

УДК 612.821.8+617.751

DOI: 10.37482/2687-1491-Z093

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К КОРРЕКЦИИ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ У ДЕТЕЙ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ И СЕНСОМОТОРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

А.В. Мамаева* ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8755-7618>

С.Н. Шилов* ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9132-6652>

Н.А. Лисова* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6923-8039>

Н.С. Бедерева* ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3688-3389>

О.Л. Беляева* ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4037-5731>

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева
(г. Красноярск)

Представлена эффективная схема коррекции и развития зрительного восприятия у детей с нарушением интеллекта и сенсомоторных функций, включающая в себя алгоритм проведения процедур транскраниальной микрополяризации и педагогическое воздействие, направленное на развитие зрительного восприятия, зрительной памяти, зрительного анализа и синтеза. Приводится клинический случай из практики, иллюстрирующий возможности данного подхода в рамках взаимодействия «невропатолог–педагог».

Ключевые слова: транскраниальная микрополяризация, нарушение зрения, нарушение интеллекта, сенсомоторная недостаточность, коррекция зрительного восприятия, комплексный подход, коррекционно-педагогическое воздействие.

Контингент детей с выраженной интеллектуальной и сенсомоторной недостаточностью крайне неоднороден как в клиническом, так и в психолого-педагогическом отношении [1–3]. Нарушения зрительного восприятия у данных детей обусловлены целым рядом факторов:

- нарушениями зрения (глазодвигательные нарушения, нарушения рефракции, атрофия зрительного нерва, гипоплазия);
- влиянием патологических тонических рефлексов, которые вызывают глазодвигательные нарушения и трудности фиксации взора;
- нарушением интеллекта.

При коррекции зрительного восприятия у таких детей необходим учет принципа комплексности, предполагающего, с одной стороны, медицинское сопровождение коррекционно-педагогического воздействия, с другой – тесное взаимодействие всех участников коррекционно-образовательного процесса (родителей, педагогов, психолога, дефектолога, логопеда).

Целью данного исследования стала разработка и апробация схемы комплексного взаимодействия «невропатолог–педагог» для коррекции зрительного восприятия у детей с интеллектуальной и сенсомоторной недостаточностью,

Ответственный за переписку: Лисова Надежда Александровна, адрес: 660049, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89; e-mail: nadia.krs@yandex.ru

Для цитирования: Мамаева А.В., Шилов С.Н., Лисова Н.А., Бедерева Н.С., Беляева О.Л. Комплексный подход к коррекции зрительного восприятия у детей с интеллектуальной и сенсомоторной недостаточностью (краткое сообщение) // Журн. мед.-биол. исследований. 2022. Т. 10, № 1. С. 78–83. DOI: 10.37482/2687-1491-Z093

включающей процедуры транскраниальной микрополяризации головного мозга (ТКМП) и коррекционно-педагогическое воздействие.

Во время процедуры ТКМП происходит воздействие на структуры головного мозга постоянного тока очень малой силы (менее 1 мА), что сравнимо с электрическими процессами, производимыми самим головным мозгом. Действие электрического тока такой малой величины направленно изменяет функциональное состояние нейронов мозга, тем самым улучшая взаимодействие не только между клетками, но и между отдельными его структурами, что способствует восстановлению регуляции нарушенных функций [4]. Результатом процедур является активизация функциональных резервов головного мозга, уменьшение или исчезновение функциональной незрелости, улучшение

социальной адаптации, повышение интереса к познанию, обучаемости [5, 6].

Известно, что электрическая стимуляция затылочной зоны коры головного мозга вызывает ощущение света, темноты, пятен, т. к. происходит стимуляция первичной проекционной зоны, функцией которой является четкое, детальное зрительное восприятие объектов. При этом решающее значение для интегративной работы зрительной системы имеет качество переработки зрительной информации во вторичных и третичных зонах, отвечающих за распознавание и формирование зрительных образов [7, 8].

