

Задержки раннего развития у детей с краниocereбральной диспропорцией

Олег Владимирович Бикетов

МЦ «Здоровье», Нижний Новгород, Россия

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ: <https://orcid.org/0000-0003-2339-2150>, biketov.ol@yandex.ru

Early developmental delays in children with craniocerebral disproportion

Oleg V. Biketov

“Zdorovie” Medical Center, Nizhny Novgorod, Russia

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: <https://orcid.org/0000-0003-2339-2150>, biketov.ol@yandex.ru

Резюме

В статье предлагается описание актуальной проблемы медицины, которая уже на протяжении нескольких лет активно рассматривается как междисциплинарная задача. Рассматривая формирование задержек в развитии ребенка как элемент патогенеза при краниocereбральной диспропорции/ несиндромальногокраниосиностаза в результате перинатального поражения центральной нервной системы, автор описывает эту причинно-следственную связь на основании собственной модели [4,5] и литературных данных.

Данный подход позволяет внести новые детали в понимание патогенеза задержек в развитии детей раннего возраста и соответственно рассматривать новые методы решения проблемы их коррекции.

Ключевые слова: ранняя задержка развития, синдром дефицита внимания и гиперактивности, краниocereбральная диспропорция

Abstract

The article offers a description of an urgent medical problem that has been actively considered as an interdisciplinary problem for several years. The author considers the formation of child development delays as an element of pathogenesis in case of craniocerebral disproportion / nonsyndromic craniostenosis resulting from perinatal lesions of the central nervous system, and he describes this cause-and-effect relationship based on his own model [4,5] and literature data.

This approach makes it possible to introduce new details into the understanding of pathogenesis of developmental delays in young children and, consequently, to consider new methods of solving the problem of their correction.

Keywords: early developmental delay, attention deficit hyperactivity disorder, craniocerebral disproportion

© Бикетов О.В., 2023

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Острой проблемой настоящего времени является снижение уровня здоровья детей и связанное с ним ухудшение качества их жизни. Удельный вес практически здоровых детей в России уменьшился на 15%, а среди таких возрастных групп, как новорожденные и подростки, этот показатель не превышает 10-15% [16].

Наблюдается интенсивное увеличение численности детей с субклиническими формами отдаленных последствий перинатальной патологии ЦНС [1,17].

Около половины неуспевающих школьников в начальных классах наблюдаются в связи с минимальной мозговой дисфункцией, которая проявляется синдромом нарушения внимания как с гиперактивностью, так и без гиперактивности, нарушениями мнестической деятельности, расстройствами динамического и кинестетического праксиса, зрительно-пространственной организации движения, задержкой становления межанализаторных взаимодействий. Локальные симптомы, связанные с незрелостью коры больших полушарий, сочетаются у них с проявлениями психовегетативного синдрома. В школьном возрасте на одного ребенка в среднем приходится 2-4 различные неврологические патологии (энурез, тики, синдром дефицита внимания с гиперактивностью и т.д.) [6,14].

Введение

Аномалии формы головы черепа новорожденных являются распространенными и являются второй по распространенности краниофациальной аномалией после орофациальных расщелин [15].

Несиндромальные краниосиностызы (НКС) часто встречаются среди детей и проявляются многочисленными сочетанными и изолированными функциональными и косметическими дефектами, которые могут влиять на нормальное развитие ребенка.

Преждевременный синостоз в области швов черепа приводит к ограничению роста черепа в области закрытого шва, следствием чего является развитие краниоцеребральной диспропорции (КЦД). Синдром краниоцеребральной диспропорции - патологическое состояние, связанное с нарушением объемных взаимоотношений основных внутричерепных компонентов (ликвора, мозга и его кровенаполнения), сопровождающееся повышением внутричерепного давления и являющееся патогенетической основой нейрохирургических заболеваний ЦНС [7].

Клиническим проявлением КЦД является синдром внутричерепной гипертензии и большое количество функциональных и косметических дефектов, которые негативно влияют на развитие ребенка, его соматическое и психологическое состояние, часто приводят к нарушению социализации.

