© М.А.Тилуш, М.И.Комиссаров, Н.Д.Савенкова, 2015
УДК 616.132-002-053.32(047)

М.А. Тилуш[1], М.И. Комиссаров[2], Н.Д. Савенкова[1]

ОСОБЕННОСТИ MID-AORTIC СИНДРОМА У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

[1]Кафедра факультетской педиатрии, [2]отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, Российская Федерация

M.A. Tilouche[1], M.I. Komissarov[2], N.D. Savenkova [1]

MID-AORTIC SYNDROME FEATURES IN CHILDREN (LITERATURE REVIEW)

[1]The Department of faculty Pediatric, [2]the Department of Roentgenosurgical methods of diagnosis and treatment of the Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Russian Federation

РЕФЕРАТ

В обзоре литературы обобщены особенности течения и исхода, стратегии современного лечения Mid-aortic синдрома, протекающего с тяжелой артериальной гипертензией у детей.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, Mid-aortic синдром, дети.

ABSTRACT

Literature review summarizes features of the course and outcomes, the strategy of current treatment of Mid aortic syndrome, affected by severe hypertension in children.

Key words: hypertension, Mid-aortic syndrome, children.

Mid-aortic Syndrome (MAS) у детей является общей проблемой педиатрической нефрологии и сердечно-сосудистой хирургии. Актуальность проблемы MAS у детей обусловлена развитием тяжелой артериальной гипертензии вследствие сужения брюшного отдела аорты и стеноза почечных артерий, рефрактерной к терапии гипотензивными препаратами, угрозой развития гипертонической энцефалопатии, сердечной недостаточности и инсульта [1–9].

Термин Middle-aortic Syndrome введен P.K.Sen и соавт. в 1963 году для обозначения сужения брюшного отдела аорты и стеноза ее основных ветвей [6]. В литературе используется терминология: Middle aortic syndrome, Mid-aortic syndrome, idiopathic Mid-aortic syndrome [5–7].

MAS у детей характеризуется протяженным или сегментарным сужением брюшного отдела аорты (реже дистального отдела грудной аорты), который сочетается с односторонним или двусторонним стенозом почечных артерий (более 90%), со стенозом чревного ствола, верхней и нижней брыжеечных артерий (более 35%), проявляющийся стабильно тяжелой артериальной гипертензией, рефрактерной к медикаментозной терапии [1–10]. Впервые P.K.Sen и соавт. (1963) описали типичную локализацию сужения аорты при MAS: наддиафрагмальное сужение (supradiaphragmatic), поддиафрагмальное сужение (infradiaphragmatic), в области бифуркации аорты (aortic bifurcation syndrome) [6] (рис.1). MAS включает сужение брюшного отдела аорты и ее ветвей (почечных артерий, чревной, верхней и нижней брыжеечной артерий) [1–10].

Leriche синдром обусловлен окклюзией в области бифуркационной части аорты (гипоплазия, неспецифический аортоартериит, атеросклероз, тромбоз и др) и подвздошных артерий, чаще встречается у мужчин 40–60 лет, проявляется перемежающейся хромотой, болями в икроножных мышцах при ходьбе, в дальнейшем гипотрофией мышц и язвенно-некротическим изменением кожи, выслушивается шум над бедренной артерией в паховом сгибе, по ходу подвздошной артерии и над брюшной частью аорты.

Анатомический тип MAS классифицируют [5] как: 1) супраренальный (начинается выше чревной артерии или верхней брыжеечной артерии), 2) интраренальный (начинается на уровне или выше

Тилуш М.А. 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2. ГБОУ ВПО СПбГПМУ, кафедра факультетской педиатрии. Тел.: (812) 416-52-86

Таблица 1

Ассоциированные данные по MAS у 36 детей
(A. Tummolo et al., 2009) [2]

