

О.С. Кіян^{1,2}

Сучасні методи лікування та реабілітації дітей із аутизмом

¹Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна²Клініка ЦСМ, Біла Церква, Україна

Modern Pediatrics. Ukraine. (2024). 8(144): 115-122; doi 10.15574/SP.2024.8(144).115122

For citation: Kiyan OS. (2024). Modern methods of treatment and rehabilitation of children with autism. Modern Pediatrics. Ukraine. 8(144): 115-122. doi: 10.15574/SP.2024.8(144).115122.

Аутизм (розлади аутистичного спектра (РАС)) має багато симптомів і може варіюватися досить широко від повної асоціальності та атрофії мовного апарату до підвищеної чутливості, вразливості та нездатності справлятися з проблемами і це, відповідно, є величезною медико-соціальною проблемою, що потребує значних зусиль для її вирішення. Оскільки ми живемо в еру різноманітних технологій, які займають основне місце в розвитку сучасності, зокрема в медицині, лікарі знаходять нові методи лікування різних хвороб, навіть таких, як РАС. Тому темою роботи є використання стовбурових клітин та ефективні методи реабілітації дітей із РАС, що нині є досить актуальною.

Мета – шляхом систематичного літературного огляду дослідити вплив стовбурових клітин на лікування РАС та визначити ефективні методи корекції.

У статті наведено дані щодо використання стовбурових клітин та їхній вплив на ділянки головного мозку, які викликають РАС. Містить інформацію про дітей із РАС у світі та в Україні. Описано поняття РАС, які стани людини характерні для РАС, коли краще застосовувати експериментальні методи лікування, у чому переваги стовбурових клітин, позитивні результати, що виникають при застосуванні стовбурових клітин. Також описано методи, які підходять для ефективної та дієвої корекції РАС.

Висновок. Використання будь-якої методики для корекції чи лікування РАС має відповідати індивідуальному розвитку дитини. Оскільки на сьогодні не існує жодного терапевтичного методу, здатного вилікувати РАС, людям із цим захворюванням доводиться дотримуватися спеціальної дієти, проходити медикаментозне лікування і різні терапії. Проте вони не здатні повністю вилікувати РАС. Корекційні методики є єдиним способом полегшити життя людей із РАС.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: розлади аутистичного спектру (РАС), стовбурові клітин, мезенхімальні стовбурові клітини, іпотерапія, АВА-терапія (поведінкова терапія), floortime.

Modern methods of treatment and rehabilitation of children with autism

O.S. Kiyan^{1,2}¹Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine²Clinic «Brain Stimulation Center», Bila Tserkva, Ukraine

Autism (Autism Spectrum Disorder (ASD)) has many symptoms and can vary quite widely from complete asociality and atrophy of the speech apparatus to increased sensitivity, vulnerability, and inability to cope with problems, and this, accordingly, is a huge medical and social problem that requires significant efforts to solve. As we live in an era of various technologies that occupy the main place in the development of modernity, particularly in medicine, doctors are finding new methods of treating various diseases, even such as ASD. Therefore, the topic of the work is the use of stem cells and effective methods of rehabilitation for children with ASD, which proves to be quite relevant at present.

Aim – through a systematic literature review, to investigate the effect of stem cells on ASD treatment and determine effective correction methods. The article presents data on the use of stem cells and their influence on brain areas that cause ASD. It contains data about children with ASD worldwide and in Ukraine. The concept of ASD is described, which human conditions are characteristic of ASD when it is better to use experimental methods in treatment, what are the advantages of stem cells, and the positive results that occur with the use of stem cells. Methods suitable for effective and efficient correction of ASD are also described.

Conclusion. The use of any method for the correction or treatment of ASD must correspond to the individual development of the child. Since there is currently no therapeutic method capable of curing ASD, people with this condition have to follow a special diet, undergo medication treatment and various therapies, but they are not able to completely cure ASD. Correctional methods remain the only way to ease the life of people with ASD.

No conflict of interest was declared by the authors.

Keywords: autism spectrum disorders (ASD), stem cells, mesenchymal stem cells, hippotherapy, ABA therapy (behavioral therapy), floortime.

Вступ

Розлади аутистичного спектра (РАС) – це захворювання, яке виникає внаслідок порушення, що відбувається в головному мозку, та яке можна діагностувати у 3-х річному віці. РАС починаються з дитинства, але зберігається в юнацькому та в дорослому віці [17,39]. Він насамперед проявляється: як проблема у спілкуванні, розумінням і виконанням інструк-

цій, небажанням комунікувати з іншими, відстороненість; монотонність або стереотипність поведінки, хворі можуть робити повторювані рухи, наприклад, махати руками, стрибати вгору та вниз, бігати по колу або плескати в долоні, а також вони можуть мати обмежені або монотонні інтереси та звички [29,40]. Люди, які страждають на РАС, можуть бути геніями в математиці, музиці, малюванні та інших видах наук, але їм потрібно більше часу, щоб навчитися простих речей.