Но взаимосвязь между аномальной формой черепа у новорожденных и ранними задержками развития, проявляющимися при краниоцеребральной диспропорции у детей, остается малоизученной [7], а сроки начала задержек в развитии остаются неизвестными, и, скорее всего, задержки проявляются в результате событий в начале 1-го года жизни.

Традиционно считалось, что данное состояние вызывает исключительно эстетические соображения, но в тоже время оно может значительно исказить анатомию закрытого свода черепа, в которой доминирует развивающийся мозг.

Многие исследователи демонстрировали, что данная патология черепа тесно связана с задержками развития: когнитивного, речевого, моторного [3,8,27,29-31].

Более тревожными являются данные, которые демонстрируют, что младенцы с КЦД вряд ли “догонят” в развитии своих сверстников с «нормоцефалией» [26].

Самой распространенной патологией, сопровождающей КЦД, является синдром дефицита внимания с гиперактивностью [2,3,5,8-12,27,29,30].

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) – это неврологическое поведенческое расстройство развития, начинающееся в детском возрасте. Основными проблемами у детей, страдающих СДВГ, являются: трудности в обучении, несмотря

на достаточно высокий интеллект; отсутствие взаимопонимания в семье вследствие недисциплинированности, непослушания и упрямства; эмоциональная неустойчивость, вспыльчивость, иногда агрессивность. Заболевание приводит к нарушению социализации. С неврологической точки зрения СДВГ рассматривается как стойкий и хронический синдром, для которого пока не найдено способа излечения. СДВГ характеризуется стойким нарушением внимания, гиперактивностью и импульсивностью (или всеми проявлениями одновременно), несоответствующими возрасту и уровню психического развития. Заболевание отличается длительным течением и низкой терапевтической эффективностью. Большинство детей с СДВГ сохраняют значительные проблемы с поведением и во взрослой жизни [13].

Исследования недавнего времени говорят о том, что симптомы СДВГ в той или иной степени выраженности, претерпевая определенную трансформацию, встречаются более чем у 50 % данных пациентов во взрослом возрасте. А по мере взросления у пациентов с СДВГ начинают проявляться трудности в усвоении учебного материала, коммуникативные проблемы при общении с окружающими, повышенная тревожность и признаки депрессии, обуславливающие различные формы антисоциального и девиантного поведения [12].

Деформационная/позиционная плагиоцефалия и краниосиностоз являются двумя наиболее распространенными аномалиями формы головы черепа новорожденных [3,8]. Оба состояния могут значительно исказить анатомию закрытого свода черепа, в котором доминирует развивающийся мозг. По совпадению, оба состояния связаны с задержками развития новорожденных, так как в младенчестве на развитие мозга может влиять форма свода черепа - как пространственно, так и во времени [18,32].

Деформационная/позиционная плагиоцефалия является аномалией формы головы новорожденных, поражающей 13-48% младенцев в возрасте до 1 года [28].

В результате деформационной плагиоцефалии череп приобретает наклонную форму параллелограмма, которая зависит от степени асимметрии свода черепа (рис. 1).



Рис. 1.

Деформационная плагиоцефалия.

(А) Умеренное правостороннее уплощение затылка с минимальными фронтальными изменениями.

(Б) тяжелое правостороннее уплощение затылка со значительной противоположной фронтальной деформацией.

Красная стрелка указывает на длинную ось, а зеленая стрелка указывает на короткую ось асимметрии свода черепа [18].

Краниосиностоз (КС) является гораздо менее распространенным заболеванием (частота 1 на 1800-3000 случаев) и возникает в результате раннего закрытия черепных швов. Хорошо известно, что синдромные варианты КС часто связаны с неврологической задержкой [18].

Кроме того, несиндромный краниосиностоз также связан с задержками развития, но гораздо реже. В исследовании Renier D. et al. (2000) впервые продемонстрировано, что развитие нервной системы задерживается у несиндромных младенцев с одношовным КС [29], а аналогичные наблюдения Becker D. B. et al. (2005)

[19] подтвердили данное заявление. Интересно, что изолированный метопический синостоз неоднократно ассоциировался с когнитивными, поведенческими и языковыми задержками. Когнитивные и поведенческие нарушения встречаются по меньшей мере у трети пациентов с метопическим синостозом [25,30].

