

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2023-3-74-46-54>

УДК 616.7; 616-089.23

МРНТИ 76.29.40; 76.29.41

Оригинальная статья

Оценка эффективности дифференциального подхода к лечению деформаций грудной клетки

[Батпен А.Н.](#)¹, [Абильмажинов М.Т.](#)², [Тажин К.Б.](#)³, [Казбеков А.Б.](#)⁴

¹ Заместитель директора по научной работе и стратегии, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпеннова, Астана, Казахстан. E-mail: batpen_a@nscto.kz

² Заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан.
E-mail: salta_sso@mail.ru

³ Заведующий отделением ортопедии №2, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпеннова, Астана, Казахстан. E-mail: zamada@mail.ru

⁴ PhD докторант Медицинского университета Астана; младший научный сотрудник, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпеннова, Астана, Казахстан. E-mail: ablaikhankazbekov@gmail.com

Резюме

В настоящее время остается актуальным вопрос лечения деформаций грудной клетки в виду их вариабельности.

Цель исследования: проанализировать результаты лечения пациентов с различными деформациями грудной клетки за период с 2010 по 2022 годы.

Методы. За период с 2010 по 2022 годы в отделении ортопедии №2 Национального центра травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпеннова было прооперировано 347 пациентов с деформациями грудной клетки: с воронкообразной деформацией – 230 пациентов (66,3%), с килевидной деформацией - 70 пациентов (20,2%), с локальными деформациями – 15 пациентов (4,3%), с синдромальными патологиями – 10 пациентов (2,9%), с рецидивами воронкообразной деформации грудной клетки – 22 пациента (6,3%). Средний возраст пациентов составил 18±2,4 лет. Среди синдромальных форм заболеваний, при которых встречаются деформации грудной клетки были пациенты с синдромом Поланда и синдромом Марфана.

Результаты. Пациентам с воронкообразной деформацией грудной клетки в возрасте до 16 лет приводилась открытая торакопластика по Nuss, пациентам старше 16 лет – торакопластика по Ravitch с установкой стерно-костальной пластины. Пациентам с манубриокостальным типом килевидной деформации проводилась открытая торакопластика с корригирующей остеотомией грудины и последующей ее фиксации блокируемой пластиной, с корпорокостальным типом - открытая торакопластика без использования металлоконструкций. Пациентам с локальными деформациями грудной клетки, а также пациентам с синдромальными патологиями проводилась открытая торакопластика с установкой спице-рамочных конструкций. Пациентам с рецидивами воронкообразной деформации грудной клетки проводилась открытая торакопластика с установкой стерно-костальной пластины. Средняя продолжительность госпитализации составила 7,2±1,4 суток. Гемоторакс наблюдался у 25 (4,3%) пациентов, в 10 (2,9%) случаях потребовалось дренирование плевральной полости. Пневмоторакс диагностирован у 11 (3,2%) больных, в связи с чем возникла необходимость в постановке дренажа в плевральную полость. Смещение пластины наблюдалось у 1 (0,3%) пациентов. Установленные металлоконструкции были удалены у 200 (57,6%) пациентов. Средний срок нахождения пластины составлял 24,4±4,5 месяцев. Хороший косметический результат получен у 95% больных.

Выводы. Таким образом, лечение различных деформаций грудной клетки требует индивидуального подхода лечения. Разработанный нами дифференциальный подход к лечению может существенно помочь врачу с определением тактики лечения той или иной деформаций грудной клетки.

Ключевые слова: деформация грудной клетки, торакопластика, синдром Поланда.

Corresponding author: Ablaihan Kazbekov, PhD student, junior researcher of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan

Postal code: 010000

Address: Republic of Kazakhstan, Astana, Kumisbekov street 2 – 35.

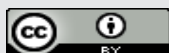
Phone: + 7 707 996 86 60

E-mail: ablaikhankazbekov@gmail.com

J Trauma Ortho Kaz 2024; 3(74): 46-54

Received: 29-06-2024

Accepted: 23-07-2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Врожденные деформации грудной клетки представляют широкий спектр аномалий развития грудино-реберного комплекса с относительно высокой частотой встречаемости (1–4%) и часто требующие выполнения оперативных вмешательств [1–3].

