

**Ю.А. Хачатуров¹, И.О. Щедеркина¹, Н.Ф. Плавунцов^{2,3},
А.М. Сидоров^{2,3}, Е.Е. Петряйкина^{1,5}, И.П. Витковская^{1,4},
В.А. Кадышев^{*2,3}**

¹ — ГБУЗ «Морозовская Детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, Москва

² — ГБУ «Станция скорой и неотложной медицинской помощи им. А.С. Пучкова», Россия, Москва

³ — ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава РФ, Россия, Москва

⁴ — ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

⁵ — ФГАОВ ВО «Российский Университет дружбы народов» Министерства науки и высшего образования РФ, Москва, Россия

ИНСУЛЬТ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДОГОСПИТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

**Y.A. Khachaturov¹, I.O. Shchederkina¹, N.F. Plavunov^{2,3},
A.M. Sidorov^{2,3}, E.E. Petryaykina^{1,5}, I.P. Vytkovskaya^{1,4}, V.A. Kadyshev^{*2,3}**

¹ — Morozov Children's City Clinical Hospital of Moscow Healthcare Department, Russia

² — First aid station named after A.S. Puchkov, Moscow, Russia

³ — Federal State Budget institution of Higher Education «A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry», Moscow, Russia

⁴ — Research Institute of Health Care Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

⁵ — Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russia

STROKE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS: TOPICAL PROBLEMS OF PRE-HOSPITAL DIAGNOSTICS

Резюме

Статья посвящена актуальной проблеме педиатрии и детской неврологии — догоспитальной диагностике инсульта у детей. Представлен обзор отечественной и зарубежной литературы, посвященной ранней диагностике острых нарушений мозгового кровообращения у детей и подростков, а также эпидемиологические данные по педиатрическому инсульту. Особое внимание уделено особенностям симптоматики инсульта и инсультоподобных состояний («масок инсульта») в педиатрической популяции, и анализу основных факторов, влияющих на ошибки в ранней диагностике инсульта у детей и подростков. В настоящее время при диагностике ишемического инсульта его «маски» встречаются в 53,9 % случаев, при геморрагическом инсульте — в 36,3 %, при транзиторных ишемических атаках — в 9,8 % случаев. Одно из наиболее частых заболеваний, с которым необходимо дифференцировать ишемический инсульт у детей — это мигрень. Этой проблеме посвящены работы, которые выделяют ведущие дифференциально-диагностические критерии мигрени и инсульта, а также представляют диагностический алгоритм. Клинические особенности педиатрического инсульта, особенно манифестных симптомов, затрудняют использование взрослых скрининговых инсультных шкал взрослых в педиатрии. В статье рассмотрены основные шкалы ранней диагностики инсульта у взрослых, их возможное применение в педиатрической практике. Накопленный в настоящее время опыт догоспитальной и ранней диагностики инсульта у детей определяет основные направления работы по сокращению времени постановки диагноза острого нарушения мозгового кровообращения у детей, с последующим внедрением в педиатрическую практику реперфузионной терапии.

Ключевые слова: детский инсульт, шкалы риска инсульта, догоспитальный этап, скорая медицинская помощь

*Контакты: Валерий Александрович Кадышев, e-mail: damask51@rambler.ru

*Contacts: Valery A. Kadyshev, e-mail: damask51@rambler.ru

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов

Источники финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования

Статья получена 16.12.2019 г.

Принята к публикации 16.01.2020 г.

Для цитирования: Хачатуров Ю.А., Щедеккина И.О., Плавунев Н.Ф. и др. ИНСУЛЬТ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДОГОСПИТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. Архивъ внутренней медицины. 2020; 10(1): 21-30. DOI: 10.20514/2226-6704-2020-10-1-21-30

Abstract

The article is devoted to the urgent problem of pediatrics and pediatric neurology, pre-hospital diagnosis of stroke in children. A review of domestic and foreign literature on the early diagnosis of stroke in children and adolescents, as well as epidemiological data on pediatric stroke, is presented. Particular attention is paid to the features of the symptoms of stroke and stroke-like conditions («stroke masks») in the pediatric population and the analysis of the main factors that influence errors in the early diagnosis of stroke in children and adolescents. Currently, in the diagnosis of ischemic stroke, its «masks» are found in 53.9 % of cases, with hemorrhagic stroke, in 36.3 %, and with transient ischemic attacks, in 9.8 % of cases. One of the most common diseases with which it is necessary to differentiate ischemic stroke in children is migraine. This problem is covered in academic writings that highlight the leading differential diagnostic criteria for migraine and stroke, and also represent a diagnostic algorithm. The clinical features of pediatric stroke, especially manifest symptoms, make it difficult to apply adult screening stroke scales in pediatrics. The article discusses the main scales for the early diagnosis of stroke in adults, and their potential application in pediatric practice. Currently accumulated experience in prehospital and early diagnosis of stroke in children determines the main directions of work to reduce the time of diagnosis of acute cerebrovascular accidents in children, followed by the introduction of reperfusion therapy in pediatric practice.

Key words: childhood stroke, stroke risk scales, prehospital stage, emergency

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests

Sources of funding

The authors declare no funding for this study

Article received on 16.12.2019

Accepted for publication on 16.01.2020

For citation: Khachaturov Y.A., Shchederkina I.O., Plavunov N.F. et al. STROKE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS: TOPICAL PROBLEMS OF PRE-HOSPITAL DIAGNOSTICS. The Russian Archives of Internal Medicine. 2020; 10(1): 21-30. DOI: 10.20514/2226-6704-2020-10-1-21-30

ВББ — вертебро-базиллярный бассейн, ГБ — головная боль, ГИ — геморрагический инсульт, ИИ — ишемический инсульт, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, СМП — скорая медицинская помощь

Введение

Детский инсульт — это инвалидизирующее заболевание, которое в 3-30 % случаев приводит к летальному исходу, а у 60-90 % детей в дальнейшем отмечается стойкий неврологический дефицит в виде двигательных и когнитивных расстройств, а также нарушений нервно-психического развития [1].

Первые эпидемиологические исследования, посвященные ишемическому инсульту (ИИ) у детей, относятся к 70-м годам прошлого столетия. По данным Schoenberg B.S. и соавторов (1978), частота развития ИИ у детей в возрасте от 1 месяца до 18 лет составила 0,63 случая на 100 000 детей [2]. В этом масштабном 10-летнем исследовании детский инсульт впервые был обозначен как отдельная проблема, требующая особого внимания клиницистов.