В *таблице* приведен базовый алгоритм проведения процедур ТКМП, использованный нами у детей с атрофиями и гипоплазиями зрительных нервов (с соблюдением принципов медицинской этики). ТКМП позволяет воздей-

**АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУР ТКМП ГОЛОВНОГО МОЗГА
У ДЕТЕЙ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ И СЕНСОМОТОРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ
ALGORITHM FOR tDCS PROCEDURES IN CHILDREN WITH INTELLECTUAL
AND SENSORIMOTOR DEFICIENCY**

Сеанс (время проведения)	Схема расположения электродов	Размер электродов, см ²	Сила тока, мкА	Время стимуляции, мин
1-й	1-я позиция: анод – фронтальный полюс правого (субдоминантного) полушария; катод – ипсилатеральный сосцевидный отросток	3–5	60–80	30
2-й (через 2 дня)	2-я позиция: анод – центр лба, 2 см выше переносицы; катод – правый (субдоминантный) сосцевидный отросток	2–3	80	40
3-й (через 3 дня)	2-я позиция	2–3	60–70	35
4-й (через 5 дней)	2-я позиция	2–3	50–60	30
5-й (через 5 дней)	Модифицированная 3-я позиция: анод – на 2 см выше правого сосцевидного отростка; катод – левый сосцевидный отросток	2–3	60–80	35
6-й (через 5 дней)	Модифицированная 3-я позиция	2–3	60–80	35
7-й (через 7 дней)	3-я позиция: анод – правый (субдоминантный) сосцевидный отросток; катод – левый сосцевидный отросток	2–3	60–80	35

Примечания: 1. Анод и катод должны быть одинакового размера. 2. Зрительные расстройства (наряду с нарушениями слуха) являются теми видами патологии, при которых допустимо использовать одну и ту же локализацию больше 3 раз [4].

ствовать на корковые вторичные и третичные проекционные зоны зрительного анализатора [9]. Алгоритм может меняться в зависимости от специфики патологии и индивидуальных особенностей пациентов.

Параллельно с вышеописанными процедурами ТКМП выполнялись упражнения, направленные на развитие зрительного восприятия, зрительной памяти, зрительного анализа и синтеза. Этот комплекс упражнений может проводить как педагог-дефектолог, так и родитель: работа с предметными изображениями, сюжетными картинками, серией сюжетных картин, пиктографическими изображениями.

Для развития умения узнавать предметные изображения использовались следующие приемы: узнавание предметных изображений через опору на зрительное предвосхищение; узнавание себя и близких на фотографиях; узнавание предметных изображений через соотнесение с реальным предметом при совпадении размера и цвета изображения с размером и цветом предмета; совмещение картинок-половинок, изображающих предметы с разных сторон – спереди и сзади; поиск изображения по названию без опоры на реальный предмет; ориентирование в ряду предметных изображений (количество изображений постепенно увеличивается).

Эффективность описанного выше комплексного взаимодействия «невропатолог–педагог» может быть проиллюстрирована на конкретном примере. Обследуемый – Владислав В., 11 лет. Диагностированы грубые нарушения общей моторики вследствие нарушений опорно-двигательного аппарата (спастический тетрапарез). Отмечены проблемы со зрением: частичная атрофия зрительного нерва, трудности фиксации взора, установочный нистагм, ограничение поля зрения до 48°. Слух – в норме. Интеллект – F72 (тяжелая умственная отсталость). Двигательные, интеллектуальные нарушения, а также нарушения зрения являлись причинами крайне бедного сенсорного опыта ребенка. Он путал цвета и геометрические формы, допускал ошибки в узнавании даже крупных цветных предметных изображений

(например, на изображение коровы на формате А4 говорил «ав-ав»).

По данным электроэнцефалограммы (ЭЭГ) у мальчика были выявлены: низкоамплитудная, полиморфная ритмика; значительно дезорганизованная альфа-активность в виде групп волн с амплитудой до 35 мкВ, частотой 7,8–8,5 Гц, средним индексом, нерегулярная, с преобладанием заостренных волн, наиболее выраженная в центральной и затылочной областях; бета-активность – в виде групп волн со средним индексом, высокой амплитудой (до 45 мкВ), низкой частотой, усилена по лобно-височным отведениям. Заключение по ЭЭГ: биоэлектрическая активность (БЭА) головного мозга по амплитудно-частотным характеристикам с признаками снижения функциональной активности конвексимальной коры; выраженные диффузные изменения БЭА головного мозга по органическому типу.

