

На правах рукописи

Гацуцын Владимир Витальевич

**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ДИАГНОСТИКЕ И
ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВОРОНКООБРАЗНОЙ
ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ДЕТЕЙ**

Специальность 3.1.11. Детская хирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2022

Диссертационная работа выполнена в государственном бюджетном учреждении здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского»

Научный руководитель:

Наливкин Александр Евгеньевич - доктор медицинских наук, профессор курса детской хирургии при кафедре хирургии ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского

Официальные оппоненты:

Киргизов Игорь Витальевич - доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель по детской хирургии ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации

Комиссаров Игорь Алексеевич - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры хирургических болезней детского возраста им. Г.А. Баирова Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»

Ведущая организация:

ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И Пирогова» Минздрава России.

Защита состоится «13» декабря 2022 г. в «12» часов на заседании диссертационного совета 21.3.054.01 на базе ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России по адресу: 123995, г. Москва, ул. Баррикадная, д.2/1.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России по адресу: 125445, г. Москва, ул. Беломорская, д.19 и на сайте www.rmapo.ru

Автореферат разослан « » _____ 2022г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор медицинских наук, профессор

Зыков Валерий Петрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертационного исследования

Персонализированный подход к лечению больного в современной медицине требует дифференцированного подхода к диагностике заболевания и тактике лечения, основанного на учете особенностей каждого пациента. Приоритетным направлением было и остается повышение эффективности лечения заболеваний у детей. Воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) (впалая грудь, воронкообразная грудь, грудь сапожника или *pectus excavatum*) занимает первое место среди всех врожденных деформаций передней грудной стенки, что составляет по данным различных авторов примерно 90% (Комиссаров И. А. и др. Деформации грудной клетки у детей // Педиатр. – 2010. – Т. 1. – №. 1. – С. 63-66.; Комиссаров И.А. и др. Модификация способа хирургического лечения по Nuss при воронкообразной деформации грудной клетки у детей // Гений ортопедии. – 2013. – № 1. – С. 98–102.; Киргизов И.В., Плякин В.А., Злотников Е.Н. Взаимосвязь степени воронкообразной деформации грудной клетки и дисплазии соединительной ткани // Медицинский вестник Северного Кавказа. - 2009, №1; с.70-71.)

Данная патология представляет собой тяжелый порок развития, который, кроме косметического дефекта в виде западения грудины и ребер, сопровождается различными функциональными нарушениями в кардиореспираторной системе. Консервативное лечение (ЛФК, массаж, кинезотерапия, мануальная терапия и другие) не приводит к изменениям грудной клетки. Традиционно показанием к хирургической коррекции данной патологии у детей являются функциональные нарушения дыхательной и сердечно-сосудистой систем, выраженность которых напрямую связана со степенью деформации. Хирургия ВДГК насчитывает несколько десятилетий, при этом разработано более 100 способов (и их модификаций) коррекции деформации, наименее травматичной и наиболее эффективной из которых является торакопластика по D. Nuss (Разумовский А. Ю. и др. Сравнительная характеристика эффективности различных

способов оперативного лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей: мультицентровое исследование //Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2018. – Т. 6. – №. 1.; Эльнур А. А. и др. Минимально инвазивная коррекция асимметричной деформации грудной клетки у детей //Детская хирургия. – 2021. – Т. 25. – №. 1. – С. 44-50; Хаспеков Д. В. Сравнительный анализ хирургических методов лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей и подростков. Дисс. К.м.н. 2021. 3.1.8.-Травматология и ортопедия; Coln D. At al. Early experience with the Nuss minimally invasive correction of pectus excavatum in adults. World J Surg. 2002 Oct; 26(10): 1217-21).

Степень разработанности темы диссертационного исследования

Следует отметить, что к настоящему времени еще не разработан персонализированный подход к диагностике и тактике хирургической коррекции ВДГК у детей. Несмотря на то, что проблеме хирургического лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей уделяется большое внимание, и применяются различные способы ее коррекции, остается достаточно высоким количество интраоперационных хирургических осложнений, неудовлетворительных функциональных и косметических результатов, так же сохраняются риск рецидива заболевания.

Таким образом, назрела необходимость в усовершенствовании методики малоинвазивной хирургической коррекции по D. Nuss у детей, в разработке принципов безопасной торакопластики при ВДГК, снижающих риск возможных осложнений, определении показаний к оперативному лечению, в обосновании выбора метода и тактики лечения, в определении оптимального возраста для коррекции, что предопределило актуальность выбора данной темы в качестве диссертационного исследования.

Алгоритм современной диагностики ВДГК у детей разработан и широко применяется на практике. Его основу составляет обследование каждого пациента с оценкой его психо-эмоционального статуса как до, так и после оперативного лечения. Это позволяет наиболее точно определить

объем и методику оперативного лечения, его результативность и косметический эффект.

Как показал анализ специальной литературы, существующий подход не обеспечивает полного представления о возможных нюансах при различных формах деформации и возможных последствиях в результате применения неполного диагностического перечня и неверно выбранного хирургического приема при проведении коррекции.

Наибольшее число имеющихся публикаций связано с классическим методом коррекции по D. Nuss и попытками его модификации с разбором отдельных клинических примеров.