Анализ встречаемости инсульта у детей в возрасте до 16 лет во Франции за период 1985-1993гг., проведенный Giroud M. (1995), показал достаточно высокую частоту возникновения инсультов — 13,02 на 100 000 детей в год (95 % ДИ 8,54-18,84), среди которых частота развития ИИ составила 7,9 на 100 000 детей в год (95 % ДИ 2,56-14,57) [3].

Согласно данным Регистра детского инсульта за период 1992-2001гг. в Канаде частота случаев ИИ среди детей в возрасте до 18 лет составила 1,72 на 100 000 детей в год, за аналогичный период (1993-2003гг.) в Северной Калифорнии отмечено 2,4 случая на 100 000 детей в год [4, 5].

Результаты анализа Швейцарского регистра инсульта у детей Swiss Neuropaediatric Stroke Registry (SNPSR) за период с января 2000г. по декабрь 2012г. частота ишемического инсульта и симптоматического церебрального синустромбоза у детей в возрасте до 16 лет составила 2,1 на 100 000 детей в год [6]. В более поздних работах V. Ganesan (2011), показатели ежегодной заболеваемости инсультом у детей в возрасте старше одного месяца составили 0,6 на 100 000 [7]. В своей работе Львова О.А. (2013) привела следующие данные заболеваемости инсультом у детей с разделением по возрасту и странам: среди новорожденных острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) развивается у 1 из 4 000 живых доношенных, в более старшем возрасте — едва достигает 0,2-0,3 на 100 000 детской популяции в год. Заболеваемость инсультом среди детей до 1 года в США составляет 0,78 на 100 000, во Франции —

около 1,3 на 100 000 детей в год [8]. Опубликованные Jeong G. и коллеги в 2015г. результаты анализа встречаемости детского инсульта в разных возрастных категориях составили для детей до 5 лет — 0,2-0,3 на 100 000, для детей от 5 до 14 лет — 0,8-1,3 на 100 000 детей в год, что существенно не отличалось от опубликованных ранее результатов [9].

В своём исследовании Rivkin M.J. (2016) сообщает о заболеваемости инсультом у детей, которая составляет 1,3 на 100 000, тогда как данный показатель для взрослого населения — 175–200 на 100 000 [10]. В 2018г. Yock-Corrales A. проанализировал накопленную информацию по детским инсультам и показал, что статистические данные по частоте возникновения ОНМК у детей, их распределение по возрасту и полу, существенно не различаются в развитых и развивающихся странах, в разных климатических зонах [11].

Данные о заболеваемости ишемическим инсультом в России крайне малочисленны. В 2009г. Зыков В.П. представил данные о заболеваемости ИИ в Москве — 0,79 на 100 000 детей в год [12]. По данным Львовой О.А. и соавторов (2013) летальность при ИИ у детей составляет от 7 до 28 %. Для детей до 5 лет смертность при ИИ ежегодно составляет 15 случаев на 1 000 000, а в возрасте старше 5 лет — 7 смертей от цереброваскулярных болезней, что составляет 10% общей смертности в неврологических отделениях. Частота летальных исходов выше среди мальчиков [8]. В более поздних наблюдениях (2016-2018гг.) отмечается отчетливая тенденция нарастания заболеваемости инсультом у детей, что может быть связано с улучшением диагностики данной патологии в педиатрической популяции (совершенствование нейровизуализации, настороженность медицинского персонала по проблеме инсульта у детей).

Поскольку исходы и смертность при инсульте зависят от своевременной диагностики, то проблема раннего выявления ишемического и геморрагического поражения головного мозга у детей и подростков, становится очень актуальной. Данной проблеме посвящено множество статей, особенно в последние два десятилетия.

Целью нашей работы было проведение анализа литературы, посвященной проблеме ранней (догоспитальной) диагностики детского инсульта, особенностям дифференциальной диагностики инсульта и инсультоподобных состояний («масок» инсульта) в педиатрической популяции, анализу использования скрининговых шкал для диагностики инсульта у детей на догоспитальном этапе. Поиск актуальных научных статей по проблеме ранней и догоспитальной диагностики инсультов у детей проводился по медицинскому научному интернет-порталу pubmed.com. По запросу с ключевыми словами «childhood stroke and stroke in children» найдено 15 660 научных работ, по запросу «emergency and stroke in children» — 588 статей, «delay to diagnosis and stroke

in children» — 274 статьи, «differentiate in gdiagnostic stroke in children» — 56 статей.

Накопленный опыт работы по проблеме детского инсульта позволили специалистам в разных странах сформулировать рекомендации по этапам оказания медицинской помощи детям и подросткам с инсультом: Федеральное руководство по детской неврологии (2016г., Российская Федерация); The diagnosis and acute management of childhood stroke, Clinical guideline (2017г., Австралия); Stroke in children, clinical guideline for diagnosis, management and rehabilitation (2017г., Великобритания) и др. [13-15].

Выделяют этапы оказания медицинской помощи детям с инсультом:

- 1) догоспитальный (бригады скорой медицинской помощи, семейные врачи, педиатры);
- 2) интенсивная терапия (центры цереброваскулярной патологии у детей, блоки интенсивной терапии детских отделений, нейрохирургические отделения);
- 3) восстановительное лечение (детское неврологическое отделение, реабилитационные детские отделения, детские реабилитационные центры);
- 4) диспансерный (районный детский невролог, педиатр, семейный врач) [16].

На каждом из этапов ребёнок должен получать качественную квалифицированную медицинскую помощь.

Клинические проявления инсульта у детей во многом аналогичны таковым у взрослых: мышечная слабость, нарушение чувствительности, речи, асимметрия лица; но диагностика инсульта на догоспитальном этапе значительно затруднена из-за часто неспецифической, «смазанной» клинической картины, которая может включать в себя разнообразные симптомы (головная боль, судороги, нарушение уровня сознания и другие), встречающиеся при широком спектре заболеваний не только центральной нервной системы, но и при болезнях других органов и систем (табл. 1) [17]. Дополнительные трудности в педиатрической популяции при диагностике инсульта связаны с поведенческими и возрастными особенностями. Так, например, у новорождённых и детей первых лет жизни не сформирована речь, и они не способны чётко идентифицировать и описать свои ощущения. Помимо этого, среди практикующих врачей распространено мнение, что инсульт характерен исключительно для пациентов пожилого возраста, и часто ИИ не входит в перечень диагностического поиска, проводимого у детей при уточнении возможной этиологической причины наблюдаемых симптомов [7, 18, 19]. Многими исследователями предпринимались попытки описания инициальных симптомов инсульта, а также сравнительного анализа клинических проявлений при ИИ и геморрагическом инсульте (ГИ) у детей (табл.1).

