Гений Ортопедии № 3, 2015 г.

© Группа авторов, 2015.

УДК 616.712-007.24-089.844-053.2

DOI 10.18019/1028-4427-2015-3-38-44

Сравнительная оценка результатов лечения воронкообразной деформации грудной клетки с применением различных способов торакопластики у детей (отдаленные результаты)

М.Ж. Азизов, И.Ю. Ходжанов, Ш.К. Хакимов, И.Э. Хужаназаров, Б.Х. Мирзакаримов, Х.А. Касымов

> Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии МЗ РУз, г. Ташкент Андижанская детская многопрофильная больница, г. Андижан

Comparative assessment of the results of treating pectus excavatum in children using various thoracoplastic techniques (long-term results)

M.Zh. Azizov, I.Iu. Khodzhanov, Sh.K. Khakimov, I.E. Khuzhanazarov, B.Kh. Mirzakarimov, Kh.A. Kasymov

Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashken
The Andizhan Regional Children Multidisciplinary Hospital, Andizhan

Целью настоящего исследования явилось проведение сравнительного анализа отдаленных косметических и функциональных результатов после коррекции ВДГК различными способами. Материалы и методы. Исследование проведено на основании анализа отдаленных результатов 40 детей с ВДГК после коррекции различными способами в условиях разных клиник. Основную группу составили 20 детей, у которых коррекция проведена по методу D. Nuss в клинике НИИТО МЗ РУз. Для сравнения результатов выбрана референтная группа из 20 детей, у которых устранение ВДГК проведено методами Г.А. Баирова и Равич-Гросса в клинике Андижанской многопрофильной детской больницы. Результаты. Анализ проведен в сравнительном аспекте с учётом субъективных, объективных и данных инструментальных исследований. У детей основной группы хороший косметический результат отмечен в 18 (90 %) случаях с положительным эмоциональным настроем самих пациентов и их родителей, что достоверно отличалось (p<0,01) от данных референтной группы, где хороший результат был в 15 (75 %) случаях. Удовлетворительные результаты отмечали в двух (10 %) случаях у детей основной группы только из-за наличия келоидных рубцов, а в референтной группе такой результат наблюдался в трех (15 %) случаях (p>0,05), где кроме келоидных рубцов отмечались зоны с участками западения на передней поверхности ГК. У детей основной группы неудовлетворительных результатов в качестве рецидива воронки не отмечалось ни в одном случае. Такой исход зафиксирован в двух (10 %) случаях у детей референтной группы, а также сохранение патологической ротации грудины, значительные грубые келоидные рубцы с неровными участками поверхности ГК. Функциональные показатели на спирограмме были достоверно в пределах нормы у детей основной группы, а в группе сравнения сохранялось нарушение ФВД по типу рестрикции (р<0,001). Заключение. Таким образом, данные сравнительного анализа отдаленных результатов показали лучшие косметические и функциональные результаты при применении метода D. Nuss и его модификаций перед методам наружной тракции. Применяемая нами внутренняя пластина позволяла практически мгновенно увеличить объем ГК, устранить все компоненты воронкообразного дефекта и создать нормальную анатомическую форму с соответствующими положительными для организма пациентов последствиями.

Ключевые слова: дети, воронкообразная деформация, торакопластика, метод D. Nuss, метод Г.А. Баирова и Равич-Гросса.

Purpose of the present study consisted in making a comparative analysis of the long-term cosmetic and functional results after pectus excavatum (PE) correction using different techniques. Materials and methods. The study was performed on the basis of analyzing the long-term results in 40 children with PE after performing correction using various techniques in different clinics. The main group included 20 children who underwent correction according to D. Nuss technique in the clinic of Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics (SRITO) of the Republic of Uzbekistan. To compare the results we selected the reference group of 20 children who underwent PE correction using G.A. Bairov and Ravich-Gross techniques in the clinic of the Andizhan Regional Children Multidisciplinary Hospital. Results. The analysis was made comparatively in view of the subjective, objective, and the presented instrumental studies. In children of the main group a good cosmetic result was observed in 18 (90 %) cases with positive emotional spirit of the patients themselves and their parents that was significantly different (p<0.01) from the data of the reference group where a good result was observed in 15 (75 %) cases. Satisfactory results were noted in two (10 %) cases in children from the main group only because of cheloid scars, and such a result in the reference group took place in three (15 %) cases (p>0.05) where the zones with retraction parts were observed on the chest anterior surface in addition to cheloid scars. Unsatisfactory results as a funnel recurrence in children from the main group were observed in no cases. Such an outcome was registered in two (10 %) cases in children from the reference group, as well as preservation of sternum pathological rotation, significant gross cheloid scars with uneven parts of the chest surface. The functional parameters by spirogram were significantly within the norm in children from the main group, and the disorder of external respiration function (ERF) by restriction type w