Вряде исследований с применением МРТ у детей с

СДВГ было выявлено уменьшение общего объема мозга на 4,7% [20],

а исследования Emond V. et al. (2009) показали, что уменьшение объемов в лобной и височной зонах, а также в зонах хвостатого ядра и мозжечка значительно коррелировали с показателями тяжести СДВГ [22].

Данные исследования подтвердили, что пространственные ограничения, возникающие при КЦД, ограничивают бифронтотемпоропарипаритетальное развитие мозга у этих младенцев (рис. 2).

А наличие данных, что несиндромные КС сопровождаются повышением внутричерепного давления [7,24] и что повышенное внутричерепное давление ухудшает умственное развитие и значительно снижает коэффициент интеллекта [24], подтверждает влияние КЦД на формирование ранних задержек развития.

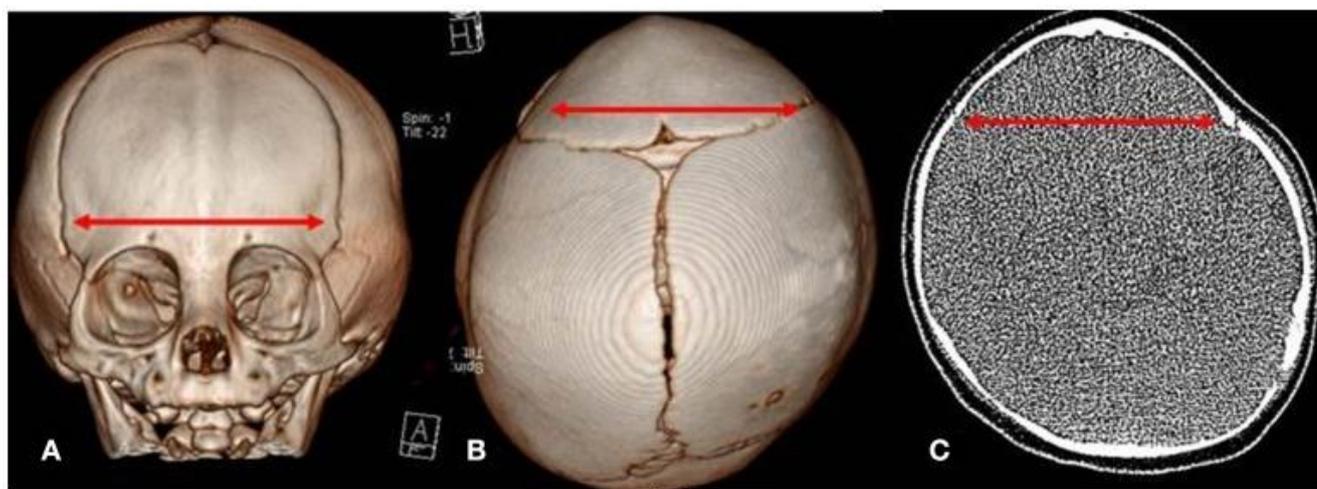


Рис. 2.

Компьютерная томография (КТ) изображений метопическогокраниосиностоза. (А) Вид метопической деформации спереди. (Б) Вид метопической деформации сверху с легкой затылочной деформационной плагиоцефалией. (В) Осевой вид метопической деформации. Стрелка указывает на бифронтотемпоропариетальное сужение на каждом снимке[18]

Кроме того, исследования с участием детей скраниосиностозами (после 1 года) продемонстрировали проблемы с развитием у всех пациентов, причем наиболее распространенной задержкой является когнитивная[23]. Это же исследование показало, что эти задержки обратимы или улучшаются после операции по расширению свода черепа, что указывает на то, что развивающийся мозг способен к восстановлению при исправлении аномальной анатомии черепа.