Одной из основных проблем в догоспитальной диагностике инсульта является сложность проведения дифференциальной диагностики с «масками»

Таблица 1. Симптомы, встречающиеся при ишемическом и геморрагическом инсультах у детей, по данным разных авторов [20, 21]

Table 1. Symptoms of ischemic and hemorrhagic strokes in children, according to various authors [20, 21]

Симптомы / Symptoms	Earley C.J., 1998 г. n=35	Mackay M.T., 2016 г. n=92	Neville K., 2016 г. n=53	Aroor S., 2017 г. n=736	Meyer-Heim A.D., 2003 г. n=35	
	ИИ/ IS n=35	ИИ/ IS n=55	ИИ / IS n=53	ГИ / HS n=37	ИИ / IS n=18	ГИ / HS n=17
Очаговая симптоматика/ Focal symptoms	+	+	+	-	+	+
Судороги/ Seizures	-	+	-	+	+	+
Общемозговая симптоматика/ Cerebral symptoms	+	-	-	+	+	+
Гемипарез/ Hemiparesis	+	+	+	-	+	+
Нарушения речи/ Speech impairment	+	+	+	-	+	-
Асимметрия лица/ Facial weakness	+	+	+	-	-	-
Невозможность ходить / Gait weakness	+	+	+	+	+	+
Тошнота, рвота/ Nausea, vomiting	-	-	-	+	-	+
Психическое расстройство/ Mental disorder	+	-	-	+	-	+
Нарушение сознания/ Impaired consciousness	-	-	-	+	+	+
Нарушение зрения/ Visual impairment	-	-	+	-	-	-
Головная боль/ Headache	+	+	+	+	+	+

инсульта, которые могут составлять у детей и подростков от 50 до 93 % всех случаев при первичном подозрении на ИИ [16, 21], в то время, как во взрослой популяции «маски инсульта» встречаются у трети пациентов с внезапным появлением очагового неврологического дефицита [22].

Ряд исследователей анализировали наиболее частые «маски инсульта», встречающиеся при детском инсульте (табл. 2).

Mackay M.T. и Yock-Corrales A. в 2016г. провели анализ не только «масок» инсульта у детей, но и частоты различных симптомов при каждой из них (табл. 3). Авторы исследовали истории болезней 382 детей с «масками» инсультов и ОНМК в период с января 2003г по декабрь 2010г. В результате обработки данных не было выявлено статистически значимой разницы между ИИ и ГИ. ИИ был наиболее распространенным видом ОНМК у детей и составил 55 (54%), случаев на втором месте ГИ — 37 (36 %) случаев, транзиторная ишемическая атака (ТИА) выявлена у 10 (9,8 %) детей. У детей с острым неврологическим дефицитом или с симптомами ИИ, наиболее частыми «масками» инсультов были: мигрень — в 84 (30 %) случаях, фебрильные или афебрильные судороги — в 46 (16,4 %) случаях, нейропатия лицевого нерва (паралич Белла) — в 29 (10,4 %) случаях, конверсионное расстройство — в 18 (6,4 %) случаях, синкопальные состояния — в 14 (5 %) случаях [18, 22, 23].

Таблица 2. Частота встречаемости ОНМК и «масок инсульта» в детском возрасте (Mackay&Yock-Corrales, 2016г.)

Table 2. The frequency of occurrence of stroke and stroke masks in childhood (Mackay&Yock-Corrales, 2016)

Диагноз / Diagnosis	n=102 (ОНМК/ Cerebrovascular attack), n=280 («маски инсульта»/ «stroke masks»)
ОНМК / Cerebrovascular attack	
Ишемический инсульт / Ischemic stroke	53,9 %
Геморрагический инсульт / Hemorrhagic stroke	36,3 %
Транзиторная ишемическая атака / Transient ischemic attack	9,8 %
«Маски инсульта» / «Stroke masks»	
Мигрень /Migraine	30 %
Эпилепсия /Epilepsy	16,4 %
Паралич Белла /Bell palsy	10,4 %
Конверсионное расстройство / Mental disorder	6,4 %
Синкопальное состояние / Syncope	5%

Таблица 3. Симптомы, встречающиеся при ОНМК и «масках инсульта», по данным различных авторов
Table 3. Symptoms of ischemic stroke and stroke masks in childhood, according to various authors

Симптом / Symptom	Mackay M. & Yock-Corrales A., 2016г. /year		Neville K. & Warren L., 2016г. /year	
	ОНМК / Stroke (n=102)	«Маски инсульта» / Stroke masks (n=280)	Ишемический инсульт / Ischemic stroke (n=53)	«Маски инсульта» / Stroke masks (n=53)
Головная боль/ Headache	58/400 (58 %)	161/280 (58 %)	н. д. *	н. д.
Тошнота, рвота/ Nausea, vomiting	32/400 (32 %)	103/280 (37 %)	н. д.	н. д.
Очаговая слабость/ Focal symptoms	58/402 (57 %)	93/276 (34 %)	35 (71 %)	23 (44 %)
Нарушение чувствительности/ Sensitivity weakness	17/402 (17 %)	68/274 (25 %)	н. д.	н. д.
Нарушение зрения/ Visual impairment	17/400 (17 %)	66/276 (24 %)	н. д.	н. д.
Судороги/ Seizures	21/402 (21 %)	57/280 (20 %)	н. д.	н. д.
Спутанность сознания/ Impaired consciousness	31/402 (30 %)	53/278 (49 %)	11 (21 %)	8 (15 %)
Головокружение/ Dizziness	15/99 (15 %)	58/276 (21 %)	н. д.	н. д.
Нарушение речи/ Speech impairment	37/402 (36 %)	43/277 (46 %)	9/33 (27 %)	7 (17 %)
Атаксия / Ataxia	18/401 (18 %)	41/276 (15 %)	н. д.	н. д.
Потеря сознания/ Impaired consciousness	10/402 (10 %)	35/278 (11 %)	н. д.	н. д.
Пространственная дезориентация/ Disorientation	2/97 (2 %)	10/274 (4 %)	н. д.	н. д.
Ассиметрия лица/ Facial weakness	н. д.	н. д.	21 (43 %)	29 (55 %)
Прочее/ Other symptoms	5/402 (5 %)	59/279 (21 %)	н. д.	н. д.