Научные публикации, посвящённые анализу проблем лечения ВДГК многочисленны, однако, в них отсутствует постановка проблемы дифференцированной диагностики и персонализированного хирургического лечения данной патологии.

Недостаточное внимание уделяется принципам безопасности во время оперативного лечения с использованием видеоторокоскопии и элевации грудины, а также достижению наилучших функциональных и эстетичных результатов при нестандартной установке корригирующих пластин. Об этом свидетельствует малое количество публикаций или лишь краткое упоминание о наличии проблемы в литературе. Исходя из вышеперечисленного определена цель диссертационного исследования и поставлен ряд задач для ее достижения.

Цель исследования – оптимизация диагностики и хирургического лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей и подростков.

Задачи исследования:

1. Разработать и внедрить в клиническую практику принцип дифференцированного подхода к диагностике воронкообразной деформации грудной клетки с использованием мультиспиральной компьютерной томографии с 3D моделированием.

2. Обосновать необходимость применения двусторонней видеоассистированной торакоскопии для безопасного заградного проведения интрадюрса при воронкообразной деформации грудной клетки.
3. Определить эффективность использования элеватора грудины с целью снижения риска интраоперационных осложнений при хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей.
4. Определить показания к нестандартной установке корригирующих пластин и их количеству при торакопластике воронкообразной деформации грудной клетки у детей.
5. Доказать эффективность разработанных методов диагностики и хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей.

Научная новизна результатов диссертационного исследования

Полученные в ходе диссертационного исследования результаты сопоставимы с опубликованными ранее данными ряда авторов (Алиева А. В., Бирюкова А. В., Климов С. С. Опыт лечения больных с воронкообразными деформациями грудной клетки в клинике детской хирургии клинической больницы им. Миротворцева //Бюллетень медицинских интернет-конференций. – Общество с ограниченной ответственностью «Наука и инновации», 2018. – Т. 8. – №. 11. – С. 571-571.; Андреев П. С. и др. Лечение воронкообразной деформации грудной клетки у детей и подростков //Практическая медицина. – 2021. – Т. 19. – №. 4. – С. 138-141.; Кадышев А. В. опыт лечения воронкообразной деформации Грудной клетки у детей //Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2020. – Т. 8. – №. 5. – С. 24-26.; Хаспеков Д. В. Сравнительный анализ хирургических методов лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей и подростков. Дисс. К.м.н. 2021 3.1.8.- Травматология и ортопедия;). Абсолютная научная новизна заключается в следующих положениях.

Сформулирован принцип комплексного подхода к диагностике воронкообразной деформации грудной клетки у детей, который наиболее полно определяет тип и степень деформации, выявляет сопутствующую патологию, позволяет избежать интраоперационных осложнений, и служит достижению максимально физиологичного и косметического результата.

Впервые предложен новый способ фиксации корригирующей пластины при косом положении (патент РФ № 2705916 С1). Представлены доказательства того, что предложенный способ позволяет снизить «нагрузку металла» на организм пациента, а также снижает риск травматизации и дислокации корригирующей пластины.

Разработана новая технология установки двух корригирующих пластин при локальной глубокой деформации в сочетании с выраженным реберным флейрингом (патент РФ № 2705920 С1).

Усовершенствован способ торакопластики, с учетом выявленных недостатков хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки по D. Nuss у детей.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы

Разработанный и внедренный в практику алгоритм обследования детей с воронкообразной деформацией грудной клетки позволяет определить степень компретации грудного каркаса и кардио-респираторной системы.

Предложены варианты оперативного лечения в зависимости от количества и пространственной ориентации корригирующих пластин.

Доказана эффективность использования двусторонней видеоторакоскопии для оценки степени и формы деформации грудины и выбора оптимальной установочной локации корригирующей пластины.

Разработан и внедрен принцип элевации грудины для безопасного проведения интрадюссера в переднем средостенье с видеоторакоскопией, позволяющий снизить риск интраоперационных осложнений.

Разработаны практические рекомендации по использованию модифицированной и дополненной хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей по D. Nuss.

Методология и методы исследования

Методология работы построена на принципах системного анализа комплекса полученных данных. Комплексный подход включал в себя клинический, анамнестический, инструментальный и хирургический методы исследования.

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26 (разработчик - IBM Corporation).

Положения, выносимые на защиту

1. Персонализированный дополненный подход в диагностике воронкообразной деформации грудной клетки у детей, включающий мультиспиральную компьютерную томографию с 3D реконструкцией, позволяет создать модель предстоящей операции, что, по существу, позволяет хирургу принять решение по выполнению хирургического пособия и может быть рекомендован к внедрению в реальную клиническую практику.

2. Индивидуальный подход и нестандартная установка корригирующей пластины с использованием грудинного элеватора в комплексе с двусторонней видеоторакоскопией позволяет максимально безопасно провести корригирующие пластины и тем самым снижает риск ятрогенных интраоперационных осложнений, способствует наилучшему косметическому и анатомическому результату.

Достоверность и обоснованность результатов исследования

Достоверность полученных результатов обусловлена достаточным количеством и разнообразием представленных групп больных, у которых был применен разработанный диагностический комплекс и проведено хирургическое лечение по индивидуальной методике. Проведено изучение эффективности использования нестандартного числа корригирующих пластин с учетом топографических особенностей каждого пациента.

Результаты исследования проанализированы и сопоставлены с актуальными литературными данными.

