

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ТЕЧЕНИЯ ВРОЖДЕННОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА ГРУДНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ У ДЕТЕЙ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ)

Филиппова А.Н.¹, Виссарионов С.В.¹, Кокушин Д.Н.¹, Хусайнов Н.О.¹,
Картавенко К.А., Асадулаев М.С.¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Пушкин, e-mail: alexandrjonok@mail.ru

Аннотация. Несмотря на сравнительно малую частоту встречаемости, врожденные деформации позвоночного столба у детей являются значимой проблемой в связи с формированием функциональных нарушений, прогрессирующим течением и рефрактерностью к консервативному лечению, а также наличием грубого косметического дефекта. Основным методом коррекции является хирургический, однако вопрос выбора показаний и сроков выполнения оперативного вмешательства остается открытым в связи с отсутствием достаточного количества данных о естественном течении врожденных деформаций у детей. *Цель работы* – оценка характера естественного течения врожденной деформации позвоночника в грудном отделе у детей с изолированным нарушением формирования позвонка. Проведен анализ результатов обследования 101 пациента с изолированным нарушением формирования позвонка в грудном отделе позвоночника, находившихся под наблюдением в НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера с 2010 по 2020 годы. Оценку величины сколиотического и кифотического компонентов деформации в динамике проводили при помощи рентгенографии. Осуществляли комплексный анализ данных, включающих возраст ребенка, локализацию аномального полупозвонка, величину манифестирующего сколиотического компонента (МСК), наличие и величину диспластической противодуги. Наибольшие темпы прогрессирования деформации отмечены у пациентов в возрасте младше 10 лет. Формирование диспластической противодуги отмечено у 66% пациентов с локализацией полупозвонка в нижнегрудном отделе, у 54,5% пациентов с локализацией полупозвонка в среднегрудном отделе и только у 18,7% пациентов с локализацией полупозвонка в верхнегрудном отделе. Установлено, что при величине основной дуги искривления более 30° отмечается прогрессирование деформации в процессе роста и развития ребенка. Таким образом, прогностически неблагоприятными факторами прогрессирования врожденной деформации позвоночника на фоне наличия полупозвонка грудного отдела являются: возраст младше 10 лет, величина сколиотической дуги деформации более 30°, локализация в средне- и нижнегрудном отделе позвоночника. Обозначенные факторы необходимо принимать во внимание при вынесении решения о проведении оперативного лечения пациентов данной группы.

Ключевые слова: врожденный сколиоз, дети, прогноз, хирургическое лечение.

Исследование выполнено в рамках государственного задания.

PROGNOSIS OF NATURAL COURSE FOR SPINAL DEFORMITY IN PEDIATRIC PATIENTS WITH THORACIC HEMIVERTEBRAE (PRELIMINARY RESULTS)

Filippova A.N.¹, Vissarionov S.V.¹, Kokushin D.N.¹, Khusainov N.O.¹, Kartavenko K.A.¹,
Asadulaev M.S.¹

¹H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Pushkin, e-mail: alexandrjonok@mail.ru

Annotation. Despite the relatively low incidence, congenital deformities of the spinal column in children represent the first problem due to a gross cosmetic defect, the development of stability of expansion, progressive direction and refractoriness to a conservative approach. The main method of correction is surgical, however, the question of choosing indications and timing of the surgical regime remains open due to the lack of sufficient data on the natural course of congenital deformities in children. *Aim* – Assessment of the nature of the natural course of congenital spinal deformity in children with isolated hemivertebrae in the thoracic spine. An analysis of the results of examination of 101 patients with an isolated disorder of the formation of vertebrae in the thoracic region, who were under observation at the National Medical Research Center for Pediatric Traumatology and Orthopedics named after G.I. Turner from 2010 to 2020. The dynamic assessment of the magnitude of the scoliotic and kyphotic components of the deformity was carried out using radiography, taking into account the patient's age, the location of the hemivertebra, the magnitude of the manifesting scoliotic component (MSC), and the presence and size of a dysplastic curve. The highest rates of progression of the deformity were observed in patients under the age of 10

years. The formation of a dysplastic curve was observed in 66% of patients with a hemivertebra localized in the lower thoracic region, 54.5% of patients with a hemivertebra localized in the mid-thoracic region, and only in 18.7% of patients with a hemivertebra localized in the upper thoracic region. In the presence of MSC more than 30°, progression of the deformity in dynamics was noted. Prognostically unfavorable factors for the progression of congenital spinal deformity in the presence of a thoracic hemivertebra are: age under 10 years, MSC value more than 30°, localization in the mid- and lower thoracic spine. The identified factors must be taken into account when deciding on surgical treatment for patients in this group.

