

УДК 616.24-002.951.21-022-089

doi: 10.52888/0514-2515-2025-366-3-96-102

Детская хирургия

Pediatric Surgery

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОРРЕКЦИИ ВОРОНКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ДЕТЕЙ

С.Б. Давлятов, Х.И. Ибодов, Р.Р. Рофиев, С.Ч. Сулаймонов

ГОО «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан», г. Душанбе, Таджикистан

В статье представлен обзор литературных данных об этиологических аспектах врожденной деформации грудной клетки, характеристиках различных форм и глубины искривления грудины, проявлениях уменьшения грудного позвоночного расстояния, а также уменьшения экскурсий диафрагмы у детей. Приведены клинические данные о нарушении функции дыхания по рестриктивному типу со снижением дыхательного объема, а также о сердечной дисфункции. В работе детально изложены принципы хирургической тактики лечения детей с врожденными деформациями грудной клетки в зависимости от степени деформации и тяжести состояния пациентов. Также освещены консервативные методы лечения, такие как вакуум-терапия и применение вакуумного колокола. Несмотря на широкий спектр оперативных вмешательств, наиболее подходящим методом коррекции врожденной деформации грудной клетки у детей является операция по методу D. Nussa с модификациями.

Ключевые слова: деформация, дети, врожденная патология, грудная клетка.**Контактное лицо:** Рофиев Рауф Рофиевич, Тел.: +992918218950, E-mail: rofiev.rauf@mail.ru

Для цитирования: Давлятов С.Б., Ибодов Х.И., Рофиев Р.Р., Сулаймонов С.Ч. Современные аспекты и актуальные проблемы коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей. Журнал Здравоохранение Таджикистана. 2025;366 (3): 96-102. <https://doi.org/10.52888/0514-2515-2025-366-3-96-102>

CURRENT CONCEPTS AND CHALLENGES IN THE SURGICAL CORRECTION OF PECTUS EXCAVATUM IN CHILDREN

S.B. Davlyatov, Kh.I. Ibodov, R.R. Rofiev, S.Ch. Sulaymonov

SEI Institute of Postgraduate Education in Healthcare of the Republic of Tajikistan, Dushanbe, Republic of Tajikistan

The article provides a literature review of the etiological aspects of congenital chest deformities, the characteristics of various sternal curvatures, and the manifestations of decreased thoracic vertebral distance and diaphragm excursions in children. It provides clinical data on restrictive respiratory dysfunction with decreased tidal volume, as well as cardiac dysfunction. The article thoroughly describes the surgical treatment principles for children with congenital chest deformities, depending on the degree of deformation and the patient's condition severity. Conservative treatment methods, such as vacuum therapy and vacuum bell use, are also covered. Despite the wide range of surgical interventions, the D. Nussa operation with modifications is the most suitable method for correcting congenital chest deformities in children.

Keywords: deformation, children, congenital pathology, chest.**Corresponding author:** Rofiev Rauf Rofievich, Tel.: +992918218950, E-mail: rofiev.rauf@mail.ru

For citation: Davlyatov S.B., Ibodov H.I., Rofiev R.R., Sulaymonov S.Ch. Current concepts and challenges in the surgical correction of pectus excavatum in children. Journal Healthcare of Tajikistan. 2025;366(3): 96-102. <https://doi.org/10.52888/0514-2515-2025-366-3-96-102>

ЧАНБАҲОИ МУОСИР ВА МУШКИЛОТИ МУБРАМИ ИСЛОҲИ ДЕФОРМАТСИЯҲОИ ҚИФШАКЛИ ҚАФАСИ СИНА ДАР КӮДАКОН

С.Б. Давлятов, Ҳ.И. Ибодов, Р.Р. Рофиев, С.Ч. Сулаймонов

МДТ «Донишқадаи таҳсилоти баъдидипломӣ кормандони соҳаи тандурустии Ҷумҳурии Тоҷикистон», ш. Душанбе, Тоҷикистон

