает возможность оперативно и без риска для пациента контролировать динамику состава тела при хронических заболеваниях или в критических состояниях [40].

Показатели тканевого состава у больных шизофренией согласно результатам БИА

Исследования последних десятилетий показывают, что БИА может быть эффективным инструментом для оценки метаболических нарушений у пациентов с шизофренией. Его преимущество заключается в возможности детального мониторинга состава тела (жировая и мышечная масса, гидратация, минеральная плотность костей) и метаболических параметров (фазовый угол, скорость основного обмена). Ниже рассмотрены ключевые аспекты тканевого состава у больных шизофренией, влияние антипсихотической терапии, гендерные различия и прогностическая ценность БИА.

Состав тела: жировая и мышечная масса

Исследования демонстрируют вариабельность состава тела у пациентов с шизофренией по сравнению со здоровыми людьми. Так, в работе M. Marthoenis [41] у пациентов с шизофренией ($n = 195$, 148 мужского и 47 женского пола), получавших антипсихотическую терапию, отмечались сниженные показатели мышечной и костной массы, замедленный метаболизм и повышенная гидратация, однако процент жира не отличался от аналогичного показателя в контрольной группе. В свою очередь, в исследовании, проведенном на японской популяции [42], показаны гендерные различия в составе тела у пациентов с шизофренией. У мужчин, принимавших

антипсихотическую терапию, отмечалось более высокое абсолютное и процентное содержание жира и сниженный уровень мышечной массы и содержания воды в организме по сравнению со здоровыми людьми. Напротив, у женщин было ниже процентное содержание жира и выше процент мышечной массы и содержание воды в организме по сравнению с показателями в контрольной группе. Противоречия в данных могут быть связаны с различиями в дизайне исследований, этническими особенностями выборки и стадией заболевания. Например, в другом японском исследовании ($n = 105$) у пациентов с шизофренией отмечалось повышение ИМТ, окружности талии и процента жира без статистически значимых изменений мышечной массы и скорости основного обмена веществ по сравнению с показателями в здоровой контрольной группе ($n = 100$) [43]. Это указывает на то, что метаболические сдвиги при шизофрении могут проявляться по-разному в зависимости от популяции и методов оценки.

Большинство исследований подтверждают тенденцию к увеличению жировой и снижению мышечной массы у пациентов с шизофренией, однако результаты варьируются в зависимости от пола, этнической принадлежности и методики оценки.

Влияние антипсихотической терапии и роль шизофрении

Дискуссионным остается вопрос о том, связаны ли метаболические нарушения преимущественно с антипсихотиками или с самой шизофренией. Отмечено, что у пациентов с шизофренией даже до начала антипсихотической терапии наблюдается повышенная частота метаболических нарушений [44, 45]. Механизмы этого явления остаются недостаточно изученными. Так, в недавнем систематическом обзоре и метаанализе 23 исследований [44], из которых в 16 применялся БИА, было показано, что пациенты с расстройствами шизофренического спектра имеют более высокие показатели общего и процентного содержания жировой ткани, висцерального жира, ИМТ и окружности талии по сравнению со здоровыми участниками — независимо от проводившейся ранее антипсихотической терапии.

На роль самого заболевания в формировании метаболических нарушений указывает также и то, что нарушения регуляции уровня глюкозы и липидного обмена отмечались как на самых ранних стадиях заболевания, включая продром, так и у здоровых братьев и сестер пациентов [45]. Однако, согласно данным ряда авторов [46–49], между пациентами с впервые выявленной шизофренией и здоровой контрольной группой нет существенной разницы в частоте ожирения, а набор массы тела у больных происходит со временем в ходе антипсихотической терапии вплоть до развития ожирения [49]. Исходя из этого авторы делают вывод, что шизофрения не приводит к формированию метаболических нарушений изолированно, без участия внешних факторов. Вариабельность представленных результатов указывает на необходимость более детального мониторинга метаболических расстройств у лиц с шизофренией.

Висцеральное ожирение и преимущества БИА

Показано, что увеличение процентного и абсолютного содержания висцерального жира на фоне антипсихотической терапии может возникать без изменений массы тела и ИМТ [50]. Кроме того, недавние исследования показали, что распределение жира в организме и нарушения функции жировой ткани служат более точными предикторами индивидуальных метаболических нарушений по сравнению с общим ИМТ [51]. Данные же лонгитюдных исследований, включенных в этот обзор, указывают на увеличение частоты развития центрального ожирения, повышение ИМТ и окружности талии, но не общего ожирения у лиц с шизофренией в ходе терапии антипсихотиками.

Антипсихотическая терапия в сочетании с образом жизни, характерным для пациентов с шизофренией, способствует увеличению массы тела и накоплению жировой ткани. Однако механизмы, обуславливающие преимущественное накопление жира в абдоминальной области, остаются недостаточно изученными [52]. В этой связи определение уровня висцерального жира с помощью БИА может повысить эффективность своевременной диагностики и реализации профилактических мер у пациентов, получающих антипсихотическую терапию [44]. Значение неинвазивного БИА в мониторинге метаболических нарушений у больных шизофренией было продемонстрировано в отечественном исследовании Е.Г. Корнетовой и соавт. [53], в котором было выявлено повышение показателей жировой массы уже через 6 недель после начала приема антипсихотиков второй генерации. Таким образом, БИА позволяет оценить не только общий процент жира, но и его распределение, мышечную массу и гидратацию, что особенно важно при антипсихотической терапии, вызывающей скрытые и атипичные изменения состава тела на ранних этапах терапии [50, 53].

Минеральная плотность костной ткани

Другим важным показателем, оцениваемым в ходе БИА, служит уровень минеральной плотности костной ткани. Известно, что у лиц с шизофренией часто наблюдается снижение минеральной плотности костной ткани [54, 55]. Как антипсихотики, так и нормотимики влияют на уровень кальция и фосфора в организме, что приводит к уменьшению плотности костной ткани [56]. Это подтверждает важность мониторинга влияния психотропных препаратов на костную плотность у пациентов с шизофренией и необходимость комплексного подхода к раннему выявлению связанных осложнений.