Keywords: congenital scoliosis, pediatrics, prognosis, surgery.

The study was carried out within the framework of a state assignment.

Частота встречаемости врожденных деформаций позвоночного столба у детей в структуре всех искривлений позвоночника остается относительно невысокой и с учетом малых аномалий, которые не требуют проведения хирургического лечения, достигает 12% (0,5–1 на 1000) [1]. Часто встречаемости нарушений формирования позвонка наблюдается в 9,1 случая на 100 тыс. человек в популяции [2]. Консервативное лечение пациентов данной группы с прогрессирующим вариантом течения деформации неэффективно и может быть использовано только для коррекции диспластических противодуг искривления [3]. Целями хирургического лечения врожденного сколиоза на фоне нарушения формирования позвонка являются радикальное исправление имеющейся деформации, восстановление нормального баланса туловища и создание условий для гармоничного развития позвоночного столба в процессе роста ребенка. Врожденные деформации чаще манифестируют в раннем детском возрасте в связи с тем, что наиболее интенсивный рост позвоночного столба происходит в течение первых 10 лет жизни ребенка и составляет около 1,3 см/год в период от рождения до 5 лет [4, 5]. Однако в имеющейся литературе существует крайне мало работ, посвященных оценке естественного течения врожденных деформаций позвоночного столба. основополагающими исследованиями являются работы Robert Winter с соавторами от 1968 года [6] и Michael McMaster и К. Ohtsuka от 1982 года [7]. С учетом основополагающих принципов раннего начала хирургического лечения детей с врожденными пороками развития позвоночника более поздние исследования посвящены, в основном, оценке результатов лечения [8, 9] и выбору оптимальных методик оперативного вмешательства [10,11]. Несмотря на данные принципы, результаты хирургического лечения отражают как хорошие исходы, так и неблагоприятные, к которым относится появление диспластических деформаций позвоночника после выполненного оперативного вмешательства у детей с врожденными пороками развития позвонков [12]. Существует тенденция к созданию алгоритма выбора подходов к лечению детей с врожденными пороками развития позвоночника при опоре на предложенные параметры врожденных сколиозов, указывающие на прогрессирование имеющейся деформации с заранее прогнозируемым неблагоприятным исходом [5, 13].

Таким образом, в настоящее время недостаточно полно раскрыта проблема, которая описывает картину естественного течения врожденных деформаций позвоночного столба у пациентов детского возраста, не определены факторы риска прогрессирования искривления позвоночника, не установлены оптимальные сроки проведения оперативного лечения. Существует необходимость анализа естественного течения врожденного сколиоза у пациентов детского возраста для выбора тактики лечения.

Цель исследования – оценка характера естественного течения врожденной деформации позвоночника грудного отдела у детей на фоне изолированного полупозвонка.

Материалы и методы исследования. Настоящая работа является моноцентровым ретроспективным когортным исследованием, которое включает 101 пациента с врожденной деформацией позвоночника грудной локализации на фоне изолированного нарушения формирования позвонка. Пациенты обращались за помощью в НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера в период с 2010 по 2020 годы. На момент первичного обращения возраст пациентов варьировал от 6 месяцев до 16 лет 8 месяцев. Средний срок наблюдения за пациентами составил 2,8 года (от 1 года до 4 лет). Оценивали данные рентгенографии позвоночного столба, выполняемой с частотой 1 раз в 6 месяцев. Из 101 первичного пациента на повторные консультации в течение 1 года явились 68 детей; в течение 2 лет наблюдение продолжено за 44 детьми; трижды наблюдался 21 пациент, на 4 консультативных приемах появились 13 детей. После выяснения жалоб и сбора анамнеза проводили клинический осмотр и рентгенографию позвоночника в прямой и боковой проекциях в положении стоя. На основании рентгеновских снимков оценивали локальные дуги сколиотического и кифотического компонентов врожденной деформации, а также величину диспластической сколиотической дуги противоискривления позвоночного столба при ее наличии. Определяли уровень локализации полупозвонка, величину манифестирующего сколиотического компонента (МСК), оценивали возраст пациента. Полученные данные были обработаны с применением средств медицинской статистики (онлайн-калькуляторы (<https://medstatistic.ru/calculators.html>), логарифмические зависимости и схемы созданы в программной среде STATISTICA10 (StatSoft, Inc.)).