АКТУАЛЬНОСТЬ

Деформации грудной клетки имеют разнообразный характер, в большинстве случаев встречается воронкообразная деформация (ВДГК) – 90 %, килевидная деформация грудной клетки составляет 8 % [1, 2, 3, 4]. По данным разных авторов, ВДГК состав-

ляет 0,06-2,3 % среди всех ортопедических патологий [1, 5, 6]. На сегодняшний день существуют более 80 способов и их модификаций оперативной коррекции ВДГК [6, 7]. Однако многие из этих способов коррекции уже носят исторический характер, утратив зна-

[■] Азизов М.Ж., Ходжанов И.Ю., Хакимов Ш.К., Хужаназаров И.Э., Мирзакаримов Касымов Б.Х., Х.А. Сравнительная оценка результатов лечения воронкообразной деформации грудной клетки с применением различных способов торакопластики у детей (отдаленные результаты) // Гений ортопедии. 2015. № 3. С. 38-44.

чимость, что связано с высоким количеством неудовлетворительных результатов после таких способов коррекции (3,5-32 %) [8]. На сегодняшний день как оптимальный метод коррекции предусматривается операция D. Nuss. Этот метод является малоинвазивным, в своё время признанным «революционным» и обеспечивающим в более чем 90 % случаев хорошие результаты [9, 10, 11, 12, 13, 14]. Среди других методов коррекции достаточно часто используются методики Г.А. Баирова и Равич-Гросса с использованием наружных тракционных устройств, которые не утратили свои позиции и в настоящее время [15, 16, 17]. В большистве случаев оперативная коррекция дает возможность получения хороших результатов относительно функции кардио-респираторной системы

[9, 16, 17]. Но всегда имеется возможность получить полноценный косметический результат с одновременным созданием оптимального объема грудной клетки для нормального функционирования внутригрудных органов. На протяжении многих лет в отделении детской травматологии, деформаций грудной клетки и патологии позвоночника НИИТО МЗ РУз и отделении торакальной хирургии Андижанской детской многопрофильной больницы проводятся различные виды оперативной коррекции у детей с ВДГК. Накоплен значительный опыт лечения данной патологии.

Целью исследовательской работы явилось проведение сравнительного анализа косметических и функциональных результатов хирургического лечения ВДГК в отдаленном послеоперационном периоде.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы отдаленные результаты лечения 40 детей. Основную группу составили 20 детей с различной степенью и видами ВДГК в возрасте от 5 до 15 лет, которые оперированы в клинике НИИТО МЗ РУз за период с 2007 по 2012 год. Первичная коррекция воронкообразной деформации грудной клетки выполнена по методу D. Nuss у 13 (65 %) детей с высокой степенью эластичности области ГРК и незначительной степенью ротации грудины (менее 150). У остальных детей в более старшем возрасте со средней и низкой степенью эластичности области ГРК и с более выраженной ротацией грудины (свыше 150) коррекция воронкообразной деформации произведена с использованием различных модификаций операции D. Nuss в виде Т- образной или поперечной стернотомии, а также резекции деформированных ребер. Степень эластичности области воронкообразного дефекта определена на основании данных разработанной нами в клинике «Программы для оценки эластичности грудино-реберного комплекса при ВДГК» (№ DGU02466 от 2012 г.) с учётом таких параметров как тест аутокоррекции, определение разницы экскурсии грудной клетки при максимальном вдохе и полном выдохе, определение угла ротации грудины и степени деформирования ребер.

В референтную группу также было включено 20 детей в возрасте от 3 до 10 лет, которым первичная коррекция осуществлена по методу Г.А. Баирова и Равич-Гросса в клинике Андижанской областной многопрофильной больницы. Анализ результатов в

обеих сравниваемых группах после торакопластики воронкообразного дефекта грудной клетки проведен с 1-5 летней давностью после удаления фиксирующих устройств.

У 14 (70 %) детей основной группы фиксация осуществлена с использованием пластины D. Nuss, а у остальных 6 (30 %) детей применена пластина, разработанная в нашей клинике (патент № FAP 00825 от 2013 г.), которая производится фирмой ChM (Польша).

У детей референтной группы использована шина Маршева в течение 2 месяцев со сменой в последующем на шину, разработанную в нашей клинике (Рац. предложение № 524 от 2005 г. по АндГосМИ) для удержания достигнутой коррекции.