Примечание: * н. д. — нет данных
Note: *n. d. — there is no data

Проделанная Mackay M.T. и Yock-Corrales A. работа выявила 14 факторов, повышающих вероятность диагноза ОНМК и 2 фактора, снижающих вероятность постановки диагноза инсульт. Хорошее самочувствие в течение недели до поступления в стационар увеличивало вероятность постановки окончательного диагноза инсульта, в то время как слабость в руке — неврологический симптом, считающийся одним из частых признаков ОНМК, получил невысокую оценку значимости. Асимметрия лица и невозможность ходить также были связаны с увеличением вероятности диагноза инсульта. Напротив, присутствие других симптомов (головная боль, тошнота/рвота, нарушение чувствительности) имело обратную зависимость при постановке диагноза «инсульт». Также значимыми факторами для диагностики ИИ при однофакторном анализе были следующие симптомы: гемипарез, нарушение речи, асимметрия лица, невозможность ходить. Ни у одного из детей с ИИ не было зафиксировано потери сознания или комы (Шкала комы Глазго <9 баллов). Напротив, факторы, статистически значимые при постановке диагноза «маска инсульта», включали другие, «не неврологические» (боль в животе, диспепсия, лихорадка) симптомы и отсутствие неврологической патологии при осмотре. При диагностике ГИ при однофакторном анализе значимыми факторами были: внезапное начало симптомов, рвота, пограничное психическое расстройство, невозможность ходить, кома. Все дети с ГИ чувствовали себя хорошо в течение недели до поступления, ни у кого не было головокружения.

В литературе обсуждение «масок» инсульта у детей часто связано с анализом частоты встречаемости тех или иных симптомов и основных направлений диагностического поиска при этих проявлениях. В своей работе Bhate S. и Ganesan V. (2015) отдельно выделили остро возникающий гемипарез, как наиболее частый симптом ОНМК, который требует проведения дифференциальной диагностики с широким кругом патологических состояний [24]. По данным авторов, 20-30 % детей с острым гемипарезом имеют «несосудистый» диагноз. У взрослых частота «масок инсульта» значительно ниже, и острый гемипарез, как правило, имеет сосудистую этиологию. Остро возникший гемипарез, кроме сосудистого генеза, может встречаться при инфекции центральной нервной системы (ЦНС), гемиплегической мигрени, остром диссеминированном энцефаломиелите, синдроме обратимой задней лейкоэнцефалопатии и других состояниях. Гипогликемия у детей с инсулинозависимым сахарным диабетом также может проявляться очаговым неврологическим дефицитом, включая гемиплегию [24]. Другим частым симптомом, который требует исключения детского инсульта, являются судороги. Если у взрослых судорожные приступы чаще встречаются при ГИ, то у детей риск их развития высок как при кровоизлияниях, так и при ишемии. По данным Fullerton H.J. et al. (2016), судорожный синдром встречается в 20-48 % случаев инсульта у детей, независимо от возраста и типа инсульта; Mackay M.T. (2018), основываясь на своих наблюдениях, сообщает о частоте судорог при ИИ до 58 % [25]. Развитие

судорог в течение первых 24 часов от начала инсульта повышает риск появления эпилепсии в последующие 6 месяцев [26]. Некоторые исследователи сообщают о судорогах после мигрени у 10% взрослых, но Mackay M.T. отмечает, что только 4 % детей с мигренью имели судороги.

Рвота, являясь распространенным мигренозным симптомом, особенно у детей младшего возраста, нечасто встречается при ИИ. Отсутствие очаговых неврологических симптомов во время осмотра врачом отделения неотложной медицинской помощи чаще отмечалось при мигрени, что согласуется с продолжительностью мигренозной ауры, при которой очаговый неврологический дефицит обычно исчезает в течение 60 минут, а часто даже в течение более коротких периодов времени у детей. Таким образом, врач скорой медицинской помощи (СМП) может видеть симптомы, которые могут быть возможным проявлением ОНМК, но полностью купируются к моменту поступления пациента в отделение реанимации и интенсивной терапии [27].

Маскау М.Т. [25] в работе, посвященной мигрени, как наиболее частой «маске» инсульта, приводит ссылку на данные французских исследователей, которые наблюдали 79 433 ребёнка с лихорадочной, нетравматической головной болью, что составило 2,6 % всех обращений в отделения неотложной медицинской помощи, при этом головная боль (ГБ) ассоциировалась, как минимум, с одним неврологическим симптомом в 102 (0,13 %) обращениях. В подгруппе детей с ГБ и очаговыми симптомами мигрень с аурой была самым частым диагнозом (62 % всех случаев), несколько реже диагностировалась постприступная ГБ при эпилепсии (26% случаев). Только в 6 % случаев выставлялся диагноз ИИ и ТИА [25].

В 2016г. попытка анализа особенностей ИИ и мигрени у детей предпринималась Spalice A. с коллегами. Однако их работа носила, скорее, описательных характер с обсуждением возможной коморбидности этих заболеваний [27]. Другие исследователи, Gelfand A.A. et al. (2015), отмечали, что мигрень не только симптоматически схожа с ишемическим инсультом в детском возрасте, но и повышает риск развития ИИ [28].

В 2018г. Маскау М.Т., продолжая работу по диагностике инсульта и его «масок» на догоспитальном этапе, делает акцент на сходство и различия между ИИ и приступом мигрени (табл. 4) [25]. Средний возраст детей, вошедших в исследование — 13 лет 5 месяцев для детей с мигренью и 5 лет — для пациентов с ИИ. Все случаи ишемического инсульта и каждый третий случай мигрени прошли нейровизуализацию, 55 % пациентов не имели патологии в неврологическом статусе при поступлении в стационар. Значимыми факторами, снижающими вероятность диагноза ИИ, были: более старший возраст, рвота, нарушение зрения и чувствительности, общемозговая симптоматика и отсутствие очаговой неврологической симптоматики при осмотре [25].

