

УДК 616.712-007.24-07-089-06:616.839-008]-053.2(045)

## ВЛИЯНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОРОНКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ДЕТЕЙ

Горемыкин И.В., Погосян К.Л., Лукьяненко Е.А.

ГОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, e-mail: kateha007@bk.ru

Анализовались нарушения вегетативного статуса у детей с воронкообразной деформацией грудной клетки (ВДГК) и оценивалось их влияние на ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения по Nuss. Под наблюдением находилось 98 человек в возрасте от 6 до 18 лет. Степень ВДГК определяли по индексу Гижикской. Состояние вегетативной нервной системы (ВНС) изучалось в ходе давления на рефлексогенные зоны и выполнения ортоклиностатической пробы с помощью комплекса «Реакор» производства ООО НПКФ «Медиком МТД». Межсистемные взаимоотношения в кардиореспираторной сфере определяли с помощью коэффициента Хильдебранта. Установлено, что у детей ВДГК сочетается с симпатикотонией, снижением вегетативного обеспечения деятельности и повышением лабильности ВНС. Длительность болевых ощущений в значительной мере ассоциирована с тонусом и лабильностью ВНС. К прогностически неблагоприятным факторам умеренного прогрессирования ВДГК после второго этапа операции по Nuss относятся: наличие ваготонии, высокой лабильности ВНС и неполная нормализация межсистемного взаимодействия в кардиореспираторной сфере.

**Ключевые слова:** воронкообразная деформация грудной клетки, вегетативная нервная система, результаты хирургического лечения

## INFLUENCE OF VEGETATIVE DISORDERS ON THE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF FUNNEL-SHAPED DEFORMATION OF THE CHEST IN CHILDREN

Goremykin I.V., Pogosyan K.L., Lukyanenko E.A.

Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, e-mail: kateha007@bk.ru

The analyses of the violation of the vegetative status in children with funnel-shaped chest deformation and evaluated their impact on the immediate and remote results of surgical treatment on Nuss. Under the supervision were 98 people in the age from 6 till 18 years. The degree of deformation was determined by Gizhitskoy index. The state of the vegetative nervous system was studied in the course of pressure on the reflex zones and perform ortostatical samples using «Reakor» complex. Intersystem relationships in the sphere of cardiorespiratory determined by the Hildebrandt coefficient. It is established that funnel-shaped deformation of the chest in children combined with sympathicotonia, reduction of vegetative provision of activity and increase lability of the vegetative nervous system. The duration of the pain is largely associated with the tone and lability of vegetative nervous system. To unfavorable prognostic factors of temperate progression the funnel-shaped chest deformation after the second phase of operation on Nuss include: availability of vagotonia, high lability of vegetative nervous system and incomplete normalization of inter-system interaction in the sphere of cardiorespiratory.

**Keywords:** funnel-shaped deformation of the chest, vegetative nervous system, results of surgical treatment

Воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) относится к наиболее частым порокам развития костного скелета у детей. По данным литературы, распространенность данной патологии варьируется в пределах от 1 до 2%. В настоящее время считается, что единственным эффективным методом лечения ВДГК служит радикальная торакопластика [6, 7]. Первая операция по поводу ВДГК выполнена более 70 лет назад, однако лечение данного порока развития нельзя считать окончательно решенным. На это указывает тот факт, что, несмотря на существование более 40 способов и модификаций оперативного вмешательства, количество осложнений и неудовлетворительных результатов лечения достигает 30%, что диктует необходимость проведения дальнейших исследований в указанной области [3, 4].

Основной задачей при хирургическом лечении ВДГК является надежная фиксация грудино-реберного каркаса в положении коррекции длительностью от нескольких месяцев до 2–4 лет. За указанный период заканчиваются репаративные процессы в хрящевой ткани, что приводит к нормализации формы грудной клетки и ее сохранению после удаления корригирующих пластин [2, 5]. Важно отметить, что сроки удаления устройств, фиксирующих ребра и грудину в заданном положении, до настоящего времени четко не определены. Различные авторы рекомендуют удалять фиксаторы в определенное время, базируясь на личном опыте, не приводя объективных исследований, подтверждающих их точку зрения [3, 4, 6]. Таким образом, существует необходимость разработки методов, позволяющих неинвазивно и объективно отслеживать репаративные

процессы в хрящевой ткани после хирургического лечения ВДГК с целью определения оптимальных сроков удаления фиксирующих устройств.