С целью оценки степени коррекции ВДГК всем подвергнутым коррекции пациентам проведена рентгенография и компьютерная томография в до- и послеоперационном периодах. Анализ отдаленных результатов хирургических вмешательств проведен с учётом следующих клинических критериев: мнение пациентов о косметическом результате, частота случаев простудных заболеваний. Кроме того, оценивали антропометрические показатели, такие как степень гипотрофии пациентов различного возраста, косметический рельеф передней грудной стенки, появление бугристости в области манипуляции и вторичных атипичных обезображивающих деформаций грудной клетки, а также рентгенологические параметры в виде степени устранения индекса Гижицкой и угла ротации грудины.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как выше указано, оценка отдаленных косметических и функциональных результатов проводилась по субъективным, объективным и инструментальным данным, которые представлены в таблицах 1 и 2.

Иммобилизационный период после операции D. Nuss составлял в среднем 4 года. В течение этого периода пациенты регулярно приглашались для клинического осмотра и проверки функциональных и косметических результатов. У детей референтной группы период ношения тракционного устройства был короче, составил 2 года, что является недостаточным для полноценной консолидации резецированных участков ГК. Однако не было возможности для более длительного использования внешнего тракционного устройства, достаточного для полного сращения, из-за возможности инфициро-

вания раны и зоны средостения, обрыва фиксирующих элементов (леска, серкляж) и прорезывания ими костно-хрящевой ткани грудины и ребер. Все 40 пациентов обследованы по вышеуказанным параметрам с определением достоверности по Т-критерию Стьюдента.

Как видно из таблицы 1, жалоб со стороны пациентов и их близких на какие-либо внешние погрешности в области операции не было ни в одном случае в основной группе, а в референтной группе в 4-х (20 %) случаях отмечалась неудовлетворенность внешними результатами, т.е. на передней поверхности ГК у детей сохранялось западение той или иной степени, бугристость области дефекта, наличие грубых обезображивающих келоидных рубцов. Кроме того, в референтной группе в 4-х (20 %) случаях у детей отмечались частые простудные заболе-

вания, в отличие от основной группы, где таких жалоб пациенты не предъявляли, что подтвердилось с высокой степенью достоверности (p<0,05-0,001). Кроме субъективных данных, как показал сравнительный анализ, отсутствие гипотрофии отмечено в 15 (75 %) случаях у детей основной группы, в отличие от референтной группы, где без гипотрофии было всего 10 (50 %) детей, что подтверждено высокой степенью достоверности при p<0,001. Гипотрофия I степени у наших больных отмечалась в 3 (15 %) случаях, а в сравнительной группе в 6 (30 %) случаях (p<0,05), гипотрофия II степени была в одинаковых соотношениях, а гипотрофии III степени у наблюдаемых нами детей не отмечено, в сравнительной референтной группе она отмечалась у 2-х (10 %) детей.

Очень важным итоговым критерием пластики дефекта, как мы убедились на своем опыте, является достижение косметического восстановления рельефа передней стенки ГК. Нами выделены три градации внешнего косметического результата: неудовлетворительный, удовлетворительный и хороший послеоперационный результат. Под неудовлетворительным результатом мы подразумевали возникновение рецидива воронки, требующего повторно-

го оперативного вмешательства. Таких случаев в основной группе не отмечалось, а в референтной группе в двух (10%) случаях у детей отмечен рецидив воронкообразного углубления с сохранением патологической ротации грудины, значительных грубых келоидных рубцов с неровными участками (бугристость) поверхности ГК (рис. 1).

Удовлетворительными в основной группе признаны результаты у двух (10 %) детей только из-за наличия келоидных рубцов, а в референтной группе удовлетворительный результат наблюдался у трех (15 %) пациентов (p>0,05), у которых кроме келоидных рубцов отмечалась бугристость поверхности ГК с незначительными участками западения.

Хорошие косметические результаты с практически идеальным формированием анатомического рельефа передней поверхности ГК нами получены у 18 (90 %) прооперированных детей, которые удовлетворили не только специалистов, но и доставили много положительных эмоций самим детям и их родителям (рис. 2). Полученные результаты достоверно отличались (р<0,01) от данных референтной группы, где хороший результат зафиксирован у 15 (75 %) пациентов.

