

dices of the impact of local environmental factors on the population / V.M. Prusakov, A.V. Prusakova // Hygiene and sanitation.-2018.-V.97, № 2.-P.124-131. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-2-124-131.

7. Реброва О.Ю. Описание статистического анализа данных в оригинальных статьях. Типичные ошибки/ Реброва О.Ю. // Медицинские технологии. Оценка и выбор.- 2011. -4. -С.36-40

Rebrova O.Yu. Description of Statistical Analysis of Data in Original Articles. Typical Errors / O.Yu. Rebrova // Medical technology. Evaluation and selection.-2011.-№ 4.-P.36-40.

8. Сетко Н.П. Оценка адаптационных резервных возможностей детского организма как основа диагностики донозологических состояний/ Сетко Н.П., Булычева Е.В. // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. -2015. -4. -С.53-54

Setko N.P. Evaluation of adaptation reserve opportunities of the child's body as the basis in diagnosis of prenosological states / N.P. Setko, E.V. Bulychева // Issues of school and University medicine and health.-2015.-№4.-P.53-54.

9. Турдыева Ш.Т. Выявление групп риска хронической гастродуоденальной патологии среди детей и подростков / Турдыева Ш.Т. // Вопросы детской диетологии. -2015. -13(6). -С.18-22.

Turdyeva Sh.T. Identification of risk groups for chronic gastroduodenal pathology among children and adolescents / Sh.T. Turdyeva // Questions of Children's Dietology.-2015.-V.13, № 6.-P.18-22.

10. A Global, Evidence-Based Consensus on the Definition of Gastroesophageal Reflux Disease in the Pediatric Population / P.M. Sherman, E. Hassall, U. Fagundes-Neto [et al.] // Am J Gastroenterol.-2009.-V.104, № 5.-P.1278-95. DOI: 10.1038/ajg.2009.129.

11. Cam S. Risk of gastric cancer in children with Helicobacter pylori infection / S. Cam // Asian Pac J Cancer Prev.-2014.-V.15, № 22.-P.9905-8. DOI: 10.7314/apjcp.2014.15.22.9905.

12. Contributing factors to the development of childhood asthma: working into toward risk minimization / G.V. Guibas, S. Megremis, P. West [et al.] // Expert Rev Clin Immunol.-2015.-V.11, № 6.-P.721-35. DOI: 10.1586/1744666X.2015.1035649.

13. Detection of Helicobacter pylori in children and adolescents using the monoclonal copro-antigen immunoassay and its association with gastrointestinal diseases / V. Castillo-Montoya, E. Ruiz-Bustos, M.E. Valencia-Juillerat [et al.] // Cir Cir.-2017.-V.85, № 1.-P.27-33. DOI: 10.1016/j.circir.2016.05.008.

14. Kurilovich S.A. Epidemiological studies in gastroenterology: long-term siberian experience of Helicobacter pylori and related diseases / S.A. Kurilovich, O.V. Reshetnikov // Eksp Klin Gastroenterol.-2015.-№ 3.-P.4-10.

15. Osokina I.V. Iodine deficiency cretinism in Tuva Republic, Siberia / I.V. Osokina // Acta Scientific Nutritional Health.-2019.-V3, № 12.-P.72-74.

16. Prevalence and peculiarity of corpus atrophic gastritis in population with high level of Helicobacter pylori infection / A.V. Belkovets, S.A. Kurilovich, O.V. Reshetnikov [et al.] // Eksp Klin Gastroenterol.-2016.-№ 9.-P.8-13.

17. Tian J. Pediatric cardiovascular risk factors / J. Tian, X. An, M. Fu // Minerva Pediatric.-2017.-V.69, № 3.-P.225-229. DOI: 10.23736/S0026-4946.16.04713-7.

Ю.Р. Ахмельдинова, Л.С. Эверт, Т.В. Потупчик

УРОВЕНЬ МОЗГОВОГО НЕЙРОТРОФИЧЕСКОГО ФАКТОРА BDNF У ПОДРОСТКОВ С СИНКОПАЛЬНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ

DOI 10.25789/YMJ.2020.70.27

УДК 616.8-009.832-053.6

Определяли уровень мозгового нейротрофического фактора BDNF в плазме крови подростков в возрасте 12-17 лет с синкопальными состояниями. Более низкое содержание BDNF в плазме крови выявлено у большого числа обследуемых подростков. Учитывая значимую роль BDNF в модуляции нейропластических процессов, выявленное снижение его уровня, вероятно, можно расценивать в качестве метаболического маркера риска возникновения и наличия нейродегенеративных процессов в мозговой ткани подростков с рецидивирующими синкопе. Данное предположение может быть подтверждено дальнейшими исследованиями. Выводы: синкопальные состояния у подростков ассоциированы с более низким содержанием мозгового нейротрофического фактора BDNF. Среди подростков с синкопальными состояниями больше лиц с незначительно- и значительно сниженным уровнем BDNF в сравнении с группой без синкопе.