Фазовый угол

Еще одним преимуществом БИА является оцениваемый в ходе анализа показатель скорости обмена веществ — фазовый угол. Известно, что уровень фазового угла снижается с возрастом и выше у мужчин, чем у женщин [57]. Представленные данные свидетельствуют о прогностической значимости данного параметра в отношении повышенного риска смертности среди пожилых пациентов с психическими расстройствами. Так, в проспективном десятилетнем

исследовании [58], в которое были включены 158 пожилых пациентов с деменцией (46,5 %), шизофренией (43,9 %) и другими психическими расстройствами (9,6 %), оценивались показатели фазового угла и ИМТ. За период наблюдения из общего числа испытуемых выбыли из исследования по причине смерти 72 %, у которых в сравнении с выжившими были достоверно значимо более низкие показатели фазового угла и ИМТ. Исходя из полученных данных, при выявлении у психогериатрических пациентов фазового угла ниже предложенного авторами порогового значения 4,25° можно с высокой долей вероятности прогнозировать риск преждевременной смерти. Таким образом, имеющиеся данные свидетельствуют о том, что уровень фазового угла имеет потенциал в прогнозировании риска смертности [58].

Обсуждение

Результаты рассмотренных работ показывают, что у пациентов с шизофренией наблюдаются значительные изменения в составе тела, в том числе снижение мышечной массы, костной массы и скорости основного метаболизма, а также увеличение процента воды в организме по сравнению со здоровыми [41–46]. Заслуживает внимания тот факт, что эти изменения могут быть связаны как с самим заболеванием, так и с антипсихотической терапией [43–45]. Широкое распространение метаболических нарушений у лиц с шизофренией определяет потребность во внедрении простых и эффективных методов мониторинга данных нарушений в клинической практике. В свою очередь, ранние метаболические нарушения при шизофрении обратимы, что делает их своевременную диагностику ключевым фактором для эффективной коррекции и предотвращения прогрессирования [59].

Биоимпедансный анализ является перспективным методом для оценки метаболических нарушений у пациентов с шизофренией. На основе проанализированных данных можно выделить ряд преимуществ БИА: неинвазивность, простота использования, безвредность, точность, широкий спектр параметров. Несомненно важно, что данный метод позволяет выявить специфические изменения в составе тела, такие как

увеличение массы висцерального жира и снижение мышечной массы, которые невозможно оценить при использовании традиционных методов, в том числе с помощью ИМТ. Вместе с тем следует отметить, что для более точной интерпретации выявленных ассоциаций необходимы дополнительные исследования, учитывающие влияние таких факторов, как тип антипсихотической терапии, форма и тип течения шизофрении, а также половые различия. Дальнейшие исследования должны быть направлены на стандартизацию протоколов БИА и уточнение его роли в персонализированном мониторинге пациентов.

Несмотря на значительный потенциал БИА, у данного метода существуют некоторые ограничения. Во-первых, БИА уступает визуализационным методам ДРА, КТ и МРТ в точности оценки состава тела, особенно при экстремальных значениях состава тела. Во-вторых, точность БИА зависит от условий измерений, в частности уровня гидратации организма, времени суток, времени относительно последнего приема пищи. Эти факторы могут влиять на результаты обследований и приводить к ошибочной интерпретации как в клинической практике, так и в научных исследованиях.

Заключение

Таким образом, БИА демонстрирует потенциал как метод оценки метаболических нарушений у лиц с шизофренией и может служить клиническим инструментом для мониторинга изменений в составе тела. На основании результатов мониторинга жирового компонента состава тела пациентов формируется стратегия специфических терапевтических и реабилитационных мероприятий на более раннем этапе болезни, что в конечном счете снизит тяжесть болезненных проявлений в динамике, улучшит адаптационные возможности больных и повысит приверженность пациентов к лечению благодаря своевременной коррекции нежелательных лекарственных явлений. Необходимы дальнейшие исследования для уточнения роли БИА в клинической практике, а также для разработки программ поддержки, направленных на улучшение физического здоровья пациентов данной категории.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. De Hert M., Correll C.U., Bobes J. et al. Physical illness in patients with severe mental disorders. I. Prevalence, impact of medications and disparities in health care // *World Psychiatry*. – 2011. – Vol. 10 (1). – Pp. 52–77. – <https://doi.org/10.1002/j.2051-5545.2011.tb00014.x>
2. Mitchell A.J., Vancampfort D., Sweers K. et al. Prevalence of metabolic syndrome and metabolic abnormalities in schizophrenia and related disorders. – A systematic review and meta-analysis // *Schizophrenia Bulletin*. – 2011. – Vol. 39 (2). – Pp. 306–318. – <https://doi.org/10.1093/schbul/sbr148>
3. Correll C.U., Solmi M., Croatto G. et al. Mortality in people with schizophrenia: A systematic review and meta-analysis of relative risk and aggravating or attenuating factors // *World Psychiatry*. – 2022. – Vol. 21 (2). – Pp. 248–271. – <https://doi.org/10.1002/wps.20994>
4. Olsson M., Gerhard T., Huang C. et al. Premature mortality among adults with schizophrenia in the united states // *JAMA Psychiatry*. – 2015. – Vol. 72 (12). – Pp. 1172–1181. – <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2015.1737>
5. Lind L., Sundström J., Årnlöv J. et al. A longitudinal study over 40 years to study the metabolic syndrome as a risk factor for cardiovascular diseases // *Scientific Reports*. – 2021. – Vol. 11. – Art. 2978. – <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82398-8>
1. De Hert M., Correll C.U., Bobes J. et al. Physical illness in patients with severe mental disorders. I. Prevalence, impact of medications and disparities in health care // *World Psychiatry*. – 2011. – Vol. 10 (1). – Pp. 52–77. – <https://doi.org/10.1002/j.2051-5545.2011.tb00014.x>
2. Mitchell A.J., Vancampfort D., Sweers K. et al. Prevalence of metabolic syndrome and metabolic abnormalities in schizophrenia and related disorders. – A systematic review and meta-analysis // *Schizophrenia Bulletin*. – 2011. – Vol. 39 (2). – Pp. 306–318. – <https://doi.org/10.1093/schbul/sbr148>
3. Correll C.U., Solmi M., Croatto G. et al. Mortality in people with schizophrenia: A systematic review and meta-analysis of relative risk and aggravating or attenuating factors // *World Psychiatry*. – 2022. – Vol. 21 (2). – Pp. 248–271. – <https://doi.org/10.1002/wps.20994>
4. Olsson M., Gerhard T., Huang C. et al. Premature mortality among adults with schizophrenia in the united states // *JAMA Psychiatry*. – 2015. – Vol. 72 (12). – Pp. 1172–1181. – <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2015.1737>
5. Lind L., Sundström J., Årnlöv J. et al. A longitudinal study over 40 years to study the metabolic syndrome as a risk factor for cardiovascular diseases // *Scientific Reports*. – 2021. – Vol. 11. – Art. 2978. – <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82398-8>