Сопутствующие синдромы:	Количество (%), n=36	Количество (%) пациентов с опухолевыми поражениями
Neurofibromatosis type 1	7 (19)	3 (43) (зрительного нерва глиомы, волосовидная астроцитома, нейрофиброма)
William's syndrome	3 (8)	0 (0)
Hypomelanosis of Ito	1 (3)	0 (0)
Feuerstein-Mims syndrome	1 (3)	1 (100) (дермолипома)
Chromosome 10 abnormality	1 (3)	0 (0)
Non-syndromic children	23 (64)	3 (13) (нейробластома, врожденная инфантильная фибросаркома, забрюшинная тератома)

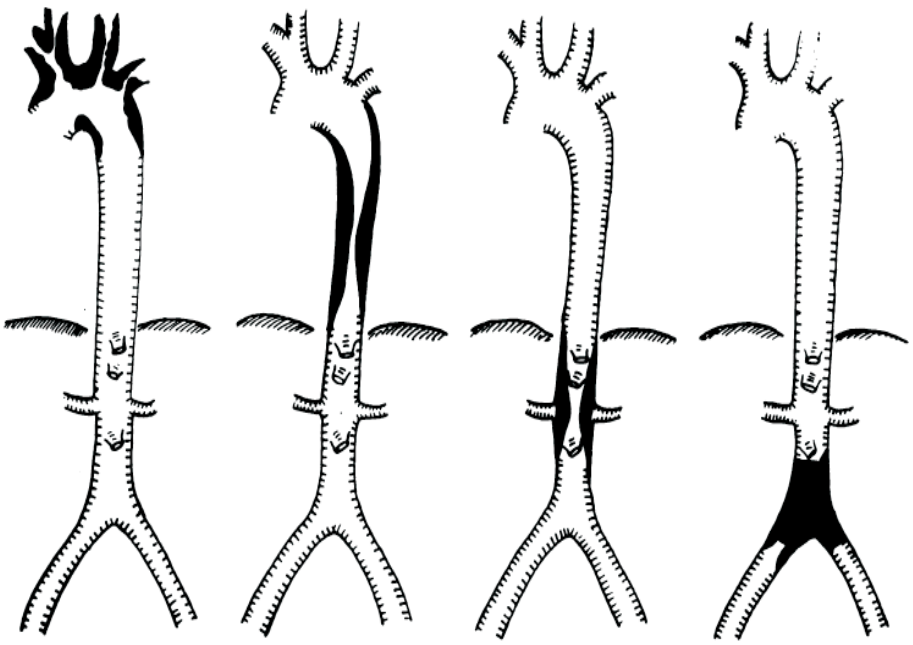
почечных артерий, но ниже верхней брыжеечной артерии), 3) инфраренальный (начинается ниже почечных артерий).

По данным литературы, в этиологической структуре MAS у детей идиопатический составляет 61–64%, при других заболеваниях (наследственные синдромы, тромбоз, внешнее сжатие) – 39–36% [2–5, 7–10].

Большинство педиатрических случаев MAS являются идиопатическими, реже вторичными [5, 7]. Данные, касающиеся ассоциации Mid-aortic Syndrome с другими заболеваниями, приводит A. Tummolo и соавт. (2009) [2] (табл. 1). Авторы в 36% диагностировали у детей с MAS ассоциированные заболевания.

В последние годы в педиатрической нефрологической литературе появилось много публикаций по проблеме врожденных и приобретенных поражений брюшной аорты и ее ветвей у детей [1–10]. E.D. Brewer (2009) [10] в систематике реноваскулярных и сердечно-сосудистых причин нефрогенной артериальной гипертензии у детей выделил MAS (табл. 2). MAS синдром рассматривается причиной реноваскулярной артериальной гипертензии у детей [1–10].