Таблица 1 Сравнительная характеристика результатов торакопластики у детей в сравниваемых группах

№	Критерии			Основная группа n=20 абс. абс.		Референтная группа n=20 абс. %				
	<u> </u>		aoc.	aoc.	70					
1	Клинические результаты Жалобы пациентов на неудовлетворенность косметическим результатом			0	4	20	<0,001			
2	Частые простуды			0	4	20	<0,05			
3	Вес пациентов и степень гипотрофии	нет гипотрофии	15	75	10	50	<0,001			
		I	3	15	6	30	<0,05			
		II	2	10	2	10				
		III	0	0	2	10	<0,01			
4	Косметический результат (передняя стенка ГК)	неудовлетворительный	0	0	2	10	<0,01			
		удовлетворительный	2	10	3	15	>0,05			
		хороший	18	90	15	75	<0,01			
5	Бугристость области дефекта			0	5	25	<0,001			
6	Появление атипичных вторичных деформаций грудной стенки			10	4	20	<0,05			
Рентгенологические результаты										
7	Индекс Гижицкой (степень возврата воронкообразного углубления)			0,987±0,054 (n=10)		0,76±0,01 (n=10)				
8	Угол ротации грудины			1,47±0,54 (n=10)		9,2±2,4 (n=10)				



Рис. 1. Пациент С., 4 года: фото до (а) и после операции (б) — через полтора года после удаления фиксирующего устройства. ВДГК симметричного вида. СПО с рецидивом первичной воронкообразной деформации



Рис. 2. Пациент 3., 14 лет: фото до (a) и после операции (б) – через год после удаления эндофиксатора. ВДГК, асимметричного вида. СПО с лучшим косметическим результатом

Следующим оценочным критерием явилось наличие бугристости в области операционного поля, который выделен нами отдельно, т.к. мы считаем, что возникновение этого дефекта во многом зависит от объема оперативного доступа и степени травматизации структур, формирующих дефект ГК (рис. 3). Бугристость в области дефекта после снятия фиксаторов сохранялась в референтной группе в 5 (25 %) случаях, в основной группе у детей рельеф ГК был ровным, что подтверждено высокой степенью достоверности (р<0,001).



Рис. 3. Больная X., 6 лет: фото до (а) и после операции (б) — через год после удаления наружного устройства. ВДГК симметричного вида. СПО с применением наружного тракционного устройства. В области передней грудной стенки определяется бугристость и наличие келоидного рубца

Одним из нежелательных послеоперационных явлений при ВДГК, особенно тяжелой степени с выраженной асимметричностью дефекта, является возникновение атипичных вторичных деформаций в области первичного дефекта или в местах крепления фиксирующего устройства. Данное явление в группе наших детей отмечалось в двух (10 %) случаях в виде незначительных углублений в местах крепления пластины к ребрам. Надо сказать, что у этих детей отмечались признаки дисплазии соединительной ткани средней степени, а также после операции наблюдалось быстрое физическое развитие скелета, в результате чего размер фиксирующей пластины переставал соответствовать анатомическому рельефу, т.е. являлся сдерживающим фактором для роста несущих ребер. В сравниваемой группе детей с применением внешнего фиксирующего устройства появление атипичных вторичных деформаций отмечалось у 4 (20 %) детей, как правило, их появление отмечается на месте резецированных ребер. Как показывает накопленный нами практический опыт, такие вторичные нежелательные явления чаще отмечаются у детей с диспластическими нарушениями соединительной ткани [18, 19, 20].

Важными критериями при проведении сравнительного анализа отдаленных результатов являются данные инструментальных исследований, в частности, мы провели измерение индекса Гижицкой на боковой рентгенограмме у 10 детей в обеих группах. Как видно из данных таблицы, получена достоверная разница среднестатистических показателей ІС высокой степени (р<0,001), составившая в основной группе 0,987±0,054 (рис. 4) против 0,76±0,01 в референтной группе (рис. 5).

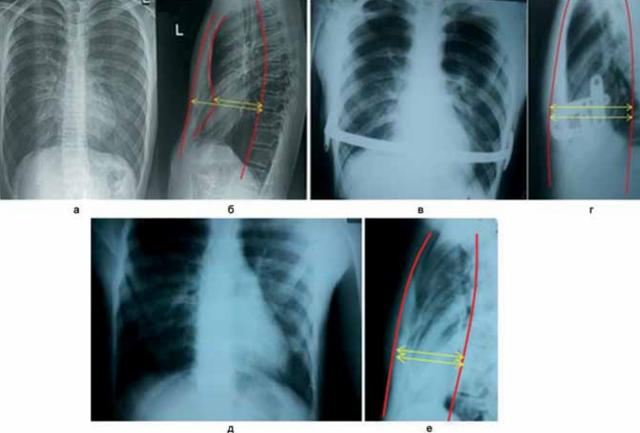


Рис. 4. Рентгенограммы грудной клетки в двух проекциях пациента из основной группы: а, 6 – до операции (IG – 0.64); в, r – после операции (IG – 1.0). Стабилизация осуществлена разработанной в нашей клинике пластиной; д, e – через год после удаления эндофиксатора (IG – 1.0)