В начале четвертого года школьного обучения проведен описанный выше курс процедур ТКМП, сочетающийся с коррекционно-педагогической работой по развитию зрительного восприятия. Первые позитивные изменения отмечены родителями после 5-го сеанса: мальчик стал проявлять интерес к мелким предметным изображениям (картинки 50×50 мм), рассматривая их под определенным углом зрения; поля зрения расширились на 20 %; улучшилась фиксация взора.

Через два месяца после начала коррекции достигнуты значительные эффекты в плане развития зрительно-предметного гнозиса:

- улучшилось узнавание крупных предметных изображений, появилась способность различать объекты на мелких предметных и пиктографических изображениях (50×50 мм);
- сформировалось умение ориентироваться в ряду из 3–5 предметных и пиктографических изображений, выкладывать предложения с помощью пиктограмм;
- развилось понимание сюжетных картин и серии сюжетных картинок;
- твердо закрепилось узнавание букв (А, О, И, У, С) и умение читать обратные слоги.

При проведении ЭЭГ через 6 месяцев наблюдались в целом менее выраженные диффузные изменения БЭА головного мозга регуляторного характера на фоне признаков дисфункции лимбико-ретикулярного комплекса на стволово-диэнцефальном уровне. Выявлена значительно дезорганизованная альфа-активность в виде групп волн с амплитудой до 35 мкВ, частотой 8,0–9,5 Гц, наиболее выраженная в теменных и затылочных отведениях. Бета-активность – диффузная, с низким индексом, наиболее выражена над центральными отделами.

Считаем, что изменения, произошедшие в поведении ребенка, связаны с терапевтическим влиянием ТКМП на правое полушарие в виде его инактивации [10]. Данное состояние характеризуется улучшением работы аналитических систем, что проявляется более четким и красочным восприятием окружающего мира. Кроме того, это состояние сопровождается увеличением двигательной активности, усилением мотивации, оживлением поведения. Так-

же снижение влияния коры головного мозга на подкорковые ядра, в частности сенсорные ядра таламуса, приводит к снятию с них тормозных ограничений и облегчает проведение нервного импульса, как следствие – улучшает процессы зрительного восприятия [11, 12].

Таким образом, можно заключить, что эффективность развития зрительного восприятия у детей с выраженной интеллектуальной и сенсомоторной недостаточностью будет значительно выше, если она связана, с одной стороны, с опережающим социальным воздействием взрослого, а с другой – с терапевтическими эффектами применяемой ТКМП, выражающимися в усилении зрительного восприятия окружающего мира. ТКМП может успешно применяться в комплексной коррекции у детей с нарушением зрительных функций, имеющих задержку интеллектуального развития.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Ахадова З.Э., Бутко Г.А. Коррекционно-педагогическая работа по формированию зрительного восприятия у детей раннего возраста с ограниченными возможностями здоровья // Мировые тенденции специального и инклюзивного образования: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. 22 января 2020 г. Т. 1. М.: ПАРАДИГМА, 2020. С. 26–33.
2. Memisevic H., Djordjevic M. Visual-Motor Integration in Children with Mild Intellectual Disability: A Meta-Analysis // *Percept. Mot. Skills*. 2018. Vol. 125, № 4. P. 696–717. DOI: [10.1177/0031512518774137](https://doi.org/10.1177/0031512518774137)
3. Critten V., Campbell E., Farran E., Messer D. Visual Perception, Visual-Spatial Cognition and Mathematics: Associations and Predictions in Children with Cerebral Palsy // *Res. Dev. Disabil.* 2018. Vol. 80. P. 180–191. DOI: [10.1016/j.ridd.2018.06.007](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.06.007)
4. Кожухов А.А., Должич А.В. Роль транскраниальной микрополяризации в лечении детей с амблиопией // *Мед. вестн. Юга России*. 2017. Т. 8, № 2. С. 12–18. DOI: [10.21886/2219-8075-2017-8-2-12-18](https://doi.org/10.21886/2219-8075-2017-8-2-12-18)
5. Костина Е.Ю. Эффективность транскраниальной микрополяризации при лечении неврологической патологии у детей // *Рос. вестн. перинатологии и педиатрии*. 2020. Т. 65, № 4. С. 288–289.
6. Князева О.В., Белоусова М.В., Прусаков В.Ф., Зайкова Ф.М. Применение транскраниальной микрополяризации в комплексной реабилитации детей с расстройством экспрессивной речи // *Вестн. соврем. клин. медицины*. 2019. Т. 12, вып. 1. С. 64–69. DOI: [10.20969/VSKM.2019.12\(1\).64-69](https://doi.org/10.20969/VSKM.2019.12(1).64-69)
7. Yavari F., Jamil A., Mosayebi Samani M., Vidor L.P., Nitsche M.A. Basic and Functional Effects of Transcranial Electrical Stimulation (tES) – an Introduction // *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2018. Vol. 85. P. 81–92. DOI: [10.1016/j.neubiorev.2017.06.015](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.06.015)
8. Яценко Е.В. Микрополяризация – эффективный неинвазивный метод нейростимуляции при органических поражениях головного мозга у детей // *Art of Medicine*. 2019. № 2(10). С. 123–127.
9. Hamm L., Chen Z., Li J., Black J., Dai S., Yuan J., Yu M., Thompson B. Interocular Suppression in Children with Deprivation Amblyopia // *Vision Res.* 2017. Vol. 133. P. 112–120. DOI: [10.1016/j.visres.2017.01.004](https://doi.org/10.1016/j.visres.2017.01.004)