Клинический симптомокомплекс при MAS у детей: головная боль, артериальная гипертензия, не купируемая 2 гипотензивными препаратами и более, боли в животе, выслушиваемый шум над брюшной аортой и межлопаточной области, ишемический инсульт [1–8]. Артериальная гипертензия при MAS у детей является стабильно тяжелой, трудно корригируемой даже несколькими антигипертензивными препаратами. В соответствии с предложенной J.T. Flynn и соавт. (2014) [11] пересмотренной классификацией, при MAS синдроме у детей чаще устанавливают тяжелую стабильную



1)синдром Дуги (арки) аорты (Martorell или синдром Такаясу) 2)Middle aortic синдром «наддиафрагмальный» 3)Middle aortic синдром «поддиафрагмальный» 4)синдром бифуркации аорты (Leriche синдром)

Рис. 1. Схематическое изображение локализации сужения аорты по P.K. Sen и соавт. (1963) [6].

Таблица 2

Реноваскулярные и сердечно-сосудистые причины артериальной гипертензии
(E.D. Brewer, 2009) [10]

Собственно заболевание почечной артерии
Фибромускулярная дисплазия
Фиброзно-мышечная дисплазия интимы (нейрофиброматоз 1-го типа, синдром Вильямса)
Артерииты (синдромы Kawasaki, Takayasu, Moyamoya disease)
Стеноз почечной артерии трансплантата
Хроническая почечная нефропатия трансплантата
Новорожденные с катетеризацией пупочных сосудов
Артериальный или венозный тромбоз
Сегментарный инфаркт вследствие эмболии
Трансплантации почечной артерии или венозный тромбоз
Почечная травма
Внешняя компрессия
Неоплазии
Опухоль Вильмса
Нейробластома
Феохромоцитома, параганглиома
Нейрофиброматоз (Neurofibromatosis)
Лимфома
Околопочечная гематома
Сердечно-сосудистые
Коарктация аорты
MAS (гипоплазия, сужение брюшной аорты)
Синдром Williams
Синдром Turner

артериальную гипертензию с риском повреждения органов-мишеней, что определяет неблагоприятной прогноз (табл. 3) [10]. Классификация артериальной гипертензии у детей, предложенная J.T. Flynn, S.R. Daniels, L.L. Hayman и соавт. (2014), является, безусловно, прогрессивной и практичной для педиатрической нефрологии.

Своевременно диагностированная педиатрами тяжелая артериальная гипертензия определяет показания к проведению УЗИ с допплерографией сосудов брюшной аорты и ее ветвей, динамической нефросцинтиграфии, индуцированной капотеном, МРТ, КТ и селективной ангиографии с целью диагностики MAS со стенозом почечных артерий у детей. Селективная ангиография является золотым стандартом диагностики MAS у детей. Сужение брюшной аорты может быть диагностировано с помощью КТ, МРТ, по УЗИ с допплерографией брюшной аорты и ее ветвей. Использование новой технологии КТ 3-D может снизить потребность в инвазивной ангиографии, но, как считают C.B. Sethna и соавт. (2008), в настоящее время ангиография должна быть использована для диагностики MAS у детей и определения стратегии ангиопластики и/или хирургического лечения [7].

MAS у детей протекает со стабильно тяжелой артериальной гипертензией (94%), развитием почечной недостаточности (4%) и кишечной ишемии (1%) [7]. Гипертоническая энцефалопатия, мозговой инсульт, кардиопатия, сердечная недостаточность, почечная недостаточность развиваются в 50% в третьем или четвертом десятилетии у пациентов с MAS [3, 5].

Как отмечают A. Izraelit и соавт. (2012), недоношенные дети с диагнозом MAS имеют очень плохой прогноз [4]. Авторы у двоих недоношенных детей с MAS с локализацией сужения в брюшном отделе (1) и грудном отделе аорты (1), проявляющимся тяжелой артериальной гипертензией, рефрактерной к четырем гипотензивным препаратам, констатировали летальный исход вследствие геморрагического инсульта [4].