Апробация диссертационной работы

Диссертация выполнена на базе отделения детской хирургии в соответствии с планом научных исследований ГБУЗ МО МОНКИ им. М.Ф. Владимирского.

Основные положения диссертации доложены на VI Международном конгрессе «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии» Санкт-Петербург, 9-11 июня 2016г.; Международной научно – практической конференции, посвященной 140-летию со дня рождения профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого «Хирургические инфекции кожи и мягких тканей у детей и взрослых» Симферополь, 15-16 мая 2017г.; Международной конференции детских хирургов «Достижения и перспективы в развитии детской хирургии» Молдова, 14-16 сентября 2017г.; XIX Международном съезде хирургов передней грудной стенки (19th Annual Congress of Chest Wall International Group) Южная Корея, 13-15 июня 2018г.; XX Международном съезде хирургов передней грудной стенки (ALLSA/ SATS/CWIG Annual Meeting) ЮАР, 25-28июля 2019г.; I Съезде врачей Московской области с международным участием, Москва, 20-21 ноября 2020г.; II Съезде детских врачей Московской области с международным участием, Москва, 16-18 сентября 2021г.

Апробация диссертации состоялась на совместном заседании секции «Хирургия» Ученого совета, курса детской хирургии при кафедре хирургии

ФУВ, кафедры торакальной хирургии ФУВ, научных сотрудников отделения детской хирургии и отделения торакальной хирургии ГБУЗ МО «Московский областной научно исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского», протокол №14 от «20» мая 2022 года. Проведение диссертационного исследования одобрено Комитетом по этике научных исследований ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, заседание от 17.09.2015 года, протокол № 7.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Основные положения и выводы диссертации соответствуют паспорту научной специальности 3.1.11. - Детская хирургия, и направлениям исследования: п. № 1 – «Исследования по изучению этиологии, патогенеза и распространенности врожденных и приобретенных хирургических заболеваний и травм детского (начиная с антенатального) и подросткового возраста», п. № 2 – «Исследования по направлениям: общая, гнойная и неотложная хирургия, ортопедия-травматология, хирургическая гастроэнтерология, урология, колопроктология, торакальная хирургия, нейрохирургия, лечение доброкачественных опухолей, пороков развития сосудов, медицина катастроф» и п. № 3 – «Разработка и усовершенствование методов ранней диагностики и профилактики пороков развития, хирургических заболеваний, травм и их последствий у детей».

Публикации по теме диссертации

Материалы диссертации отражены в 11 печатных работах, из них 9 по теме диссертации, в том числе 2 работы – в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ; 1 учебное пособие для врачей, клинических ординаторов и интернов. Получены 2 патента на изобретения Российской Федерации.

Личный вклад автора

Личный вклад соискателя ученой степени в науку состоит в формулировке принципов безопасной коррекции и разработке алгоритма обследования детей с воронкообразной деформацией грудной клетки,

позволяющего определять степень компретации грудного каркаса и кардио-респираторной системы, оптимизировать диагностику и хирургическое лечение данной патологии.

Все результаты исследования получены при непосредственном участии диссертанта. Проведено изучение специальных литературных источников, ретроспективный и проспективный анализ историй болезни пациентов, рентгенограмм, МСКТ с 3D реконструкцией, оценка дополнительных методов диагностики. Самостоятельно выполнены операции по разработанному алгоритму и статистически обработаны полученные результаты.

Внедрение полученных результатов в практику

Разработанный алгоритм комплексного обследования и дифференцированный подход к диагностике и хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки на основе принципов безопасной коррекции, внедрен и используется при лечении детей в хирургической практике детского хирургического отделения ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» Департамента здравоохранения Московской области (акт внедрения от 16 мая 2022 года).

Результаты исследований используются в процессе образования врачей детских хирургов, врачей педиатров из различных стационаров и поликлиник Московской области и г. Москва, ординаторов на курсе детской хирургии при кафедре хирургии ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского (акт внедрения от 17 мая 2022 года).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 148 страницах машинописного текста и состоит из списка сокращений, введения, 4-х глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа иллюстрирована 37 рисунками, 28 таблицами, 11 диаграммами. Список литературы включает 167 источников, из них 83 отечественных и 84 зарубежных.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на основе анализа результатов обследования и лечения 156 детей с воронкообразной деформацией грудной клетки, находившихся на лечении в Московском Областном Научно-Исследовательском Клиническом Институте им. М.Ф. Владимирского (МОНИКИ) за период с 2014 по 2020 годы. Всем пациентам выполнена малоинвазивная торакопластика по Nuss. Возраст пациентов составил от 8 до 17 лет, девочек – 25 (16%), мальчиков – 131 (84%), соотношение лиц женского и мужского пола 1:5,24. Проведенное исследование указывает на более частое наличие деформации грудной клетки у детей мужского пола в возрасте 13-15 лет.

Все пациенты были распределены по международной классификация Н.Д. Park, которая является признанной сообществом хирургов передней грудной стенки («Chest Wall International Groupe»), а также согласно предложенной классификацией, основанной на типе деформации, количестве и положении пластин (таб.1).