Ключевые слова: подростки, синкопальные состояния, мозговой нейротрофический фактор BDNF.

We determined the level of brain neurotrophic factor BDNF in plasma of adolescents aged 12-17 with syncopal conditions. Lower BDNF levels in plasma were found in a large number of adolescents examined. Taking into account the significant role of BDNF in the modulation of neuroplastic processes, the revealed decrease in its level can probably be regarded as a metabolic marker of the risk of neurodegenerative processes appearance and presence in brain tissue of adolescents with recurrent syncope. This assumption can be confirmed by further studies. Conclusions: syncopal conditions in adolescents are associated with a lower content of brain neurotrophic factor BDNF. In adolescents with syncopal conditions, there are more individuals with slightly or significantly lower BDNF compared to the group without syncope.

Keywords: adolescents, syncopal conditions, brain neurotrophic factor BDNF.

Введение. Синкопе (обморок) – эпизод внезапной кратковременной потери сознания, ассоциированный с резким ослаблением постурального мышечного тонуса и характеризую-

щийся спонтанным восстановлением церебральных функций. Главными признаками синкопального состояния являются внезапность развития, кратковременность и обратимость. Проблема нейрогенных синкопальных состояний, относящихся к психосоматическим расстройствам, является в настоящее время актуальной проблемой медицины [2]. Не менее важной задачей является своевременная диагностика и эффективная коррекция этих нарушений с учетом особенностей метаболических процессов, протекающих в мозговой ткани и влияющих на функционирование ЦНС [6,7,10,13].

По результатам крупных популяционных исследований, частота синкопе у детей составляет 126 на 100000 детей и подростков [16,18,19]. Согласно эпидемиологическим данным, 15-20% подростков испытывают, по меньшей мере, единичный эпизод синкопе до достижения возраста 18 лет [3]. Частота встречаемости эпизодов синкопальных состояний у школьников г. Красноярска, по данным анкетного опроса, составляет 7,6% с преобладанием у девочек по сравнению с мальчиками и у старших школьников по сравнению с детьми младшего школьного возраста [5]. Наиболее частые и значимые виды

АХМЕЛЬДИНОВА Юлия Ринатовна – студентка Красноярского ГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, axmeldinova@mail.ru; **ЭВЕРТ Лидия Семеновна** – д.м.н., гл.н.с. НИИ МПС ФИЦ КНЦ СО РАН; проф. ФГБОУ ВО «ХГУ им. Н.Ф. Катанова», <https://orcid.org/0000-0003-0665-7428>, lidiya_evert@mail.ru; **ПОТУПЧИК Татьяна Витальевна** – к.м.н., доцент КрасГМУ, <https://orcid.org/0000-0003-1133-4447>.

синкопальных состояний у детей и подростков включают в себя: вазовагальный обморок (до 90% от всех случаев синкопе), ортостатический обморок (8-10%), респираторно-аффективные приступы (только у детей от 6 мес. до 2 лет), токсические/лекарственные синкопе (отравление, побочное действие лекарственных препаратов, встречаются редко), кардиогенные синкопе (около 5 % всех случаев синкопе).

Существует множество причин, способных провоцировать приступы потери сознания. В большинстве случаев синкопальные состояния имеют первично неврогенный характер и опосредованы условно- или безусловно-рефлекторными механизмами регуляции сердечно-сосудистой системы, вызывающими ответную реакцию организма на внешние воздействия. Однако они могут проявляться при декомпенсации тяжелых соматических заболеваний и церебральных патологических процессов, угрожающих жизни ребенка (опухоль головного мозга, аневризма сосудов мозга и т.д.).

Непосредственной причиной синкопальных состояний является резкое и внезапно возникшее снижение кровоснабжения головного мозга ниже уровня, необходимого для поддержания адекватного метаболизма мозговой ткани. Следствием повторных эпизодов гиповолемии головного мозга у детей с синкопальными состояниями и возникающей на ее фоне гипоксии нейронов может быть развитие дегенеративных процессов в веществе головного мозга.