Рівень розумової активності людей із РАС варіюється в широких межах, починаючи від серйозних порушень до чудових невербальних когнітивних здібностей.

За даними ВООЗ, на РАС страждає 1 зі 160 дітей у світі. В Україні немає достовірної статистики дітей із РАС. Адже офіційна статистика щодо показників РАС у дітей в Україні не дійсна, оскільки українські батьки дітей-аутистів не звертаються до психіатрів через стигматизацію в суспільстві. Навіть люди, які знають, що в їхньої дитини такий діагноз, не хочуть звертатися до психіатра [4,23,31,44].

За останні 54 роки вчені віднайшли велику кількість генетичних змін або мутацій, пов'язаних із РАС. Дослідження виявили понад 60 генів ризику, які внаслідок мутацій можуть вплинути на розвиток РАС, але такі генетичні аномалії діагностують у 20% пацієнтів [15,16]. Генетичні мутації є одним із факторів розвитку РАС, і їх слід враховувати. Окрім того, також були виявлені мутації, які, ймовірно, викликають синдроми, пов'язані з РАС: синдром Fragile X (FMR1) [19], синдром Ретта (MECP2) [9,35] і туберозний склероз (TSC1 або TSC2) [33]. Порушення метилювання при транскрипції ДНК також є причиною генетичних захворювань і разом з епігенетичними тригерами може призвести до РАС у частини людей [12].

Отже, РАС має багато симптомів і може варіюватися досить широко від повної асоціальності та атрофії мовного апарату до підвищеної чутливості, вразливості та нездатності справлятися з проблемами і це, відповідно є величезною медико-соціальною проблемою, що потребує значних зусиль для її вирішення. Оскільки ми живемо в еру різноманітних технологій, які займають основне місце в розвитку сучасності, зокрема в медицині, лікарі знаходять нові методи лікування різних хвороб, навіть таких, як РАС.

Мета – шляхом систематичного літературного огляду дослідити вплив стовбурових клітин при лікуванні РАС та визначити ефективні методи корекції.

Симптоми РАС є унікальними для кожної людини [4,30]. І відповідно, лікування дітей-аутистів вимагає унікального підходу до кожного пацієнта та прийняття комплексних рішень, що охоплюють психологічну, педагогічну та реабілітаційну корекцію [3,20,21]. Оскільки РАС складніше піддається лікуванню, ніж інші дитячі пси-

хопатології, необхідна чітка та ефективна програма корекції.

На жаль, вчені поки не знають, як повністю вилікувати РАС. Але при використанні медпрепаратів та корекції, можна навчитися контролювати та полегшувати його симптоми [1,45].

Існує багато наукових напрацювань щодо методів лікування РАС [13,14,41], серед яких окреслюється новий перспективний напрям – використання стовбурових клітин [42,43]. Ось вже декілька років лікарі провідних країн світу застосовують експериментальний метод лікування, при якому використовують стовбурові клітини, які вводять прямо у спинний мозок. Водночас вони використовують пуповинну кров, яка містить стовбурові клітини. Перевагою є власна пуповинна кров та клітини з пуповини дитини або донорські клітини від рідних братів і сестер.

Пуповинна кров багата на різні стовбурові клітини. Вона також містить гемопоетичні стовбурові клітини, ендотеліальні та мезенхімальні стовбурові клітини, а також регуляторні Т-клітини, які мають високу імуномодулюючу активність і допомагають зменшити наслідки аутоімунної атаки лімфоцитів при аутоімунних захворюваннях.

Клітини пуповинної крові унікальні, оскільки їм 0 днів. На відміну від стовбурових клітин дорослої людини, вони не піддавалися впливу факторів навколишнього середовища або стресу під час розвитку. Кілька досліджень продемонстрували ефективність мезенхімальних стовбурових клітин (МСК) у лікуванні РАС [22,27]. Подібний підхід був продемонстрований вченими в експериментах на мишах із моделлю РАС, викликаною пренатальним впливом вальпроєвої кислоти [34].

Вплив МСК на нервову систему пов'язаний із захисними властивостями та стимуляцією нейрогенезу та формування синапсів [2]. Основні механізми нейропротекції охоплюють запобігання нейронній дегенерації та апоптозу через аутокринні та паракринні механізми секреції нейротрофіну, інгібування проліферації астроцитів та активації мікроглії, а також молекул окисного стресу. Існує також багато доказів того, що МСК індукують ангиогенез і сприяють ремієлінізації аксонів [32]. Це дає змогу покращити функції мозку в дітей із РАС завдяки паракринним ефектам і можливості трансплантації клітин всередині мозку. Ці клітини впливають на основні зони уражені РАС: кору, мозочок і лімбічну систему.