Таблица 1

Тип деформации Н.Д. Park в зависимости от выделенных подгрупп

Показатель	Категории	Подгруппа					P
		2А	2Б	1Б	1А	2В	
Тип деформации Н.Д. Park	IA	38 (60,3)	20 (57,1)	7 (30,4)	3 (13,0)	5 (41,7)	0,016* P1 прямо – 1 прямо-косо = 0,007
	IB	9 (14,3)	3 (8,6)	1 (4,3)	2 (8,7)	1 (8,3)	
	IIA1	10 (15,9)	9 (25,7)	8 (34,8)	11 (47,8)	4 (33,3)	
	IIA2	3 (4,8)	2 (5,7)	4 (17,4)	5 (21,7)	1 (8,3)	
	IIA3	2 (3,2)	1 (2,9)	3 (13,0)	1 (4,3)	0 (0,0)	
	IIB	1 (1,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (4,3)	1 (8,3)	

Обследование детей с воронкообразной деформацией, поступивших для оперативного лечения в стационар, требует комплексного подхода, который позволяет выявить изменения, связанные как с деформацией

грудины, так и вызванные этиологией данного заболевания. Комплекс обследований всех пациентов, находившихся на лечении в ДХО МОНИКИ с ВДГК, включал в себя:

1. Сбор анамнеза (сроки проявления деформации, её усиление с возрастом, характер жалоб и их изменения с прогрессированием деформации, общая самооценка и отношение пациента к собственному внешнему виду, оценка психо - эмоционального состояния ребенка глазами родителей)

2. Визуальный осмотр ребенка (оценка степени и типа деформации, определение наружного пика втяжения, определение протяженности деформации и степень поворота грудины, предварительное определение межреберья для оптимального проведения корригирующей пластины, собственная оценка возможного достижения хорошего косметического результата)

3. Клинические и лабораторные методы обследования (общий анализ крови, биохимический анализ крови, общий анализ мочи, группа крови и резус фактор, ЭКГ, коагулограмма, кровь на вирусы)

4. Дополнительные специальные методы исследования, проводившиеся в клинике (ЭХО сердца, бодиплетизмография, ФГДС, МСКТ органов грудной клетки с 3D реконструкцией)

5. Диагностические дополнительные методы обследования (УЗИ плевральных полостей в послеоперационном периоде, рентгенография ОГК в прямой и правой боковой проекции).

Рентгенография. Данное исследование выполнялось при первичном осмотре для выявления патологии со стороны легких и для расчета индекса Гижицкой с целью определения степени деформации. Таким образом, согласно выделенным подгруппам, медиана составила 0,65 (таб.2)

Таблица 2

Распределение индекса Гжицкой согласно подгруппам до операции

Показатели	Категории	Подгруппа			P
		Me	Q ₁ – Q ₃	N	
Ин. Гжицкой	2А	0,65	0,60 – 0,73	15	0,354
	2Б	0,65	0,52 – 0,70	18	
	1Б	0,60	0,60 – 0,65	5	
	1А	0,60	0,50 – 0,60	5	
	2В	0,68	0,64 – 0,74	3	

Мультиспиральная компьютерная томография с 3D реконструкцией.

Для получения наиболее развернутой картины степени и типа деформации, всем больным было выполнено МСКТ ОГК с 3D реконструкцией с последующим расчетом индексов по методике Н.Ж. Park. Всем пациентам исследование было проведено на взаимозаменяемых аппаратах «PHILIPS Easy Diagnost Eleva» (Германия) или «SIEMENS – SOMATOM Definition Flash (128 slices)» (Германия) с толщиной реконструктивного изображения от 1мм.

Статистический анализ. Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v. 26 (разработчик - IBM Corporation).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исходя из необходимости персонализации диагностики ВДГК у детей, существующий алгоритм был дополнен рядом более информативных методов обследования, что позволило получить полную картину состояния каждого пациента.

В существующий диагностический комплекс было добавлено расширенное анкетирование (SRS 24), которое проводили до операции и на 6

сутки после операции. Физикальный осмотр – внешняя оценка деформации грудной клетки (изменения формы, протяженность, наличие поворота грудины, наличие реберного флейринга), поиск сопутствующей патологии (наличие сколиоза, плоскостопия, различных грыж, миопии и пр.).

Отдельно был расширен спектр инструментальных методов диагностики за счет включения в обязательный перечень следующих исследований:

Рентгенография органов грудной клетки (в 2-х проекциях), фиброгастродуоденоскопия, ЭХО кардиография, мультиспиральная компьютерная томография органов грудной клетки с 3D реконструкцией, спирометрия, УЗИ органов грудной клетки на 3-й и 6-е сутки после операции, рентгенография органов грудной клетки через 4 часа после операции и на 6-е сутки (в 2-х проекциях).

Особое внимание было уделено использованию в диагностическом комплексе МСКТ органов грудной клетки с 3D реконструкцией. Установлено, что с помощью 3D-моделирования возможно определить точку максимальной депрессии, и в зависимости от этого, с целью достижения наилучшего косметического и физиологического результатов, выбрать оптимальное место в межреберье для установки корригирующей пластины. Доказано, что выявление протяженной деформации от II пары ребер являлось показанием к установке двух корригирующих пластин с целью предотвращения рецидива в верхней или средней трети грудины.