**Цель исследования** – проанализировать состояние вегетативной нервной системы у детей с ВДГК и оценить ее влияние на ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения данной патологии.

#### Материалы и методы исследования

В исследование включены 98 детей в возрасте 6–18 лет, находившихся на обследовании и лечении в хирургическом отделении клиники детских болезней Саратовского государственного медицинского университета в период с 2005 по 2012 гг. с диагнозом ВДГК. Критерием включения в исследование было информированное письменное согласие родителей. С целью уточнения диагноза ВДГК проводилось комплексное клинико-рентгено-функциональное обследование, включающее клинический осмотр, лабораторные методы исследования, торакометрию, фотografieрование. Степень деформации грудной клетки оценивалась по индексу Гижицкой (ИГ).

Реактивность ВНС определяли в ходе давления на рефлексогенные зоны (глазосердечный, синокардиальный и соллярный рефлексы). Давление на рефлексогенные зоны осуществлялось в течение 10–15 с после 15-минутного нахождения в состоянии покоя. При изучении вегетативного обеспечения деятельности применяли ортоклиностатическую пробу. Все показатели в ходе проб регистрировали с помощью комплекса «Реакор» производства ООО НПКФ «Медиком МТД» (г. Таганрог). Индекс Кердо определяли

по формуле  $ВИ = \left(1 - \frac{D}{P}\right) \cdot 100$ , где  $D$  – диастолическое давление;  $P$  – частота сердечных сокращений. Коэффициент Хильдебранта рассчитывался по формуле  $Q = \frac{P}{D}$ , где  $P$  – частота сердечных сокращений;  $D$  – число дыханий.

Для статистической обработки результатов использовали пакеты программ «MICROSOFT EXCEL», «STATISTICA 6.0» (Stat Soft Inc, США). Проверка нормальности распределения значений в выборке проводилась с помощью теста Колмогорова–Смирнова. Рассчитывали среднее арифметическое ( $M$ ), среднюю ошибку среднего арифметического ( $m$ ), среднеквадратичное отклонение ( $\sigma$ ). Показатель достоверности различий ( $P$ ) определялся с использованием критериев Стьюдента ( $t$ ). Различия оценивались как достоверные при вероятности 95% ( $P < 0,05$ ) и выше.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время золотым стандартом в оценке репаративных процессов после хирургического лечения ВДГК является пункционная биопсия. При динамическом наблюдении за больными ВДГК после операции в связи с травматичностью, относительной сложностью проведения данный подход не совсем приемлем. В настоящем исследовании мы исходили из предположения, что окончание репаративных про-

цессов в реберно-хрящевой ткани после операции и, как следствие, высокая вероятность сохранения достигнутой коррекции совпадает с завершением перестройки функционального взаимодействия в кардиореспираторной сфере пациента. По данным литературы, структуру межсистемного взаимодействия между дыхательной и сердечно-сосудистой системой человека наиболее точно отражают вегетативные показатели. Данное положение подтверждает тот факт, что изменения ВНС сопровождают течение практически всех соматических заболеваний, а в ряде случаев предшествуют клиническим проявлениям болезни [1].

В табл. 1 представлена динамика показателей ВНС за один год наблюдения у больных ВДГК после операции Nuss. Как следует из таблицы, до лечения у пациентов с ВДГК регистрировались выраженные изменения со стороны ВНС. При норме  $4,2 \pm 1,2$  ед. индекс Кердо был равен  $19,4 \pm 2,1$  ед. ( $P < 0,05$ ), что указывает на выраженную активацию симпатического отдела ВНС. Коэффициент Хильдебранта, характеризующий межсистемные взаимоотношения в кардиореспираторной сфере, был ниже, чем в контрольной группе и составил  $1,6 \pm 0,2$  ед. ( $P < 0,05$ ).