Особую роль в модуляции нейропластических процессов играют нейротрофические ростковые факторы (НТФ). На сегодняшний день наиболее изученным является мозговой нейротрофический фактор – brain-derived neurotrophic-factor (BDNF). Он относится к физиологически активным полипептидам, которые регулируют рост и дифференцировку нейронов в процессе филогенеза, способствуют формированию новых синаптических связей в постнатальном периоде. BDNF играет решающую роль в патогенезе нейродегенеративных заболеваний, в восстановлении функций при травматических и сосудистых поражениях нервной системы. BDNF представляет собой белок с молекулярной массой 27 кДа, экспрессируется в фибробластах, астроцитах, нейронах, тромбоцитах, а также в лейкоцитах [17]. В период развития нервной системы BDNF участвует в дифференцировке нейронов, в синаптогенезе, играет роль в долго-

срочном потенцировании и синаптической пластичности. Предполагается, что он может играть роль в образовании памяти.

Поскольку эмбриональное развитие тромбоцитов и нейронов происходит от одного и того же предшественника в нервном гребешке, концентрация BDNF в крови может отражать уровень синтеза BDNF в ЦНС. На сегодняшний день известно 2 типа рецепторов к BDNF: первые – низкоафинные рецепторы к NGF с молекулярной массой 75 кДа (LNGFR), вторые – высокоафинные рецепторы к тропомиозинкиназе-B с молекулярной массой 145 кДа (TrkB) [15]. Эти рецепторы определяют специфичность действия BDNF. Функциональная активность нейротрофических факторов (в т.ч. BDNF) довольно велика. В период развития нервной системы они участвуют в дифференцировке, созревании нейронов и формировании синапсов. Во взрослом организме играют нейропротекторную роль, осуществляют защиту нейронов головного мозга от гипоксии и ишемии [14]. BDNF и серотонинергическая система, взаимодействуя друг с другом в ЦНС и совместно модулируя мозговые процессы, участвуют в патогенезе тревоги, депрессии и нарушении когнитивных процессов у человека.

Терапия антидепрессантами увеличивает выработку BDNF, что приводит к восстановлению процессов нейрогенеза и нейрональной пластичности. В последние годы широко исследуется возможность использования показателя концентрации BDNF в сыворотке крови и/или полиморфизмов гена BDNF для прогноза или оценки эффективности ответа на терапию. Выявление значимой роли НТФ и, в частности, BDNF в стимуляции нейропластичности является перспективным в лечении сосудистых, травматических и нейродегенеративных заболеваний нервной системы.

Целью нашего исследования была оценка уровня мозгового нейротрофического фактора BDNF у подростков с нейрогенными синкопальными состояниями.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования были подростки 12-17 лет (мальчики и девочки) в количестве 225 чел., предметом исследования – нейротрофический фактор BDNF. Основную группу составили 63 подростка с нейрогенными синкопальными состояниями, в контрольную группу включено 162 подростка без эпизодов синкопе в анамнезе. Информацию о наличии синко-

пальных состояний получали путем анкетирования.

Определение уровня нейротрофического фактора BDNF в плазме крови проводили на аппарате «Multiscan FC» (Финляндия, 2009) методом ИФА Quantikine®ELISA с использованием набора реактивов R&D systems® (США). Содержание BDNF в анализируемых образцах плазмы выражали в пг/мл.

Обследование проводили после получения письменного информированного согласия родителей подростков младше 15 лет или самих подростков старше 15 лет на участие их в исследовании. Исследование одобрено Этическим комитетом ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН (протокол от 16.03. 2020 г.).

Статистическая обработка полученных данных проведена методами непараметрической статистики в программе «Statistica 12» [8]. Результаты анализа количественных признаков представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (Q25–Q75). Бинарные признаки представлены в виде % доли и границ доверительного интервала, оцененного по методу Вилсона. Достигнутый уровень значимости различий (p) для количественных показателей определялся по U-критерию Манна–Уитни, для бинарных признаков – по критерию χ^2 Пирсона. Различия между группами считались статистически значимыми при достигнутом уровне $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. Для оценки уровня BDNF в плазме крови обследованных подростков на первом этапе нами были разработаны внутренние нормативы данного показателя: определены процентильные значения мозгового нейротрофического фактора у подростков контрольной группы. Значения 5% у подростков контрольной группы были равны 256 пг/мл, 10 – 321; 15 – 394; 25 – 527; 50 – 8234; 75 – 1122; 85 – 1420; 90 – 1660 и 95% – 1990 пг/мл. Критерии оценки уровней BDNF представлены в табл. 1-2.