Исследования Andrews B.T. et al. (2017), где группа детей была подвергнута позднему расширению свода черепа (старше 12 месяцев) хирургическим путем, продемонстрировали улучшение в соответствующей области задержки развития в течение 1 года после операции отметили тенденцию к нормализации [18]. Идентичные данные представлены и отечественными специалистами [3,15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Многие группы исследователей продемонстрировали, что аномальный рост черепа значительно увеличивает вероятность ранних задержек в развитии.
2. Выделение биомеханической составляющей в этиологии ранних нарушений развития при краниоцеребральной диспропорции способствует лучшему пониманию ситуации специалистами и со стороны точных наук, и со стороны практической клиники.
3. Необходима дальнейшая работа, чтобы лучше понять взаимосвязь между моделями роста костей черепа и развитием нервной системы у младенцев.
4. Проблемы коррекции ранних нарушений развития при краниоцеребральной диспропорции сводятся, по сути, к проблеме управления напряжениями и деформациями при КЦД для достижения практических результатов и позволяют рассматривать новые методы терапии данных состояний.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Александрова В.А. Перинатальные поражения центральной нервной системы и их последствия у детей. Учеб.пособие. СПб. : Изд. дом СПбМАПО, 2003. 48 с.
2. Ануфриева О.Ф.,БелашВ.О., Уточкин В.М. Остеопатическая коррекция в комплексной терапии пациентов с умеренными когнитивными нарушениями // Российский остеопатический журнал. 2017. № 3-4 (38-39). С. 40-47.
3. Бельченко В.А.,ПритыкоА.Г.,Иманилов А.П.Функциональные нарушения при краниосиностозах// Стоматология для всех.2012.№ 2. С. 24-26.
4. Бикетов О.В.,Малиновский Е.Л. Биомеханическая модель несиндромального посттравматического краниосиностоза у детей раннего возраста. Пилотное исследование// Мануальная терапия. 2020. № 3-4(79-80). С. 53-64.
5. Бикетов О.В. Синдром взаимного отягощения при речевых нарушениях у детей с дисфункциями краниоцервикального региона //Мануальная терапия. 2021. №1(81). С. 55-70.
6. Веденина Ю.А.Комплексная оценка состояния здоровья детей раннего возраста, перенесших церебральную ишемию в периоде новорожденности: автореф. дис. ... канд. мед.наук. Екатеринбург, 2009. 23 с.
7. Ларькин В.И. Краниocereбральная диспропорция у детей (совершенствование методов диагностики и хирургического лечения): дис ... д-ра мед.наук. Омск, 2007. 212 с.: 89 ил.
8. Мамедов Э.В.,БельченкоВ.А., ПритыкоА.Г.,ПетракиВ.Л. Функциональные аспекты краниосиностозов//Нейрохирургия.2005.№ 1.С. 53-57.
9. Малиновский Е.Л. Синдром дефицита внимания с гиперактивностью у детей различных возрастных групп: поиск типичных анамнестических признаков и остеопатических симптомов. Пилотное исследование // Мануальная терапия. 2019. № 2(74). С. 22-32.
10. Малиновский Е.Л. Корреляция остеопатических дисфункций краниоцервикального региона у младенцев, родившихся в условиях патологических отклонений в родах. Пилотное исследование // Мануальная терапия. 2018. №4(72). С. 27-33.
11. Малиновский Е.Л. Развитие структур мозговой части черепа при дисфункциях атланта-затылочного сустава у детей младенческого периода жизни. Пилотное исследование // Мануальная терапия. 2019. №1(73). С. 63-71.
- 12.Морозова Е.А.,Мадякина А.А. Синдром дефицита внимания и гиперактивности: новое в понимании и подходах к лечению// Русский журнал детской неврологии. 2019.№14(1). С. 14-25.
- 13.ПилинаГ.С.,Шнайдер Н.А. Синдром дефицита внимания с гиперактивностью // Сибирское медицинское обозрение. 2017. №1. С. 107-114.
- 14.Серикова И.Ю. Ранняя диагностика и медицинская реабилитация подростков с последствиями перинатального поражения центральной нервной системы: дис. ... канд. мед.наук. М., 2015. 148 с.
- 15.СуфиановаА.А.,ГаибовС.С-Х., Суфианов Р.А. Несиндромальныекраниосиностозы: современное состояние проблемы //Российский вестник перинатологии и педиатрии.2013.Т. 58, № 6. С. 33-37.