Результаты исследования и их обсуждение. У 59 детей имел место правосторонний полупозвонок, у 42 – левосторонний. По локализации полупозвонка (верхне-, средне- и нижнегрудной отделы) количество пациентов значимо не различалось (табл. 1): полупозвонки верхнегрудного отдела наблюдали у 32 человек, среднегрудного – у 33, нижнегрудного – у 36 детей.

Таблица 1

Локализация полупозвонка по уровню и стороне расположения

Отдел	Верхнегрудной				Среднегрудной				Нижнегрудной				Всего
	Th1	Th2	Th3	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8	Th9	Th10	Th11	Th12	
лев	5	5	2	3	3	3	1	4	2	6	0	0	42
прав	4	2	6	5	7	1	8	6	2	8	11	3	59
Всего	32				33				36				101

Манифестирующий сколиотический компонент врожденной деформации позвоночника, оцененный при первичной консультации, составил от 8° до 74° по Cobb (среднее значение 29,8°), кифотический компонент – от 4° до 44° по Cobb (в среднем 18°).

Из числа первично обследованных пациентов 82 ребенка были в возрасте до 10 лет, старше 10 лет – 19 человек. Разделение на такие возрастные группы основано на данных литературы, которые утверждают, что наиболее интенсивный рост позвоночного столба у детей происходит в течение первых 10 лет жизни. С учетом этого пациенты были разделены на 2 группы – до 10 лет и старше 10 лет. У детей возрастной группы младше 10 лет величина манифестирующего сколиотического компонента деформации составила от 8° до 60°, при этом у 54 (66%) пациентов величина основной дуги искривления не превышала 30° (от 8° до 28°, в среднем 15°), у 28 (34%) деформация составляла более 30° (от 30° до 62°, в среднем 36°). У детей старше 10 лет величина МСК составила от 18° до 74°, при этом у 15 (79%) пациентов выявленная деформация превышала 30° (от 31° до 74°, в среднем 41,3°). Таким образом, в старшей возрастной группе манифестирующий сколиотический компонент величиной более 30° наблюдали у значительно большего процента пациентов ($p < 0,05$). Кроме того, необходимо отметить, что средняя величина деформации также была большей среди детей в возрасте старше 10 лет ($p < 0,05$). Логарифмическая зависимость возраста и величины основной дуги деформации отражена на рисунке 1.

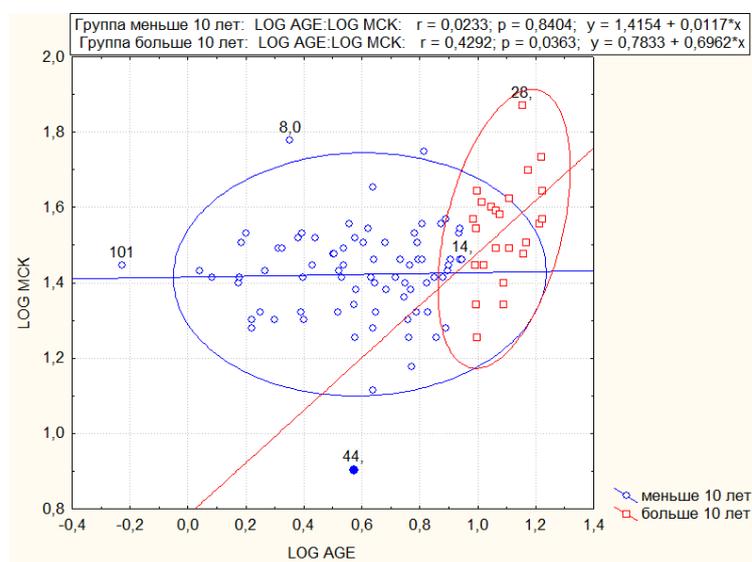


Рис. 1. Диаграмма рассеивания зависимости возраста (до и после 10 лет) и величины деформации