6. Vancampfort D., Wampers M., Mitchell A.J. et al. A meta-analysis of cardio-metabolic abnormalities in drug naive, first-episode and multi-episode patients with schizophrenia versus general population controls // *World Psychiatry*. – 2013. – Vol. 12 (3). – Pp. 240–250. – <https://doi.org/10.1002/wps.20069>
7. De Hert M., Schreurs V., Vancampfort D. et al. Metabolic syndrome in people with schizophrenia: A review // *World Psychiatry*. – 2009. – Vol. 8 (1). – Pp. 15–22. – <https://doi.org/10.1002/j.2051-5545.2009.tb00199.x>
8. Мирошников А.Б., Хадарцев А.А., Павлов Е.А. и др. Разработка и обоснование руководства для нарративных обзоров литературы: контрольный список Cinar // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. – 2024. – № 18 (6). – С. 135–146. – <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2024-6-4-2>
9. Sun M.J., Jang M.H. Risk Factors of metabolic syndrome in community-dwelling people with schizophrenia // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2020. – Vol. 17 (18). – Art. 6700. – <https://doi.org/10.3390/ijerph17186700>
10. Алфимов П.В., Рыбкин П.В., Ладыженский М.Я., Мосолов С.Н. Метаболический синдром у больных шизофренией (обзор литературы) // *Современная терапия психических расстройств*. – 2014. – № 3. – С. 8–14.
11. Sicras-Mainar A., Maurino J., Ruiz-Beato E. et al. Prevalence of metabolic syndrome according to the presence of negative symptoms in patients with schizophrenia // *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. – 2015. – Vol. 11. – Pp. 51–57. – <https://doi.org/10.2147/NDT.S75449>
12. Ward H.B., Beermann A., Nawaz U. et al. Evidence for schizophrenia-specific pathophysiology of nicotine dependence // *Frontiers in Psychiatry*. – 2022. – Vol. 13. – Art. 804055. – <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.804055>
13. Simonelli-Muñoz A.J., Fortea M.I., Salorio P. et al. Dietary habits of patients with schizophrenia: A self-reported questionnaire survey // *International Journal of Mental Health Nursing*. – 2012. – Vol. 21 (3). – Pp. 220–228. – <https://doi.org/10.1111/j.1447-0349.2011.00790.x>
14. Mwebe H. Physical health monitoring in mental health settings: A study exploring mental health nurses' views of their role // *Journal of Clinical Nursing*. – 2017. – Vol. 26 (19–20). – Pp. 3067–3078. – <https://doi.org/10.1111/jocn.13653>
15. Huhn M., Nikolakopoulou A., Schneider-Thoma J. et al. Comparative efficacy and tolerability of 32 oral antipsychotics for the acute treatment of adults with multi-episode schizophrenia: A systematic review and network meta-analysis // *The Lancet*. – 2019. – Vol. 394 (10202). – Pp. 939–951. – [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31135-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31135-3)
16. Pillinger T., McCutcheon R.A., Vano L. et al. Comparative effects of 18 antipsychotics on metabolic function in patients with schizophrenia, predictors of metabolic dysregulation, and association with psychopathology: A systematic review and network meta-analysis // *The Lancet Psychiatry*. – 2020. – Vol. 7 (1). – Pp. 64–77. – [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30416-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30416-X)
17. Мосолов С.Н., Рыбкин П.В., Сердитов О.В. и др. Метаболические побочные эффекты современной антипсихотической фармакотерапии // *Социальная и клиническая психиатрия*. – 2008. – № 18 (3). – С. 75–90.
18. Jeong S.H., Lee N.Y., Kim S.H. et al. Long-term evolution of metabolic status in patients with schizophrenia stably maintained on second-generation antipsychotics // *Psychiatry Investigation*. – 2018. – Vol. 15 (6). – Pp. 628–637. – <https://doi.org/10.30773/pi.2018.01.18.1>
19. Сосин Д.Н., Хасанова А.К., Мошевитин С.Ю., Мосолов С.Н. Фармакогенетические предикторы метаболических нарушений при применении клозапина // *Современная терапия психических расстройств*. – 2024. – № 4. – С. 30–40. – <https://doi.org/10.21265/PSYPH.2024.88.88.004>
20. Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) // *JAMA*. – 2001. – Vol. 285. – Pp. 2486–2497. – <https://doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>
21. Прусова Т.И., Лепик О.В., Костерин Д.Н. и др. Метаболический синдром у подростков с психическими расстройствами: вопросы диагностики, профилактики и коррекции // *Обзорение психиатрии и медицинской психологии имени В.М. Бехтерева*. – 2024. – № 58 (4–2). – С. 47–64. – <https://doi.org/10.31363/2313-7053-2024-1039>
22. Unamuno X., Gómez-Ambrosi J., Rodríguez A. et al. Adipokine dysregulation and adipose tissue inflammation in human obesity // *European Journal of Clinical Investigation*. – 2018. – Vol. 48 (9). – Art. 12997. – <https://doi.org/10.1111/eci.12997>
23. Fahed G., Aoun L., Bou Zerdan M. et al. Metabolic syndrome: Updates on pathophysiology and management in 2021 // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2022. – Vol. 23 (2). – Art. 786. – <https://doi.org/10.3390/ijms23020786>
24. de Oliveira Dos Santos A.R., de Oliveira Zanuso B., Miola V.F.B. et al. Adipokines, myokines, and hepatokines: Crosstalk and metabolic repercussions // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2021. – Vol. 22 (5). – e2639. – <https://doi.org/10.3390/ijms22052639>
25. Моритц А.А., Теребова П.С., Иванов М.В. Роль иммуновоспалительных факторов в развитии негативной симптоматики при шизофрении // *Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова*. – 2024. – № 124 (11). – С. 42–48. – <https://doi.org/10.17116/jnevro202412411142>
26. Emre S., Asli S., Sener M. et al. Antipsychotic-treated schizophrenia patients develop inflammatory and oxidative responses independently from obesity: However, metabolic disturbances arise from schizophrenia-related obesity // *Human Psychopharmacology*. – 2024. – Vol. 39 (6). – e2913. – <https://doi.org/10.1002/hup.2913>