Среди показателей реактивности ВНС отмечалось снижение соллярного рефлекса до  $1,1 \pm 0,09$  ед. при норме  $2,6 \pm 0,2$  ( $P < 0,05$ ). Ортоstaticкое ускорение, определяющее общие адаптационные процессы у больных ВДГК, было практически в два раза меньше, чем в контрольной группе. Клиноstaticкий и ортоstaticкий индексы, характеризующие лабильность ВНС, были равны  $5,4 \pm 0,2$  и  $6,8 \pm 0,2$  ед. соответственно при контрольных значениях  $2,2 \pm 0,3$  и  $3,7 \pm 0,4$  ед. ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, у больных до хирургического лечения ВДГК наблюдалась выраженная симпатикотония, повышенная лабильность ВНС и снижение вегетативного обеспечения деятельности. После оперативного вмешательства в целом у больных ВДГК можно отметить положительную динамику со стороны показателей ВНС (табл. 1). Симпатикотония, оцениваемая по индексу Кердо, составлявшая через 3 месяца после операции  $17,4 \pm 1,8$  ед., снижалась к концу наблюдения до  $6,3 \pm 0,8$  ед. Коэффициент Хильдебранта изменялся менее выраженно и через один год после операции не достигал контрольных значений. Среди показателей реактивности ВНС наиболее отчетливая динамика наблюдалась со стороны глазосердечного рефлекса. Через 3 месяца после операции он был равен  $8,1 \pm 0,2$  ед. (норма  $3,2 \pm 0,4$ ,

$P < 0,05$ ), к концу наблюдения снижался до  $4,7 \pm 0,1$  ед. Важно отметить, что повышенная лабильность ВНС, характерная для больных ВДГК, в целом после оперативного вмешательства не снижалась. Ортостатический индекс лабильности до хирургиче-

ского лечения был равен  $5,4 \pm 0,2$  ед., через 3 месяца после операции –  $8,3 \pm 0,9$  ед., через 6 месяцев –  $7,4 \pm 0,5$  ед. и один год наблюдения –  $5,3 \pm 0,6$  ед. ( $P > 0,05$ ). Аналогичная динамика отмечалась со стороны клиностатического индекса лабильности.

**Таблица 1**

Динамика показателей ВНС после хирургического лечения ВДГК у детей по методу Nuss

Анализируемые показатели	Контрольная группа (здоровые)	Изменение показателей за один год наблюдения				
		до операции	после операции (месяц)			
			3	6	9	12
Индекс Кердо	$4,2 \pm 1,2$	$19,4 \pm 2,1^*$	$17,4 \pm 1,8^*$	$10,3 \pm 0,8^*$	$8,7 \pm 1,6$	$6,3 \pm 0,8$
Коэффициент Хильдебранта	$3,9 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,2^*$	$2,0 \pm 0,3^*$	$2,1 \pm 0,4^*$	$2,2 \pm 0,3^*$	$2,5 \pm 0,4^*$
<b>Вегетативная реактивность</b>						
– глазосердечный рефлекс;	$3,2 \pm 0,4$	$3,1 \pm 0,1$	$8,1 \pm 0,2^*$	$9,0 \pm 0,4^*$	$6,1 \pm 0,8^*$	$4,7 \pm 0,1$
– синокардиальный рефлекс;	$4,0 \pm 0,6$	$4,7 \pm 0,2$	$1,4 \pm 0,2^*$	$1,6 \pm 0,4^*$	$2,4 \pm 0,3^*$	$2,9 \pm 0,2$
– соляренный рефлекс	$2,6 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,09^*$	$0,7 \pm 0,09^*$	$0,8 \pm 0,06^*$	$1,0 \pm 0,04^*$	$1,9 \pm 0,4$
<b>Вегетативное обеспечение деятельности</b>						
– ортостатическое ускорение;	$12,1 \pm 1,4$	$6,3 \pm 0,8^*$	$3,7 \pm 0,4^*$	$4,0 \pm 0,6^*$	$8,7 \pm 0,9$	$9,1 \pm 0,6$
– ортостатический индекс лабильности;	$2,2 \pm 0,2$	$5,4 \pm 0,2^*$	$8,3 \pm 0,9^*$	$8,6 \pm 0,6^*$	$7,4 \pm 0,5^*$	$5,3 \pm 0,6^*$
– клиностатическое замедление;	$2,5 \pm 0,6$	$0,7 \pm 0,06^*$	$1,3 \pm 0,2^*$	$1,4 \pm 0,4^*$	$1,6 \pm 0,6^*$	$1,8 \pm 0,2$
– клиностатический индекс лабильности	$3,7 \pm 0,4$	$6,8 \pm 0,2^*$	$9,7 \pm 0,2^*$	$12,8 \pm 0,4^*$	$10,6 \pm 0,6^*$	$11,2 \pm 0,8^*$

Примечание. \* – достоверность различий с группой контроля ( $P < 0,05$ ).

С учетом полученных данных можно говорить о том, что за один год наблюдения после хирургического лечения ВДГК у больных не происходит полной нормализации вегетативного статуса, что находит отражение в повышенной реактивности и лабильности ВНС.