В результате проведенного исследования установлено, что среди обследованных с синкопальными состояниями было большее число подростков с незначительно сниженным уровнем BDNF (14,3%, ДИ=7,9-24,3%) в сравнении с контрольной группой (6,6%, ДИ=3,9-10,9%, $\chi^2 = 3,93$, $p=0,0475$). Доля подростков со значительно сниженным уровнем анализируемого фактора была также значительно больше в группе с эпизодами синкопе в анамнезе (10,0%, ДИ=4,9-19,2%),

Таблица 1

Критерии оценки нормального и повышенного уровня BDNF в плазме крови

Процентильный диапазон, ‰	Диапазон процентильных значений BDNF	Уровень BDNF в плазме крови
≥ 25 ≤ 75	≥ 527 ≤ 1122	Нормальный
> 75 ≤ 85	> 1122 ≤ 1420	Незначительно повышен
> 85 ≤ 90	> 1420 ≤ 1660	Умеренно повышен
> 90 ≤ 95	> 1660 ≤ 1990	Значительно повышен
> 95	> 1990	Высокий

Таблица 2

Критерии оценки сниженного уровня BDNF в плазме крови

Процентильный диапазон, ‰	Диапазон процентильных значений BDNF	Уровень BDNF в плазме крови
< 25 ≥ 15	< 527 ≥ 394	Незначительно снижен
< 15 ≥ 10	< 394 ≥ 321	Умеренно снижен
< 10 ≥ 5	< 321 ≥ 256	Значительно снижен
< 5	< 256	Низкий

чем в группе без синкопальных состояний (1,5%, ДИ=0,5-4,4%, $\chi^2 = 10,36$, $p=0,0013$). Относительно других градаций уровня BDNF плазмы крови статистически значимых различий в сравниваемых группах выявлено не было, но среди подростков с синкопальными состояниями отмечалась четко выраженная тенденция к большему числу лиц с уровнем BDNF ниже нормативных значений. В то же время результаты проведенного нами сравнительного анализа позволили констатировать наличие тенденции к большей встречаемости подростков с нормальным и повышенным уровнем BDNF в группе без синкопе в анамнезе.

Как видно по табл. 3, подростки с синкопальными состояниями имели статистически значимо более низкое содержание мозгового нейротрофического фактора BDNF в плазме крови в сравнении с уровнем аналогичного показателя подростков без синкопе в анамнезе.

Многочисленными исследованиями последних лет показано, что BDNF

играет существенную роль в патофизиологии большого числа заболеваний и патологических состояний. Установлено снижение содержания этого нейротрофического фактора при целом ряде заболеваний и синдромов, при нарушении памяти и когнитивных функций. Так, снижение уровня BDNF выявлено у взрослых пациентов с хронической головной болью напряжения [11] и лиц с нарушением памяти и когнитивной дисфункцией [1].

Установлен факт наличия меньшего числа лиц с нормальной плазменной концентрацией BDNF и большей доли лиц с низким содержанием данного показателя у подростков с синдромом соединительнотканной дисплазии, дорсопатией, синдромом вегетативной дисфункции, артериальной гипертензией, рецидивирующей цефалгией и астеническим синдромом. Подростки с нарушением психоэмоционального статуса отличаются более низким содержанием BDNF в плазме, выявлена тенденция к снижению концентрации BDNF по мере нарастания степени

выраженности дистресса, депрессии, тревоги, соматизации и астении [12].

Выявлена взаимосвязь между уровнем сывороточной концентрации мозгового нейротрофического фактора у детей с гипоксически-ишемическими поражениями головного мозга, у которых сывороточная концентрация BDNF была ниже в 1,3-1,6 раза [4]. Т.В. Самсоновой [9] установлено снижение адаптационных возможностей аппарата ауторегуляции мозгового кровообращения и вегетативной регуляции у детей подросткового возраста, перенесших перинатальные гипоксические поражения головного мозга средней степени тяжести, сопряженное со снижением продукции нейропептида субстанции Р в возрасте 10–14 лет и нейротрофического фактора головного мозга BDNF – в 15–17 лет.