Результаты МСКТ применялись для расчета ряда индексов: индекс Haller (HI) рассчитывается соотношением между максимальным горизонтальным расстоянием между внутренними поверхностями ребер и наиболее коротким расстоянием между позвоночником и грудиной; индекс Депрессии (DI) - отношение гипотетической линии корригированной «нормальной» грудной клетки к линии, соединяющей переднюю поверхность позвоночника; индекс Асимметрии (AI) - отношение между максимальными передне-задними размерами плевральных полостей с обеих сторон на

сагиттальном срезе в проекции максимальной точки западения (большее к меньшему); индекс эксцентричности (EI) — соотношение максимальной к минимальной длине проведенной от боковой поверхности грудной клетки к линии, проходящей через максимальную точку западения. Отдельно выявлялся угол ротации грудины, при 3D реконструкции в костно-хрящевом режиме, что способствовало созданию «модели» предстоящей операции.

Оперативное лечение проводилось по определенным показаниям, таким как: наличие выраженного воронкообразного втяжения в области грудины, неудовлетворённость собственным внешним видом самого пациента; наличие функциональных изменений со стороны сердечно-легочной системы; при проведении рентгенографии грудной клетки индекс Гижицкой 0,7-0,9 у детей в возрасте старше 12 лет, $\leq 0,7$ младшей (с 6 лет) возрастной группы.

Абсолютными противопоказаниями были: возраст младше 6 лет, выраженная деформация позвоночного столба, проявлений дисплазии соединительной ткани и иные сопутствующие патологии, являющиеся прямыми противопоказаниями к хирургическому лечению. Все пациенты были распределены на группы в зависимости от протяженности деформации, и на подгруппы с учетом положения и количества необходимых корригирующих пластин.

В ходе работы была доказана целесообразность применения двусторонней видеоассистированной торакокопии. Визуальный контроль позволил гарантированно избегать контакта с внутренними грудными и межреберными сосудами, отводить в стороны маммарно-перикардальные ветви, и максимально избегать касания перикарда и сердца, исключить травматизацию и перфорацию сердца. При глубоких деформациях со смещением сердца в левую сторону видеоконтроль позволял полностью атравматично проводить интрадюсер в щели (пространстве или промежутке) между левой стороной торакального «горба» (воронкообразного втяжения) и перикардом. При проведении интрадюсера на уровне 3 межреберья

визуализация полностью исключала возможность травмирования долек редуцированного тимуса при их тесном прилегании к грудной стенке. Из серьезных осложнений, которых удалось полностью избежать, можно отметить встретившуюся в 1 (0,6%) наблюдении абберрантно расположенную в правом кардиофрагмальном углу тимическую дольку, к которой подходили хорошо выраженные артерия и вена. Контроль слева имел определенное значение для профилактики травмирования перикарда, так как выявлял ситуации, при которых складка перикарда следовала за плевральной складкой, формируя дубликатуру, бесконтрольное проведение интрадусера справа налево потенциально могло бы привести к повреждению перикарда. Значительные преимущества двустороннего видеоконтроля отмечены при перикостальной фиксации пластин в подгруппах со стандартным прямым проведением корригирующих пластин. Проведение лигатур осуществлялось прицельно, точно в участке прилегания пластин к ребрам, что обеспечивало максимально надежную фиксацию, в отличие от превентивного прошивания ребер, что делается при слепом методе. В 1 (0,6%) наблюдении видеоконтроль оказался незаменимым при устранении разрыва межреберья. Кроме того, определение пика деформации при торакоскопии позволило провести КП через максимальную точку втяжения и тем самым добиться наилучшей коррекции при нестандартном косом проведении корригирующей пластины.

В результате проведенного исследования была доказана эффективность использования элеватора грудины с целью снижения риска интраоперационных осложнений при хирургической коррекции ВДГК у детей. Прием элевации грудины у пациентов с широким прилеганием грудины к перикарду позволял поднять последнюю вверх, «отойти» от сердца и визуализировать межплевральную перегородку, что обезопасило загрудинное проведение интрадусера (без повреждения сердца и перикарда).

В результате проведенного исследования в клинику ДХО МОНИКИ был внедрен с доказанной высокой эффективностью грудинный элеватор Н.И.

Park (Park crane PPM-002 Корея), значительно облегчивший за грудинное проведение интрадусера в медиастинальном пространстве и сделав его максимально безопасным.

Для формирования за грудинного туннеля и последующего проведения корригирующей пластины был использован интрадусер (направитель малый) фирмы «КИМПФ» с крючкообразной формой и длиной 510 мм, позволяющий наиболее легко и анатомически верно, сформировать туннель с возможностью дальнейшей корректной установки пластины.

В ходе исследования сформулированы показания к нестандартной установке корригирующих пластин и их количеству, нашедшие отражение в предложенной классификации, которая была внедрена в практику отделения детской хирургии (рис.1).