Опыт лечения MAS у детей представлен в педиатрической литературе [2, 3, 5, 8, 9, 12–18]. Лечение детей с при MAS и реноваскулярной артериальной гипертензией включает медикаментозную антигипертензивную терапию, которая не дает положительного эффекта, поэтому ангиопластика и/или реконструктивная хирургическая операция требуются для того, чтобы достигнуть нормализации артериального давления, предотвратить повреждение органов-мишеней [2–5, 7–17]. Медикаментозная гипотензивная терапия рассматривается как дополнение к терапии у детей с реноваскулярной артериальной гипертензией после успешных ангиопластики и/или хирургической операции [11]. Следует отметить, что нельзя назначать ингибиторы АПФ и блокаторы рецепторов ангиотензина-II у детей с реноваскулярной артериальной гипертензией при стенозе обеих почечных артерий, стенозе почечной артерии единственной почки.

Стратегия терапия MAS у детей при Mid-aortic синдроме, стенозе почечных артерий включает эндоваскулярную баллонную ангиопластику, стентирование, признавая то, что с ростом детей понадобится повторное вмешательство, радикальная хирургическая коррекция [2–5,10,12–18].

У детей с MAS и стенозом почечных артерий применяют баллонную ангиопластику, стентирование и/или хирургическое вмешательство (аорто-аортальное шунтирование, почечная аутотрансплантация). Считают, что эффект стентирования почечных артерий (имплантация стентов в почечные артерии) более сильнее и продолжительнее, ниже риск повторного стеноза, чем после баллонной дилатации. Малоинвазивные баллонная ангиопластика и стентирование почечных артерий у детей с реноваскулрной артериальной гипер-

Таблица 3

Предлагаемая пересмотренная классификационная схема для уровней стабильной артериальной гипертензии у детей
(J.T. Flynn, S.R. Daniels, L.L. Hayman et al., 2014) [11]

Классификация	АД *	Средней стабильной САД или ДАД †‡	САД или ДАД при нагрузке, % ‡§
Нормальное АД	< 90-й перцентили	< 95-й перцентили	<25
Гипертензия белого халата	≥ 95-й перцентили	< 95-й перцентили	<25
Прегипертензия	≥90-й перцентили или > 120/80 мм рт. ст.	< 95-й перцентили	≥25
Скрытая гипертензия	< 95-й перцентили	> 95-й перцентили	≥25
Стабильная (устойчивая) гипертензия	> 95-й перцентили	> 95-й перцентили	25–50
Тяжелая стабильная (устойчивая) гипертензия (с риском повреждения органов-мишеней)	> 95-й перцентили	> 95-й перцентили	>50

Примечание (J.T. Flynn et al, 2014) [11]:
% указывает перцентиль; АД – артериальное давление; САД – систолический артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление. * На основе «National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents [Pediatrics 2004; 114:555–576]»; † на основании педиатрического норматива по данным суточного мониторирования АД (СМАД) в приложении таблицы А1-А4 [11]; ‡ во время сна и/или бодрствования; § для пациентов с повышенной нагрузкой, но нормальным средним стабильным АД и офисным АД, которое либо нормальное (<90-й перцентили), либо повышенное (≥95-й перцентили), но конкретная классификация стабильного АД может базироваться на основе полученных данных и экспертного консенсуса. Эти «неклассифицированные» пациенты должны быть оценены на индивидуальной основе, учитывая наличие вторичной гипертензии или многочисленных факторов сердечно-сосудистого риска. Некоторые клиницисты предпочитают использовать термин устойчивая артериальная гипертензия скорее, чем стабильная артериальная гипертензия.

тензией относятся к современным технологиям рентгеноэндоваскулярной хирургии. При почечной аутотрансплантации при Mid-aortic синдроме и стенозе почечных артерий у детей почку перемещают в подвздошную область с реимплантацией сосудов и мочеточника.