Таблица 4. Симптомы, встречающиеся при ИИ и мигрени (Mackay M.T., 2018г.)
Table 4. Symptoms of ischemic stroke and migraine (Mackay M.T., 2018)

Симптом/ Symptom	Ише- мический инсульт/ Ischemic stroke (n=55)	Мигрень/ Migraine (n=84)
Острый дебют / Sharp debut	46 (84 %)	54/83 (65 %)
Головная боль/ Headache	26/53 (49 %)	83/83 (100 %)
Тошнота, рвота/ Nausea, vomiting	9/53 (17 %)	39/83 (47 %)
Снижение силы в конечности/ Limb weakness	40 (73 %)	23/83 (28 %)
Нарушение чувствительности/ Sensitivity weakness	9 (16 %)	37/83 (45 %)
Нарушение зрения/ Visual impairment	8/53 (15 %)	35/82 (43 %)
Судороги/ Seizures	12 (22 %)	3/83 (4 %)
Нарушение психики/ Mental disorder	11 (20 %)	11/83 (13 %)
Головокружение/ Dizziness	7/52 (13 %)	19/83 (23 %)
Нарушение речи/ Speech impairment	28 (51 %)	21/83 (25 %)
Координаторные нарушения/ Ataxia	13/54 (24 %)	5/82 (6 %)
Нарушение сознания/ Impaired consciousness	0 (0 %)	4/83 (5 %)

Сравнительный анализ пациентов с мигренью с аурой и ИИ выявил, что дети с ИИ были младше (более половины детей до 5 лет); для них было характерно внезапное появление симптомов, тогда как при мигрени симптоматика развивалась более постепенно, с преобладанием визуальных и сенсорных нарушений.

При обсуждении результатов исследования авторы подчеркивают, что именно врачам СМП отводится ведущая роль в диагностике инсульта, т.к. они первые контактируют с пациентом. Корректная оценка манифестной неврологической симптоматики влияет на алгоритм дальнейшей диагностики и на подход к терапии. Осмотр пациентов с церебральными симптомами — это всегда вызов для педиатров. По данным Маскау М., совпадение диагноза ОНМК на догоспитальном и госпитальном этапе колебалось от 51% до 81 % [18].

На примере взрослых пациентов в возрасте до 50 лет Beslow L.A. и Lauren A. (2017) показали, что 21 % пациентов, поступивших в инсультные отделения, имели другие «не сосудистые» диагнозы. При этом только у 3 % лиц старше 50 лет, поступивших в подобные отделения, с подозрением на инсульт, были диагностированы другие заболевания с клиниче-

скими симптомами, встречающимися при инсульте. Говоря о педиатрической популяции, авторы отметили, что среди 124 детей, с направляющим диагнозом «инсульт», в 76 % случаев были диагностированы «маски» инсульта, что значительно осложняет работу специалистов СМП [16].

Трудности в работе врачей СМП заключаются в проведении дифференциальной диагностики различных инсультоподобных состояний у детей, что необходимо при определении маршрутизации данных пациентов в Центры, где возможна круглосуточная лучевая диагностика и, при необходимости, экстренная реперфузионная терапия с учетом «терапевтического окна». Эффективным инструментом в данном случае могут быть скрининговые шкалы для ранней диагностики инсульта.

Шкалы ранней (догоспитальной) диагностики инсульта

С целью раннего выявления состояний, подозрительных на ОНМК, на догоспитальном этапе, а также с целью проведения дифференциальной диагностики ОНМК и «масок инсульта» используются специальные догоспитальные (или «скоромощные», экстренные, реанимационные) шкалы инсульта. В настоящее время наиболее известными шкалами догоспитальной диагностики инсульта являются FAST с модификацией BE-FAST, COTS, CPSS, ROSIER и LAPS.

FAST — face, arm, speech, and time (лицо, рука, речь, время). Шкала разработана в Великобритании в 1998 году. Пациента просят улыбнуться или показать зубы для оценки симметрии лица; поднять обе руки вверх до угла 90° для определения мышечной силы, гемипареза; просят сказать простую фразу для исключения нарушения речи. При выявлении одного из вышеуказанных симптомов, пациент должен быть немедленно госпитализирован в профильный стационар, что описывает четвёртый компонент шкалы — «время».

BE-FAST — balance, eyes, face, arm, speech, time (равновесие, глаза, лицо, рука, речь и время) — модификация FAST шкалы, дополняющая FAST оценкой координаторных нарушений и нарушений зрения. Шкалы FAST и BE-FAST созданы для использования парамедиками при подозрении на инсульт.

COTS (Central Ohio Trauma System) — включает в себя 4 симптома: снижение уровня (нарушение) сознания, невнятная речь, асимметрия лица и унилатеральное отсутствие активного движения в конечностях. Каждый пункт оценивается как 0 (нет признаков) или 1 (есть признаки), так что общая оценка составляет от 0 (нет симптомов) до 4 (все симптомы). Данная шкала рекомендована для специалистов СМП.

CPSS (Cincinnati Prehospital Stroke Scale) — шкала Цинциннати — шкала для догоспитальной диагностики ОНМК, включающая три позиции: асимметрию лица, слабость руки, нарушение речи. Выявление отклонений по любому из этих пунктов с высокой чувствительностью (66 %) и специфичностью (87 %) свидетельствует о наличии у больного инсульта [18].

ROSIER (Recognition of stroke in the Emergency Room) — шкала для ранней диагностики инсульта в отделениях экстренной помощи, в приёмном отделении или отделении реанимации. В некоторых странах используется врачами СМП. При использовании данной шкалы определяются следующие симптомы: нарушение сознания, судороги, асимметричная слабость верхних конечностей, асимметричная слабость нижних конечностей, асимметрия лица, нарушение речи, нарушение зрения. Каждому симптому присвоен свой балл, причём первые два симптома (нарушение сознания и судороги) имеют балл «-1», как маловероятные при инсульте, остальные симптомы имеют балл «+1», как характерные для инсульта. При сумме 1 и более баллов в оценке статуса пациента, врач подозревает инсульт.

LAPS (Los Angeles Pre-hospital Stroke Screen) — шкала инсульта для СМП, основанная на таких же критериях, как и вышеперечисленные шкалы: асимметрия лица, слабость в руке, нарушение речи, но с включением дополнительных пунктов: возраст — более 45 лет, уровень глюкозы крови, наличие/отсутствие судорог в анамнезе.