Принцип дії пуповинної крові при РАС полягає у протизапальній дії клітин та їхній здатності регулювати імунні процеси та регенерувати пошкоджені ділянки нервової системи. Найбільш ефективно лікування в молодшому віці (до 10 років), тому що такі клітини здатні виділяти активні речовини, які стимулюють відновлення резервів організму (паракринний ефект). Використовувати стовбурові клітини ефективно в молодшому віці, бо діти до 10 років мають більше шансів на одужання та вищу природну концентрацію стовбурових клітин у своєму тілі, ніж підлітки чи дорослі, бо їхня нервова система має більший резерв нейропластичності.

Після введення стовбурових клітин відбуваються такі процеси: перебудова стовбурових клітин пуповинної крові в ендотеліальні клітини, що сприяє ангиогенезу та покращує циркуляцію кровотоку, кращому надходженню кисню до головного мозку, а також зменшує наслідки гіпоксії, унаслідок чого відбувається регенерація нервів і покращується метаболізм мозку; стимулює зростання нейротрофінів, які впливають на розвиток клітин головного мозку, забезпечуючи цим їхнє зростання і виживання; захищає клітини головного мозку від нестачі кисню та глюкози в корі; покращують імунну дисрегуляцію, типову для РАС, пригнічують гліальну активацію та запобігають розвитку нейрозапалення в мозку. Регуляторні Т-клітини, отримані з пуповинної крові, також позитивно впливають на порушення імунної регуляції [38].

Інtrateкальна імплантація стовбурових клітин визнана засобом лікування нейродегенеративних захворювань і використовується як частина клітинної терапії. Стовбурові клітини краще вводити через спинний мозок тому, що при внутрішньовенному введенні приблизно дві третини трансплантованих клітин досягають легенів, селезінки та печінки і ніколи не потрапляють у мозковий кровообіг, і лише частка тих клітин долає гематоенцефалічний бар'єр. При інtrateкальному введенні всі клітини досягають ураженої ділянки мозку. Унаслідок таких дій відбувається регенерація нейронів, ангиогенез, імунорегуляторний вплив при нейрозапаленні, поліпшення нейроглії, регенерація аксонів, покращення кровообігу та циркуляції і, врешті-решт, поліпшення соціальної поведінки та мовних навичок, збагачення словникового запасу [42].

Перше дослідження пуповинної крові в лікуванні РАС почалося в Університеті Дьюка у 2004 році, і відтоді це дослідження розширилося, щоб включити використання мезенхімальних стовбурових клітин. Такі дослідження у Сполучених Штатах Америки тепер підтримуються Управлінням продовольства та медикаментів США (FDA), що дає змогу отримати структуровані та підтвержені дані про ефективність стовбурових клітин при РАС [6].

Приблизно 30 досліджень клітинної терапії РАС були зареєстровані у провідних медичних закладах всього світу [26,37].

В Україні з 2009 року медичні фахівці почали використовувати пуповину кров під час лікування різних захворювань. І це дало хороші результати. Отже, технології регенерації клітин мають великі перспективи для лікування хронічних виснажливих захворювань нервової системи, ефективних методів лікування яких наразі немає.

Окрім клітинної терапії, на сьогодні також широко застосовуються корекційні методики і програми, які дозволяють реабілітувати дитину з РАС.

В Україні є фахівці, які швидко перебудувалися під нові запити, активно вчаться у закордонних фахівців і вже сьогодні готові якісно допомагати дітям і сім'ям, які раптово опинилися в нових для себе умовах. Дуже важливо, щоб із дитиною працювала злагоджена команда фахівців.

Над проблемами РАС у цьому напрямку працюють кілька груп експертів: лікарі, які займаються офіційною діагностикою та медичним втручанням; корекційні педагоги (логопед, дефектолог), які залучені до оцінювання та розвитку різних вмінь та навичок; психологи (аналітики поведінки), які розглядають РАС з точки зору аналізу поведінки.

РАС характеризується різними відхиленнями: порушенням спілкування, повторюванням поведінки та соціальною дезадаптацією, що є найбільш очевидними з симптомів. Компенсація за порушення, спричинена із зазначених недоліків, має здійснюватися окремо та одночасно на основі виявлених проблем. Це означає, що для отримання якісних результатів необхідне втручання різних експертів.

Немає жодного загального експерта, який займався б усіма питаннями РАС. Тому в Україні створено спеціальні центри для таких дітей та спеціальні навчальні заклади, у яких є корекційні

педагоги. Щоб дізнатися, яка саме допомога потрібна дитині, спершу необхідно створити повний перелік навичок та вмінь дитини. Це слід зробити в кілька кроків. Кожен фахівець заповнює карту розвитку дитини у своїй галузі знань. Важливо, щоб така оцінка була ресурснозберігальною та комплексною. Усі спеціалісти (лікарі, вчителі, психологи тощо) потребують доступу до даних про розвиток дитини та повинні діяти як одне ціле. Далі, обговорюють та складають індивідуальну програму розвитку дитини, де буде міститися інформація, за якою програмою вона має навчатись, та корекційні заходи, які мають виконувати інші корекційні педагоги. З метою корекції розладів аутистичного спектра використовують такі методики, як: АВА (Applied Behavior Analysis) терапія, Бломберг терапія, мозочкова стимуляція, іпотерапія, floortime та інші види тонкої роботи [46].