Для оценки влияния исходного вегетативного статуса на течение раннего послеоперационного периода был выполнен парный корреляционный анализ, отраженный в табл. 2.

**Таблица 2**

Структура и выраженность корреляционных зависимостей между показателями ВНС до хирургического лечения ВДГК и клинико-функциональными показателями после операции

Показатели ВНС	Величина корреляционной зависимости					
	Боль после операции (дней)	Показатели функции внешнего дыхания через 12 месяцев				
		ЧДД (л/мин)	ЖЕЛ (%)	ФЖЕЛ (%)	ОФВ1 (%)	ПОС (%)
Индекс Кердо (ед.)	$0,63^*$	$0,51^*$	0,21	$0,57^*$	$0,62^*$	$0,54^*$
Коэффициент Хильдебранта (ед.)	-0,14	$0,72^*$	$0,61^*$	$0,56^*$	$0,62^*$	$0,63^*$
Глазосердечный рефлекс (ед.)	$0,54^*$	-0,11	0,21	$0,62^*$	$0,54^*$	0,47
Синокардиальный рефлекс (ед.)	$0,66^*$	-0,18	0,18	$0,64^*$	$0,57^*$	0,31
Соляренный рефлекс (ед.)	0,14	-0,26	0,36	0,18	0,14	0,21
Ортостатический индекс лабильности (ед.)	0,14	0,18	-0,52	-0,16	-0,43	-0,57
Клиностатический индекс лабильности (ед.)	0,26	0,21	-0,67	-0,21	-0,51	-0,61

Примечание. \* – достоверность корреляционной зависимости ( $P < 0,05$ ).

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что индекс Кердо, отражающий тонус ВНС, находился в достоверной корреляционной зависимости с длительностью болевых ощущений после операции ( $r = 0,63$ ), частотой дыхательных движений (ЧДД) ( $r = 0,51$ ), форсированной жизненной емкостью легких (ФЖЕЛ) ( $r = 0,57$ ), объемом форсированного выдоха (ОФВ1) ( $r = 0,62$ ) и пиковой объемной скоростью выдоха ( $r = 0,54$ ).

Полученные данные указывают на то, что исходная высокая активность симпатического отдела ВНС неблагоприятно сказывается на течении раннего послеоперационного периода, увеличивая длительность болевых ощущений. В то же время симпатикотония способствует нормализации внешнего дыхания в отдаленном периоде после операции. Коэффициент Хильдебранта обнаруживал положительную взаимосвязь со всеми показателями функции внешнего дыхания, не влияя на выраженность болевых ощущений. В данном случае можно говорить о том, что при больших значениях этого показателя перед операцией имеется высокая вероятность полной нормализации функции внешнего дыхания в отдаленном периоде. Высокая реактив-

ность ВНС, по данным корреляционного анализа, служит прогностически благоприятным фактором для нормализации функции внешнего дыхания после операции, но способствует длительному сохранению болевых ощущений. Показатели лабильности ВНС (ортостатический и клиностатический индексы) находились в обратной зависимости с ФЖЕЛ ( $r = -0,52$  и  $r = -0,67$ ) и ПОС ( $r = -0,57$  и  $r = -0,61$ ). С длительностью болевых ощущений и лабильностью ВНС корреляции не обнаруживалось. Суммируя изложенное, можно сделать заключение, что высокая лабильность ВНС перед операцией служит прогностически неблагоприятным фактором в плане полной нормализации функции дыхания через один год после хирургического лечения ВДГК.

Второй этап хирургического лечения ВДГК (удаление металлоконструкций) выполнялся в среднем через  $23,3 \pm 4,1$  месяца. При обследовании перед операцией жалоб на боли, одышку в состоянии покоя дети не предъявляли. Перед удалением металлоконструкций у всех детей изучался вегетативный статус и определялся индекс Гижицкой. В дальнейшем дети наблюдались в течение года и производилось повторное определение перечисленных показателей (табл. 3).