В соответствии с протоколом отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения клиники университета, детям с MAS и стенозом почечных артерий, имеющих высокий уровень артериального давления, проводят качественную МРТ, КТ визуализацию брюшной аорты и ее ветвей. При выполнении инвазивной ангиографии в протокол исследования, помимо контрастирования, должны входить инвазивная манометрия аорты и почечных артерий для оценки градиентов давления, и селективный забор крови из почечных вен и периферической крови для исследования уровня ренина. Только после оценки гемодинамики брюшной аорты и ее ветвей необходимо принимать решение о выборе тактики лечения. Хирургическое лечение следует начинать с попытки рентгеноэндоваскулярной коррекции (баллонная ангиопластика, стентирование). У детей стентирование не является процедурой выбора при врожденных пороках развития почечных артерий в связи с ростом пациента и выраженной гиперплазией интимы после стентирования, что приводит к развитию рестеноза. Также стентирование может вызывать технические сложности при последующем аорто-аортальном шунтировании. У детей следует ограничиться баллонной ангиопластикой, только при отсутствии ее эффективности после нескольких процедур решать вопрос об установке стента или хирургической коррекции [8]. Аорто-аортальное шунтирование, как реконструктивное хирургическое вмешательство, сопряжено с высоким риском спинальных и геморрагических осложнений у детей. Однако при высоком градиенте инвазивного давления (выше 20 мм рт. ст.) на аорте выше отхождения почечных артерий больному показано хирургическое лечение.

A. Tummolo и соавт. (2009) представили результаты ретроспективного анализа лечения Mid-aortic синдрома у 36 детей. Из 36 у 30 пациентов с MAS отмечен положительный эффект стентирования почечных артерий, ангиопластики, стентирования и дилатации аорты [2].

D. Porras и соавт. (2013) оценили результаты лечения пятидесяти трех пациентов с MAS, средний возраст 6,7 года (от рождения до 28,7 года). Тридцати пяти пациентам (66%) были произведены инвазивная чрескожная ангиопластика (21), хирургическое вмешательство (5), ангиопластика и хирургическое вмешательство (9). У пациентов, которым проводилась ангиопластика и стентирование, не потребовалось повторного оперативного вмешательства в 58% в течение 1 года и в 33% в течение 5 лет. Не потребовалось повторного вмеша-

Рис. 2. Ангиография. Mid-aortic Syndrome – сужение брюшного отдела аорты, приустьевые стенозы почечных артерий (пациент А, 17 лет).

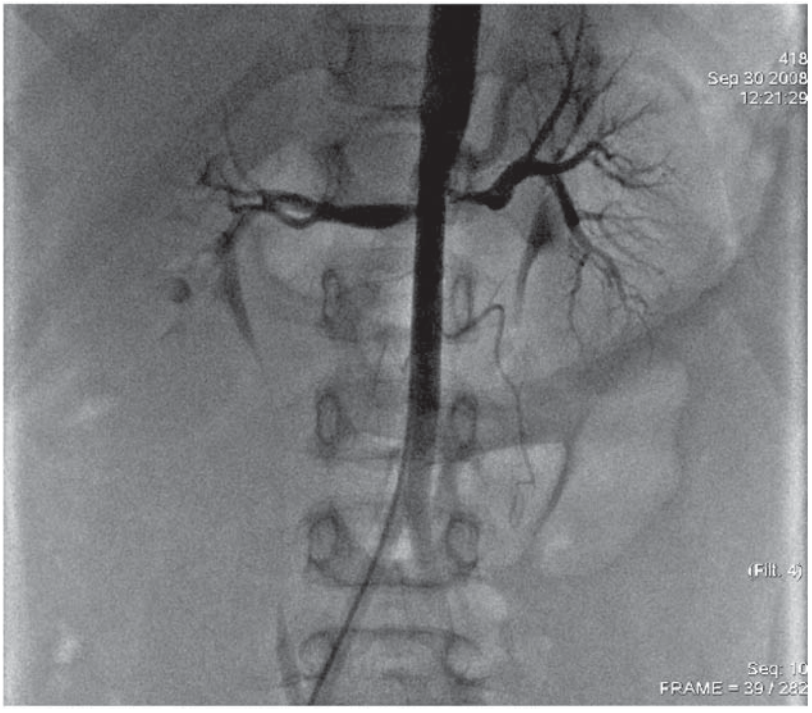


Рис. 3. Ангиография. Mid-aortic Syndrome – сужение брюшного отдела аорты, приустьевой стеноз правой и левой почечной артерии (пациентка А, 5 лет, на момент выполнения диагностической и лечебной ангиографии).