Среди врожденных деформаций грудной клетки 90% составляют воронкообразные и 8% килевидные деформации. Синдром Поланда, врожденная расщелина грудины и изолированные деформации ребер наблюдаются в 2% случаев [4].

Воронкообразная деформация грудной клетки (*pectus excavatum*) — порок развития, при котором наблюдается западение грудины и передних отделов ребер и который сопровождается функциональными нарушениями работы дыхательной и сердечно-сосудистой систем [5]. Данная деформация грудной клетки является наиболее распространенным дефектом грудной клетки (90% из всех случаев врожденных пороков грудной клетки) [6].

Килевидная деформация грудной клетки (*pectus carinatum*) проявляется в различном по степени и конфигурации выстоянии передней грудной стенки, которое обычно начинается с уровня III ребра, но иногда захватывает и рукоятку грудины [7].

По существующей классификации, предложенной Баировым Г.А. и Фокиным А.А. различают следующие 3 типа килевидной деформации грудной клетки: манубрио-костальный, корпорокостальный и костальный. Манубриокостальный тип деформации представляет собой наличие изгиба рукоятки грудины вперед и II-III реберных хрящей. Мечевидный отросток и тело грудины смещены кзади. При корпорокостальном типе деформации грудина или дугообразно выгибается вперед, или направлена косо вниз и вперед по прямой линии. Ребра в хрящевых отделах часто имеют искривление вовнутрь. Костальный тип характеризуется изгибом реберных хрящей вперед. Грудина искривлена несильно. Изменения могут быть симметричными и асимметричными [8].

Синдром Поланда - редкий врожденный синдром, характеризующийся частичным или полным

Материалы и методы

За период с 2010 по 2022 года в отделении ортопедии №2 Национального центра травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпенова было прооперировано 347 пациентов с деформациями грудной клетки: с воронкообразной деформацией – 230 пациентов (66,3%), с килевидной деформацией - 70 пациентов (20,2%), с локальными деформациями – 15 пациентов (4,3%), с синдромальными патологиями – 10 пациентов (2,9%), с рецидивами воронкообразной деформации грудной клетки – 22 пациента (6,3%). Средний возраст пациентов составил 18±2,4 лет. Больных со II степенью воронкообразной деформации грудной клетки было 117 (50,9%), с III степенью воронкообразной деформации – 113 (49,1%). Больных с манубриокостальным типом килевидной деформации грудной клетки – 5 (7,1%), 65 пациентов (92,9%) с корпорокостальным типом. Среди синдромальных форм заболеваний, при которых встречаются деформации грудной клетки были пациенты с синдромом Поланда и синдромом Марфана. Дизайн исследования – случай контроль.

односторонним отсутствием большой грудной мышцы и врожденным пороком развития кисти со стороны поражения грудной клетки. Также могут быть аномалии ребер (аплазия или гипоплазия) и грудины (килевидная или воронкообразная деформация), которые отчетливо пальпируются ввиду истончения подкожно-жирового слоя. Часто при данном синдроме имеются аномалии сосково-ареолярного комплекса. Дефекты грудной клетки обычно носят косметический характер. Мужской пол превалирует над женским в соотношении 2–3:1, по частоте преобладает правостороннее поражение. На данный момент общепринятой теорией развития синдрома Поланда является нарушение кровотока по подключичной и/или позвоночной артериям и их ветвям на 6-й неделе внутриутробного развития. Ввиду полиморфности проявлений синдрома существует множество подходов к объему и срокам оперативной коррекции. В статье мы проанализировали данные по этиопатогенезу и клинической картине синдрома Поланда, а также по способам хирургического лечения. Частота встречаемости синдрома Поланда составляет 1 случай на 10–100 тысяч человек [9,10].