Зимни мақола шарҳи маълумоти адабиётҳо оид ба чанбаҳои этиологии деформатсияи модарзодии қафаси сина, тавсифи шаклҳои гуногун ва умқи қачии сина, зухуроти хурд шудани фосилаи байни муҳраҳои сина, инчунин хурд шудани экскурсияи диафрагма ҳангоми кӯдакон оварда шудааст. Дар бораи ҳалалёбии нафас мувофиқи навъи рестриктивӣ бо коҳиш ёфтани ҳаҷми нафас, инчунин дар бораи ҳалалёбии функсияи дил маълумотҳои клиникӣ пешниҳод гардидааст. Зимни пажӯҳиш, вобаста ба дараҷаи деформатсия ва вазнинии ҳолати беморон принципҳои шеваи ҷарроҳии муолиҷаи кӯдакони гирифта ба деформатсияи модарзодии қафаси сина, ба таври муфассал шарҳ дода шудааст. Инчунин ба усулҳои ғайриҷарроҳии муолиҷае монанди ҳало-муолиҷа ва истифодаи ноқуси ҳалой равшанӣ андохта шудааст. Амалиёт тибқи усули D. Nussa бо амсилаҳояш, бо вучуди доираи васеи амалиёти ҷарроҳӣ, дар тарзи ислоҳи деформатсияи модарзодии қафаси сина ҳангоми кӯдакон, усули нисбатан мувофиқ ба шумор меравад.

Калимаҳои калидӣ: деформатсия, кӯдакон, бемории модарзодӣ, қафаси сина.

Воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) занимает ведущее место среди врождённых патологий грудной стенки, встречаясь с частотой от 1 на 100 до 1 на 1000 живорождённых, составляя до 90% всех подобных аномалий грудной клетки у детей [9, 13]. По результатам ряда исследований, около 80% детей с данной патологией рождаются с I степенью деформации, в то время как тяжёлые формы формируются по мере развития процесса роста [11, 13]. Этиологические аспекты ВДГК до настоящего времени полностью не раскрыты. Современные гипотезы включают дефицит микроэлементов, витаминов, нарушения метаболизма, а также наследственные и соединительно-тканевые аномалии. Так, по данным Relly R.E., в 40% случаев выявляется наследственный характер заболевания, а у части родственников диагностируются другие типы деформаций грудной клетки, как например, килевидная форма деформация грудной клетки [7]. Клинически врожденная воронкообразная деформация грудной клетки у детей характеризуется вдавлением грудины и передних отделов рёбер, что приводит к уменьшению объема грудной полости, нарушению функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем и выраженным косметическим дефектам [12]. Клинически наблюдаются уменьшение грудино-позвоночного расстояния, уплощение грудной клетки, ограничение подвижности и снижение экскурсии диафрагмы. При прогрессировании нередко развивается парадоксальное дыхание, особенно заметное при крике и плаче ребенка [13, 24]. Функционально заболевание сопровождается как респираторными (рестриктивный тип), так и

кардиологическими нарушениями: утомляемость, одышка, дискомфорт в грудной клетке, тахикардия. Интересно, что после оперативной коррекции субъективное улучшение может и не совпадать с объективными изменениями кардиореспираторной функции [13, 35]. Однако в исследованиях D. Jonson и D. Siquet с соавт. (2007–2008 гг.) отмечено значительное улучшение показателей дыхания, включая увеличение общего объема легких и форсированного выдоха за 1 секунду спустя три месяца после удаления пластины, установленной по методике D. Nuss [12, 14]. В последние годы активно развиваются консервативные подходы — в лечении врожденной воронкообразной деформации грудной клетки у детей, в частности, вакуумная терапия с применением вакуумного колокола, изобретенного E.X. Lobe в 1992 году [2, 3, 34]. Устройства этого типа показали эффективность в раннем возрасте, способствуя стабилизации и частичной коррекции деформации. Однако высокий риск рецидива ограничивает их применение. Применение вакуумного колокола целесообразно преимущественно при I степени ВДГК [2, 32]. Изученные непосредственных и отдаленных способов лечения детей с ВДГК показало, что общепризнанным методом коррекции является только хирургическое вмешательство никакие консервативные методы не способны полностью корректировать данный порок развития грудной клетки у детей [28]. Большинство пациентов, особенно старше 14 лет, обращаются с уже выраженными изменениями III–IV степени по индексу Гижеевой [4, 5, 6], нередко сопровождающимися вторичными поражениями органов грудной клет-