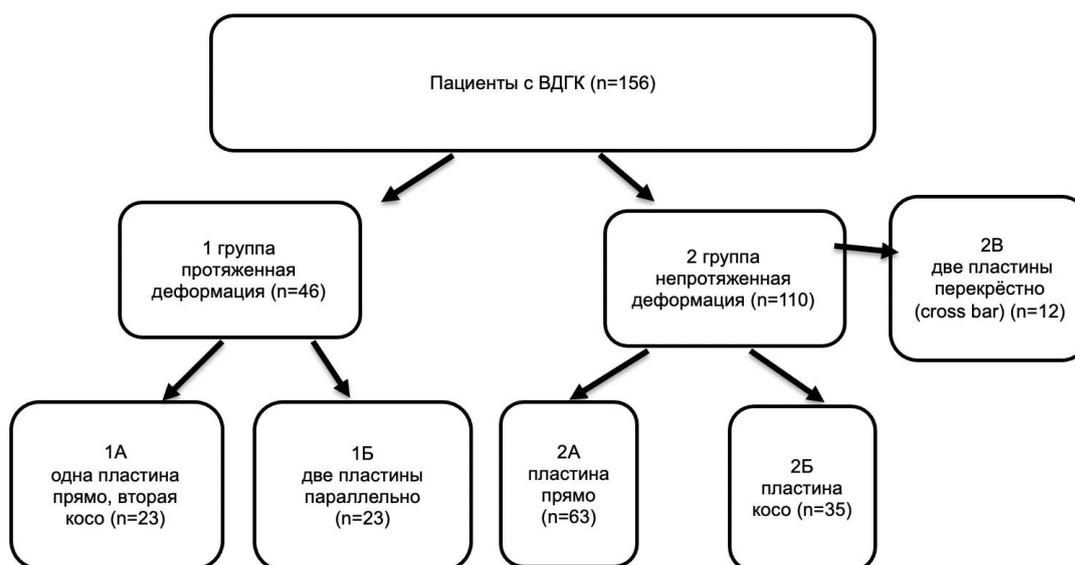


Рис. 1. Схема распределения пациентов на группы и подгруппы

Первая группа включала 46 (29,5%) пациентов с протяженной деформацией, начинающейся от II-ого межреберья, и имела подразделения на 1А - с ротацией грудины 23 (14,75%) пациента, где была установлена одна пластина прямо, вторая косо; 1Б - без ротации грудины 23 (14,75%), где было установлено две пластины прямо параллельно.

Вторая группа включала 110 (70,5%) пациентов с непротяженной деформацией и подразделялась на 2А - с пиком деформации, приходящимся

проекционно на межреберье - 63 (40,4%) пациента, когда была установлена одна пластина «стандартно» прямо; 2Б - с пиком деформации проекционно приходящимся на ребро - 35 (22,4%) пациентов, где одна устанавливаемая пластина имела нестандартное косоое положение; 2В - с глубоким локальным типом в сочетании с реберным «флейрингом» 12 (7,7%) пациентов, в случае которого устанавливались перекрестно две пластины методом «cross-bar».

Необходимо отметить, что в подгруппе 2В («crossbar») проведение одной корригирующей пластины вело к «незаконченной» коррекции, что определило необходимость разработки метода перекрестного положения корригирующих пластин (патент РФ №2705920 С1).

По результатам проведенной работы установлено, что при нестандартном проведении корригирующей пластины особое внимание следует уделять укреплению межреберья. В соответствии с этим разработан дополнительный метод укрепления по типу «мостик-гамак», заключающийся в проведении двойной ультрапрочной нити. На эту разработку был получен патент, и она нашла свое широкое применение в практике отделения детской хирургии (патент РФ №2705916 С1).

Для исключения возможных ранних послеоперационных осложнений всем пациентам в первые сутки после операции выполнялась рентгенография органов грудной клетки через 4 часа после хирургической коррекции в прямой проекции в палате, лежа.

Внедрено применение комбинированной перидуральной анестезии в методику ведения послеоперационного периода, что позволило исключить применение наркотических анальгетиков и добиться ранней активизации пациентов, преимущественно в конце первых послеоперационных суток. Контроль болевых ощущений оценивался согласно визуально-аналоговой шкале (ВАШ) (Мокия-Сербина С. А., Шульга Д. И., Литвинова Т. В. «Актуальные вопросы совершенствования медико-психологической помощи детям с пороками грудной клетки» //Актуальні питання клінічної медицини та післядипломної освіти.-м. Кривий Ріг. – 2016. – С. 21-23). Для оценки

были применены вариации с картинками, при которых указанные отрезки были сопоставимы с линейкой и означали – нет боли- 0, слабая — до 40 % (до 4 см), умеренная — 40–70 % (4–7 см), сильная — более 70 % (более 7 см), нестерпимая — 100 % (10 см) (таб.3).

Таблица 3

Оценка болевого синдрома по группам (ВАШ)

Показатель	Категории	Болевой синдром по ВАШ (0-10)			p
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
подгруппа	2А	7	6 – 7	63	0,002* Р1 прямо-косо – 1 прямо = 0,034
	2Б	7	6 – 7	35	
	1Б	8	7 – 8	23	
	1А	7	7 – 8	23	
	2В	7	7 – 7	12	

На 4-е сутки после торакопластики всем пациентам выполнено УЗД плевральных полостей с целью контроля их состояния. С 1-х послеоперационных суток были рекомендованы занятия дыхательной гимнастикой ежедневно 3 раза в день по 15 минут.