тельства пациентам после хирургической операции в 83% в течение 1 года и в 72% в течение 10 лет. В катамнезе 5,7 года (0.4-21.1) года у большинства пациентов (69%) отмечено нормальное артериальное давление [5].

D. Porras и соавт. (2013) обобщили 30-летний опыт лечение MAS. Данные показывают, что сочетание медикаментозного, эндоваскулярного и хирургического лечения может привести к снижению артериальной гипертензии и поддержанию нормальной функции органов-мишеней даже у больных с тяжелой MAS [5].

A. Poupalou и соавт. (2013) доказали эффективность радикальной хирургической коррекции, включающей аорто-аортальное шунтирование и аутотрансплантацию обеих почек у девочки 3 лет с тяжелой артериальной гипертензии, обусловленной MAS. Хирургическая операция включала: эксплан-

тацию обеих почек, аорто-шунтирование между грудным и брюшным отделом аорты с помощью протеза-трансплантанта, реимплантации обеих почек на нормальных подвздошных артериях. В результате успешно проведенной операции у девочки (катамнез 2 года) сохранялось нормальное артериальное давление без применения гипотензивной терапии [3].

М.И. Комиссаров и соавт. (2014) [8,18] сообщили о лечении двух детей с MAS, протекающим с тяжелой стабильной артериальной гипертензией. У одного мальчика, 17 лет, с нейрофиброматозом 1-го типа диагностированы сужение брюшного отдела аорты, двусторонний стеноз почечных артерий (рис. 2). В результате десимпатизации отделов брюшной аорты, затем стентирования обеих почечных артерий у подростка отмечено снижение артериального давления (до 170/110 мм рт. ст., после 130/100 мм рт. ст). У девочки, 5 лет, установлено сужение брюшного отдела аорты, стеноз почечных артерий, стеноз верхней брыжеечной артерии (рис. 3). В результате проведенной пациентке баллонной ангиопластики правой и левой почечных артерий отмечено снижение артериального давления (до баллонной ангиопластики 150/110 мм рт. ст., после баллонной ангиопластики 115/70 мм рт. ст.) (катамнез 6 лет).

T.K. Levart, T. Klokocovnik (2012) предприняли хирургическое лечение MAS у девочки 3 лет после того, когда назначение пяти гипотензивных препаратов и проведение ангиопластики брюшного отдела аорты и почечных артерий не привели к нормализации артериального давления. Пациентке сделана операция аорто-аортального шунтирования, имплантация почечной артерии в трансплантат (после резекции участка врожденного стеноза устьев почечных артерий). Успешно проведенная радикальная хирургическая операция привела к снижению артериального давления (110/65 мм рт. ст.) с применением одного антигипертензивного препарата, уменьшению выраженности гипертрофии и диастолической дисфункции левого желудочка [13].

W. Sandmann и соавт. (2014) описали результаты катамнестического наблюдения (114±81 мес) 36 из 42 пациентов с MAS, которым проводилась хирургическая операция. Двенадцати пациентам потребовалось повторное хирургическое вмешательство. Лучшие отдаленные результаты получены у больных с изолированным заболеванием аорты и детей младшего школьного возраста [15].