Рецидив деформаций грудных клеток имеют место быть. Рецидивы локальных и килевидных деформаций грудных клеток нами не наблюдалось. При этом рецидив воронкообразной деформации грудной клетки как осложнение после первичного оперативного лечения по данным авторов составляет от 5 до 10%. Причем риск рецидива зависит от оперативного пособия. В частности, частота рецидивов при операции по Ravitch меньше, чем при операции Nuss [11-13].

В настоящее время остается актуальным вопрос лечения деформаций грудной клетки в виду их вариабельности.

Целью данного исследования является выявление наилучшей тактики лечения при различных типах деформации грудной клетки.

Накапливая опыт как консервативного, так и оперативного лечения пациентов с различными видами деформаций грудной клетки, и проведя анализ существующих классификаций, нами был предложен следующий дифференциальный подход лечения данных деформаций. Все пациенты с деформациями грудной клетки были разделены нами на 5 групп (Рисунок 1).

В первую группу вошли пациенты с воронкообразной деформацией грудной клетки 1, 2, 3 степеней. Степень деформации высчитывалась путем определения индекса Галлера [14]. Пациентам с воронкообразной деформацией грудной клетки в возрасте до 16 лет приводилась открытая торакопластика по Nuss, пациентам старше 16 лет – торакопластика по Равичу с установкой стернокостальной пластины.

Протокол исследования было одобрено Локальной комиссией по биоэтике Национального научного центра травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпенова 19.10.2021 г., №4.