6. Vancampfort D., Wampers M., Mitchell A.J. et al. A meta-analysis of cardio-metabolic abnormalities in drug naive, first-episode and multi-episode patients with schizophrenia versus general population controls // *World Psychiatry*. – 2013. – Vol. 12 (3). – Pp. 240–250. – <https://doi.org/10.1002/wps.20069>
7. De Hert M., Schreurs V., Vancampfort D. et al. Metabolic syndrome in people with schizophrenia: A review // *World Psychiatry*. – 2009. – Vol. 8 (1). – Pp. 15–22. – <https://doi.org/10.1002/j.2051-5545.2009.tb00199.x>
8. Miroshnikov A.B., Hadarcev A.A., Pavlov E.A. i dr. Razrabotka i obosnovanie rukovodstva dlja narrativnykh obzоров literatury: kontrol'nyj spisok Cinar // *Vestnik novykh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. – 2024. – № 18 (6). – С. 135–146. – <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2024-6-4-2>
9. Sun M.J., Jang M.H. Risk Factors of metabolic syndrome in community-dwelling people with schizophrenia // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2020. – Vol. 17 (18). – Art. 6700. – <https://doi.org/10.3390/ijerph17186700>
10. Alfimov P.V., Rykin P.V., Ladyzhenskij M.Ja., Mosolov S.N. Metabolicheseskij sindrom u bol'nykh shizofreniej [obzor literatury] // *Sovremennaja Terapija Psihiceskikh Rasstrojstv*. – 2014. – № 3. – С. 8–14.
11. Sicras-Mainar A., Maurino J., Ruiz-Beato E. et al. Prevalence of metabolic syndrome according to the presence of negative symptoms in patients with schizophrenia // *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. – 2015. – Vol. 11. – Pp. 51–57. – <https://doi.org/10.2147/NDT.S75449>
12. Ward H.B., Beermann A., Nawaz U. et al. Evidence for schizophrenia-specific pathophysiology of nicotine dependence // *Frontiers in Psychiatry*. – 2022. – Vol. 13. – Art. 804055. – <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.804055>
13. Simonelli-Muñoz A.J., Fortea M.I., Salorio P. et al. Dietary habits of patients with schizophrenia: A self-reported questionnaire survey // *International Journal of Mental Health Nursing*. – 2012. – Vol. 21 (3). – Pp. 220–228. – <https://doi.org/10.1111/j.1447-0349.2011.00790.x>
14. Mwebe H. Physical health monitoring in mental health settings: A study exploring mental health nurses' views of their role // *Journal of Clinical Nursing*. – 2017. – Vol. 26 (19–20). – Pp. 3067–3078. – <https://doi.org/10.1111/jocn.13653>
15. Huhn M., Nikolakopoulou A., Schneider-Thoma J. et al. Comparative efficacy and tolerability of 32 oral antipsychotics for the acute treatment of adults with multi-episode schizophrenia: A systematic review and network meta-analysis // *The Lancet*. – 2019. – Vol. 394 (10202). – Pp. 939–951. – [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31135-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31135-3)
16. Pillinger T., McCutcheon R.A., Vano L. et al. Comparative effects of 18 antipsychotics on metabolic function in patients with schizophrenia, predictors of metabolic dysregulation, and association with psychopathology: A systematic review and network meta-analysis // *The Lancet Psychiatry*. – 2020. – Vol. 7 (1). – Pp. 64–77. – [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30416-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30416-X)
17. Mosolov S.N., Rykin P.V., Serditov O.V. i dr. Metabolicheskie pobochnye jeffekty sovremennoj antipsihoticheskoj farmakoterapii // *Social'naja i klinicheskaja psihiatrija*. – 2008. – № 18 (3). – С. 75–90.
18. Jeong S.H., Lee N.Y., Kim S.H. et al. Long-term evolution of metabolic status in patients with schizophrenia stably maintained on second-generation antipsychotics // *Psychiatry Investigation*. – 2018. – Vol. 15 (6). – Pp. 628–637. – <https://doi.org/10.30773/pi.2018.01.18.1>
19. Sosin D.N., Hasanova A.K., Moshhevitin S.Ju., Mosolov S.N. Farmakogeneticheskie prediktory metabolicheskikh narusenij pri primenenii klozapina // *Sovremennaja Terapija Psihiceskikh Rasstrojstv*. – 2024. – № 4. – С. 30–40. – <https://doi.org/10.21265/PSYPH.2024.88.88.004>
20. Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) // *JAMA*. – 2001. – Vol. 285. – Pp. 2486–2497. – <https://doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>
21. Prusova T.I., Lepik O.V., Kosterin D.N. i dr. Metabolicheseskij sindrom u podrostkov s psihicheskimi rasstrojstvami: voprosy diagnostiki, profilaktiki i korrekcii // *Obzorenije psihiatrii i medicinskoj psihologii imeni V.M. Behtereva*. – 2024. – № 58 (4–2). – С. 47–64. – <https://doi.org/10.31363/2313-7053-2024-1039>
22. Unamuno X., Gómez-Ambrosi J., Rodríguez A. et al. Adipokine dysregulation and adipose tissue inflammation in human obesity // *European Journal of Clinical Investigation*. – 2018. – Vol. 48 (9). – Art. 12997. – <https://doi.org/10.1111/eci.12997>
23. Fahed G., Aoun L., Bou Zerdan M. et al. Metabolic syndrome: Updates on pathophysiology and management in 2021 // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2022. – Vol. 23 (2). – Art. 786. – <https://doi.org/10.3390/ijms23020786>
24. de Oliveira Dos Santos A.R., de Oliveira Zanuso B., Miola V.F.B. et al. Adipokines, myokines, and hepatokines: Crosstalk and metabolic repercussions // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2021. – Vol. 22 (5). – e2639. – <https://doi.org/10.3390/ijms22052639>
25. Moritz A.A., Terebova P.S., Ivanov M.V. Rol' immunovospalitel'nykh faktorov v razvitanii negativnoj simptomatiki pri shizofrenii // *Zhurnal neurologii i psihiatrii imeni S.S. Korsakova*. – 2024. – № 124 (11). – С. 42–48. – <https://doi.org/10.17116/jnevro202412411142>
26. Emre S., Asli S., Sener M. et al. Antipsychotic-treated schizophrenia patients develop inflammatory and oxidative responses independently from obesity: However, metabolic disturbances arise from schizophrenia-related obesity // *Human Psychopharmacology*. – 2024. – Vol. 39 (6). – e2913. – <https://doi.org/10.1002/hup.2913>