Полученные нами данные подтверждают выявленную Т.В. Самсоновой направленность изменений уровня BDNF у подростков с последствиями ППЦНС в анамнезе и последующим развитием вегетативной дисфункции. В нашем исследовании синкопальные состояния у обследованных подростков имели нейрогенную этиологию, обусловленную наличием синдрома вегетативной дисфункции преимущественно ваготонического типа, а у лиц с гипертензией – симпатикотонического типа. В анамнезе у большей части обследованных имелись указания на перенесенное перинатальное поражение ЦНС.

К настоящему времени хорошо известна важная роль BDNF в модуляции нейропластических процессов, в регенерации нейронов головного мозга и восстановлении их функций. По нашему мнению, снижение плазменного уровня BDNF можно расценивать в качестве метаболического маркера наличия и риска возникновения нейродегенеративных процессов в головном мозге подростков с повторными эпизодами нейрогенных синкопе.

Выводы:

1. Наличие синкопальных состояний у подростков ассоциировано с более низким уровнем мозгового нейротрофического фактора BDNF в плазме крови.

2. Среди подростков с синкопальными состояниями больше лиц с незначительно- и значительно сниженным уровнем BDNF в сравнении с группой без синкопе в анамнезе.

3. Оценка значимости сниженного уровня BDNF плазмы крови в качестве метаболического маркера наличия и риска возникновения нейродегенера-

Таблица 3

Содержание BDNF в плазме крови подростков с синкопальными состояниями и без синкопе, пг/мл

Группа	M	N	Me	25‰	75‰	Std. Dev.	P ₁₋₂
1-я – без синкопальных состояний	999,53	162	892,00	590,00	1190,00	643,31	0,0135
2-я – с синкопальными состояниями	814,12	63	705,00	471,00	1009,00	453,10	

тивных процессов в ткани головного мозга подростков с синкопальными состояниями является актуальной и требует дальнейшего изучения.