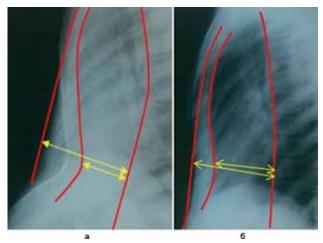


Рис. 5. Рентгенограммы грудной клетки пациента из референтной группы: а – до операции (IG-0,51); б – через полтора года после удаления фиксатора (IG-0,74)

Как показало сравнение данных угла ротации грудины относительно фронтальной плоскости, в основной группе у 10 наших подопечных в среднем через 4 года после операции средний показатель был равен 1,47±0,54°, и необходимо отметить, что такое незначительное отклонение на глаз не определяется, т.е. грудина занимает свое должное положение. В отличие от основной груп-

пы, измерение данного отклонения грудины у 10 детей референтной группы выявило больший угол отклонения от фронтальной плоскости, который составил 9,2±2,4°, и данная асимметрия определяется визуально. Как показывают наши наблюдения, остаточная ротация грудины в сочетании с другими вторичными осложнениями (бугристость, грубые келоидные рубцы, вторичные атипичные западения) после операции в косметическом плане становится более явной и подчеркивает асимметричность поверхности ГК, что, конечно же, не может удовлетворить ожидания ни пациентов, ни специалистов.

Проведение спирометрических исследований с оценкой функции внешнего дыхания (табл. 2) у детей обеих групп выявило восстановление показателя жизненной ёмкости легких (SVC) в основной группе, и он с высокой степенью достоверности (p<0,001) отличался от соответствующего показателя в референтной группе. Как видим, ФЖЕЛ (FVC) в основной группе также была выше, но достоверность не выявлена.

Как видно из таблицы 2, форсированные показатели (FEV1 sek, PEF, MEF50%) сопоставимы в обеих группах, они показывают восстановление проходимости воздушного потока по воздухоносным путям, но в референтной группе сохраняется нарушение ФВД по типу рестрикции.

 Таблица 2

 Сравнительная характеристика спирометрических показателей у детей основной и референтной групп после операции

	Спирометрические показатели, n=40							
Группы	Объемные показатели		Форсированные показатели					
	SVC	FVC	FEV 1 sek	PEF	MEF 50%			
Референтная группа, n=20	72,8±2,2	70,8±2,7	77,8±3,2	84,2±5,7	92,2±5,7			
Основная группа, n=20	88,7±4,1	78,6±3,69	86,5±4,0	85,9±6,2	98,2±6,2			
Р – достоверность	<0,001	_	_	_	_			

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ отдаленных результатов, на наш взгляд, показал, что применение метода D. Nuss и его модификаций более предпочтительно и менее травматично.

Применяемая нами внутренняя пластина за счет своей аркообразной формы и физических свойств позволяет практически мгновенно увеличить объем ГК и устранить такие дефекты как ротация грудины и искривление ребер и создать нормальную анатомическую форму с соответствующими положительными для организма пациентов последствиями. Длительное ношение эндофиксатора позволяет организму «привыкнуть» к нормальному дыханию, сердцебиению и другим функциям, позволяет достичь хорошей костно-хрящевой регенерации оперированных участков и позволяет сохранить желательный объем ГК. Использование внешнего фиксирующего устройства исключает возможность длительного ношения, что создает трудности в придании нормальной формы, увеличении объема ГК, формировании хорошего рельефа его поверхности. Кроме того, с помощью внешнего фиксатора невозможно устранить ротацию грудины, которая в динамике в процессе роста детей повышает риск возникновения рецидива воронки.

Резюмируя данную работу, мы пришли к следующим выводам:

- 1. Наблюдалось отсутствие субъективных жалоб со стороны больных и их близких в группе детей, оперированных по методу D. Nuss и его модификаций.
- 2. Использованный нами метод позволил получить лучшие косметические результаты рельефа передней поверхности ГК, подтвержденные визуально и данными инструментальных исследований, чем в референтной группе.
- 3. Применение эндофиксатора на период, необходимый для полноценного формирования ГК, выявил сохранение социальной адаптированности детей и нормальное качество жизни в период его ношения, что очень важно для достижения психологического комфорта.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Абдрахманов А.Ж., Тажин К.Б., Анашев Т.С. Врожденные деформации грудной клетки и их лечение // Травматология жэне ортопедия. 2010. № 1. С. 3-8.
- 2. Мирзакаримов Б.Х., Джумабаев Ж.У., Тошбоев Ш.О. Кукрак кафаси гирдобсимон деформацияси бор болалар ЭКГ курсаткичлари [Особенности электрокардиографических показателей у детей с воронкообразной деформацией грудной клетки] // Материалы II съезда детских хирургов