27. Molina J.D., Avila S., Rubio G. et al. Metabolomic connections between schizophrenia, anti-psychotic drugs and metabolic syndrome: A variety of players // *Current Pharmaceutical Design*. – 2021. – Vol. 27 (39). – Pp. 4049–4061. – <https://doi.org/10.2174/1381612827666210804110139>
28. Ayerbe L., Forgnone I., Addo J. et al. Hypertension risk and clinical care in patients with bipolar disorder or schizophrenia: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Affective Disorders*. – 2018. – Vol. 225. – Pp. 665–670. – <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.09.002>
29. Ward L.C., Brantlov S. Bioimpedance basics and phase angle fundamentals // *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. – 2023. – Vol. 24 (2). – Pp. 381–391. – <https://doi.org/10.1007/s11154-022-09780-3>
30. Rigaud B., Morucci J.P., Chauveau N. Bioelectrical impedance techniques in medicine. Part I: Bioimpedance measurement. Second section: Impedance spectrometry // *Critical Reviews in Biomedical Engineering*. – 1996. – Vol. 24 (4–6). – Pp. 257–351. – PMID: 9196884
31. Sharpe J.K., Byrne N.M., Stedman T.J. et al. Bioelectric impedance is a better indicator of obesity in men with schizophrenia than body mass index // *Psychiatry Research*. – 2008. – Vol. 159 (1–2). – Pp. 121–126. – <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2007.08.010>
32. Marra M., Scalfi L., Covino A. et al. Assessment of body composition in health and disease using Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) and Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA): A critical overview // *Contrast Media & Molecular Imaging*. – 2019. – Vol. 2019. – Art. 3548284. – <https://doi.org/10.1155/2019/3548284>
33. Ortega R.M., Pérez-Rodrigo C., López-Sobaler A.M. Dietary assessment methods: Dietary records // *Nutrición Hospitalaria*. – 2015. – Vol. 31 (3). – Pp. 38–45. – <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8749>
34. Garlini, L.M., Alves, F.D., Ceretta, L.B. et al. Phase angle and mortality: A systematic review // *European Journal of Clinical Nutrition*. – 2019. – Vol. 73. – Pp. 495–508. – <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0159-1>
35. Earthman C.P. Body composition tools for assessment of adult malnutrition at the bedside: A tutorial on research considerations and clinical applications // *JPEN (Journal of Parenteral and Enteral Nutrition)*. – 2015. – Vol. 39 (7). – Pp. 787–822. – <https://doi.org/10.1177/0148607115595227>
36. Wysokiński A., Kłoszewska I. Assessment of body composition using bioelectrical impedance in patients with schizophrenia – preliminary report // *Archives of Psychiatry and Psychotherapy*. – 2014. – Vol. 16 (1). – Pp. 31–37. – <https://doi.org/10.12740/APP/23278>
37. Böhm A., Heitmann B. The use of bioelectrical impedance analysis for body composition in epidemiological studies // *European Journal of Clinical Nutrition*. – 2013. – Vol. 67 (1). – Pp. S79–S85. – <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.168>
38. Schoenfeld B., Nickerson B., Wilborn C. et al. Comparison of multifrequency bioelectrical impedance vs. Dual-energy X-ray absorptiometry for assessing body composition changes after participation in a 10-week resistance training program // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2020. – Vol. 34 (3). – Pp. 678–688. – <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002708>
39. Boneva-Asiova Z., Boyanov M.A. Body composition analysis by leg-to-leg bioelectrical impedance and dual-energy X-ray absorptiometry in non-obese and obese individuals // *Diabetes, Obesity and Metabolism*. – 2008. – Vol. 10 (11). – Pp. 1012–1018. – <https://doi.org/10.1111/j.1463-1326.2008.00851.x>
40. Norman K., Stobäus N., Pirlich M. et al. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis – clinical relevance and applicability of impedance parameters // *Clinical Nutrition*. – 2012. – Vol. 31 (6). – Pp. 854–861. – <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.05.008>
41. Marthoenis M., Martina M., Alfiandi R. et al. Investigating body mass index and body composition in patients with schizophrenia: A case-control study // *Schizophrenia Research and Treatment*. – 2022. – Vol. 2022. – Art. 1381542. – <https://doi.org/10.1155/2022/1381542>
42. Sugawara N., Yasui-Furukori N., Tsuchimine S. et al. Body composition in patients with schizophrenia: Comparison with healthy controls // *Annals of General Psychiatry*. – 2012. – Vol. 11 (1). – Art. 11. – <https://doi.org/10.1186/1744-859X-11-11>
43. Kishi T., Okuya M., Sakuma K. et al. Body composition in Japanese patients with psychiatric disorders: A cross-sectional study // *Neuropsychopharmacology Reports*. – 2021. – Vol. 41 (1). – Pp. 117–121. – <https://doi.org/10.1002/npr2.12160>
44. Smith E., Singh R., Lee J. et al. Adiposity in schizophrenia: A systematic review and meta-analysis // *Acta Psychiatrica Scandinavica*. – 2021. – Vol. 144 (6). – Pp. 524–536. – <https://doi.org/10.1111/acps.13365>
45. Chouinard V.A., Henderson D.C., Dalla Man C. et al. Impaired insulin signaling in unaffected siblings and patients with first-episode psychosis // *Molecular Psychiatry*. – 2019. – Vol. 24 (10). – Pp. 1513–1522. – <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0045-1>
46. Tian Y., Wang D., Wei G. et al. Prevalence of obesity and clinical and metabolic correlates in first-episode schizophrenia relative to healthy controls // *Psychopharmacology*. – 2021. – Vol. 238 (3). – Pp. 745–753. – <https://doi.org/10.1007/s00213-020-05727-1>
47. Liang J., Cai Y., Xue X. et al. Does Schizophrenia Itself Cause Obesity? // *Frontiers in Psychiatry*. – 2022. – Vol. 13. – Art. 934384. – <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.934384>
48. Li X., Shi X., Tan Y. et al. Metabolic indexes of obesity in patients with common mental disorders in stable stage // *BMC Psychiatry*. – 2022. – Vol. 22 (1). – Article 91. – <https://doi.org/10.1186/s12888-022-03752-2>
49. Correll C., Detraux J., De Lepeleire J. et al. Effects of antipsychotics, antidepressants and mood stabilizers on risk for physical diseases in people with schizophrenia, depression and bipolar disorder // *World Psychiatry*. – 2015. – Vol. 14 (2). – Pp. 119–136. – <https://doi.org/10.1002/wps.20204>