Пациенты выписывались из стационара с рекомендациями контроля общего развернутого анализа крови на 14-е сутки после операции, для оценки реакции организма на металоз; контрольные осмотры в клинике с рентгенографией органов грудной клетки в прямой и правой боковой проекциях при необходимости через 1- 6-12-24 месяца, контрольное МСКТ ОГК с 3D реконструкцией через 36 мес. после операции (перед удалением корригирующей пластины). После выписки из стационара пациентам рекомендовалось продолжить проведение ежедневной дыхательной гимнастики, а также были даны рекомендации по соблюдению режима сна. К легким физическим нагрузкам разрешалось приступать через 3 месяца после операции, с 6-ого месяца снимались все ограничения, рекомендовалось посещение бассейна 2 раза в неделю, посещение тренажерного зала 3 раза в неделю.

Быстрая активизация и восстановление пациентов, непродолжительный болевой синдром в послеоперационном периоде, хороший клинический и

эстетический результат, малая травматизация доказали эффективность комплексного персонализированного подхода к диагностике и хирургической тактике, применения комбинированного послеоперационного обезболивания в малоинвазивной коррекции ВДГК у детей.

Медианный койко-день не различался в зависимости от типа операции ($p = 0,628$), медиана послеоперационного койко-дня составила 7 дней ($p = 1$)

Для оценки собственных результатов выполнялось анкетирование пациентов с подсчетом среднего балла для полученных результатов. Для получения интересующей нас информации была составлена специальная анкета, в основу которой была положена система анкетирования SRS – 24, прошедшая успешную клиническую апробацию в России. Введенные нами дополнения и изменения формулировки вопросов без потери смысла, позволили с помощью опросного листа оценить психоэмоциональное состояние даже у детей младше 10 лет.

Данные проведенного анкетирования были обобщены и разделены согласно полученным баллам, где от 5 до 4,1 оценивали как «отлично», 4 - 3,1 – «хорошо», 3 - 2,1 – «удовлетворительно», менее 2 – «неудовлетворительно». Средний балл среди всех пациентов группы составил 4,2, что было оценено как отличный результат. Только в 2-х случаях пациенты не были довольны коррекцией, но при этом результаты анкеты получили удовлетворительную оценку.

Проведен анализ влияния операции на общесоматический статус пациентов. После оперативного вмешательства и удаления пластины отмечено достоверное положительное воздействие на частоту нарушений, выявленных при ЭХОКГ ($p = 0,007$) и уменьшение частоты бронхообструкции ($p = 0,136$).

Пластины удалены 33 детям (21%). Медиана ношения пластины составила 36 месяцев (Q1-Q3: 35-37). Минимальный срок – 18 месяцев, максимальный – 52 месяца.

Анализ динамики показателя НІ, асимметрии, эксцентричности, индекса Гижицкой до и после операции проведен в зависимости от типа выполненной коррекции. Значение показателя снизилось во всех группах, но достоверные различия в зависимости от типа операции отмечены только в группе прямой установки для НІ ($p < 0,001$) и индекса депрессии ($p < 0,001$).

Приведенные данные служат подтверждением верности ряда сформулированных теоретических положений и свидетельствуют о практической значимости авторских разработок по оптимизации диагностики и хирургического лечения ВДГК у детей.

ВЫВОДЫ

1. Существующий традиционный алгоритм диагностики воронкообразной деформации грудной клетки у детей требует дополнения такими методами как мультиспиральная компьютерная томография органов грудной клетки, ультразвуковая диагностика плевральных полостей, фиброэзофагогастродуоденоскопия, рентгенография органов грудной клетки. Это позволит персонализировать диагностику и выбрать оптимальную тактику хирургической коррекции данной патологии; 3D моделирование при мультиспиральной компьютерной томографии позволяет создать модель предстоящей операции, что снижает возможные интраоперационные риски и позволяет добиться максимального функционального и эстетического эффекта.

2. Полный интраоперационный видеоконтроль с исключением ятрогенных повреждений в 100 %, а также отсутствие осложнений в раннем послеоперационном периоде в 88,5 % наблюдений, доказывает преимущества и целесообразность применения двусторонней торакоскопии при любом варианте хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей.

3. Использование элеватора для подъема грудины в комплексе с

видеоконтролем при торокоскопии способствует отхождению грудины от сдавленного сердца, тем самым формирует безопасное окно в переднем средостенье между перикардом и внутренней поверхностью грудины, что создает возможность максимально безопасного проведения интрадюзера и корригирующей пластины в переднем средостенье.

4. Нестандартная установка пластин и их количество определяются следующими показателями: при непротяженной деформации - в случае если пик деформации приходится на ребро – устанавливается одна корригирующая пластина косо, при пике деформации на межреберье - одна пластина стандартно прямо; при протяженной деформации устанавливаются две пластины прямо, с пиком деформации на ребро или ротацией грудины - одна пластина сверху прямо и одна косо ниже, при локальном глубоком с реберным флейрингом - две пластины крест на крест (кросс-бар).

5. Эффективность разработанных методов диагностики и хирургической коррекции доказана на репрезентативной выборке пациентов путем сравнения индексов Гжицкой, Haller Index, индексов депрессии, асимметрии и эксцентричности до и после операции, где отмечены их изменения в сторону физиологической нормы, снижение частоты нарушений выявленных при эхокардиографии изменений ($p = 0,007$) и уменьшение частоты бронхообструкции ($p = 0,136$), что обосновывает использование их для мониторинга состояния пациента и оценки эффективности хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

При обследовании детей с ВДГК рекомендуется включить в предоперационную диагностику МСКТ ОГК, ЭХО-КГ, ФГДС, спирометрию, что обеспечит оптимальный выбор хирургической тактики, а так же проведение УЗИ плевральных полостей и обзорной рентгенографии ОГК

через 4 часа после операции и на 6е сутки, что позволит избежать послеоперационных осложнений и повысить результат выполненного оперативного пособия.