ки [15,16]. Наряду с жалобами на форму деформации у детей часто наблюдаются, неврологические осложнения, и бронхолегочные инфекции как бронхит, трахеит, а также нижнедолевая пневмония [20]. Наши исследования показали, что дети с врожденной воронкообразной деформации грудной клетки у детей направляются на хирургическое лечение после получения консервативной лечения в амбулаторных условиях, в виде лечебной физкультуры, плавание, массаж и физиотерапию. Исторически хирургические попытки коррекции ВДГК предпринимались ещё в начале XX века. В 1911 году L. Meyer, а затем в 1920 году F.S. Sauerbruch выполнили резекционные вмешательства на рёбрах для устранения компрессии сердца. В 1899 году A. Tietze акцентировал внимание на деформации грудины и предложил резекцию её нижней трети [2, 23]. Позже ученые Ochsner и De Bakey (1939 г.) указали на чрезмерный рост рёберных хрящей как основную причину этой патологии [18, 25, 26]. Один из важных этапов в развитии хирургии врожденной воронкообразной деформации грудной клетки у детей является методика М.М. Revich (1949 г.), включавшая резекцию хрящей с сохранением надхрящницы и остеотомией грудины [16]. Это в последующие отразилось в эпоху развития методике с модификацией [2, 6, 30]. Существенный вклад внёс Г.А. Баиров (1960 г.), предложивший многоэтапную технику с использованием шины и натяжной фиксации [1, 26]. Однако высокая частота рецидивов привела к последующим модификациям (В.К. Урманас, 1983 г.). Методы ученых Bujudet (1954) и Jung (1956), включавшие вращение грудины на 180°, были признаны чрезмерно травматичными и со временем утратили актуальность [17, 27]. Новую эру в лечении ВДГК открыл D. Nuss в 1998 году, предложив минимально-инвазивную торакопластику с установкой металлической пластины за грудиной [21, 33]. Методика позволила постепенно «дозированно» устранить деформацию и сформировать правильную форму грудной клетки за счёт эластичности хрящей [19]. Пластина устанавливается через небольшие разрезы, что обеспечивает хороший косметический результат. Наиболее эффективно метод применяется у пациентов до 18 лет, при этом существуют различные модификации, включая эндоскопическое проведение никелит-титановой пластины в за грудином пространстве. В случае асимметричной деформации применяются оптики с углом обзора 45° и 70° [31]. Первоначально использовался левосторонний до-

ступ, однако из-за риска травм сердца предпочтение стало отдаваться правосторонней или двусторонней торакоскопии [10, 12, 28]. Так как, двусторонняя торакоскопия способствует поместить титановую пластину свободно экстраплеврально и получить хороший обзор на всех этапах ее проведения. Некоторые хирурги предпочитают обходиться без эндоскопии, мотивируя снижением расходов [27]. Существуют также модификации с дополнительным доступом под мечевидным отростком, позволяющим тупо разделить ткани в за грудином пространстве и контролировать этот процесс при проведении пластины [28]. Как известно при проведении торакопластики в зависимости от способов оперативных вмешательств встречается определенный процент осложнений. Тем не менее, ни один метод не застрахован от осложнений. Среди описанных методов встречаются следующие осложнения: переломы грудины, гематомы вокруг металлоконструкции, ущемление мышц, сдавление сосудистых пучков, ателектазы, миграция пластины (от 1,2% до 33%) [16, 17]. Одним из самых редких и тяжелых осложнений для пациента является миграция пластины [19, 22]. Установка стабилизаторов по обе стороны снижает риск её смещения (с 15,7% до 5,4%) [25]. Согласно некоторым данным причина миграции пластины кроется не только в способе фиксации но и в типах пластины, а также зависит от асимметричной деформации (возникает 4 раза чаще) и генетической патологии (3 раза чаще), в связи с чем дети с сочетанной асимметричной деформацией и генетической патологии требуют тщательную фиксацию пластины [17, 18]. С целью профилактики и уменьшения процента осложнений, а также рецидива заболевания, имеется необходимость поиска и разработки более приемлемых методов диагностики и коррекции воронкообразной деформации грудной клетки с учётом минимальной агрессии на организм ребенка [4, 10, 25, 30]. Нами предложен метод проведения корригирующей пластины путем охлаждения и изгибом проксимального конца, придавая удобную форму для проведения в за грудином пространство без её переворачивания. (Изобретение №ТJ 1242 от 23.12. 2020 г.). Корригирующую пластину из никеля или титана с памятью охлаждают при температуре 160° в жидком азоте в течение 5-10 минут в результате чего проксимальные концы пластины начиная с средней трети свободно выпрямляются в противоположную сторону на 165° придавая 8-образную форму, затем выпрямленный конец