10. Должич А.В. Отдаленные результаты применения нового способа лечения амблиопии у детей // Мед. вестн. Башкортостана. 2017. Т. 12, № 2(68). С. 125–128.

11. Зубова К.Ю. Функциональная межполушарная асимметрия и ее влияние на индивидуальные особенности // Научная инициатива в психологии: межвуз. сб. науч. тр. студентов и молодых ученых / под ред. В.П. Гаврилюка. Курск: КГМУ, 2020. С. 107–114.

12. Силькис И.Г. Возможные механизмы взаимозависимого участия базальных ганглиев и мозжечка в функционировании двигательных и сенсорных систем // Интегратив. физиология. 2021. Т. 2, № 2. С. 135–146. DOI: [10.33910/2687-1270-2021-2-2-135-146](https://doi.org/10.33910/2687-1270-2021-2-2-135-146)

References

1. Akhadova Z.E., Butko G.A. Korrektsionno-pedagogicheskaya rabota po formirovaniyu zritel'nogo vospriyatiya u detey rannego vozrasta s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya [Educational Therapy Aimed to Develop Visual Perception in Young Children with Disabilities]. *Mirovye tendentsii spetsial'nogo i inklyuzivnogo obrazovaniya* [Global Trends in Special and Inclusive Education]. Vol. 1. Moscow, 2020, pp. 26–33.

2. Memisevic H., Djordjevic M. Visual-Motor Integration in Children with Mild Intellectual Disability: A Meta-Analysis. *Percept. Mot. Skills*, 2018, vol. 125, no. 4, pp. 696–717. DOI: [10.1177/0031512518774137](https://doi.org/10.1177/0031512518774137)

3. Critten V., Campbell E., Farran E., Messer D. Visual Perception, Visual-Spatial Cognition and Mathematics: Associations and Predictions in Children with Cerebral Palsy. *Res. Dev. Disabil.*, 2018, vol. 80, pp. 180–191. DOI: [10.1016/j.ridd.2018.06.007](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.06.007)

4. Kozhuchov A.A., Dolzhich A.V. A Role of Transcranial Direct Current Stimulation in Treatment of Children with Amblyopia. *Med. Her. South Russ.*, 2017, vol. 8, no. 2, pp. 12–18 (in Russ.). DOI: [10.21886/2219-8075-2017-8-2-12-18](https://doi.org/10.21886/2219-8075-2017-8-2-12-18)

5. Kostina E.Yu. Effektivnost' transkraniyal'noy mikropolyarizatsii pri lechenii nevrologicheskoy patologii u detey [Efficiency of Transcranial Direct Current Stimulation in Treating Neurological Pathology in Children]. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii*, 2020, vol. 65, no. 4, pp. 288–289.