- Республики Узбекистан. Ташкент, 2011. С. 34.
- 3. Оценка кардиореспираторной функции до и после хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей / Т.П. Мишина, П.А. Исалабдулаева, С.М. Махачев, В.М. Шайтор, А.Д. Магомедов // Детская хирургия. 2013. № 3. С. 33-37.
- Анатомо-функциональные изменения сердца при воронкообразной деформации грудной клетки у детей по данным эхокардиографии / Н.Ф. Прийма, И.А. Комолкин, В.В. Попов, И.А. Комиссаров, Д.В. Щеголев // Гений ортопедии. 2011. № 3. С. 86–91.
- Модификация способа хирургического лечения по Nuss при ВДГК у детей / И.А. Комиссаров, И.А. Комолкин, А.П. Афанасьев, Д.В. Щеголев // Гений ортопедии. 2013. № 1. С. 98-102.
- Разумовский А.Ю., Павлов А.А. Хирургическая коррекция воронкообразной деформации грудной клетки // Детская хирургия. 2005. № 3. С. 44-47.
- 7. Плякин В.А., Кулик И.О., Саруханян О.О. Сравнительная оценка операций Насса и Равича для лечения воронкообразной деформации грудной клетки // Детская хирургия. 2013. № 3. С. 60-64.
- Вердиев В.Г., Байрамов А.З. Хирургическое лечение ВДГК у детей и подростков путем металлостернохондропластики // Гений ортопедии. 2013.
 № 1. С. 103-107.
- Хирургическая коррекция воронкообразной деформации грудной клетки методом Насса / А.Ю. Разумовский, А.А. Павлов, А.Б. Алхасов, Г.Г. Гаджимирзаев, В.Е. Рачков, Б.В. Кулешов, О.С. Геодакян, Г.В. Куриленков, В.Г. Солониченко, Е.В. Феоктистова // Детская хирургия. 2006. № 2. С. 4-9.
- 10. Стальмахович В.Н., Дюков А.А. Выбор метода хирургического лечения врожденной воронкообразной деформации грудной клетки у детей // Детская хирургия. 2008. № 2. С. 43-46.
- 11. Donald Nuss, Croitoru D.P., Kelly R.E. Jr. et al. / Review and discussion of the complications of minimally invasive pectus excavatum repair. // Eur. J. Pediatr. Surg. 2002;12(4):230-4.
- 12. Nuss D, Kelly RE Jr, Croitoru DP. et al. / A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. // J Pediatr Surg. 1998; Apr;33(4):545-52.
- 13. Nuss D. / Outcome Analysis of Minimally Invasive Repair of Pectus Excavatum: Review of 251 Cases. // J Pediatr Surg. 2000;35:252-7.
- 14. Zganjer M, Cigit I, Cizmić A, Pajić A. / A 3-year experience of a minimally invasive technique for correction of pectus excavatum in Croatia. // Coll Antropol. 2005 Jun; 29(1):107-9.
- 15. Малахов О.А., Рудаков С.С., Лихотай К.А. Дефекты развития грудной клетки и их лечение // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2002. № 4. С. 63-67.
- Рузикулов У.Ш., Нарзикулов У.К. Комплексная диагностика и лечение ВДГК у детей // Бюл. ассоциации врачей Респ. Узбекистан. 2010. № 3. С. 47-48.
- 17. Сулайманов А.С., Тилавов У.Х. Торакопластика при ВДГК у детей с применением модифицированной шины // Хирургия Узбекистана. 2000. № 3. С. 64-66.
- 18. Синдромные формы врожденных деформаций грудной клетки и их лечение / С.С. Рудаков [и др.] // Хирургия. Журн. им. Н.И. Пирогова. 1986. № 8. С. 92-96.
- 19. Surgical treatment of siblings with Marfan syndrome / K. Kirali, M. Yakut, M. Güler, D. Mansuroğlu, S. Ŏmeroğlu, E. Akinci, A. Gürbüz, C. Yakut // Asian Cardiovasc. Thorac. Ann. 1999. Vol 7, No 2. P. 138-141.
- 20. Minimally invasive repair of pectus excavatum in patients with Marfan syndrome and marfanoid features / R.E. Redlinger Jr., G.D. Rushing, A.D. Moskowitz, R.E. Kelly Jr., D. Nuss, A. Kuhn, R.J. Obermeyer, M.J. Goretsky // J. Pediatr. Surg. 2010. Vol. 45, No 1. P. 193-199.