Данные шкалы являются основным инструментом для врача СМП при быстрой дифференциальной диагностике инсультов и инсультоподобных состояний («масок»), помогают сократить время между появлением первых симптомов инсульта, госпитализацией и проведением нейровизуализации, подтверждающей инсульт.

Приведенные выше шкалы разработаны и успешно применяются при догоспитальном выявлении ОНМК у взрослых, но их использование в педиатрической практике показало их малую информативность [26, 29, 30].

В 2015г. в своей работе Bhate S. и Ganesan V., описывая дифференциальную диагностику остро возникшего гемипареза у детей, обсуждали вопрос об эффективности применения шкалы FAST у детей. Данная шкала может быть использована у детей старшего возраста, но в младшем возрасте двигательные нарушения могут быть менее выраженными, затруднена оценка речи [24]. В 2017г. другие исследователи, Aroor S., Singh R., Goldstein L.B., сравнивали шкалу FAST с её модификацией BE-FAST [29]. Из 736 включенных в исследование пациентов, 104 (14,1 %) пациента не имели FAST симптомов на момент осмотра. У пациентов, которые не имели FAST

симптомов, в большинстве случаев наблюдались нарушение походки (33 %), снижение мышечной силы в ногах (10 %), нарушение зрения (40%) и другие неFAST симптомы (8 %). При использовании шкалы BE-FAST количество «недиагностированных» инсультов снизилось с 14,1 % до 4,4 %, также было зафиксировано, что пациенты, у которых отмечена информативность шкалы BE-FAST, были моложе и имели более выраженный неврологический дефицит (по шкале PedNIHSS-Pediatric National Institutes of Health Stroke Scale — шкала определения тяжести инсультов для детей) [30]. Кроме того, авторы, анализируя данные магнитно-резонансной томографии (МРТ) в исследованной когорте пациентов, констатировали, что 71% инсультов, пропущенных при использовании шкалы FAST, был ограничен вертебрально-базиллярной артериальной системой, о чем также писали Beslow L.A. (2017) и Mármol-Szombathy I. (2018) [16, 31]. Доля пропущенных инсультов в вертебро-базиллярном бассейне (ВББ) была снижена до 43 % с использованием шкалы BE-FAST.

Несмотря на то, что шкала BE-FAST является более эффективной для верификации инсульта у детей, чем FAST, в ней не учитываются общемозговые симптомы, снижение уровня сознания и судороги, характерные именно для детских инсультов.

При сравнении информативности диагностических шкал при инсульте Mackay M. и Churilov L. (2016) использовали шкалы CPSS и ROSIER. Авторы делают вывод, что инструменты распознавания инсульта у взрослых плохо работают в педиатрической популяции и нуждаются в модификации, поскольку использование шкал CPSS и ROSIER врачами СМП не позволяют точно отличить инсульт от его «масок» [48]. Очередную попытку анализа диагностической ценности догоспитальных шкал в 2016г. представил Neville K., который ретроспективно исследовал чувствительность/погрешность и особенности шкал диагностики инсультов, включая случаи возникновения судорог как первого симптома инсульта. Автор включил в анализ всех детей младше 19 лет, которые имели в истории болезни указания на острые клинические симптомы и ИИ, подтвержденный на МРТ. В контрольную группу вошли пациенты, доставленные в отделение неотложной помощи с очаговой неврологической симптоматикой. Была проведена оценка по шкале COTS, являющейся производной от шкал CPSS и LAPS. Шкала COTS была рассчитана на основе неврологического осмотра в первой записи невролога, а для пациентов из контрольной группы — в первой записи педиатра. Медианная оценка по шкале COTS была 1,0 в обеих группах. Но в выводах автор отмечает, что несмотря на более высокие оценки по шкале COTS у детей с инсультом, данные различия были статистически незначимыми и применение данной шкалы в педиатрии не улучшает дифференциальную диагностику инсульта с его «масками». Некоторые элементы — такие как слабость руки с одной стороны — могут быть использованы

для разработки педиатрической шкалы инсультов, но необходимы также другие составляющие [32]. Использование шкал FAST, COTS и ROSIER у детей тестировали Gorman K.M., и Wainwright M.S. (2017). Авторы отметили, что у 54 % детей, у которых применялись данные шкалы, диагностированы различные «маски» инсульта. Одним из важных симптомов инсульта является нарушение речи, но ее затруднительно оценивать у детей. В приведенном исследовании только у 61 % пациентов представлялась возможным полноценная оценка по шкалам (с включением оценки речи). Исследователи по результатам проведенной работы пришли к выводу, что данные шкалы в педиатрии оказались менее информативны, чем во взрослой практике, что подтвердило необходимость разработки специфических скрининговых шкал для диагностики инсульта у детей, с включением оценки наличия судорог [33].

В настоящее время в связи с нечеткостью клинической картины, большим количеством «масок инсульта», отсутствием специфических шкал догоспитальной диагностики ОНМК у детей, как в развивающихся, так и в экономически развитых странах, существует проблема несвоевременного оказания догоспитальной помощи детям с подозрением на инсульт и задержки госпитализации в профильный стационар. В специализированной литературе, посвященной срокам госпитализации в стационар и установки диагноза от момента появления симптомов инсульта у детей, встречается лишь несколько публикаций. По данным Rafay M. (2009) средний интервал от начала симптомов до постановки диагноза составляет 22,7 часов (7,1-57,7 часов) [34]. Время доставки пациента в стационар службой СМП составляет в среднем 1,7 часов (от 49 минут до 8,1 часа). Stojanovski B. и соавторы (2017) отмечают, что немедленный вызов скорой медицинской помощи является ключевым фактором в сокращении времени госпитализации при инсульте [35]. Авторы указывают на ограниченную осведомленность общественности о детском инсульте (недостаточно четкое описание симптомов при звонке родителей диспетчеру СМП) и неспецифичность первичной симптоматики у детей. Низкая диагностическая чувствительность (соответствие диагноза, выставленного сотрудником СМП и окончательного диагноза стационара) может быть вызвана тем, что вероятность возникновения инсульта у детей не рассматривается в руководствах по парамедицинской клинической практике. В проведенном исследовании только 68 % детей с направляющим диагнозом ОНМК были госпитализированы в центры инсульта [35]. Проблема промедления в сроках госпитализации и установки диагноза у детей с симптомами инсульта требует дополнительного изучения.