27. Molina J.D., Avila S., Rubio G. et al. Metabolomic connections between schizophrenia, anti-psychotic drugs and metabolic syndrome: A variety of players // *Current Pharmaceutical Design*. – 2021. – Vol. 27 (39). – Pp. 4049–4061. – <https://doi.org/10.2174/1381612827666210804110139>
28. Ayerbe L., Forgnone I., Addo J. et al. Hypertension risk and clinical care in patients with bipolar disorder or schizophrenia: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Affective Disorders*. – 2018. – Vol. 225. – Pp. 665–670. – <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.09.002>
29. Ward L.C., Brantlov S. Bioimpedance basics and phase angle fundamentals // *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. – 2023. – Vol. 24 (2). – Pp. 381–391. – <https://doi.org/10.1007/s11154-022-09780-3>
30. Rigaud B., Morucci J.P., Chauveau N. Bioelectrical impedance techniques in medicine. Part I: Bioimpedance measurement. Second section: Impedance spectrometry // *Critical Reviews in Biomedical Engineering*. – 1996. – Vol. 24 (4–6). – Pp. 257–351. – PMID: 9196884
31. Sharpe J.K., Byrne N.M., Stedman T.J. et al. Bioelectric impedance is a better indicator of obesity in men with schizophrenia than body mass index // *Psychiatry Research*. – 2008. – Vol. 159 (1–2). – Pp. 121–126. – <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2007.08.010>
32. Marra M., Scalfi L., Covino A. et al. Assessment of body composition in health and disease using Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) and Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA): A critical overview // *Contrast Media & Molecular Imaging*. – 2019. – Vol. 2019. – Art. 3548284. – <https://doi.org/10.1155/2019/3548284>
33. Ortega R.M., Pérez-Rodrigo C., López-Sobaler A.M. Dietary assessment methods: Dietary records // *Nutrición Hospitalaria*. – 2015. – Vol. 31 (3). – Pp. 38–45. – <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8749>
34. Garlini, L.M., Alves, F.D., Ceretta, L.B. et al. Phase angle and mortality: A systematic review // *European Journal of Clinical Nutrition*. – 2019. – Vol. 73. – Pp. 495–508. – <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0159-1>
35. Earthman C.P. Body composition tools for assessment of adult malnutrition at the bedside: A tutorial on research considerations and clinical applications // *JPEN (Journal of Parenteral and Enteral Nutrition)*. – 2015. – Vol. 39 (7). – Pp. 787–822. – <https://doi.org/10.1177/0148607115595227>
36. Wysokiński A., Kłoszewska I. Assessment of body composition using bioelectrical impedance in patients with schizophrenia – preliminary report // *Archives of Psychiatry and Psychotherapy*. – 2014. – Vol. 16 (1). – Pp. 31–37. – <https://doi.org/10.12740/APP/23278>
37. Böhm A., Heitmann B. The use of bioelectrical impedance analysis for body composition in epidemiological studies // *European Journal of Clinical Nutrition*. – 2013. – Vol. 67 (1). – Pp. S79–S85. – <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.168>
38. Schoenfeld B., Nickerson B., Wilborn C. et al. Comparison of multifrequency bioelectrical impedance vs. Dual-energy X-ray absorptiometry for assessing body composition changes after participation in a 10-week resistance training program // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2020. – Vol. 34 (3). – Pp. 678–688. – <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002708>
39. Boneva-Asiova Z., Boyanov M.A. Body composition analysis by leg-to-leg bioelectrical impedance and dual-energy X-ray absorptiometry in non-obese and obese individuals // *Diabetes, Obesity and Metabolism*. – 2008. – Vol. 10 (11). – Pp. 1012–1018. – <https://doi.org/10.1111/j.1463-1326.2008.00851.x>
40. Norman K., Stobäus N., Pirlich M. et al. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis – clinical relevance and applicability of impedance parameters // *Clinical Nutrition*. – 2012. – Vol. 31 (6). – Pp. 854–861. – <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.05.008>
41. Marthoenis M., Martina M., Alfiandi R. et al. Investigating body mass index and body composition in patients with schizophrenia: A case-control study // *Schizophrenia Research and Treatment*. – 2022. – Vol. 2022. – Art. 1381542. – <https://doi.org/10.1155/2022/1381542>
42. Sugawara N., Yasui-Furukori N., Tsuchimine S. et al. Body composition in patients with schizophrenia: Comparison with healthy controls // *Annals of General Psychiatry*. – 2012. – Vol. 11 (1). – Art. 11. – <https://doi.org/10.1186/1744-859X-11-11>
43. Kishi T., Okuya M., Sakuma K. et al. Body composition in Japanese patients with psychiatric disorders: A cross-sectional study // *Neuropsychopharmacology Reports*. – 2021. – Vol. 41 (1). – Pp. 117–121. – <https://doi.org/10.1002/npr2.12160>
44. Smith E., Singh R., Lee J. et al. Adiposity in schizophrenia: A systematic review and meta-analysis // *Acta Psychiatrica Scandinavica*. – 2021. – Vol. 144 (6). – Pp. 524–536. – <https://doi.org/10.1111/acps.13365>
45. Chouinard V.A., Henderson D.C., Dalla Man C. et al. Impaired insulin signaling in unaffected siblings and patients with first-episode psychosis // *Molecular Psychiatry*. – 2019. – Vol. 24 (10). – Pp. 1513–1522. – <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0045-1>
46. Tian Y., Wang D., Wei G. et al. Prevalence of obesity and clinical and metabolic correlates in first-episode schizophrenia relative to healthy controls // *Psychopharmacology*. – 2021. – Vol. 238 (3). – Pp. 745–753. – <https://doi.org/10.1007/s00213-020-05727-1>
47. Liang J., Cai Y., Xue X. et al. Does Schizophrenia Itself Cause Obesity? // *Frontiers in Psychiatry*. – 2022. – Vol. 13. – Art. 934384. – <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.934384>
48. Li X., Shi X., Tan Y. et al. Metabolic indexes of obesity in patients with common mental disorders in stable stage // *BMC Psychiatry*. – 2022. – Vol. 22 (1). – Article 91. – <https://doi.org/10.1186/s12888-022-03752-2>
49. Correll C., Detraux J., De Lepeleire J. et al. Effects of antipsychotics, antidepressants and mood stabilizers on risk for physical diseases in people with schizophrenia, depression and bipolar disorder // *World Psychiatry*. – 2015. – Vol. 14 (2). – Pp. 119–136. – <https://doi.org/10.1002/wps.20204>