Таблица 3

Соотношение изменений индекса Гижицкой с показателями вегетативного статуса после второго этапа хирургического лечения ВДГК за один год наблюдения

Показатели ВНС	Группы обследованных			
	Индекс Гижицкой не изменился ( $n = 87$ )		Индекс Гижицкой снизился на 10% и более ( $n = 11$ )	
	Перед вторым этапом операции	Через один год	Перед вторым этапом операции	Через один год
Коэффициент Хильдебранта (ед.)	$3,6 \pm 0,2$	$4,3 \pm 0,4$	$1,6 \pm 0,09^*$	$2,1 \pm 0,06^*$
Индекс Кердо (ед.)	$4,5 \pm 0,4$	$6,3 \pm 0,6$	$-0,42 \pm 0,06^*$	$1,1 \pm 0,06$
Глазосердечный рефлекс (ед.)	$3,4 \pm 0,2$	$3,8 \pm 0,2$	$2,9 \pm 0,4$	$3,0 \pm 0,2$
Синокардиальный рефлекс (ед.)	$4,1 \pm 0,3$	$4,4 \pm 0,2$	$3,8 \pm 0,6$	$4,2 \pm 0,3$
Соляренный рефлекс (ед.)	$2,6 \pm 0,1$	$3,1 \pm 0,4$	$3,1 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,4$
Ортостатическое ускорение	$11,8 \pm 0,9$	$10,3 \pm 0,6$	$6,2 \pm 0,2^*$	$6,0 \pm 0,4^*$
Ортостатический индекс лабильности	$2,5 \pm 0,2$	$2,7 \pm 0,4$	$6,1 \pm 0,5^*$	$6,4 \pm 0,2^*$
Клиностатическое замедление	$1,9 \pm 0,6$	$2,0 \pm 0,6$	$2,2 \pm 0,2$	$2,4 \pm 0,4$
Клиностатический индекс лабильности	$4,2 \pm 0,4$	$3,8 \pm 0,2$	$7,8 \pm 0,2^*$	$8,1 \pm 0,4^*$

Примечание. \* – достоверность различий между группами ( $P < 0,05$ ).

Важно отметить, что через один год после второго этапа операции у нас не было ни одного случая рецидива ВДГК до исходной степени. В то же время, как следует из табл. 3, у 11 детей наблюдалось снижение индекса Гижицкой на 10% и более, что не превышало по абсолютным значениям 1,2 ед. При анализе вегетативного статуса у детей с отсутствием (первая группа) и на-

личием (вторая группа) умеренного прогрессирования ВДГК после хирургического лечения можно выделить достоверные различия по 4 показателям. В первой группе перед вторым этапом операции коэффициент Хильдебранта соответствовал контрольным значениям и был равен  $4,3 \pm 0,4$  ед., в то время как во второй группе был достоверно ниже,  $1,6 \pm 0,09$  ед. ( $p < 0,05$ ). Индекс Кер-



до в первой группе выражался величиной, равной  $4,5 \pm 0,4$  ед., что указывает на состояние, близкое к эйтонии ВНС, в то время как во второй группе наблюдались признаки ваготонии (индекс Кердо был отрицательным и составлял  $-0,42 \pm 0,06$  ед.,  $P < 0,05$ ). Ортостатическое ускорение, отражающее адаптационные процессы в организме, было значительно выше в первой группе, чем во второй,  $11,8 \pm 0,9$  и  $6,2 \pm 0,2$  ед. соответственно ( $P < 0,05$ ). Группа детей, у которых за один год наблюдения отмечалось умеренное прогрессирование ВДГК, характеризовалась повышенной лабильностью ВНС. В первой группе ортостатический индекс лабильности составил  $2,5 \pm 0,2$  ед., клиноортостатический —  $4,2 \pm 0,4$  ед., во второй группе  $6,1 \pm 0,2$  и  $7,8 \pm 0,2$  ед. соответственно ( $P < 0,05$ ).

Суммируя полученные данные, можно сделать заключение, что прогностически неблагоприятными факторами для умеренного прогрессирования ВДГК после удаления фиксирующих устройств у детей являются повышенная лабильность ВНС, признаки ваготонии и отсутствие полной нормализации межсистемного взаимодействия в кардиореспираторной сфере, оцениваемой по величине коэффициента Хильдебранта.

При наличии указанных изменений ВНС фиксирующие устройства после операции должны удаляться в более отдаленные сроки, а критерием удаления может служить нормализация перечисленных выше показателей.

#### Выводы

1. Воронкообразная деформация грудной клетки у детей сочетается с симпатикотонией, повышением лабильности ВНС и снижением вегетативного обеспечения деятельности.

2. По результатам корреляционного анализа установлено, что длительность болевых ощущений и их выраженность после хирургического лечения ВДГК у детей в значительной мере ассоциированы с тонусом и лабильностью ВНС.