J.P. Corbetta и соавт. (2011) [16] сообщили о почечной аутотрансплантации у 13 детей с реноваскулярной гипертензией (7 девочек и 6 мальчиков). Средний возраст детей к моменту выявления гипертензии составила 8,5 лет (диапазон 4–12 лет), к моменту аутотрансплантации – 9, 12 года (диапазон 6–13 лет). Этиологическая структура реноваскулярной артериальной гипертензии у детей: болезни Такаясу (5), фибромускулярная дисплазия почечной артерии (3), MAS (3) и нейрофиброматоз 1-го типа (2). В результате почечной аутотрансплантации у детей с MAS констатированы нормализация артериального давления в 61,5%, улучшение – в 38,5%. В одном случае возникли послеоперационные осложнения. J.P. Corbetta и соавт. (2011) [16] у детей с реноваскулярной артериальной гипертензией при MAS, рефрактерной к медикаментозной гипотензивной терапии и ангиопластике или стентированию, рекомендуют почечную аутотрансплантацию.

S. Minson и соавт. (2012) [19] диагностировали инфантильный, тяжелый MAS с полной окклюзией аорты у младенца 4 мес. Лечение тяжелой артериальной гипертензии проводилось у ребенка с помощью пяти гипотензивных препаратов и ангиопластики. Пациенту предприняты еще три ангиопластические процедуры. В катамнезе у ребенка в возрасте шести лет отмечены соответствующие возрасту рост и развитие, нормализация артериального давления при применении двух гипотензивных препаратов. Этот случай показывает, что сочетание медикаментозного лечения и ангиопластики может дать отличный результат, даже у детей с крайне тяжелым MAS [19].

Прогноз при MAS у детей, которым не проводится ангиопластика и/или реконструктивная хирургическая операция, серьезный. A. Tummolo и соавт. (2009) установили при MAS у 36 детей за период наблюдения (1,1–19,7 года) нарушение функции почек – в 17%, летальные исходы – в 8% [2].

У детей с MAS возникают осложнения: ишемический или геморрагический инсульт, судороги и кома как проявления инсульта или ангиоспастической энцефалопатии, гипертрофия левого желудочка и левожелудочковая недостаточность, острое повреждение почек, хроническая болезнь почек [3].

D. Porras и соавт. (2013) рассчитали показатели выживаемости пациентов с MAS и установили, что 40-летняя выживаемость составляет 20% [5].

A.M. Bhatti и соавт. (2011), H.B Kim и соавт. (2012) [12, 20] указывают на, что большинство пациентов с MAS, которым не проводилось лечение, как правило, не доживают до 35–40-летнего возраста и умирают от осложнений тяжелой артериальной гипертензии.

Успешно проведенные рентгеноэндоваскулярная коррекция (баллонная ангиопластика и стентирование) и/или радикальная хирургическая операция приводят к снижению артериального давления, предотвращают развитие угрожающих жизни осложнений и улучшают прогноз MAS у детей [2, 3, 5, 8, 9, 12–18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный обзор литературы показывает, что MAS у детей проявляется тяжелой артериальной гипертензией, рефрактерной к комбинированной антигипертензивной терапии и сопровождается развитием угрожающих жизни осложнений. Детям с MAS, проявляющимся стабильно тяжелой артериальной гипертензией с риском повреждения органов-мишеней, выполняются рентгеноэндоваскулярная коррекция (баллонная ангиопластика и стентирование) и/или радикальная хирургическая операция (аорто-аортальное шунтирование, почечная аутотрансплантация).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Tullus K. Vascular Hypertension in Children. In: Flynn JT, Ingelfinger JR, Portman RJ, eds. Pediatric Hypertension, 3rd ed. Springer, New York, 2013; 367-377

2. Tummolo A, Marks SD, Stadermann M, et al. Mid-aortic syndrome: long-term outcome of 36 children. *Pediatr Nephrol* 2009; 24 (11): 2225-2232

3. Poupalou A, Salomon R, Boudjemline Y, et al. Aortic bypass and bilateral renal autotransplantation for mid-aortic syndrome. *Pediatr Nephrol* 2013; 28 (9): 1871-1874