пластины соединяют с капроновой нитью и путём подтягивания нити пластину проводят в загрудинную пространство. После чего пластина в течение 3-5 минут при температуре человеческого тела принимает заданную первичную форму. Далее проксимальный и дистальный конец пластины фиксируют к ребрам лавсаном и тем самым без переворачивания начинают корригировать с последующей ликвидацией деформации грудной клетки. Предполагаемый нами способ позволяет безопасно и не травматично провести корригирующую пластину путём охлаждения и изгибом проксимального конца придавая ей удобную форму для проведения в загрудинном пространстве и самое главное, пластину не переворачивают [7, 8]. Это позволяет облегчить проведение и установку корригирующей пластины без осложнений. Несмотря на широкий спектр множество способов оперативных вмешательств и отсутствие единого подхода в выборе показаний и способа коррекции при лечении воронкообразной деформации грудной клетки у детей требует поиск новых путей в решение данной проблемы. Мы считаем, что наиболее подходящим выбором коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей является метод операции D. Nuss а с модификацией.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Баиров Г.А. Операции при врожденной воронкообразной деформации груди. В кн.: Детская оперативная хирургия. Под ред. В.Д. Тихомировой. — М: ООО «Медицинское информационное агенство. 2011;27234:1960.
Bairov G.A. Operations for congenital funnel chest deformity. In the book: Children's operative surgery. Ed. by V.D. Tikhomirova. - M: ООО "Medical Information Agency. 2011;27234:1960.
- Бочкарев В.С., Бочкарева И.В. Новый способ коррекции воронкообразной деформации грудной клетки. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2014;(1):46–53.
Bochkarev V.S., Bochkareva I.V. New method of correction of funnel chest deformity. News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences. 2014;(1):46–53.
- Гацуцын В.В., Наливкин Г.Е., Кузьмичёв В.А., и др. Обоснование дифференцированного подхода в диагностике и хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей. Детская хирургия. 2018;22(4):199–204
Gatsutsyn V.V., Nalivkin G.E., Kuzmichev V.A., et al. Rationale for a differentiated approach to diagnostics and surgical correction of funnel chest deformity in children. Pediatric surgery. 2018;22(4):199–204
- Гилёва В.А., Тюхай Д.А. Лучевые методы в оценке степени воронкообразной деформации грудной клетки (обзор литературы). Молодой ученый. 2017;(4):249–253.
Gileva V.A., Tyukhai D.A. Radiation methods in assessing the degree of funnel chest deformity (literature review). Young scientist. 2017;(4):249–253.
- Горелькин И.В., Погосян К.Л., Лукьяненко Е.А. Соотношение степени воронкообразной деформации грудной клетки с тяжестью дисплазии соединительной ткани у детей. Саратовский научно-медицинский журнал. 2012;8(3):842–845.
Gorelkin I.V., Pogosyan K.L., Lukyanenko E.A. Correlation of the degree of funnel chest deformity with the severity of connective tissue dysplasia in children. Saratov Scientific Medical Journal. 2012;8(3):842–845.
- Давлятов С.Б., Мухиддинов Н.Д. Коррекция воронкообразной деформации грудной клетки у детей. Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2016;(3):85–87.
Davlyatov S.B., Mukhiddinov N.D. Correction of funnel chest deformity in children. Health, demography, ecology of the Finno-Ugric peoples. 2016;(3):85–87.
- Далатов С.Б., Ибодзода Х.И., Рофиев Р.Р. оптимизация хирургической коррекции воронкообразной деформации у детей. Вестник Авиценны. 2018;(21):306-307.
Dalyatov S.B., Ibodzoda H.I., Rofiev R.R. Optimization of surgical correction of funnel-shaped deformity in children. Avicenna Bulletin. 2018; (21):306-307.
- Далатов С.Б., Сулаймонов С.Ч. Рофиев Р.Р. Результаты врожденной коррекции воронкообразной деформации у детей. Журнал Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. 2023; (2):26-30.
Dalyatov S.B., Sulaimonov S.Ch., Rofiev R.R. Results of congenital correction of funnel-shaped deformity in children. Journal of Postgraduate Education Bulletin in Healthcare. 2023; (2):26-30.
- Камолкин И.А., Агранович О.Е., клинические варианты деформации грудной клетки. Журнал Клинической и экспериментальной ортопедии им. Г.А. Илизарова. 2017;(2):241-247.
Kamolkin I.A., Agranovich O.E., Clinical variants of chest deformity. Journal of Clinical and Experimental Orthopedics named after G.A. Ilizarov. 2017;(2):241-247.
- Королев П.А., Кожевников О.В., Рудаков С.С. и др. Результаты радикальной торакопластики из малых доступов с фиксацией грудинно-реберного комплекса пластинкой из металла с эффектом памяти формы при воронкообразной деформации грудной клетки. Журнал Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.Пирогова. 2015;(4):5-9