16. Шайтор В. М. Отдаленные последствия перинатального повреждения нервной системы у детей (нейрофизиологические механизмы, ранняя диагностика и лечение): автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб., 2008. 47 с.
17. Яременко Б. Р., Яременко А. Б., Горянова Т. Б. Минимальные дисфункции головного мозга у детей. СПб.: Салит-Деан, 1999. 124 с.
18. Andrews B. T., Fontana S. C. Correlative vs. Causative Relationship between Neonatal Cranial Head Shape Anomalies and Early Developmental Delays [Electronic resource] // *Frontiers in Neuroscience*. 2017. Vol. 11. Available from: <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00708>
19. Becker D. B., Petersen J. D., Kane A. A., Craddock M. M., Pilgram T. K., Marsh J. L. Speech, Cognitive, and Behavioral Outcomes in Nonsyndromic Craniosynostosis [Electronic resource] // *Plast Reconstr Surg*. 2005. Vol. 116, № 2. P. 400-407.
20. Castellanos F. X., Giedd J. N., Marsh W. L. Quantitative brain magnetic resonance imaging in attention-deficit hyperactivity disorder // *Arch. Gener. Psychiatry*. 1996. Vol. 53, № 7. P. 607-616.
21. Clasen L. S., Blumenthal J. D., James R. S., Ebens C. L., Walter J. M., Zijdenbos A., Evans A. C., Giedd J. N., Rapoport J. L. Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with ADHD // *JAMA*. 2002. Vol. 288. P. 1740-1748.
22. Emond V., Joyal C., Poissant H. Neuroanatomie structurelle et fonctionnelle du trouble déficitaire d'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) [Structural and functional neuroanatomy of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD)] // *Encephale*. 2009. Vol. 35, № 2. P. 107-114.
23. Fontana S. C., Belinger S., Daniels D., Tuttle M., Camarata P. J., Andrews B. T. Longitudinal Assessment of Developmental Outcomes in Infants Undergoing Late Craniosynostosis Repair // *J Craniofac Surg*. 2018. Vol. 29, № 1. P. 25-28.
24. Gault D. T., Renier D., Marchac D., Jones B. M. Intracranial pressure and intracranial volume in children with craniosynostosis // *Plast. Reconstr. Surg*. 1992. Vol. 90. P. 377-81.
25. Mendonca D. A., White N., West E., Dover S., Solanki G., Nishikawa H. Is there a relationship between the severity of metopic synostosis and speech and language impairments? // *J Craniofac Surg*. 2009. Vol. 20, № 1. P. 85-88.
26. Miller R. I., Clarren S. K. Long-term developmental outcomes in patients with deformational plagiocephaly // *Pediatrics*. 2000. Vol. 105, № 2. P. 26.
27. Naran S., Miller M., Shakir S., Ware B., Camison L., Ford M., Goldstein J., Losee J. E. Nonsyndromic Craniosynostosis and Associated Abnormal Speech and Language Development // *Plast Reconstr Surg*. 2017. Vol. 140, № 1. P. 62-69.
28. Peitsch W. K., Keefer C. H., LaBrie R. A., Mulliken J. B. Incidence of cranial asymmetry in healthy newborns // *Pediatrics*. 2002. Vol. 110, № 6. P. 72.
29. Renier D., Lajeunie E., Arnaud E., Marchac D. Management of craniosynostoses // *Child's Nerv Syst*. 2000. Vol. 16, № 10-11. P. 645-658.
30. Sidoti E. J. Jr, Marsh J. L., Marty-Grames L., Noetzel M. J. Long-term studies of metopic synostosis: frequency of cognitive impairment and behavioral disturbances // *Plast Reconstr Surg*. 1996. Vol. 97, № 2. P. 276-81.
31. Speltz M. L., Collett B. R., Stott-Miller M., Starr J. R., Heike C., Wolfram-Aduan A. M., King D., Cunningham M. L. Case-control study of neurodevelopment in deformational plagiocephaly // *Pediatrics*. 2010. Vol. 125, № 3. P. 537-42.