В 2014г. Mackay M. при анализе медицинской документации 287 детей отметил, что у 21 был диагностирован ИИ (7 % госпитализаций), при этом у 20 детей, поступивших с подозрением на инсульт, в 13 (65 %) случаях диагноз подтвердился [36].

Таблица 5. Факторы, влияющие на задержку диагностики инсульта у детей на догоспитальном этапе

Table 5. Factors affecting the delay in the diagnosis of stroke in children at the prehospital stage

Модифицируемые факторы/ Modifiable factors	Немодифицируемые факторы/ Unmodifiable factors
Несвоевременное обращение за медицинской помощью/ Delay in seeking medical advice	Особенности клинического проявления острого нарушения мозгового кровообращения у детей и подростков / Features of the clinical manifestation of stroke in children and adolescents
Отсутствие настороженности у врачей СМП в отношении инсульта у детей / Lack of watchfulness in emergency doctors regarding stroke in children	Разнообразие «масок инсульта» у детей / Variety of «stroke masks» in children
Отсутствие отработанных скрининговых шкал для ранней диагностики инсульта в педиатрии / Lack of proven screening scales for early diagnosis of stroke in pediatrics	

Чувствительность диагностики инсульта среди врачей СМП в данном наблюдении составила 62 %. При сравнении чувствительности экстренной диагностики инсульта у детей в Австралийском центре (62 %) с подобными данными у взрослых, было отмечено, что у последних она достигает 90 % [35]. Наибольшие трудности при диагностике ОНМК возникают у детей младшего возраста и при локализации инсульта в вертебробазиллярной системе [36]. При данной локализации инсульта первыми симптомами могут быть головокружение и рвота, а не очаговая неврологическая симптоматика, что также усложняет догоспитальную диагностику [32].

Таким образом, при анализе литературных данных, посвященных детскому инсульту, основными факторами, влияющими на задержку его диагностики у детей на догоспитальном этапе являются: недооценка тяжести состояния ребёнка родителями и опекунами, и, как следствие, несвоевременное обращение за медицинской помощью; исключение возможности наличия инсульта у ребёнка врачом, фельдшером СМП, парамедиком; неспецифические симптомы инсульта в детском возрасте с большим количеством «масок» инсульта; отсутствие адекватных скрининговых шкал для ранней диагностики инсульта в педиатрии. С целью определения основных направлений в работе по улучшению качества догоспитальной диагностики инсульта в педиатрической популяции все эти факторы можно разделить на модифицируемые (факторы, на которые возможно повлиять) и немодифицируемые (табл. 5).

Заключение

Наращение числа диагностированных инсультов у детей и подростков по всему миру делает проблему ранней диагностики и своевременной терапии очень актуальной. Во многих странах проведены исследования, посвященные догоспитальной диагностике инсульта в педиатрии, и, несмотря на разные системы здравоохранения, организацию работы службы СМП, определяются одни и те же пробле-

мы раннего выявления ОНМК у детей. По данным зарубежной литературы, временной интервал от появления первых симптомов до госпитализации в профильное отделение детей с инсультом больше, чем показатели во взрослой популяции, и в среднем составляет 22 часа. Это определяет необходимость работы в данном направлении с учетом возросшего количества подтвержденных инсультов в педиатрической популяции. Особо стоит отметить, что работа специалистов по детскому инсульту должна проводиться в нескольких направлениях, включающих просветительскую деятельность по информированности врачей-педиатров и родителей о проблеме детского инсульта; образовательную — среди врачей СМП и педиатров о клинических особенностях инсульта и о существовании «масок инсульта» в детском возрасте; научную — по созданию и отработке догоспитальных шкал инсульта в педиатрии.

Вклад авторов:
И.О. Щедеркина, А.М. Сидоров, В.А. Кадышев: концепция и дизайн исследования
Ю.А. Хачатуров, И.О. Щедеркина, И.П. Витковская, А.М. Сидоров: сбор и обработка материала
Ю.А. Хачатуров, И.О. Щедеркина, А.М. Сидоров, В.А. Кадышев: написание текста
Н.Ф. Плавунов, Е.Е. Петрайкина: редактирование

Author Contribution:
I.O. Shchederkina, A.M. Sidorov, V.A. Kadyshev: concept and design of the research
Y.A. Khachaturov, I.O. Shchederkina, I.P. Vytkovskaya, A.M. Sidorov: material collection and processing
Y.A. Khachaturov, I.O. Shchederkina, A.M. Sidorov, V.A. Kadyshev: text writing
N.F. Plavunov, E.E. Petryaykina: editing

Список литературы / References:

- Gordon A., Carr L., Ganesan V. et al. Outcome after stroke in childhood. In: Stroke and cerebrovascular disease in childhood. Eds. V. Ganesan, F. Kirkham, London: Mac Keith Press. 2011; 340-354.
- Schoenberg B.S., Mellinger J.F., Schoenberg D.G. Cerebrovascular disease in infants and children: a study of incidence, clinical features and survival. Neurology. 1978; 28:763-8.