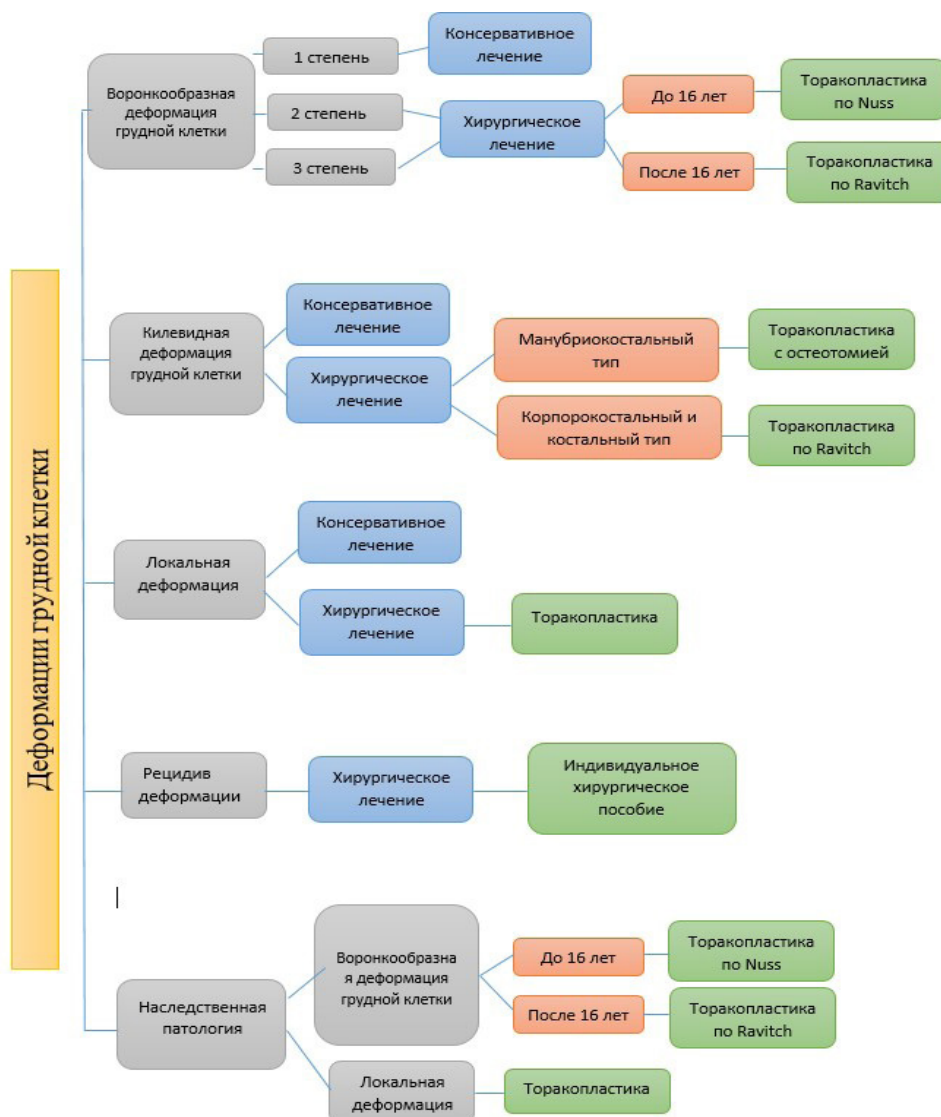


Рисунок 1 - Дифференциальный подход лечения деформаций грудной клетки

Вторая группа представляла собой пациентов с килевидной деформацией грудной клетки. В зависимости от типа деформации данная группа также подразделялась на 3 подгруппы: манубриокостальный, корпорокостальный и костальный типы. В случае манубриокостального и корпорокостального типа высчитывался угол Льюиса (угол между рукояткой и телом грудины, в норме величина угла составляет 145-175 градусов) [15-19]. Пациентам с манубриокостальным типом килевидной деформации проводилась открытая торакопластика с корригирующей остеотомией грудины и последующей ее фиксации блокируемой пластиной, с корпорокостальным типом - открытая торакопластика без использования металлоконструкций.

В третью и четвертую группы вошли пациенты с локальными деформациями грудной клетки

Результаты

Средняя продолжительность госпитализации пациентов составила 7,2±1,4 суток. Среднее время операции при операции Nuss составило - 92,1±5,4 минут; при операции по Ravitch по поводу воронкообразной деформации грудной клетки - 121±8,7 минут; при операции по поводу коррекции килевидной деформации грудной клетки - 57±5,6 минут; при хирургической коррекции локальных

(врожденного и приобретенного генеза) и пациенты с синдромальными патологиями, такими как синдром Марфана и синдром Поланда. Данным пациентам проводилась открытая торакопластика с установкой спице-рамочных конструкций.

В пятую группу вошли пациенты с рецидивами воронкообразной деформации грудной клетки. Пациентам с рецидивами воронкообразной деформации грудной клетки проводилась открытая торакопластика с установкой стерно-костальной пластины.

Нами оценивались лучевые индексы (индекс Галлера) до и по операции, длительность оперативного пособия, а также интраоперационная кровопотеря.

деформаций - 46±4,5 минут; по поводу рецидива воронкообразной деформации грудной клетки - 132±10,3 минут. Летальных исходов не было. Гемоторакс наблюдался у 25 (4,3%) пациентов, в 10 (2,9%) случаях потребовалось дренирование плевральной полости. Пневмоторакс диагностирован у 11 (3,2%) больных, в связи с чем возникла необходимость в постановке дренажа в плевральную полость. Нагноение

послеоперационной раны наблюдалось у 10 (2,9%) пациентов. Смещение пластины наблюдалось у 1 (0,3%) пациентов. Установленные металлоконструкции были удалены у 200 (57,6%) пациентов. Удаление металлоконструкции (стерно-костальных пластин, спице-рамочных конструкций), устанавливаемых во

время торакопластик производилось в период от 2 до 4 лет с момента операции. Средний срок нахождения пластины в $24,4 \pm 4,5$ месяцев. Хороший косметический результат получен у 95% больных. Клинические данные пациентов представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Клинические данные участвующих в исследовании

Пациенты	Воронкообразная деформация грудной клетки		Килевидная деформация грудной клетки		Локальная деформация		Рецидивы деформаций		Наследственные патологии	
	муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен
Количество пациентов	230		70		15		22		10	
	176	54	50	20	12	3	18	4	4	6
Индекс Галлера	До операции	После операции					До	После		
	$3,8 \pm 1,24$	$2,7 \pm 1,84$						$2,8 \pm 1,62$		
Кровопотеря во время операции	400±50		200±50		100±50		500±50		300±50	
Длительность операции	121±11,4		85±5,4		45±5,1		151±10,3		93±12,5	
Гемоторакс	15		5		1		4		0	
Пневмоторакс	8		3		0		0		0	
Нагноения раны	4		1		2		2		1	
Дни госпитализации	$7,6 \pm 0,98$		$6,5 \pm 0,56$		$5,6 \pm 0,74$		$8,4 \pm 0,94$		$6,8 \pm 0,85$	