Для оценки характера течения врожденной деформации позвоночника на фоне изолированного полупозвонка в грудном отделе были отобраны пациенты с кратностью контрольных осмотров в динамике не менее 2 раз. В исследуемой группе детей (n=68) при динамическом наблюдении отмечали прогрессирование сколиотического компонента деформации на 4° и более в год у 24 человек, менее 4° в год – у 44. При этом наибольшие темпы прогрессирования отмечены у детей в возрасте младше 10 лет (20 детей (83%), из них 16 пациентов – дети до 6 лет (рис. 2)).

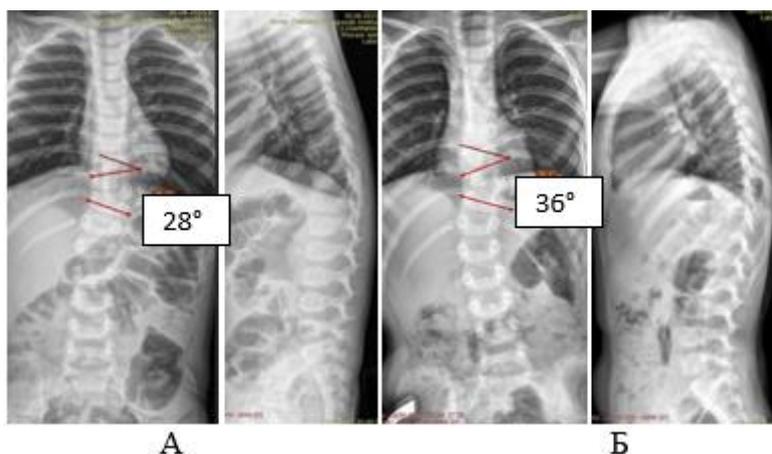


Рис. 2. Рентгенограммы пациента в прямой и боковой проекции с прогрессирующей деформацией позвоночника: А – 2 года, МСК, Б – 3 года, повторная явка

В зависимости от локализации полупозвонка пациенты с большими темпами прогрессирования распределились следующим образом: из 32 пациентов с локализацией полупозвонка в верхнегрудном отделе прогрессирование деформации отмечено у 7 (21%) человек; из 33 человек с локализацией в среднегрудном отделе – у 6 (18%) детей, из 36 детей с локализацией полупозвонка в нижнегрудном отделе – у 11 (31%) ($p < 0,05$), 9 из них были в возрасте младше 10 лет. Из 24 пациентов с большей прогрессией сколиотического компонента у 18 (75%) МСК составляла 30° и более по Cobb. По результатам динамического наблюдения у детей в возрасте старше 10 лет врожденная деформация позвоночника на фоне изолированного грудного полупозвонка имела относительно стабильное течение в сравнении с детьми младше 10 лет (рис. 3). Это подтверждает необходимость выполнения хирургического лечения детей с врожденными деформациями позвоночника в более раннем возрасте с целью коррекции искривления и предотвращения прогрессирования деформации в период интенсивного роста, что отражено в литературных данных [8, 9, 14]. Кроме того,

неблагоприятным фактором прогрессирования врожденной деформации являлась нижнегрудная локализация полупозвонка.