3. К прогностически неблагоприятным факторам умеренного прогрессирования ВДГК после второго этапа операции Nuss относятся: наличие умеренной ваготонии, высокой лабильности ВНС и неполная нормализация межсистемного взаимодействия в кардиореспираторной сфере, оцениваемой по коэффициенту Хильдебранта.

#### Список литературы

1. Васильев Г.С., Горицкая Т.А., Полюдов С.А. Дифференцированный подход к методу стабилизации грудины при хирургическом лечении воронкообразной деформации грудной клетки у детей // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 1991. — № 12. — С. 39–42.

2. Вегетативные расстройства. Клиника. Диагностика. Лечение / под ред. А.М. Вейна. Медицинское информационное агентство. — М., 1998. — 749 с.

3. Виноградов А.В., Тиликин А.Е. Модификация торакопластики по Nuss при воронкообразной деформации грудной клетки у детей // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: конф. детских травматологов-ортопедов России. — М., 2001. — С. 230.

4. Губа А.Д., Шатохин В.Д. Оптимизация и стандартизация оперативного лечения воронкообразной деформации грудной клетки // Клиника, диагностика и лечение больных с врожденными аномалиями развития: материалы всероссийской научно-практической конференции. — Курган, 2007. — С. 67–69.

5. Злотников Е.Н., Киргизов И.В., Дударев В.А. Критерии определения оптимального срока удаления корригирующей пластины при хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки // Медицинский вестник Северного Кавказа. — № 3. — 2010. — С. 83–85.

6. Некрасов Е.Г., Виноградова И.А., Казакова О.В. Лечение врожденных деформаций грудной клетки у детей // Проблемы современной детской хирургии: научные труды детских хирургов России. — Челябинск, 1999. — С. 59.

7. Рудаков С.С., Коллеров М.Ю., Королев П.А. Радиальная торакопластика из малых доступов при воронкообразной деформации грудной клетки у взрослых // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2011. — № 7. — С. 36–42.

#### References

1. Vasilev G.S., Goritskaya T.A., Polyudov S.A. Differentnyalnyy podkhod k metodu stabilizatsiyi grudiny pri khirurgicheskom lechenii voronkoobraznoy deformatsii grudnoy kletki u detey // Grudnaya i serdechno-sosudistaya khirurgiya. 1991. no. 12. pp. 39–42.

2. Vegetativnye rasstroystva. Klinika. Diagnostika. Lechenie / Pod red. A.M. Veyna. Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo. M., 1998. pp. 749.

3. Vinogradov A.V., Tilikin A.E. Modifikatsiya torakoplastiki po Nuss pri voronkoobraznoy deformatsii grudnoy kletki u detey // Aktual'nye voprosy detskoy travmatologii i ortopedii: Konf. Detskikh travmatologov-ortopedov Rossii. M., 2001. pp. 230.

4. Guba A.D., Shatokhin V.D. Optimizatsiya i standartizatsiya operativnogo lecheniya voronkoobraznoy deformatsii grudnoy kletki. // Materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Klinika, diagnostika i lechenie bol'nykh s vrozhdennymi anomaliami razvitiya». g. Kurgan, 24-25 maya, 2007. pp. 67–69.

5. Zolotnikov E.N., Kirgizov I.V., Dudarev V.A. Kriterii opredeleniya optimalnogo sroka udaleniya korrigiruyushey plastiny pri khirurgicheskoy korrektsii voronkoobraznoy deformatsii grudnoy kletki // Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza. no. 3. 2010. pp. 83–85.

6. Nekrasov E.G., Vinogradov I.A., Kazakova O.V. Lechenie vrozhdennykh deformatsiy grudnoy kletki u detey // Problemy sovremennoy detskoy khirurgii. Nauchnye trudy detskikh khirurgov Rossii. Chelyabinsk, 1999. pp. 59.

7. Rudakov S.S., Kollerov M.YU., Korolev P.A. Radikal'naya torakoplastika iz malykh dostupov pri voronkoobraznoy deformatsii grudnoy kletki u vzroslykh // Khirurgiya. Zhurnal N.I. Pirogova. 2011. no. 7. pp. 36–42.

#### Рецензенты:

Пучиньян Д.М., д.м.н. профессор, заместитель директора по научной работе, ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздрава России, г. Саратов;

Щуковский В.В., д.м.н. профессор, ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздрава России, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 22.07.2013.