При воронкообразной деформации грудной клетки 2 степени и выше, при наличии изменений и жалоб со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой системы, а также при настоянии пациента на операции

(в виду косметического дефекта) мы проводили коррекцию деформации грудной клетки хирургическим путем.

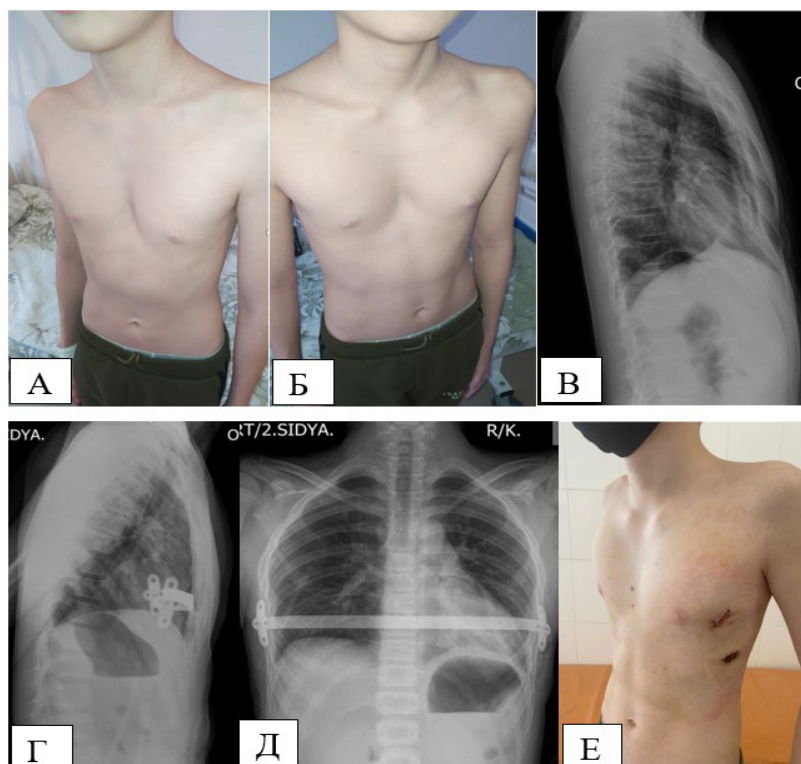


Рисунок 2 - Пациент М., 14 лет. Диагноз: Воронкообразная деформация грудной клетки 2 степени. А и Б – внешний вид пациента до операции; В – рентгенограмма грудной клетки пациента до операции; Г и Д – рентгенограммы грудной клетки пациента после операции; Е – внешний вид пациента после операции

Объем хирургического пособия при коррекции воронкообразной деформации грудной клетки был вариативен. Пациентов с воронкообразной деформацией мы делим на 2 подгруппы, пациенты в возрасте до 16 лет и пациенты старше 16 лет. Пациентам в возрасте до 16 лет мы рекомендовали проведение

торакопластики по методике Nuss с видеоассистенцией. Пациентам после 16 лет мы рекомендовали хирургическое вмешательство открытым методом (как правило: торакопластика по Ravitch с использованием стерно-костальной пластины) (Рисунки 2 и 3).