Проведение МСКТ ОГК с 3D реконструкцией следует внести в обязательный диагностический перечень, что позволит наиболее точно определить степень и форму ВДГК у детей, выбрать правильную тактику оперативного пособия с точной разметкой постановки корригирующих пластин и рассчитать их количество.

Рекомендуется распределение пациентов не только по международной классификации Н.Ж. Park, но и по другим параметрам, аналогичным предложенной классификации, что способствует персонализированному подходу к ведению пациентов, позволяет рассчитать количество пластин с учетом протяженности деформации, наличия асимметрии и реберного флейринга, проекции пика деформации на ребро или межреберье.

Использование двусторонней видео торакоскопии следует применять при всех коррекциях при формировании за грудинного туннеля и проведении корригирующей пластины, ее фиксации, как наиболее безопасный метод оперативного вмешательства

При косом положении корригирующей пластины в ряде случаев рекомендуется дополнительное укрепление межреберья с точкой фиксации КП по типу «мостик-гамак» или с помощью стабилизатора.

Наличие глубокой локальной деформации в сочетании с реберным флейрингом является показанием к установке двух перекрестных корригирующих пластин методом «кросс-бар».

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

- 1. Гацуцын В. В. Лечение деформации грудной клетки в сочетании с эмфиземой легких/ Кузьмичёв В. А., Пыхтеев Д. А., Наливкин А. Е., Машков, А. Е. Гацуцын, В. В. //Детская хирургия. – 2017. – Т. 21. – №. 6. – С. 328-332; 5/1 с. ИФ – 0,323.**

2. Гацуцын В. В. Обоснование дифференцированного подхода в диагностике и хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей/ Гацуцын В. В., Наливкин А. Е., Кузьмичёв В. А., Машков А. Е., Пыхтеев Д. А. // Детская хирургия. – 2018. – Т. 22. – №. 4. С.199-204; 5/1 с. ИФ - 0,333.
3. Гацуцын В.В. Способ хирургического лечения воронкообразной деформации грудной клетки / Кузьмичев В.А., Гацуцын В.В., Пыхтеев Д.А., Май Р.Б., Наливкин А.Е., Прищепо М.И., Кригер П.А., Ершова К.И., Машичев А.П // Патент на изобретение RU 2705916 С1, 12.11.2019. Заявка № 2019106497.
4. Гацуцын В.В. Способ хирургического лечения воронкообразной деформации грудной клетки / Кузьмичев В.А., Гацуцын В.В., Пыхтеев Д.А., Наливкин А.Е., Май Р.Б., Попов В.Е., Прищепо М.И., Ершова К.И. // Патент на изобретение RU 2705920 С1, 12.11.2019. Заявка № 2018146619.
5. Гацуцын В.В. Дифференцированный подход в диагностике и хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей/ Наливкин А.Е., Кузьмичев В.А., Пыхтеев Д.А., Гацуцын В.В. // Учебное пособие. – М.: МОНИКИ. – 2017. – 31 с.; 31/10,3.
6. Гацуцын В.В. Возможности магнитно-резонансной томографии в оценке воронкообразной деформации грудной клетки / Музафарова Г.С., Вишнякова М.В., Саломатин П.В., Абраменко А.С., Кузьмичев В.А., Гацуцын В.В. // Сборник тезисов IX международный конгресс и школа для врачей с. 39-40 25-26/02/2022.; 2/0,33.

Список сокращений

АКО	- алгоритм комплексного обследования
ВАШ	- визуально-аналоговой шкале
ВДГК	- воронкообразная деформация грудной клетки
ГК	- грудная клетка
ГРК	- грудино-реберный комплекс
ДПК	- двенадцатиперстная кишка
ДСТ	- дисплазия соединительной ткани
ЖЕЛ	- объем жизненной емкости легких
ЖКТ	- желудочно-кишечный тракт
ИВЛ	- искусственная вентиляция легких
ИГ	- индекс Гижицкой

КП	- корригирующая пластина
М/Р	- межреберье
МАРС	- малая аномалия развития сердца
НБПНПГ	- неполная блокада правой ножки пучка Гиса
НДСТ	- недифференцированная дисплазия соединительной ткани
ОГК	- органы грудной клетки
ОФВ	- объем форсированного выдоха за 1 секунду
ПМК	- пролапс митрального клапана
ПМК	- пролапс митрального клапана
ПОС	- пиковая объемная скорость
ПТК	- пролапс трикуспидального клапана
РКТ	- рентгеновская компьютерная томография
РХ	- реберный хрящ
СОЭ	- скорость оседания эритроцитов
СПРЖ	- синдром преждевременной реполяризации желудочков
УЗИ	- ультразвуковое исследование
ФВД	- функция внешнего дыхания
ФЖЕЛ	- объем форсированной жизненной емкости легких
ЧД	- частота дыхания
ЭХО-КГ	- эхокардиография
AI	- индекс Асимметрии
DI	- индекс Депрессии
EI	- индекс эксцентричности
FRC	- функциональная остаточная ёмкость лёгких
HI	- Index Haller