- Korolev P.A., Kozhevnikov O.V., Rudakov S.S., et al. Results of radical thoracoplasty from small approaches with fixation of the sternocostal complex with a metal plate with a shape memory effect in case of funnel-shaped chest deformity. *Journal of the Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N.N.Pirogov*. 2015;(4):5-9
11. Мирзочаримов Б.Х., Джумабоев Ж.У., Каримов Д.К. Современное лечение хирургической проблемы деформации грудной клетки у детей. *Ж Биомедицины и практики* 2021;(2):44-49.
Mirzokarimov B.Kh., Dzhumaboev Zh.U., Karimov D.K. Modern treatment of the surgical problem of chest deformity in children. *J Biomedicine and Practice* 2021; (2): 44-49.
12. Мишина Т.П., Исалабдулаева П.А., Махачев С.М., и др. Оценка кардиореспираторной функции до и после хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей. *Детская хирургия*. 2013;(3):33-37.
Mishina T.P., Isalabdulaeva P.A., Makhachev S.M., et al. Evaluation of cardiorespiratory function before and after surgical correction of funnel chest deformity in children. *Pediatric surgery*. 2013;(3):33-37.
13. Моторенко Н.В., Винник А.В. Воронкообразная деформация грудной клетки у детей. *Проблемы здоровья и экологии*. 2022;19(1):47-54.
Motorenko N.V., Vinnik A.V. Funnel chest deformity in children. *Health and ecology issues*. 2022;19(1):47-54.
14. Моторенко Н.В. Состояние функции внешнего дыхания у детей с ВДГК. *Ж Функциональная наука в современной медицине*. 2023;20(4):91-95.
Motorenko N.V. The state of the external respiratory function in children with VDK. *Zh. Functional Science in Modern Medicine*. 2023;20(4):91-95.
15. Некрасова Е.Г. Значение возрастного ценза для торакопластики у детей своронкообразной деформацией грудной клетки. В сб. научных трудов, посвященном 100-летию медицинского образования в Пермском крае, 95-летию со дня рождения профессора А.А. Лишке «Новые технологии в детской хирургии». Пермь. 2014;146-152.
Nekrasova E.G. The importance of age limit for thoracoplasty in children with funnel-shaped chest deformity. In the collection of scientific papers dedicated to the 100th anniversary of medical education in the Perm region, the 95th anniversary of the birth of Professor A.A. Lishke "New technologies in pediatric surgery". Perm. 2014;146-152.
16. Печетов А.А., Есаков Ю.С., Губайдуллина Г.Ф., и др. Выбор метода коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у пациентов старшего возраста. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2017;(7):24-29.
Pechetov A.A., Esakov Yu.S., Gubaidullina G.F., et al. Choice of method for correction of funnel chest deformity in elderly patients. *Surgery. Journal im. N.I. Pirogov*. 2017;(7):24-29.
17. Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Митупов З.Б., и др. Сравнительная оценка результатов лечения при различных способах торакопластики у детей с воронкообразной деформацией грудной клетки. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2017;7(2):7-12.
Razumovsky A.Yu., Alkhasov A.B., Mitupov Z.B., et al. Comparative evaluation of treatment results with different methods of thoracoplasty in children with funnel chest deformity. *Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation*. 2017;7(2):7-12.
18. Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Митупов З.Б., и др. 15-летний опыт лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей. *Детская хирургия*. 2016;20(6):284-287.
Razumovsky A.Yu., Alkhasov A.B., Mitupov Z.B., et al. 15-year experience in treating funnel chest deformity in children. *Pediatric surgery*. 2016;20(6):284-287.
19. Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Митупов З.Б., и др. Анализ периоперационных осложнений при коррекции воронкообразной деформации грудной клетки по модифицированной методике Насса. *Детская хирургия*. 2017;21(5):251-257.
Razumovsky A.Yu., Alkhasov A.B., Mitupov Z.B., et al. Analysis of perioperative complications in the correction of funnel chest deformity using the modified Nass technique. *Pediatric surgery*. 2017;21(5):251-257.
20. Рузикулов У.Ш. Клинические проявления воронкообразной деформации грудной клетки у детей разного возраста. *Журнал теоретической и клинической медицины*. 2014;(2):110-112.
Ruzikulov U.Sh. Clinical manifestations of funnel chest deformity in children of different ages. *Journal of Theoretical and Clinical Medicine*. 2014;(2):110-112.
21. Рузикулов У.Ш. Хирургическое лечение врожденной воронкообразной деформации грудной клетки по методике D. Nuss. *Научная дискуссия: вопросы медицины*. 2017;(1):62-68.
Ruzikulov U.Sh. Surgical treatment of congenital funnel chest deformity using D. Nuss method. *Scientific discussion: issues of medicine*. 2017;(1):62-68.
22. Стальмахович В.Н., Дюков А.А., Дмитриенко А.П., Дуденков В.В. Редкие осложнения после торакопластики у детей с врожденной воронкообразной деформацией грудной клетки. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2015(3):18-20.
Stalmakhovich V.N., Dyukov A.A., Dmitrienko A.P., Dudenkov V.V. Rare complications after thoracoplasty in children with congenital funnel chest deformity. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2015(3):18-20.