4. Izraelit A, Kim M, Ratner V, et al. Perinatal/ Neonatal case presentation: Mid-aortic syndrome in two preterm infants. *J of Perinatology* 2012; 32(5): 390-392

5. Porras D, Stein DR, Ferguson MA, et al. Midaortic syndrome: 30 years of experience with medical, endovascular and surgical management. *Pediatr Nephrol* 2013; 28(10): 2023-2033

6. Sen PK, Kinare SG, Engineer SD, Parulkar GB. The middle aortic syndrome. Brit Heart J 1963; 25: 610- 618

7. Sethna CB, Kaplan BS, Cahill AM et al. Idiopathic mid-aortic syndrome in children. Pediatr Nephrol 2008; 23(7): 1135-1142

8. Комиссаров МИ, Тилуш МА, Савенкова НД. и др. Диагностика реноваскулярной артериальной гипертензии у детей и подростков. *Нефрология* 2014; 18(3): 8-15 [Komissarov MI, Tilush MA, Savenkova ND. i coavt. Diagnostika renovaskuljarnoj arterial'noj gipertenzii u detej i podrostkov. *Nefrologija* 2014; 18(3): 8-15]

9. Lin YJ, Hwang B, Lee PC et al. Mid-aortic syndrome: a case report and review of the literature. Int J Cardiol 2008; 123(3): 348-352

10. Brewer ED. Evaluation of Hypertension in Childhood Diseases. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, eds. Pediatric Nephrology, 6th ed, Volume 2. Springer, Berlin Heidelberg, 2009; 1519- 1540

11. Flynn JT, Daniels SR, Hayman LL et al. Update: Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension* 2014; 63(5): 1116-1135

12. Kim HB, Vakili K, Modi BP et al. A novel treatment for the midaortic syndrome. *N Engl J Med* 2012; 367(24): 2361-2362

13. Levart TK, Klokocovnik T. Mid-Aortic Syndrome in a 3-Year-Old Girl Successfully Treated by Aorto–Aortic Grafting and Renal Artery Implantation into the Graft. *Tex Heart Inst* J 2012; 39(5): 657–661

14. Matsuno Y, Mori Y, Umeda Y et al. A successful case of ascending aorta--abdominal aorta bypass for middle aortic syndrome. *Eur J Vasc Endovascular Surg.* 2009; 43(1): 96-99

15. Sandmann W, Dueppers P, Pourhassan S, et al. Early and long-term results after reconstructive surgery in 42 children and two young adults with renovascular hypertension due to fibromuscular dysplasia and middle aortic syndrome. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2014; 47(5): 509-516

16. Corbetta JP, Durán V, Burek C, et al. Renal autotransplantation for the treatment of renovascular hypertension in the pediatric population. *J Pediatr Urol*. 2011;7(3): 378-382

17. Djaziri M, Krug P, Allain-Launay E, et al. Mid – aortic syndrome with bilateral arterial stenosis: treatment by aorto-aortic bypass and renal auto-transplantation. Abstracts 44th Annual Scientific Meeting of European Society for Paediatric Nephrology. 14-17 September 2011, Cavtat-Dubrovnik, Croatia. *Pediatr Nephrol.* 2011; (26) 9: 1702

18. Tilouche MA, Komissarov MI, Savenkova ND. Mid-aortic syndrome in two children. Abstracts 47th Annual Scientific Meeting of European Society for Paediatric Nephrology. 18-20 September 2014, Portugal, Porto. *Pediatr Nephrol.* 2014;(29)9:1849

19. Minson S, McLaren CA, Roebuck DJ, Tullus K. Infantile midaortic syndrome with aortic occlusion. *Pediatr Nephrol.* 2012; 27(2): 321-324

20. Bhatti AM, Mansoor J, Younis U, et al. Mid Aortic Syndrome: a rare vascular disorder. *J Pak Med Assoc.* 2011; 61(10): 1018-1020

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию: 01.12.2014 г.
Принята в печать: 05.03.2015 г.