Основною проблемою дітей-аутистів є не тільки відсутність мовлення при повній збереженості органів мовлення, а й відсутність потреби використовувати їх для спілкування з оточуючими. Тому завдання логопеда для дітей-аутистів – розвинути цю потребу і навчити їх правильно користуватися цим природним засобом комунікації. Як і чому це відбувається? Чому розвиток мови такий важливий для дітей-аутистів? Існує низка корекційних методик для дітей із РАС. Їхній статус варіюється від країни до країни, але загалом вони поділяються на кілька напрямків, зокрема: поведінковий, розвивальний, сенсорно-перцептивний, еkleктичний підходи. Отже, логопедична терапія спрямована на усунення таких проблем, як погана артикуляція певних звуків, заїкання, фонологічні розлади та мовленнєві порушення. Мовна терапія допомагає дитині краще виражати себе через вербальне і невербальне мовлення [24].

Також широко застосовується терапія сенсорної інтеграції (ASI), що має на меті стимулювати функціонування органів чуття, зберігаючи водночас координацію різних сенсорних систем. Це ретельно організоване, чітко структуроване, спеціфічне тренування порушених функцій у спеціально організованому терапевтичному середовищі. Ця методика найбільш ефективна для корекції дітей із синдромом Дауна, затримкою психічного розвитку (ЗПР), дитячим церебральним паралічем та РАС. Методика охоплює теорію сенсорної інтеграції, методику оцінки рівня розвитку в цій сфері та серію вправ, які використо-

вуються у співпраці з пацієнтом. Методи сенсорної інтеграції включають стимуляцію органів чуття в координації різних сенсорних систем.

ASI ґрунтуються на нейропластичності, тобто концепції, що нервова система змінюється у відповідь на досвід. Таким чином, очікується, що завдяки керованій участі в сенсорно-моторній діяльності, адаптованій до індивідуальних потреб дитини, покращаться функції, навички та поведінку, що лежать в основі участі в повсякденній діяльності. Зокрема, ASI припускає, що активна участь в ігровому контексті, індивідуально адаптованій сенсорно-моторній діяльності під час відповідних викликів сприяє адаптивній поведінці через нейропластичні зміни, які відбуваються у відповідь на досвід [18].

У корекції РАС ефективні результати також показує Томатіс-терапія, яка ґрунтується на стимуляції мозкової активності за допомогою поліфонічного звучання музики. На основі аудіограми людини створюється індивідуальна програма для розвитку мозку шляхом фільтрації певних частот (високих, низьких і середніх) та прослуховування музики певних частот. Спеціальний пристрій змінює звук і активізує мозок. Наш мозок дивується раптовим змінам темпу музики, запускаючи механізми слухової уваги.

У Томатіс-терапії важливим є індивідуальний підхід. Недоцільно слухати повністю стандартизовану музику. Важливо розробити індивідуальну систему аудіо тренувань. У кожному випадку характеристики звукового сигналу, що передається через «електронне вухо», підбираються індивідуально відповідно до проблеми, яку потрібно виправити [10].

Позитивну динаміку при корекції РАС дає фізичне виховання. Адаптивна фізична культура при РАС визнана одним із найефективніших засобів боротьби з цим поширеним захворюванням. Оскільки психічний стан безпосередньо пов'язаний із фізичним, використання лікувальної фізкультури (ЛФК) при РАС має велике значення [5].

Регулярні заняття ЛФК покращують здатність до навчання дітей дошкільного та шкільного віку, підлітків (17-19 років) і навіть дорослих. Спеціально підібрана фізична активність здатна допомогти виправити недоліки мовного та фізичного розвитку, зменшити тривожність і збільшити контакт із зовнішнім світом. Фізичні вправи при

РАС є одним із найефективніших засобів. Правильно спланована програма фізіотерапії може створити цікавий безпечний простір для взаємодії з іншими з точки зору дитини. Для дітей із таким діагнозом основною формою фізичної терапії є ігрова методика, яка використовується для відновлення та зміцнення організму [36].

Як виявилось, застосування техніки і принципів, які допомагають досягнути позитивних змін поведінки (АВА терапія), що допомагає дитині адекватно реагувати на стимули навколишнього світу, зокрема почувати себе комфортно у спілкуванні з іншими людьми, є достатньо ефективною в лікуванні дітей із РАС.

Така терапія, побудована на принципах біхевіоризму. У її основі знаходиться позитивне підкріплення «відповідної» поведінки. Вважається, що дитині необхідно допомагати поступово, щоб вона змогла побачити світ, не в якому вона живе, а світ, який її насправді оточує, стати повноцінним членом суспільства. Спеціалісти з такої терапії працюють не лише з дитиною, а й з батьками, оскільки саме батьки повинні зрозуміти основні принципи цієї терапії. Для АВА-терапевтів готових рішень немає. Усі методи та прийоми мають бути адаптованими під конкретну дитину [7].