23. Стальмахович В.Н., Дуденков В.В., Дюков А.А. Лечение воронкообразной деформации грудной клетки у детей. Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2017;5(3):17–24.
Stalmakhovich V.N., Dudenkov V.V., Dyukov A.A. Treatment of funnel chest deformity in children. Pediatric Orthopedics, Traumatology and Reconstructive Surgery. 2017;5(3):17–24.
24. Ходжанов И.Ю., Хакимов Ш.К., Касымов Х.А., Шаматов Х.Ш. Вопросы диагностики и лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей. Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2015;(1):40–46.
Khozhan I.Yu., Khakimov Sh.K., Kasymov Kh.A., Shamaton Kh.Sh. Issues of diagnostics and treatment of funnel chest deformity in children. Annals of plastic, reconstructive and aesthetic surgery. 2015;(1):40–46.
25. Ходжанов И.Ю., Хакимов Ш.К., Касымов Х.А. Выбор способа хирургического лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей на основе критериев эластичности грудино-реберного комплекса. Травматология и ортопедия России. 2013;(3):130–135.
Khozhan I.Yu., Khakimov Sh.K., Kasymov H.A. Selection of the method of surgical treatment of funnel chest deformity in children based on the criteria of elasticity of the sternocostal complex. Traumatology and Orthopedics of Russia. 2013;(3):130–135.
26. Anatomical, histologic, and genetic characteristics of congenital chest wall deformities / A.A. Fokin, N.M. Steuerwald, W.A. Ahrens, K.E. Allen // Semin.Thorac. Cardiovasc. Surg. 2009. Vol. 21, no. 1. P. 44-57. doi: 10.1053/j.semtcvs.2009.03.001
27. Brian G.A., Millsbaugh D.L., Desai A.A., et al. Pectus excavatum: Benefit of randomization. J Pediatric Surg. 2015;50(Issue 11):1937–1939.
28. Digtyar V.A., Kaminska M.O., Moxov A.I., Koval S.V. Experience of surgical treatment of pectus excavatum in children. Surgery for children. 2018;(1):81–84.
29. Engum S., Rescorla F., West K., et al. Is the grass greener? Early results of the Nuss procedure. J. Pediatr. Surg. 2020; 35(2):246–251.
30. Fronts F.W. Indications and guidelines for pectus excavatum repair. Curr. Opin. Pediatr. 2011;23:486–491.
31. Nuss D. Minimally invasive surgical of pectus excavatum. Semin. Pediatr. Surg. 2008.17.2009-2017.
32. Paulson R.J., Cohen N.S., Kelly R.E., Jr, et al. Nonoperative management at pectus excavatum with vacuum bell therapy; A single center study. J. Pediatr. Surg. 2018; 53 (Issue 6): 1221-1225.
33. Rhee D.S., Boss E., Alaish S.M., Oswald A.V. Tetteh Minimally invasive repair of pectus excavatum: Analysis of the NSQIP database and the use of thoracoscopy. Garcia J Pediatr. Surg. 2018;53 (Issue 6):1230–1233.
34. Sesia S.B., Hradetzky D., Haecker F.-M. Monitoring the effectiveness of the vacuum bell during pectus excavatum treatment: Technical innovation. J. Pediatr. Surg. 2017;53(Issue3):411–417.
35. Sigalet D.L. Montgomery M, Harder J, Wond K, Kravarisic D/, Allasiri A. Long term cardiopulmonary effects of closed repair of pectus excavatum. Pediatr. Surg. Int 2007.23(5)193-407.