3. Giroud M., Lemesle M., Gouyon J.B. et al. Cerebrovascular disease in children under 16 years of age in the city of Dijon, France: a study of incidence and clinical features from 1985 to 1993. *Journal of clinical epidemiology*. 1995; 48(11):1343-8.
4. Agrawal N., Johnston S.C., Wu Y.W. et al. Imaging data reveal a higher pediatric stroke incidence than prior US estimates. *Stroke*. 2009; 40(11):3415-21. DOI: 10.1161/STROKEAHA.109.564633.
5. De Veber G.A., Kirton A., Booth F.A. et al. Epidemiology and outcomes of arterial ischemic stroke in children: the Canadian Pediatric Ischemic Stroke Registry. *Pediatric neurology*. 2017; 69:58-70. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2017.01.016.
6. Steinlin M., Pfister I., Pavlovic J. et al. The first three years of the Swiss Neuropaediatric Stroke Registry (SNPSR): a population-based study of incidence, symptoms and risk factors. *Neuropediatrics*. 2005; 36(02):90-7. DOI: 10.1186/s40348-015-0026-2.
7. De Veber G.A. The epidemiology of childhood stroke. In: *Stroke and cerebrovascular disease in childhood*. Eds. V.Ganesan, F.Kirkham, London: Mac Keith Press; 2011; 69:22-6.
8. Львова О.А., Кузнецов Н.Н., Гусев В.В. и др. Эпидемиология и этиология инсультов у детей грудного возраста. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2013; (спецвыпуск 2):50-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.14412/2310-1342-2013-2359>
9. Lvova O.A., Kuznetsov N.N., Gusev V.V. Epidemiology and etiology of strokes in babies. *Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics*. 2013; (S2):50-5. [in Russian]. DOI: <http://dx.doi.org/10.14412/2310-1342-2013-2359>
9. Jeong G., Lim B.C., Chae J.H. Pediatric stroke. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2015; 57(6):396-400.
10. Rivkin M.J., Bernard T.J., Dowling M.M. et al. Guidelines for urgent management of stroke in children. *Pediatric neurology*. 2016; 56:8-17. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2016.01.016.
11. Yock-Corrales A., Varela-Bulgarelli F., Barboza C. et al. Presentation of Acute childhood stroke in a tertiary pediatric emergency department. *Pediatric emergency care*. 2018; 34(8):552-7. DOI: 10.1097/PED.0000000000000918.
12. Зыков В.П., Васильев С.А., Комарова И.Б. и др. Ишемический инсульт в детском возрасте. *Лечебное дело*. 2009; 2:12-20.
13. Zykov V.P., Vasilev S.A., Komarova I.B. Ischemic stroke in childhood. *Lechebnoe delo*. 2009; 2: 12-20. [in Russian].
13. Федеральное руководство по детской неврологии, под ред. Гузевой В.И. М: ООО «МК». 2016: 656 с.
14. Federal guidelines for pediatric neurology /edited by Guzeva V.I. М: ООО «МК». 2016: 656 p. [in Russian].
14. Australian Childhood Stroke Advisory Committee. The Diagnosis and acute management of childhood stroke. *Clinical guideline*. 2017; 58 p.
15. Royal College of Paediatrics and Child Health (RCPCH), London. *Stroke in children, clinical guideline for diagnosis, management and rehabilitation*. 2017; 169 p.
16. Beslow L.A. Stroke Diagnosis in the Pediatric Emergency Department: An Ongoing Challenge. 2017; 48(5):1198-202. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.016868.
17. Whitehouse W.P., Agrawal S. Management of children and young people with headache. *Archives of Disease in Childhood-Education and Practice*. 2017; 102(2): 58-65. DOI: 10.1136/archdischild-2016-311803.
18. McGlennan C., Ganesan V. Delays in investigation and management of acute arterial ischaemic stroke in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2008; 50(7):537-40. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2008.03012.x.
19. Srinivasan J., Miller S.P., Phan T.G. et al. Delayed recognition of initial stroke in children: need for increased awareness. *Pediatrics*. 2009; 124(2):227-34. DOI: 10.1542/peds.2008-3544.
20. Earley C.J., Kittner S.J., Feeser B.R. et al. Stroke in children and sickle-cell disease: Baltimore-Washington cooperative young stroke study. *Neurology*. 1998; 51(1):169-76.
21. Mackay M.T., Churilov L., Donnan G.A. et al. Performance of bedside stroke recognition tools in discriminating childhood stroke from mimics. *Neurology*. 2016; 86(23):2154-61. DOI: 10.1212/WNL.0000000000002736.
22. Mackay M.T., Yock-Corrales A., Churilov L. et al. Differentiating childhood stroke from mimics in the emergency department. *Stroke*. 2016; 47(10):2476-81. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.014179.
23. Gonzalez M.J. & Yock-Corrales A. Stroke Mimics in the Pediatric Population. *Neuro Open J*. 2015; 2(3):74-8. DOI: 10.17140/NOJ-2-116.
24. Bhate, S., & Ganesan, V.A. A practical approach to acute hemiparesis in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2015; 57(8):689-97. DOI: 10.1111/dmcn.12750.
25. Mackay M.T., Lee M., Yock-Corrales A. et al. Differentiating arterial ischaemic stroke from migraine in the paediatric emergency department. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2018; 60(11):1117-22. DOI: 10.1111/dmcn.13772.
26. Fullerton H.J., Wintermark M., Hills N.K. et al. Risk of recurrent arterial ischemic stroke in childhood: a prospective international study. *Stroke*. 2016; 47(1):53-9. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.011173.
27. Spalice A., Del Balzo F., Papetti L. et al. Stroke and migraine is there a possible comorbidity? *Italian journal of pediatrics*. 2016; 42(1):41. DOI: 10.1186/s13052-016-0253-8.
28. Gelfand A.A., Fullerton H.J., Jacobson A., et al. Is migraine a risk factor for pediatric stroke? *Cephalalgia* 2015; 35(14):1252-60. DOI: 10.1177/0333102415576222.
29. Aroor S., Singh R. & Goldstein L.B. BE-FAST (Balance, Eyes, Face, Arm, Speech, Time) Reducing the Proportion of Strokes Missed Using the FAST Mnemonic. *Stroke*. 2017; 48(2):479-81. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.015169.
30. Ichord R.N., Bastian R., Abraham L. et al. Interrater reliability of the Pediatric National Institutes of Health Stroke Scale (PedNIHSS) in a multicenter study. *Stroke*. 2011; 42(3):613-7. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.607192.
31. Mármol-Szombathy I., Domínguez-Durán E., Calero-Ramos L. et al. Identification of dizzy patients who will develop an acute cerebrovascular syndrome: a descriptive study among emergency department patients. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2018; 275(7):1709-13. DOI: 10.1007/s00405-018-4988-2.
32. Neville K., Lo W. Sensitivity and specificity of an adult stroke screening tool in childhood ischemic stroke. *Pediatric neurology*. 2016; 58:53-6. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2016.02.001.
33. Srinivasan J., Miller S.P., Phan T.G. et al. Delayed recognition of initial stroke in children: need for increased awareness. *Pediatrics*. 2009; 124(2):227-34. DOI: 10.1542/peds.2008-3544.
34. Rafay M.F., Pontigon A.M., Chiang J. et al. Delay to diagnosis in acute pediatric arterial ischemic stroke. *Stroke*. 2009; 40(1):58-64. DOI: 10.1161/STROKEAHA.108.519066.
35. Stojanovski B., Monagle P.T., Mosley I. et al. Prehospital emergency care in childhood arterial ischemic stroke. *Stroke*. 2017; 48(4):1095-7. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.014768