50. Kowalchuk C., Castellani L.N., Chintoh A. et al. Antipsychotics and glucose metabolism: how brain and body collide // *American Journal of Physiology: Endocrinology and Metabolism*. – 2019. – Vol. 316 (1). – Pp. E1–E15. – <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00164.2018>
51. Goossens G.H. The metabolic phenotype in obesity: Fat mass, body fat distribution, and adipose tissue function // *Obesity Facts*. – 2017. – Vol. 10 (3). – Pp. 207–215. – <https://doi.org/10.1159/000471488>
52. Saarni S.E., Saarni S.I., Fogelholm M. et al. Body composition in psychotic disorders: A general population survey // *Psychological Medicine*. – 2009. – Vol. 39 (5). – Pp. 801–810. – <https://doi.org/10.1017/S0033291708004194>
53. Kornetova E.G., Kornetov A.N., Mednova I.A. et al. Changes in body fat and related biochemical parameters associated with atypical antipsychotic drug treatment in schizophrenia patients with or without metabolic syndrome // *Frontiers in Psychiatry*. – 2019. – Vol. 10. – Art. 803. – <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00803>
54. Tseng P.T., Chen Y.W., Yeh P.Y. et al. Bone mineral density in schizophrenia: An update of current meta-analysis and literature review under guideline of PRISMA // *Medicine (Baltimore)*. – 2015. – Vol. 94 (47). – e1967. – <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001967>
55. Chen C.Y., Lane H.Y., Lin C.H. Effects of antipsychotics on bone mineral density in patients with schizophrenia: gender differences // *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*. – 2016. – Vol. 14 (3). – Pp. 238–249. – <https://doi.org/10.9758/cpn.2016.14.3.238>
56. Mercurio M., Spina G., Galasso O. et al. The association between antipsychotics and bone fragility: An updated comprehensive review // *Diagnostics*. – 2024. – Vol. 14 (23). – Art. 2745. – <https://doi.org/10.3390/diagnostics14232745>
57. Marinho Esteves Pereira M., dos Santos Campello Queiroz M., Masiero Cavalcanti de Albuquerque N. et al. Phase angle and nutritional status in individuals with advanced cancer in palliative care // *Revista Brasileira de Cancerologia*. – 2019. – Vol. 65 (1). – e02272. – <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2019v65n1.272>
58. Barrera Ortega S., Redondo Del Río P., Carreño Enciso L. et al. Phase angle as a prognostic indicator of survival in institutionalized psychogeriatric patients // *Nutrients*. – 2023. – Vol. 15 (9). – Art. 2139. – <https://doi.org/10.3390/nu15092139>
59. Корнетова Е.Г., Галкин С.А., Корнетов А.Н. и др. Сравнительное исследование метаболических нарушений у стационарных пациентов с шизофренией и аффективными расстройствами // *Социальная и клиническая психиатрия*. – 2024. – Т. 34, № 2. – С. 5–12.
50. Kowalchuk C., Castellani L.N., Chintoh A. et al. Antipsychotics and glucose metabolism: how brain and body collide // *American Journal of Physiology: Endocrinology and Metabolism*. – 2019. – Vol. 316 (1). – Pp. E1–E15. – <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00164.2018>
51. Goossens G.H. The metabolic phenotype in obesity: Fat mass, body fat distribution, and adipose tissue function // *Obesity Facts*. – 2017. – Vol. 10 (3). – Pp. 207–215. – <https://doi.org/10.1159/000471488>
52. Saarni S.E., Saarni S.I., Fogelholm M. et al. Body composition in psychotic disorders: A general population survey // *Psychological Medicine*. – 2009. – Vol. 39 (5). – Pp. 801–810. – <https://doi.org/10.1017/S0033291708004194>
53. Kornetova E.G., Kornetov A.N., Mednova I.A. et al. Changes in body fat and related biochemical parameters associated with atypical antipsychotic drug treatment in schizophrenia patients with or without metabolic syndrome // *Frontiers in Psychiatry*. – 2019. – Vol. 10. – Art. 803. – <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00803>
54. Tseng P.T., Chen Y.W., Yeh P.Y. et al. Bone mineral density in schizophrenia: An update of current meta-analysis and literature review under guideline of PRISMA // *Medicine (Baltimore)*. – 2015. – Vol. 94 (47). – e1967. – <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001967>
55. Chen C.Y., Lane H.Y., Lin C.H. Effects of antipsychotics on bone mineral density in patients with schizophrenia: gender differences // *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*. – 2016. – Vol. 14 (3). – Pp. 238–249. – <https://doi.org/10.9758/cpn.2016.14.3.238>
56. Mercurio M., Spina G., Galasso O. et al. The association between antipsychotics and bone fragility: An updated comprehensive review // *Diagnostics*. – 2024. – Vol. 14 (23). – Art. 2745. – <https://doi.org/10.3390/diagnostics14232745>
57. Marinho Esteves Pereira M., dos Santos Campello Queiroz M., Masiero Cavalcanti de Albuquerque N. et al. Phase angle and nutritional status in individuals with advanced cancer in palliative care // *Revista Brasileira de Cancerologia*. – 2019. – Vol. 65 (1). – e02272. – <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2019v65n1.272>
58. Barrera Ortega S., Redondo Del Río P., Carreño Enciso L. et al. Phase angle as a prognostic indicator of survival in institutionalized psychogeriatric patients // *Nutrients*. – 2023. – Vol. 15 (9). – Art. 2139. – <https://doi.org/10.3390/nu15092139>
59. Kornetova E.G., Galkin S.A., Kornetov A.N. i dr. Sravnitel'noe issledovanie metabolicheskikh narushenij u stacionarnykh pacientov s shizofreniej i affektivnymi rasstrojstvami // *Social'naja i klinicheskaja psihiatrija*. – 2024. – Т. 34, № 2. – С. 5–12.