REFERENCES

- Abdrakhmanov A.Zh., Tazhin K.B., Anashev T.S. Vrozhdennye deformatsii grudnoi kletki i ikh lechenie [Congenital deformities of the chest and their treatment] // Travmatologiia zhene Ortopediia. 2010. N 1. S. 3-8.
- Mirzakarimov B.Kh., Dzhumabaev Zh.U., Toshboev Sh.O. Kukrak kafasi girdobsimon deformatsiiasi bor bolalar EKG kursatkichlari [The features of ECG-values in children with pectus excavatum] // Materialy II s"ezda detskikh khirurgov Respubliki Uzbekistan. Tashkent. 2011. S. 34.
- Otsenka kardiorespiratornoi funktsii do i posle khirurgicheskoi korrektsii voronkoobraznoi deformatsii grudnoi kletki u detei [Cardiorespiratory function evaluation before and after pectus excavatum surgical correction] / T.P. Mishina, P.A. Isalabdulaeva, S.M. Makhachev, V.M. Shaitor, A.D. Magomedov // Detskaia Khirurgiia. 2013. N 3. S. 33-37.
- Anatomo-funktsional'nye izmeneniia serdtsa pri voronkoobraznoi deformatsii grudnoi kletki u detei po dannym ekhokardiografii [Anatomic-and-functional changes in the heart for cobbler's chest in children by echocardiography data] / N.F. Priyma, I.A. Komolkin, V.V. Popov, I.A. Komissarov, D.V. Shchegolev // Genij Ortop. 2011. N 3. S. 86–91.
- 5. Modifikatsiia sposoba khirurgicheskogo lecheniia po Nuss pri VDGK u detei [Modification of surgical treatment by Nuss for funnel chest in children] / I.A. Komissarov, I.A. Komolkin, A.P. Afanas'ev, D.V. Shchegolev // Genij Ortop. 2013. N 1. S. 98-102.
- Razumovskii A.Iu., Pavlov A.A. Khirurgicheskaia korrektsiia voronkoobraznoi deformatsii grudnoi kletki [Pectus excavatum surgical correction] //
 Detskaia Khirurgiia. 2005. N 3. S. 44-47.
- 7. Pliakin V.A., Kulik I.O., Sarukhanian O.O. Sravnitel'naia otsenka operatsii Nassa i Ravicha dlia lecheniia voronkoobraznoi deformatsii grudnoi kletki [Comparative evaluation of Nuss and Ravitch surgeries for pectus excavatum treatment] // Detskaia Khirurgiia. 2013. N 3. S. 60-64.
- 8. Verdiev V.G., Bairamov A.Z. Khirurgicheskoe lechenie VDGK u detei i podrostkov putem metallosternokhondroplastiki [Surgical treatment of funnel chest in children and adolescents by metal sternochondroplasty] // Genij Ortop. 2013. N 1. S. 103-107.
- 9. Khirurgicheskaia korrektsiia voronkoobraznoi deformatsii grudnoi kletki metodom Nassa [Pectus excavatum surgical correction by the Nuss technique] / A.Iu. Razumovskii, A.A. Pavlov, A.B. Alkhasov, G.G. Gadzhimirzaev, V.E. Rachkov, B.V. Kuleshov, O.S. Geodakian, G.V. Kurilenkov, V.G. Solonichenko, E.V. Feoktistova // Detskaia Khirurgiia. 2006. N 2. S. 4-9.
- 10. Stal'makhovich V.N., Diukov A.A. Vybor metoda khirurgicheskogo lecheniia vrozhdennoi voronkoobraznoi deformatsii grudnoi kletki u detei [Choosing a technique for congenital pectus excavatum treatment in children] // Detskaia Khirurgiia. 2008. N 2. S. 43-46.
- 11. Review and discussion of the complications of minimally invasive pectus excavatum repair / D. Nuss, D.P. Croitoru, R.E. Kelly Jr, M.J. Goretsky, K.J. Nuss, T.S. Gustin // Eur. J. Pediatr. Surg. 2002. Vol. 12, No 4. P. 230-234.
- 12. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum / D. Nuss, R.E. Kelly Jr, D.P. Croitoru, M.E. Katz // J. Pediatr. Surg. 1998. Vol. 33, No 4. P. 545-552.
- Outcome analysis of minimally invasive repair of pectus excavatum: review of 251 cases / A. Hebra, B. Swoveland, M. Egbert, E.P. Tagge, K. Georgeson, H.B. Othersen, D. Nuss // J. Pediatr. Surg. 2000. Vol. 35, No 2. P. 252-257.
- 14. A 3-year experience of a minimally invasive technique for correction of pectus excavatum in Croatia / M. Zganjer, I. Cigit, A. Cizmić, A. Pajić // Coll. Antropol. 2005. Vol. 29, No 1. P. 107-109.
- 15. Malakhov O.A., Rudakov S.S., Likhotai K.A. Defekty razvitiia grudnoi kletki i ikh lecheniia [Developmental defects of the chest and their treatment] // Vestn. Travmatologii i Ortopedii im. N.N. Priorova. 2002. N 4. S. 63-67.
- 16. Ruzikulov U.Sh., Narzikulov U.K. Kompleksnaia diagnostika i lechenie VDGK u detei [Complex diagnosing and treatment for pectus excavatum in children] // Biul. Assotsiatsii Vrachei Resp. Uzbekistan. 2010. N 3. S. 47-48.
- 17. Sulaimanov A.S., Tilavov U.Kh. Torakoplastika pri VDGK u detei s primeneniem modifitsirovannoi shiny [Thoracoplasty for pectus excavatum in children using a modified splint] // Khirurgiia Uzbekistana. 2000. N 3. S. 64-66.
- 18. Rudakov S.S., Vorontsov Iu.P., Solonichenko V.G. Sindromnye formy vrozhdennykh deformatsii grudnoi kletki i ikh lechenie [The syndromic forms of the chest deformities and their treatment] // Khirurgiia. Zhurn. im. N.I. Pirogova. 1986. N 8. S. 92-96.
- 19. Surgical treatment of siblings with Marfan syndrome / K. Kirali, M. Yakut, M. Güler, D. Mansuroğlu, S. Ŏmeroğlu, E. Akinci, A. Gürbüz, C. Yakut // Asian