Литература

1. Гомазков О.А. Сигнальные молекулы мозга и эпигенетические факторы при нейродегенеративных и психических расстройствах / О.А. Гомазков // Журнал неврологии и психиатрии. – 2015. – 10. – С. 102-110. doi: 10.17116/jnevro2015115101102-110
2. Gomazkov O.A. Signal brain molecules and epigenetic factors in neurodegenerative and psychic disorders / O.A. Gomazkov // Journal of neurology and psychiatry. - 2015. - №10. - P. 102-110.
3. Макаров И.В. Клиническая психиатрия детского и подросткового возраста / И.В. Макаров. – СПб.: Наука и Техника, 2013. – 416 с.
4. Makarov I.V. Clinical psychiatry of children and teenagers / I.V. Makarov. - SPb.: Science and Technology. - 2013. - 416 p.
5. Мутафьян О.А. Аритмии сердца у детей и подростков (клиника, диагностика и лечение) / О.А. Мутафьян. – СПб.: Невский диалект, 2003. – 223 с.
6. Mutafyan O.A. Heart arrhythmias in children and teenagers (clinic, diagnostics and treatment) / O.A. Mutafyan. – SPb.: Nevsky dialect, 2003. - 223 p.
7. Новикова Д.А. Влияние комплексной терапии на содержание нейротрофических факторов у новорожденных детей с церебральной ишемией / Д.А. Новикова, Е.Н. Арсеньева // Российский педиатрический журнал. – 2012. – № 5. – С. 9-13.
8. Novikova D.A. Influence of complex therapy on the neurotrophic factors content in newborn children with cerebral ischemia / D.A. Novikova, E.N. Arsenieva // Russian pediatric journal. - 2012. - № 5. - P. 9-13.
9. Нягашкина Е.И. Клинико-функциональная характеристика детей, страдающих синкопальными состояниями и аффективно-респираторными приступами: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е.И. Нягашкина. - Красноярск, 2008. – 24 с.
10. Nyagashkina E.I. Clinical and functional characteristics of children suffering from syncopal states and affective-respiratory attacks: autoref. dis. cand. of med. scie. / E.I. Nyagashkina. - Krasnoyarsk, 2008. - 24 p.
11. Оценка психоэмоционального статуса, латерального фенотипа и высших мозговых функций у детей и подростков: программа для ЭВМ / Л.С. Эверт, Л.И. Покидышева, А.А. Егоров [и др.]; ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера». - Красноярск, 2016. (Гос. рег. программы для ЭВМ № 2016614566).
12. Assessment of the psycho-emotional status, the lateral phenotype and the higher brain functions in children and teenagers: Computer program / L.S. Evert, L.I. Pokidysheva, A.A. Egorov E.I. [et al.]; FSBNU "Scientific research institute of medical problems of the North". - Krasnoyarsk, 2016. (State reg. program for computer № 2016614566).
13. Потупчик Т.В. Ноотропные препараты при нарушениях когнитивных функций у детей / Т.В. Потупчик, О.Ф. Веселова, Л.С. Эверт // Врач. – 2016. – № 4. – С. 75-78.
14. Potupchik T.V. Nootropic drugs for the cognitive functions disorders in children / T.V. Potupchik, O.F. Veselova, L.S. Evert // Vrach. - 2016. - № 4. - P. 75-78.
15. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ «STATISTICA» / О.Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 305 с.
16. Rebrova O.Yu. Statistical analysis of the medical data. Application of the "STATISTICA" application package / O.Yu. Rebrova. – M.: Media Sphere, 2002. – 305 p.
17. Самсонова Т.В. Применение семакса в восстановительном лечении детей первого года жизни с перинатальным гипоксическим поражением головного мозга / Т.В. Самсонова // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2013. – № 5. – С. 109-114.
18. Samsonova T.V. Semax application in the rehabilitation treatment of the first year children with perinatal hypoxic ischemic brain lesion / T.V. Samsonova // Russian bulletin of perinatology and pediatrics. - 2013. - № 5. - P. 109-114.
19. Способ оценки нарушений психосоматического статуса у детей и подростков / Л. С. Эверт, С. Ю. Терещенко, С. В. Реушева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – №4. – URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=24897> (дата обращения: 07.07.2016).
20. Method of assessment of psychosomatic status disorders in children and adolescents / L. S. Evert, S.Yu. Tereshchenko, S.V. Reusheva [et al.] // Modern problems of science and education. - 2016. - №4. - URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=24897> (date of address: 07.07.2016).
21. Тянь К.В. Уровень нейротрофического фактора головного мозга у пациентов с головной болью напряжения / К.В. Тянь, П.П. Калинин, А.В. Ракитова // Российский журнал боли. – 2018. – 2(56). – С. 76.
22. Tian K.V. Neurotrophic factor level in the brain at the patients with the tension headache / K.V. Tian, P.P. Kalinskiy, A.V. Rakitova // Russian Journal of Pain. - 2018. - №2 (56). - P. 76.
23. Уровень мозгового нейротрофического фактора BDNF у подростков с дисплазией соединительной ткани и различными психосоматическими синдромами / Л.С. Эверт, Т.В. Потупчик, С.В. Реушева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2018. - №5: URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28072> (дата обращения: 07.04.2020).
24. Brain neurotrophic factor BDNF level in adolescents with connective tissue dysplasia and various psychosomatic syndromes / L.S. Evert, T.V. Potupchik, S.V. Reusheva [et al.] // Modern problems of science and education. - 2018. - №5: URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28072> (date of address: 07.04.2020).
25. Эмоционально-поведенческие расстройства у школьников южных регионов Сибири с синкопальными состояниями / Л.С. Эверт, С.В. Реушева, Е.С. Паничева [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – Т. 9. – № 2. – С. 140-144.
26. Kuipers S.D. Brain-derived neurotrophic factor and function in adult synaptic plasticity: new insights and implications for therapy / S.D. Kuipers, C.R. Bramham // Curr Opin Drug Discov Devel. - 2006. - Vol. 9. - P. 580-586.
27. Leininger Gina M. The role of growth factors in diabetic peripheral neuropathy / Leininger Gina M., Andrea M. Vincent // Journal of the Peripheral Nervous System. – 2004. - Vol. 9(1). - P. 26.
28. Maron B.J. Sudden death in young athletes / B.J. Maron // N Engl J Med. - 2003. - Vol. 349(11). - P. 1064-1075.
29. Martinowich K. New insights into BDNF function in depression and anxiety / K. Martinowich, H. Manji, B. Lu // Nat Neurosci. - 2007. - Vol.10. - P. 1089-1093. DOI: 10.1038/nn1971 // Nat Neurosci. - 2007.
30. Mcleod K.A. Syncope in childhood / K.A. Mcleod // Arch Dis Child. - 2003. - Vol. 88 (4). - P. 350-353. DOI:10.1136/adc.88.4.350.
31. Use of an event recorder in the decision for pacemaker implantation in a child with syncope / H.A. Verhaaren, O. Vanakker, V. Coster [et al.] // Eur J Pediatr. - 2002. - Vol. 161(5). - P. 267-269. DOI: 10.1007/s00431-002-0928-6.