Загальновідомо, що від діяльності мозку залежить функціонування всього організму, і навпаки. Усі діти з народження вчаться відчувати себе та своє тіло. Тому в перший рік життя рефлексії малюка повинні слабшати або інтегруватися у складніші форми поведінки. Тоді дитина зможе виконувати певні дії свідомо, а не рефлексивно. Якщо рефлексії не інтегруються або зникають, з'являються симптоми, які заважають дитині повноцінно розвиватися. Терапія Бломберга – це ритмічні, природні рухи, які безпосередньо стимулюють чутливі рецептори, що впливають на ключові області мозку. Це стимуляція, що відбувається в одній півкулі головного мозку та передається до іншої за допомогою ритмічних рухів тіла, які активують перші рефлексії дитини та допомагають їй відчути власне тіло. До них належать: пропріорецептори та органи чуття [41].

Серед популярного переліку лікувальних заходів для дітей іпотерапія є найефективнішим методом реабілітації. Іпотерапія для дітей – це фізіотерапевтична реабілітація, яка використовує рухи коня для відновлення функцій людського організму [28].

Переваги іпотерапії в реабілітації дітей із РАС: методи іпотерапії поєднують фізичну та психоемоційну реабілітацію з тренуванням соціальних, комунікативних, когнітивних та лінгвістичних навичок; цей метод безпечний для дітей і без побічних ефектів, він не протипоказаний в Уніфікованому протоколі догляду за дітьми з РАС (наказ МОЗ від 15.06.2015 № 341); вплив фізичних методів реабілітації позитивно впливає на мовні, когнітивні поведінкові функції в дітей із РАС.

Програма курсу іпотерапії для дітей повинна складатися з урахуванням рекомендацій лікаря, який спостерігає дитину. Залежно від індивідуальних особливостей дитини з діагнозом «аутизм» і типу виявлених порушень буде розроблено відповідну програму, її інтенсивність і тривалість. Іпотерапія поєднує в собі елементи відомих методів фізіотерапії. Комплексний метод лікування, який активно залучає весь організм дитини, дає можливість покращити емоційний фон, скоригувати поведінку та психічні функції [8].

Попри увесь спектр представлених методів терапії, на сьогодні не існує терапевтичного методу, здатноговилікувати РАС. Людям із цим захворюванням доводиться дотримуватися спеціальної дієти, проходити медикаментозне лікування і різні терапії, проте вони не здатні повністювилікувати РАС. Тому науковці і практики не зупиняються на досягнутому, а продовжують знаходити нові експериментальні методи, які дають хороші результати. Для прикладу ГБО (гіпербарична оксигенізація) [25].

Класичне визначення ГБО – це вдихання 100%-вого кисню в умовах тиску понад 1 атм. у спеціальній барокамері. Сьогодні цей термін визначають більш широко, як вдихання різних процентних концентрацій кисню у барокамерах за показників тиску вище атмосферного. Усталений погляд на ГБО ще донедавна полягав в тому, що від ГБО-терапії дуже мало або ж ніякої користі, якщо вона проводиться не в жорсткій високоміцній барокамері із вдиханням 100% кисню в умовах тиску 1,5 атм. або вище. Однак ГБО при РАС дозволяє досягати позитивні результати як при високих, так і при низьких показниках надлишкового тиску. Близько 80% дітей із РАС так чи інакше давали певну позитивну реакцію на ГБО, особливо якщо при цьому не переривали інші види лікування, зокрема, можливо, й тому, що також одночасно проходили терапію метил-В₁₂ [11].

ГБО може бути корисною в лікуванні практично всіх симптомів РАС. Однак деякі з терапевтичних ефектів трапляються частіше ніж інші, або ж мають більш інтенсивний характер у випадках, коли проявляються. До найяскравіших прикладів так званого топ-листу покращень віднесемо наступні категорії: мовлення, усвідомленість, незалежність, впевненість у собі, «присутність» (реалізація новознайденної усвідомленості в діях), самомотивація, а також поліпшення роботи кишківника. Два найчастіших побічних ефекти – це гіперактивність і самостимуляція. Крім того, у дітей, що проходять курс ГБО, нерідко трапляються позитивно-негативні зміни, що турбує тих батьків, які не розуміють, що такі зміни на краще, а не на гірше. Такі неоднозначні зміни в поведінці найчастіше є результатом загального зростання усвідомленості, завдяки чому дитина відчуває необхідність і хоче отримувати більше контролю над подіями у своєму житті. Супутні позитивні зміни також охоплюють більш осмислені погляди на життя, значно більшу міру самоствердження, твердості переконань, впевненості у собі та незалежності суджень. Однак те, як саме в дитини проявляються ці якості, далеко не завжди є позитивним і може мати масу проблемних моментів у поведінці. Як приклад, упертість, дратівливість, перепади настрою, нездатність до компромісу. Найчастіше такі конфліктні поведінкові моменти присутні у випадках, якщо хто-небудь із батьків, учитель або лікар ставить перед дитиною вимоги, яким та не хоче підкорятися. Одним із найпоширеніших

прикладів є істерики або ж непослух, коли батьки змушують дитину негайно припинити те, чим вона зайнята в певний момент, бо настала черга займатися чим-небудь іншим. Проте такі симптоми загалом зменшуються або ж зовсім зникають із часом – у міру загального поліпшення стану дитини.