32. Tillman K.K., Höijer J., Ramklint M., Ekselius L., Nowinski D., Papadopoulos F.C. Nonsyndromic Craniosynostosis Is Associated with Increased Risk for Psychiatric Disorders // *Plast Reconstr Surg*. 2020. Vol. 146, № 2. P. 355-365.

References

1. Aleksandrova VA. Perinatal lesions of the central nervous system and their consequences in children. A textbook. St-Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2003. 48 p. (In Russ.).
2. Anufrieva OF, Belash VO, Utochkin VM. Osteopathic correction in complex therapy of patients with moderate cognitive disorders. *Rossiskii Osteopaticheskii Zhurnal = Russian Journal of Osteopathy*. 2017;3-4(38-39):40-47. (In Russ.).
3. Belchenko VA, Prityko AG, Imanilov AP. Functional disorders in craniosynostosis. *Stomatologiya Dlya Vsekh = Dentistry for Everybody*. 2012;2:24-26. (In Russ.).
4. Biketov OV, Malinovsky EL. A biomechanical model of syndrome-free posttraumatic craniosynostosis in infants. A pilot study. *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy*. 2020;3-4(79-80):53-64. (In Russ.).
5. Biketov OV. Mutual burden syndrome in case of speech disorders in children with craniocervical region dysfunctions. *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy*. 2021;1(81):55-70. (In Russ.).
6. Vedenina Yu A. Comprehensive health assessment of infants who suffered cerebral ischemia in the neonatal period. Cand. Sci. (Med.) Thesis. Ekaterinburg; 2009. 23 p. (In Russ.).
7. Larkin VI. Craniocerebral disproportion in children (improvement of diagnostic and surgical treatment methods). Dr. Sci. (Med.) Thesis. Omsk; 2007. 212 p., 89 illustrations. (In Russ.).
8. Mamedov EV, Belchenko VA, Prityko AG, Petraki VL. Functional aspects of craniosynostoses. *Neirokhirurgiya = Neurosurgery*. 2005;1:53-57. (In Russ.).
9. Malinovsky EL. Attention deficit and hyperactivity disorder in children of different age groups: a search for typical anamnestic signs and osteopathic symptoms. A pilot study. *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy*. 2019;2(74):22-32. (In Russ.).
10. Malinovsky EL. A correlation of osteopathic dysfunctions of the craniocervical region in the infants born under the conditions of pathologic labor. *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy*. 2018;4(72):27-33. (In Russ.).
11. Malinovsky EL. Development of skull cerebral structures in case of dysfunctions of the atlanto-occipital joint in infants. A pilot study. *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy*. 2019;1(73):63-71. (In Russ.).
12. Morozova EA, Madyakina AA. Attention deficit hyperactivity disorder: new understanding and treatment approaches. *Russkii Zhurnal Detskoi Nevrologii = Russian Journal of Pediatric Neurology*. 2019;14(1):14-25. (In Russ.).
13. Pilina GS, Shnaider NA. Attention deficit hyperactivity disorder. *Sibirskoe Meditsinskoe Obozrenie = Siberian Medical Review*. 2017;1:107-114. (In Russ.).
14. Serikova I Yu. Early diagnosis and medical rehabilitation of adolescents with consequences of perinatal lesions of the central nervous system. Cand. Sci. (Med.) Thesis. Moscow; 2015. 148 p. (In Russ.).
15. Sufianov AA, Gaibov SS-Kh, Sufianov RA. Non-syndromic craniosynostoses: the current status of the problem. *Rossiskii Vestnik Perinatologii i Pediatrii = Russian Journal of Perinatology and Pediatrics*. 2013;58(6):33-37. (In Russ.).