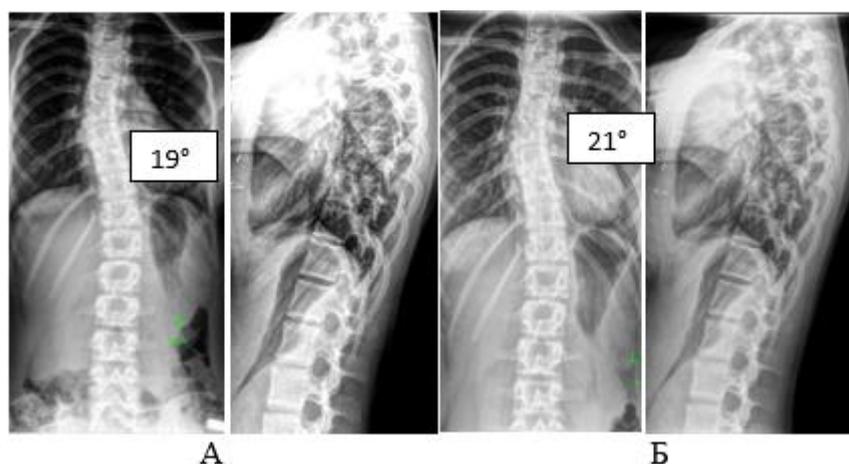


Рис. 3. Рентгенограммы пациентки в прямой и боковой проекции с отсутствием прогрессирования деформации позвоночника: А – 12 лет, МСК, Б – 13 лет

Оценка кифотического компонента деформации в данном исследовании являлась недостоверной ($p > 0,05$). Корреляция между увеличением кифотического и сколиотического компонентов не отмечена (коэффициент корреляции 0,2).

Для оценки динамики течения сколиотического компонента врожденной деформации за более длительный срок проведена оценка данных рентгенографии 21 пациента, явившихся на первичный прием и три повторные консультации (табл. 2).

Таблица 2

Динамика величины сколиотического компонента деформации у детей с врожденным сколиозом грудного отдела позвоночника на фоне изолированного полупозвонка

Возраст ребенка (годы)	Уровень полупозвонка	МСК(°)*	ДСКЗ(°)**	Величина прогрессирования общая (°)	Величина прогрессирования в год (°)
4,8	Th4	32	35	3	1
8,7	Th9	35	42	7	2,3
7,8	Th8	19	19	0	0
2,2	Th11	60	72	12	4
2,1	Th8	31	34	3	1
12,9	Th10	31	39	8	2,7
6,2	Th5	21	27	6	2
1,6	Th11	34	41	7	2,3
1,7	Th1	20	23	3	1
6,2	Th8	32	47	15	5
3,8	Th3	24	28	4	1,3
5,2	Th6	26	28	2	0,7
3,7	Th5	8	11	3	1
9,9	Th6	44	54	10	3,3
14,9	Th10	50	53	3	1

2,5	Th6	26	29	3	1
8,1	Th1	29	49	20	6,7
3,3	Th5	21	29	8	2,7
3,8	Th7	33	39	6	2
1,1	Th11	27	27	0	0
6,8	Th5	21	26	5	1,7

*МСК – манифестирующий сколиотический компонент

**ДСКЗ – динамика сколиотической дуги на 3-м повторном приеме

Прогрессирование врожденной деформации позвоночника на 4° и более в год отмечено всего у 3 пациентов (14%), все дети в возрасте младше 10 лет. При этом величина МСК составила 29°, 32° и 60° соответственно.

Наличие диспластической противодуги при первичном приеме было отмечено у 47 пациентов, возраст самого младшего ребенка – 1,2 года, самого старшего – 16,8 лет. При этом из 47 детей с диспластическим течением деформации 35 (74%) пациентов были в возрасте младше 10 лет. Величина диспластической дуги в среднем составила 9,8° (от 4° до 41°). Величина манифестирующего сколиотического компонента у детей с диспластическим течением врожденной деформации в среднем составила 29,7° по Cobb (от 18° до 60°), при этом достоверных различий между пациентами в возрасте до 10 лет и старше 10 лет выявлено не было. Величина МСК у детей до 10 лет с диспластической противодугой в среднем составила 28,1° (от 19° до 60°), у детей старше 10 лет – в среднем 33,2° (от 18° до 54°) ($p > 0,05$).