Висновок

На основі проведеного літературного огляду встановлено, що використання стовбурових клітин при лікуванні РАС показує позитивні результати завдяки їхній здатності регулювати імунні процеси та відновлювати пошкоджені ділянки нервової системи. Найкращі результати спостерігаються в дітей до 10 років через вищу природну концентрацію стовбурових клітин в їхньому організмі. Серед корекційних методик найефективнішими є АВА-терапія, логопедична терапія, сенсорна інтеграція, Томатіс-терапія та іпотерапія. Важливо зазначити, що вибір методики корекції має відповідати індивідуальним особливостям розвитку дитини. Попри відсутність методу повного лікування РАС, поєднання інноваційної клітинної терапії з традиційними корекційними методиками дає змогу суттєво покращити якість життя пацієнтів та їхню соціальну адаптацію. Комплексний підхід, що охоплює роботу команди фахівців різного профілю, є найбільш ефективним способом допомоги дітям із РАС.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES/ЛІТЕРАТУРА

1. Aishworiya R, Valica T, Hagerman R, Restrepo B. (2023). An update on psychopharmacological treatment of autism spectrum disorder. *Neurotherapeutics*. 19(1): 248-262.
2. Badyra B, Sułkowski M, Milczarek O, Majka M. (2020). Mesenchymal stem cells as a multimodal treatment for nervous system diseases. *Stem Cells Translational Medicine*. 9(10): 1174-1189.
3. Bocheliuk V, Panov M. (2022). Osoblyvosti orhanizatsii psykholokorektsiinoi roboty z autychnymu ditmy: zarubizhnyi dosvid. *Visnyk KhNPU imeni HS Skovorody. Psykholohyia*. (65): 235-225. [Бочелюк В, Панов М. (2022). Особливості організації психокорекційної роботи з аутичними дітьми: зарубіжний досвід. *Вісник ХНПУ імені ГС Сковороди. Психологія*. (65): 235-225].
4. Bocheliuk V, Panov M, Splytska L. (2022). Klinichni proiavy autyzmu, oznaky ta symptomy porushennia. *Naukovi perspektivi*. 8: 26-34. [Бочелюк В, Панов М, Сплицька Л. (2022). Клінічні прояви аутизму, ознаки та симптоми порушення. *Наукові перспективи*. 8: 26-34].
5. Bodnar I, Pavlova I, Khamade A. (2020). Physical education of children with autism spectrum disorders: a systematic review of structure and effects of interventional programs. *Physiotherapy Quarterly*. 28(4): 61-70.
6. Borre ED, Myers E, Hamilton Lopez M, Kurtzberg J, Shaz B et al. (2023). The potential cost-effectiveness of novel cord blood therapies in children with autism spectrum disorder. *Plos one*. 18(4): e0282906.
7. Choi KR, Bhakta B, Knight EA, Becerra-Culqui TA, Gahre TL et al. (2022). Patient outcomes after applied behavior analysis for autism Spectrum disorder. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. 43(1): 9-16.
8. Collacchi B, Pinchaud N, Borgi M, Cirulli F. (2023). Equine-Assisted Activities (EAAs) for Children with Autism Spectrum Disorder (ASD): Positive Effects Revealed Using an Ethological Approach. *Applied Sciences*. 13(13): 7417.
9. Collins BE, Neul JL. (2022). Rett syndrome and MECP2 duplication syndrome: disorders of MeCP2 dosage. *Neuropsychiatric disease and treatment*. 18: 2813-2835.
10. El-Tellawy MM, Ahmad AR, Saad K, Alruwaili TA, AbdelMoneim IM et al. (2022). Effect of hyperbaric oxygen therapy and Tomatis sound therapy in children with autism spectrum disorder. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 113: 110457.