Информация об авторах

Давлятов Сайфулло Бобоевич - доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан»

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9782-5669>

E-mail: davlatov.s1962@mail.ru

Ибодов Хабибулло - доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2449-1241>

E-mail: ibodov49@mail.ru

Рофиев Рауф Рофиевич - к.м.н., профессор. Профессор кафедры детской хирургии и анестезиологии, ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7394-8893>

Эл почта: rofiev.rauf@mail.ru

Сулаймонов Садриддин Чинпулатович - соискатель кафедры детской хирургии ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан»

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2401-8237>

E-mail: s.sadriddin@mail.ru

Information about the authors

Davlyatov Sayfullo Boboevich - Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatric Surgery of the State Educational Institution “Institute of Postgraduate Education in Healthcare of the Republic of Tajikistan”

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9782-5669>

E-mail: davlatov.s1962@mail.ru

Ibodov Khabibullo - Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatric Surgery of the State Educational Institution "Institute of Postgraduate Education in Healthcare of the Republic of Tajikistan"

ORCID: <https://orcid.org/> ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-2449-1241>

E-mail: ibodov49@mail.ru

Rofiev Rauf Rofievich - PhD, professor. Professor of the Department of Pediatric Surgery and Anesthesiology, State Educational Institution "Institute of Postgraduate Education in Healthcare of the Republic of Tajikistan"

ORCID: <https://orcid.org/>0000-0002-7394-8893

Эл почта: rofiyev.rauf@mail.ru

Sulaymonov Sadriddin Chinpulatovich - applicant of the Department of Pediatric Surgery of the State Educational Institution "Institute of Postgraduate Education in Healthcare of the Republic of Tajikistan"

ORCID: <https://orcid.org/>0000-0002-7394-8893

Эл почта: rofiyev.rauf@mail.ru

Информация об источнике пожержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой пожержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствует

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Conflict of interest: authors declare no conflict of interest

ВКЛАД АВТОРОВ

С. Б. Давлятов - разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, редактирования, общая ответственность

Х. И. Ибодов - разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных

Р. Р. Рофиев - разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, редактирование.

С. Ч. Сулаймонов - сбор материала, статическая обработка данных, подготовка текста.

AUTHORS CONTRIBUTION

S.B. Davlyatov - conception and design, analysis and interpretation, critical revision of the article, overall responsibility.

Kh. Ibodov - conception and design, analysis and interpretation.

R.R. Rofiev - conception and design, analysis and interpretation, critical revision of the article.

S.Ch. Sulaymonov - overall responsibility, statistical data processing, writing the article.

Поступила в редакцию / Received: 05.05.2025

Принята к публикации / Accepted: 12.09.2025