16. Shaitor VM. Long-term consequences of perinatal damage of the nervous system in children (neurophysiological mechanisms, early diagnosis and treatment). Dr. Sci. (Med.) Thesis. St-Petersburg; 2008. 47 p. (In Russ.).
17. Yaremenko BR, Yaremenko AB, Goryanova TB. Minimal brain dysfunctions in children. St-Petersburg: Salit-Dean Publishing House; 1999. 124 p. (In Russ.).
18. Andrews BT, Fontana SC. Correlative vs. Causative Relationship between Neonatal Cranial Head Shape Anomalies and Early Developmental Delays [Internet]. *Frontiers in Neuroscience*. 2017;11. Available from: <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00708>
19. Becker DB, Petersen JD, Kane AA, Craddock MM, Pilgram TK, Marsh JL. Speech, Cognitive, and Behavioral Outcomes in Nonsyndromic Craniosynostosis [Internet]. *Plast Reconstr Surg*. 2005;116(2):400-407.
20. Castellanos FX, Giedd JN, Marsh WL. Quantitative brain magnetic resonance imaging in attention-deficit hyperactivity disorder. *Arch. Gener. Psychiatry*. 1996;53(7):607-616.
21. Clasen LS, Blumenthal JD, James RS, Ebens CL, Walter JM, Zijdenbos A, Evans AC, Giedd JN, Rapoport JL. Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with ADHD. *JAMA*. 2002;288:1740-1748.
22. Emond V, Joyal C, Poissant H. Neuroanatomie structurelle et fonctionnelle du trouble déficitaire d'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) [Structural and functional neuroanatomy of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD)]. *Encephale*. 2009;35(2):107-14.
23. Fontana SC, Belinger S, Daniels D, Tuttle M, Camarata PJ, Andrews BT. Longitudinal Assessment of Developmental Outcomes in Infants Undergoing Late Craniosynostosis Repair. *J Craniofac Surg*. 2018;29(1):25-28.
24. Gault DT, Renier D, Marchac D, Jones BM. Intracranial pressure and intracranial volume in children with craniosynostosis. *Plast. Reconstr. Surg*. 1992;90:377-81.
25. Mendonca DA, White N, West E, Dover S, Solanki G, Nishikawa H. Is there a relationship between the severity of metopic synostosis and speech and language impairments? *J Craniofac Surg*. 2009;20(1):85-88.
26. Miller RI, Clarren SK. Long-term developmental outcomes in patients with deformational plagiocephaly. *Pediatrics*. 2000;105(2):26.
27. Naran S, Miller M, Shakir S, Ware B, Camison L, Ford M, Goldstein J, Losee JE. Nonsyndromic Craniosynostosis and Associated Abnormal Speech and Language Development. *Plast Reconstr Surg*. 2017;140(1):62-69.
28. Peitsch WK, Keefer CH, LaBrie RA, Mulliken JB. Incidence of cranial asymmetry in healthy newborns. *Pediatrics*. 2002;110(6):72.
29. Renier D, Lajeunie E, Arnaud E, Marchac D. Management of craniosynostoses. *Child's Nerv Syst*. 2000;16(10-11):645-658.
30. Sidoti EJ Jr, Marsh JL, Marty-Grames L, Noetzel MJ. Long-term studies of metopic synostosis: frequency of cognitive impairment and behavioral disturbances. *Plast Reconstr Surg*. 1996;97(2):276-81.
31. Speltz ML, Collett BR, Stott-Miller M, Starr JR, Heike C, Wolfram-Aduan AM, King D, Cunningham ML. Case-control study of neurodevelopment in deformational plagiocephaly. *Pediatrics*. 2010;125(3):537-42.
32. Tillman KK, Höijer J, Ramklint M, Ekselius L, Nowinski D, Papadopoulos FC. Nonsyndromic Craniosynostosis Is Associated with Increased Risk for Psychiatric Disorders. *Plast Reconstr Surg*. 2020;146(2):355-365.