11. Fischer I, Shohat S, Levy G, Bar E, Trangle SS et al. (2022). Hyperbaric oxygen therapy alleviates social behavior dysfunction and neuroinflammation in a mouse model for autism spectrum disorders. *International Journal of Molecular Sciences*. 23(19): 11077.
12. García-Ortiz MV, Torre-Aguilar MJ, Morales-Ruiz T, Gómez-Fernández A, Flores-Rojas K et al. (2021). Analysis of global and local DNA methylation patterns in blood samples of patients with autism spectrum disorder. *Frontiers in Pediatrics*. 9: 685310.
13. Genovese A, Butler MG. (2020). Clinical assessment, genetics, and treatment approaches in autism spectrum disorder (ASD). *International journal of molecular sciences*. 21(13): 4726.
14. Guthrie W, Wetherby AM, Woods J, Schatschneider C, Holland RD et al. (2023). The earlier the better: An RCT of treatment timing effects for toddlers on the autism spectrum. *Autism*. 27(8): 2295-2309.
15. Hashem S, Nisar S, Bhat AA, Yadav SK, Azeem MW et al. (2020). Genetics of structural and functional brain changes in autism spectrum disorder. *Translational psychiatry*. 10(1): 229.
16. Havdahl A, Niarchou M, Starnawska A, Uddin M, van der Merwe C et al. (2021). Genetic contributions to autism spectrum disorder. *Psychological medicine*. 51(13): 2260-2273.
17. Havreliuk S, Bismak O, Dzhamalov R. (2023). Ohliad modelei rukhovoykh porushen u ditei z rozladamy autystychnoho spektra zalezno vid viku. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapiia ta erhoterapiia*. (2): 140-144. [Гаврелюк С, Бісмак О, Джамалов Р. (2023). Огляд моделей рухових порушень у дітей з розладами аутистичного спектра залежно від віку. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. (2): 140-144].
18. Hemati Alamdarloo G, Mradi H. (2021). The effectiveness of sensory integration intervention on the emotional-behavioral problems of children with autism spectrum disorder. *Advances in Autism*. 7(2): 152-166.
19. Hnooual A, Plong-On O, Worachotekamjorn J, Charalsawadi C, Limprasert P. (2023). Clinical and molecular characteristics of FMR1 microdeletion in patient with fragile X syndrome and review of the literature. *Clinica Chimica Acta*. 553: 117728.
20. Hu C, Yang T, Chen J, Dai Y, Wei H et al. (2024). Phenotypic characteristics and rehabilitation effect of children with regressive autism spectrum disorder: a prospective cohort study. *BMC psychiatry*. 24(1): 514.
21. Khasawneh MA. (2023). Analysis of the application of pedagogical technology to the learning of children with ASD. *International Journal of Special Education*. 38(1): 82-89.
22. Liang Y, Duan L, Xu X, Li X, Liu M et al. (2020). Mesenchymal stem cell-derived exosomes for treatment of autism spectrum disorder. *ACS Applied Bio Materials*. 3(9): 6384-6393.
23. Lutsiv Y, Sharan O. (2024). Rozvytok matematychnykh navychok u ditei z rozladamy autystychnoho spektru v umovakh pochatkovoї shkoly. *International Science Journal of Education & Linguistics*. 3(4): 36-47. [Lutsiv Y, Sharan O. (2024). Розвиток математичних навичок у дітей з розладами аутистичного спектру в умовах початкової школи. *International Science Journal of Education & Linguistics*. 3(4): 36-47].
24. Maksimović S, Marisavljević M, Stanojević N, Čirović M, Punišić S et al. (2023). Importance of Early Intervention in Reducing Autistic Symptoms and Speech-Language Deficits in Children with Autism Spectrum Disorder. *Children*. 10(1): 122.
25. Meyer M. (2020). Is Hyperbaric Oxygen Therapy Effective For Treating Autism? *The Science Journal of the Lander College of Arts and Sciences* 13(2): 10.
26. Nabetani M, Mukai T, Taguchi A. (2023). Cell therapies for autism spectrum disorder based on new pathophysiology: A review. *Cell Transplantation*. 32: 09636897231163217.
27. Noshadian M, Ragerdi Kashani I, Asadi-Golshan R, Zarini D, Ghafari N et al. (2024). Benefits of bone marrow mesenchymal stem cells compared to their conditioned medium in valproic acid-induced autism in rats. *Molecular Biology Reports*. 51(1): 353.
28. Polishchuk N. (2024). Ipoterapiia yak suchasnyi metod fizkultorno sportyvnoi reabilitatsii. *Nauka i tekhnika sohodni*. 7: 35. [Поліщук Н. (2024). Іпотерапія як сучасний метод фізкультурно спортивної реабілітації. *Наука і техніка сьогодні*. 7: 35].
29. Porodko MI. (2018). *Fizychna reabilitatsiia i autyzm. Navchalnyi posibnyk*. Lviv: Vydavnychi tsentr LNU imeni Ivana Franka: 63. [Породько МІ. (2018). *Фізична реабілітація і аутизм. Навчальний посібник*. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка: 63].
30. Prokopchuk N. (2022). Vykorystannia psykhodiagnostychnykh metodyk CASD ta RER-3 u protsesi vyavlennia y obstezhennia ditei z autyzmom. *New pedagogical thought*. 11(3): 58-62. [Прокопчук Н. (2022). Використання психодіагностичних методик CASD та РЕР-3 у процесі виявлення й обстеження дітей з аутизмом. *New pedagogical thought*. 11(3): 58-62].
31. Radomska YaZ. (2020). Autyzm u ditei ta osoblyvosti yoho proiavu. *Rozdil 1. Aktualni problemy sotsialnoi roboty. Zbirnyk naukovykh prats molodykh vchenykh. Khmelnytskyi: 126*. [Радомська ЯЗ. (2020). Аутизм у дітей та особливості його прояву. *Розділ 1. Актуальні проблеми соціальної роботи. Збірник наукових праць молодих вчених. Хмельницький: 126*].
32. Saffari S, Saffari TM, Ulrich DJ, Hovius SE, Shin AY. (2021). The interaction of stem cells and vascularity in peripheral nerve regeneration. *Neural Regeneration Research*. 16(8): 1510-1517.
33. Samanta D. (2020). An updated review of tuberous sclerosis complex-associated autism spectrum disorder. *Pediatric Neurology*. 109: 4-11.
34. Sandhu A, Rawat K, Gautam V, Sharma A, Kumar A et al. (2023). Phosphodiesterase inhibitor, ibudilast alleviates core behavioral and biochemical deficits in the prenatal valproic acid exposure model of autism spectrum disorder. *Brain Research*. 1815: 148443.
35. Sandweiss AJ, Brandt VL, Zoghbi HY. (2020). Advances in understanding of Rett syndrome and MECP2 duplication syndrome: prospects for future therapies. *The Lancet Neurology*. 19(8): 689-698.
36. Sansi A, Nalbant S, Ozer D. (2021). Effects of an inclusive physical activity program on the motor skills, social skills and attitudes of students with and without autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 51(7): 2254-2270.
37. Shamim S, Khan N, Greene DL, Habiba UE, Umer A. (2023). The promise of autologous and allogeneic cellular therapies in the clinical trials of autism spectrum disorder. *Regenerative Medicine*. 18(4): 347-361.
38. Sharma AK, Gokulchandran N, Kulkarni PP, Sane HM, Sharma R et al. (2020). Cell transplantation as a novel therapeutic strategy for autism spectrum disorders: a clinical study. *American Journal of Stem Cells*. 9(5): 89.
39. Shepel AI, Horoshko VI. (2024). Suchasni tekhnologii v diahnostytsi ta reabilitatsii rozladiv autystychnoho spektru: analitychnyi ohliad naukovykh informatsiinykh dzherel. *Ukraina. Zdorov'ia natsii*. (2): 154-160. [Шепель АІ, Горошко ВІ. (2024). Сучасні технології в діагностиці та реабілітації розладів аутистичного спектру: аналітичний огляд наукових інформаційних джерел. *Україна. Здоров'я нації*. (2): 154-160].
40. Shramm R. (2021). Dytiachyi autyzm i AVA terapiia, shcho gruntuietsia na metodakh prykladnoho analizu povedinky. *Kyiv: Tsentri uchbovoi literatury: 140*. [Шрамм Р. (2021). *Дитячий аутизм і АВА терапія, що ґрунтується на методах прикладного аналізу поведінки*. Київ: Центр учбової літератури: 140].
41. Styles M, Alsharshani D, Samara M, Alsharshani M, Khattab A et al. (2020). Risk factors, diagnosis, prognosis and treatment of autism. *Frontiers in Bioscience*. 25(9): 1682-1717.
42. Sun JM, Kurtzberg J. (2021). Stem cell therapies in cerebral palsy and autism spectrum disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 63(5): 503-510.
43. Villarreal-Martínez L, González-Martínez G, Sáenz-Flores M, Bautista-Gómez AJ, González-Martínez A et al. (2022). Stem