6. Knyazeva O.V., Belousova M.V., Prusakov V.F., Zaykova F.M. Primenenie transkraniyal'noy mikropolyarizatsii v kompleksnoy reabilitatsii detey s rasstroystvom ekspressivnoy rechi [Transcranial Micropolarization Application in Complex Rehabilitation in Children with Expressive Speech Disorder]. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny*, 2019, vol. 12, no. 1, pp. 64–69. DOI: [10.20969/VSKM.2019.12\(1\).64-69](https://doi.org/10.20969/VSKM.2019.12(1).64-69)

7. Yavari F., Jamil A., Mosayebi Samani M., Vidor L.P., Nitsche M.A. Basic and Functional Effects of Transcranial Electrical Stimulation (tES) – an Introduction. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 2018, vol. 85, pp. 81–92. DOI: [10.1016/j.neubiorev.2017.06.015](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.06.015)

8. Yatsenko E.V. Mikropolyarizatsiya – effektivnyy neinvazivnyy metod neyrostimulyatsii pri organicheskikh porazheniyakh golovnoy mozga u detey [Direct Current Stimulation Is an Effective Non-Invasive Method of Neurostimulation in Treatment of Children with Organic Brain Disease]. *Art Med.*, 2019, no. 2, pp. 123–127.

9. Hamm L., Chen Z., Li J., Black J., Dai S., Yuan J., Yu M., Thompson B. Interocular Suppression in Children with Deprivation Amblyopia. *Vision Res.*, 2017, vol. 133, pp. 112–120. DOI: [10.1016/j.visres.2017.01.004](https://doi.org/10.1016/j.visres.2017.01.004)

10. Dolzhich A.V. Otdalennyye rezul'taty primeneniya novogo sposoba lecheniya ambliopii u detey [Long-Term Results of the New Method of Treatment of Amblyopia in Children]. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana*, 2017, vol. 12, no. 2, pp. 125–128.

11. Zubova K.Yu. Funktsional'naya mezhpolutsharnaya asimmetriya i ee vliyanie na individual'nye osobennosti [Functional Interhemispheric Asymmetry and Its Influence on Individual Characteristics]. Gavrilyuk V.P. (ed.). *Nauchnaya initsiativa v psikhologii* [Scientific Initiative in Psychology]. Kursk, 2020, pp. 107–114.

12. Silkis I.G. Possible Mechanisms of Interdependent Roles of the Basal Ganglia and Cerebellum in the Functioning of Motor and Sensory Systems. *Integr. Physiol.*, 2021, vol. 2, no. 2, pp. 135–146. DOI: [10.33910/2687-1270-2021-2-2-135-146](https://doi.org/10.33910/2687-1270-2021-2-2-135-146)

DOI: 10.37482/2687-1491-Z093

*Anastasiya V. Mamaeva** ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8755-7618>
*Sergey N. Shilov** ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9132-6652>
*Nadezhda A. Lisova** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6923-8039>
*Natal'ya S. Bedereva** ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3688-3389>
*Ol'ga L. Belyaeva** ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4037-5731>

*Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev
(Krasnoyarsk, Russian Federation)

A COMPREHENSIVE APPROACH TO CORRECTING VISUAL PERCEPTION IN CHILDREN WITH INTELLECTUAL AND SENSORIMOTOR DEFICIENCY

This paper presents an effective regimen for correcting and developing visual perception in children with impaired intelligence and sensorimotor functions. The regimen includes an algorithm for transcranial direct current stimulation procedures and teaching intervention aimed to develop visual perception and visual memory, as well as visual analysis and synthesis. In addition, a clinical case from practice is presented, illustrating the possibilities of this approach within the framework of the teacher–neurologist cooperation.

Keywords: *transcranial direct current stimulation, visual impairment, intellectual impairment, sensorimotor deficiency, correction of visual perception, comprehensive approach, educational therapy.*

Поступила 27.10.2021
Принята 18.02.2022
Received 27 October 2021
Accepted 18 February 2022

Corresponding author: Nadezhda Lisova, *address:* ul. Ady Lebedevoy 89, Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation; *e-mail:* nadia.krs@yandex.ru

For citation: Mamaeva A.V., Shilov S.N., Lisova N.A., Bedereva N.S., Belyaeva O.L. A Comprehensive Approach to Correcting Visual Perception in Children with Intellectual and Sensorimotor Deficiency (Note). *Journal of Medical and Biological Research*, 2022, vol. 10, no. 1, pp. 78–83. DOI: 10.37482/2687-1491-Z093