В отношении локализации полупозвонка и формирования противодуги отмечено, что только у 6 детей (18,7%) из 32 с локализацией полупозвонка в верхнегрудном отделе было отмечено диспластическое течение врожденной деформации. Одновременно с этим необходимо подчеркнуть, что при наличии полупозвонка на уровне средне- и нижнегрудного отделов позвоночника наблюдали формирование диспластической противодуги в нижележащих отделах позвоночника у 18 детей (54,5%) из 33 и 24 (66,6%) из 36 детей соответственно. Вероятнее всего, это связано с большей мобильностью поясничного отдела позвоночника по сравнению с грудным отделом, формированием предпосылок развития компенсаторных механизмов при формировании диспластических дуг.

В российской и зарубежной литературе, несомненно, существуют современные публикации о естественном течении врожденных деформаций позвоночника [15]. Однако в связи со сравнительно небольшой частотой встречаемости данной патологии набор и длительное наблюдение за пациентами с врожденным заболеванием представляют непростую задачу. Одновременно с этим существует необходимость выявления факторов риска неблагоприятного течения врожденного искривления с точки зрения прогнозирования течения деформации с целью определения показаний и сроков проведения оперативного вмешательства. Наше исследование основано на результатах обследования 101 пациента

различного возраста, но объединенных одним признаком – наличие монопорака (полупозвонок) грудного отдела позвоночника, что позволяет более детально осветить существующую проблему. Срок наблюдения за пациентами сопоставим со сроком в приведенном ранее исследовании К. Ohtsuka с соавторами (1982) [7]. Учитывая современные возможности хирургического лечения, более длительное наблюдение за данной категорией пациентов не может быть оправдано. Нам удалось продемонстрировать, что такие факторы, как малый возраст ребенка (до 10 лет), локализация полупозвонка и величина сколиотической деформации на момент манифестации порока, являются ведущими факторами с точки зрения прогнозирования естественного течения врожденной деформации. Так, у пациентов с величиной МСК 30° и более отмечалось прогрессирование искривления с формированием выраженной деформации в процессе дальнейшего роста и развития ребенка. Кроме того, необходимо подчеркнуть, что локализация полупозвонка в средне- и нижнегрудном отделах приводила к формированию и прогрессированию диспластической противодуги искривления. Наличие противодуги искривления у детей с врожденной деформацией позвоночника является прогностически неблагоприятным фактором с точки зрения прогрессирующего характера течения имеющегося искривления. На наш взгляд, необходимо учитывать указанные факторы у детей с врожденной деформацией позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка в грудном отделе при принятии решения о выборе тактики лечения пациентов данной группы.

Заключение

Таким образом, на оценку естественного течения врожденных сколиотических деформаций позвоночника на фоне наличия полупозвонка грудного отдела влияет ряд факторов. Прогностически неблагоприятными критериями прогрессирования искривления являются: возраст ребенка младше 10 лет, величина манифестирующего сколиотического компонента более 30°, локализация аномального позвонка в средне- и нижнегрудном отделе позвоночника. Обозначенные факторы необходимо принимать во внимание при первичном обращении ребенка к специалисту и при вынесении решения о дальнейшей тактике ведения пациента с данной патологией.

Список литературы

1. Takeda K., Kou I., Mizumoto S., Yamada S., Kawakami N., Nakajima M., Otomo N., Ogura Y., Miyake N., Matsumoto N., Kotani T., Sudo H., Yonezawa I., Uno K., Taneichi H., Watanabe K., Shigematsu H., Sugawara R., Taniguchi Y., Minami S., Nakamura M., Matsumoto M.; Japan Early Onset Scoliosis Research Group; Watanabe K., Ikegawa S. Screening of known disease genes in

congenital scoliosis // *Mol Genet Genomic Med.* 2018. Vol. 6. no. 6. P. 966-974. DOI: 10.1002/mgg3.466.

2. Passias P.G., Poorman G.W., Jalai C.M., Diebo B.G., Vira S., Horn S.R., Baker J.F., Shenoy K., Hasan S., Buza J., Bronson W., Paul J.C., Kaye I., Foster N.A., Cassilly R.T., Oren J.H., Moskovich R., Line B., Oh C., Bess S., LaFage V., Errico T.J. Incidence of congenital spinal abnormalities among pediatric patients and their association with scoliosis and systemic anomalies // *J. Pediatr Orthop.* 2019. Vol. 39. no 8. P. 608-613. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001066.