REVIEWS

- cell therapy in the treatment of patients with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Stem Cell Reviews and Reports*. 18(1): 155-164. Epub 2021 Sep 13. doi: 10.1007/s12015-021-10257-0. PMID: 34515938.
44. Vitomska M. (2021). Suchasni pidkhody do erhoterapii ditei z rozladamy autystychnoho spektra. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*. 6(2): 30. [Вітомська М. (2021). Сучасні підходи до ерготерапії дітей з розладами аутистичного спектра. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 6(2): 30].
45. Xiao L, Huo X, Wang Y, Li W, Li M, Wang C et al. (2023). A bibliometric analysis of global research status and trends in neuromodulation techniques in the treatment of autism spectrum disorder. *BMC psychiatry*. 23(1): 183.
46. Zheltova M, Ursulenko Yu. (2023). Kharakterystyka osnovnykh kryteriiv diahnostuvannya ta providni metody koreksii rozladiv autystychnoho spektra. *Molodyi vchenyi*. 10(122): 83-88. [Желтова М, Урсуленко Ю. (2023). Характеристика основних критеріїв діагностування та провідні методи корекції розладів аутистичного спектра. *Молодий вчений*. 10(122): 83-88].
-

Відомості про авторів:

Кіян Олександр Сергійович – директор клініки ЦСМ. Адреса: Київська область, м. Біла Церква, вул. Млинова, 37А. Аспірант кафедри права та публічного управління ЖДУ ім. І. Франка. Адреса: м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40. <https://orcid.org/0009-0001-5769-4125>.
Стаття надійшла до редакції 13.08.2024 р., прийнята до друку 10.12.2024 р.