Гений Ортопедии № 3, 2015 г.

Cardiovasc. Thorac. Ann. 1999. Vol 7, No 2. P. 138-141.

20. Minimally invasive repair of pectus excavatum in patients with Marfan syndrome and marfanoid features / R.E. Redlinger Jr., G.D. Rushing, A.D. Moskowitz, R.E. Kelly Jr., D. Nuss, A. Kuhn, R.J. Obermeyer, M.J. Goretsky // J. Pediatr. Surg. 2010. Vol. 45, No 1. P. 193-199.

Рукопись поступила 22.05.2015.

Сведения об авторах:

- 1. Азизов Мирхаким Жавхарович Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии МЗ РУз, директор, д. м. н., профессор.
- 2. Ходжанов Искандар Юнусович Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии МЗ РУз, руководитель клиники детской травматологии, деформаций грудной клетки и патологии позвоночника, д. м. н., профессор.
- 3. Хакимов Шерали Кузиевич Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии M3 РУз, старший научный сотрудник соискатель клиники детской травматологии, деформаций грудной клетки и патологии позвоночника; e-mail: www.sher-fannel-thorax@rambler. ru; www.sher-fannel@mail.ru; www.sher-tr@mail.ru
- 4. Хужаназаров Илхом Эшкулович Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии МЗ РУз, старший научный сотрудник клиники подростковой ортопедии и костной патологии, к. м. н.
- 5. Мирзакаримов Бахромжон Халимжонович Андижанская детская многопрофильная больница, заведующий отделением торакальной хирургии, к. м. н.
- 6. Касымов Хатам Абдураимжанович Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии МЗ РУз, старший научный сотрудник соискатель клиники детской травматологии, деформаций грудной клетки и патологии позвоночника.

Information about the authors:

- Azizov Mirkhakim Zhavkharovich Director of Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Medical Sciences, Professor.
- Khodzhanov Iskandar Iunusovich Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the Republic of Uzbekistan, Head of the Department of Children's Traumatology, Chest Deformities and Spine Pathology, Doctor of Medical Sciences, Professor.
- 3. Khakimov Sherali Kuzievich Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the Republic of Uzbekistan, Department of Children's Traumatology, Chest Deformities and Spine Pathology, a senior researcher-applicant; e-mail: www.sher-fannel-thorax@rambler.ru; www.sher-fannel@mail.ru; www.sher-tr@mail.ru;
- 4. Khuzhanazarov Ilkhom Eshkulovich Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the Republic of Uzbekistan, Department of Orthopaedics and Bone Pathology for Adolescents, a senior researcher, Candidate of Medical Sciences; e-mail: ilkhom707@mail.ru
- Mirzakarimov Bakhromzhon Khalimzhonovich the Andizhan Regional Children Multidisciplinary Hospital, Head of the Department of Thoracic Surgery, Candidate of Medical Sciences.
- 6. Kasymov Khatam Abduraimzhanovich Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the Republic of Uzbekistan, Department of Children's Traumatology, Chest Deformities and Spine Pathology, a senior researcher-applicant.