3. Loughenbury P.R., Gummerson N.W., Tsirikos A. I., Congenital spinal deformity: assessment, natural history and treatment // *Orthopaedics and Trauma.* 2017. Vol. 31. no. 6. P. 364-369. DOI: 10.1016/j.mporth.2017.09.007.

4. Chang S.Y., Nam Y., Lee J., Lee N., Chang B.-S., Lee C.-H., Hyungmin K.. Predicting the natural course of hemivertebra in early childhood // *SPINE.* 2019. Vol. 44, no. 23. P.1362-1368.

5. Akbarnia A., Yazici M., Thompson G. *The Growing Spine. Management of Spinal Disorders in Young Children // Second Edition.* Springer-Verlag. Berlin - Heidelberg. 2016. Vol. 1. no. 2. P. 932-933.

6. Winter R.B., Moe J.H. Congenital scoliosis a study of 234 patients treated and untreated. Part I: natural history // *J. Bone Joint Surg Am.* 1968. Vol. 50. no. 1. P. 1-15.

7. McMaster M.J., Ohtsuka K. The natural history of congenital scoliosis // *J. Bone Joint Surg Am.* 1982. Vol. 64. no. 8. P. 1128-1147.

8. Yang J.H., Chang D.G., Suh S.W., Kim W., Park J. Clinical and radiological outcomes of hemivertebra resection for congenital scoliosis in children under age 10 years: More than 5-year follow-up // *Medicine (Baltimore).* 2020. Vol. 99. no. 32. P. 217-220. DOI: 10.1097/MD.00000000000021720.

9. Crostelli M., Mazza O., Mariani M., Mascello D., Tundo F., Iorio C. Hemivertebra resection and spinal arthrodesis by single-stage posterior approach in congenital scoliosis and kyphoscoliosis: results at 9.6 years mean follow-up // *Int. J. Spine Surg.* 2022 Vol.16. no. 1 P. 194-201. DOI: 10.14444/8188.

10. Виссарионов С.В., Филиппова А.Н., Кокушин Д.Н., Хардииков М.А., Ръжиков Д.В., Шабунин А.С., Сериков В.В. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения детей дошкольного и младшего школьного возраста с врожденной деформацией позвоночника при изолированном полупозвонке // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2022. Т. 10. № 2. С. 121-128. DOI: 10.17816/PTORS100338.

11. He J.T., Liu F.Y., Hu W.M., Liu J.J., Xia B., Niu X.Q., Li X.W., Zhao Y.F. Comparison of the Curative Efficacy of Hemivertebra Resection *via* the Posterior Approach Assisted With Unilateral

and Bilateral Internal Fixation in the Treatment of Congenital Scoliosis // *Front Surg.* 2022. Vol. 9. no. 1 P. 1-9. DOI: 10.3389/fsurg.2022.821387.

12. Yang X., Song Y., Liu L., Zhou C., Zhou Z., Wang L., Wang L. Emerging S-shaped curves in congenital scoliosis after hemivertebra resection and short segmental fusion // *Spine J.* 2016. Vol. 16. no. 10. P. 1214-1220. DOI: 10.1016/j.spinee.2016.06.006.

13. Sebaaly A., Daher M., Salameh B., Ghoul A., George S., Roukoz S. Congenital scoliosis: a narrative review and proposal of a treatment algorithm // *EFORT Open Rev.* 2022. Vol. 7. no. 5. P. 318-327. DOI: 10.1530/EOR-21-0121.

14. Li H., Chen Z., Gao B., Wang J., Shao S., Wu J. Surgical outcomes in children under 10 years old in the treatment of congenital scoliosis due to single nonincarcerated thoracolumbar hemivertebra: according to the age at surgery // *J. OrthopSurg Res.* 2021. Vol. 16. no. 1. P. 7-21. DOI: 10.1186/s13018-021-02865-w.

15. Виссарионов С.В. Хирургическое лечение сегментарной нестабильности грудного и поясничного отделов позвоночника: авторефер. дис. ... докт. мед. наук. Новосибирск, 2008. 43 с.