НЕЙРОВОСПАЛЕНИЕ ОКАЗЫВАЕТ ВЛИЯНИЕ СРАЗУ НА НЕСКОЛЬКО ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗВЕНЬЕВ ДЕПРЕССИИ: ДИСБАЛАНС СЕРОТОНИНА И НАРУШЕНИЕ МЕТАБОЛИЗМА ДОФАМИНА И ГЛУТАМАТА¹⁻³

ХРОНИЧЕСКИЙ
СТРЕСС

Активация
микроглии

Повышение уровня
провоспалительных цитокинов

Нарушение метаболизма
дофамина и глутамата



Триптофан

IL-1 β IL-2
IL-6 IL-18
TNF- α INF- γ

Дисбаланс уровня
серотонина

ДЕПРЕССИЯ

СНИЖЕНИЕ
НАСТРОЕНИЯ + АНГЕДОНИЯ

ФЕВАРИН® — ОРИГИНАЛЬНЫЙ АНТИДЕПРЕССАНТ С ВЫРАЖЕННЫМ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫМ ЭФФЕКТОМ, СПОСОБСТВУЮЩИЙ УСТРАНЕНИЮ ЧЕТЫРЕХ ПРОЯВЛЕНИЙ ДЕПРЕССИИ:^{4-10,12}



СЕРОТОНИН

МЕЛАТОНИН

Улучшение
настроения^{4,10}



Восстановление
когнитивных
функций^{6,7}



НЕЙРОПЛАСТИЧНОСТЬ



Нормализация
архитектуры
сна⁵



Уменьшение
выраженности
ангедонии⁸⁻⁹

ДОФАМИН И ГЛУТАМАТ

ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА ФЕВАРИН® (ОРИГИНАЛЬНЫЙ ФЛУВОКСАМИН) НАБЛЮДАЕТСЯ БОЛЕЕ БЫСТРОЕ НАСТУПЛЕНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА И МЕНЬШАЯ ЧАСТОТА НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПО СРАВНЕНИЮ С ВОСПРОИЗВЕДЁННЫМИ ПРЕПАРАТАМИ*¹¹

АЛГОРИТМ СТАРТА, ЗАМЕНЫ
И ЗАВЕРШЕНИЯ ТЕРАПИИ
АНТИДЕПРЕССАНТАМИ



ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ПОЛНОЙ
ИНФОРМАЦИЕЙ ПО
ПРЕПАРАТУ ФЕВАРИН®



IL — интерлейкин; TNF — фактор некроза опухоли; INF — интерферон. * По мнению врачей, принявших участие в онлайн-опросе в рамках исследования ATRIUM (Мосолов С.Н., Аведисова А.С., 2025). 1. Kopschina Feltes P, Doorduyn J, Klein HC, et al. Anti-inflammatory treatment for major depressive disorder: implications for patients with an elevated immune profile and non-responders to standard antidepressant therapy. J Psychopharmacol. 2017;31(9):1149–1165. 2. Bekhbat M, Treadway MT, Felger JC. Inflammation as a Pathophysiological Pathway to Anhedonia: Mechanisms and Therapeutic Implications. Curr Top Behav Neurosci. 2022;58:397–419. doi:10.1007/7854_2021_294. 3. Haroon E, Miller A. H. Inflammation Effects on Brain Glutamate in Depression: Mechanistic Considerations and Treatment Implications // Curr. Top. Behav. Neurosci. 2017. Vol. 31. P. 173–198. 4. Винникова М. А., Северцев В. В., Комаров С. Д., Вдовин А. С. Флувоксамин в терапии депрессивных расстройств при алкогольной зависимости: результаты рандомизированного открытого сравнительного исследования. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2021;121(12):57–62. 5. Hao et al. The Effect Of Fluvoxamine On Sleep Architecture of Depressed Patients With Insomnia: An 8-Week, Open-Label, Baseline-Controlled Study. Nature and Science of Sleep 2019;11 291–300. 6. Nishimura T, Ishima T, Iyo M, Hashimoto K. Potentiation of Nerve Growth Factor-Induced Neurite Outgrowth by Fluvoxamine: Role of Sigma-1 Receptors, IP3 Receptors and Cellular Signaling Pathways. PLoS ONE. 2008; 3(7): e2558. Published online 2008 July. 7. Bobrov A, Krasnoslobodtseva L, Mutnykh E. Effects of Fluvoxamine on Cognitive Function in Outpatients with Depression in Remission: Results of an Open-Label Pilot Study. J Psychiatry. 2017; 20(5). doi:10.4172/2378-5756.1000417. 8. Li X, Yan D, Liao M, et al. Effect of fluvoxamine on plasma interleukin-6 in patients with major depressive disorder: a prospective follow-up study. Front Psychiatry. 2023;14:1163754. Published 2023 May 25. doi:10.3389/fpsy.2023.1163754. 9. Hasebe S, Ago Y, Watabe Y, et al. Anti-anhedonic effect of selective serotonin reuptake inhibitors with affinity for sigma-1 receptors in picrotoxin-treated mice. Br J Pharmacol. 2017;174(4):314–327. 10. Общая характеристика лекарственного препарата Феварин®, таблетки, покрытые пленочной оболочкой, 50 мг, 100 мг, номер РУ ЛП-№(008757)-(ПФ-РУ). 11. Мосолов С. Н., Аведисова А. С. Диагностика и лечение депрессивных расстройств в клинической практике психиатров и неврологов (результаты опроса врачей), 2025 (in press). 12. Jawza F, Alsabhan and Tahani K. Alshammari. Perspective Chapter: New Use of the SSRI Fluvoxamine in the Treatment of COVID-19 Symptoms Published: 04 July 2022 DOI: 10.5772/intechopen.105023.