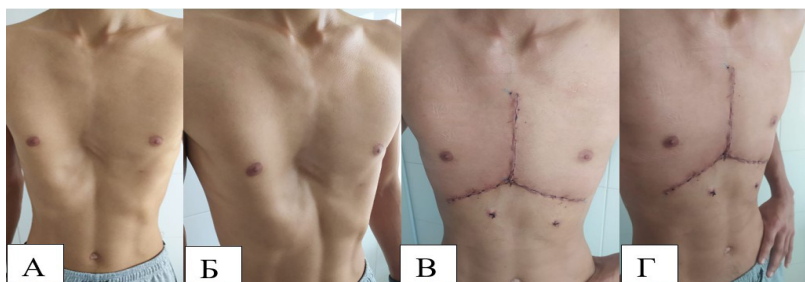


Рисунок 3 - Пациент Т, 20 лет. Диагноз: Воронкообразная деформация грудной клетки 3 степени. А и Б – внешний вид пациента до операции; В и Г – внешний вид пациента после операции.

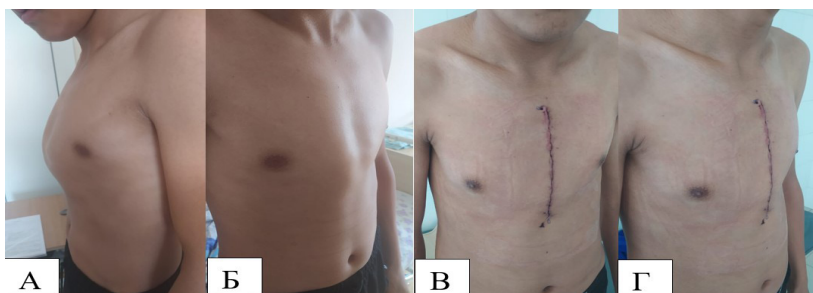


Рисунок 4 - Пациент Т, 15 лет. Диагноз: Килевидная деформация грудной клетки. Корпоро-костальный тип. А и Б – внешний вид пациента до операции; В и Г – внешний вид пациента после операции

Оперативное лечение при килевидной деформации грудной клетки зависело от типа деформации: при манубрикоостальном типе производится торакопластика с резекцией грудины на вершине деформации с последующей фиксацией

отломков грудины при помощи блокируемой пластины; корпорокостальном и костальном типах – торакопластика с парастеральной резекцией ребер и депрессией грудины (Рисунки 4 и 5).

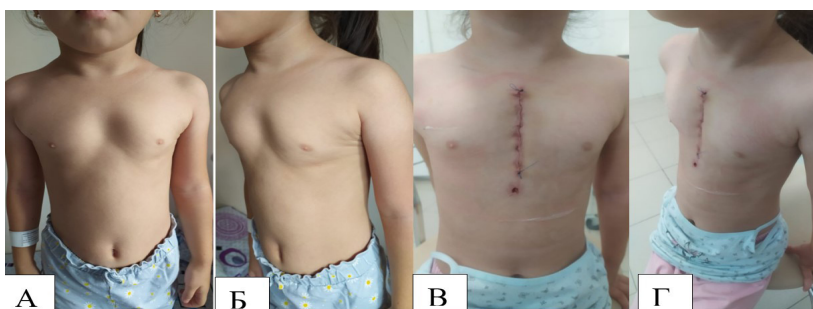


Рисунок 5 - Пациентка У, 4 года. Диагноз: Килевидная деформация грудной клетки. Манубрикоостальный тип. А и Б – внешний вид пациентки до операции; В и Г – внешний вид пациентки после операции

Оперативное пособие сугубо индивидуальное и зависит от объема первичного хирургического вмешательства. Предпочтения мы отдаём открытым методикам: торакопластика с полной мобилизацией

грудной клетки, иссечением рубцов, обязательной частичной резекцией и костотомией деформированных ребер с установкой стерно-костальной пластины) (Рисунок 6).



Рисунок 6 - Пациент А, 21 год. Диагноз: Рецидив воронкообразной деформации грудной клетки. Внешний вид пациента через 3 года после коррекции рецидива деформации

В случае выраженной воронкообразной деформации мы предлагали ее коррекцию посредством операции по Ravitch с использованием стерно-костальной пластины. Если же имеется локальный

дефект грудной клетки, то проводилась торакопластика с мобилизацией и элевацией деформированных ребер и установкой субкостальной спице-рамочной конструкции (Рисунок 7).

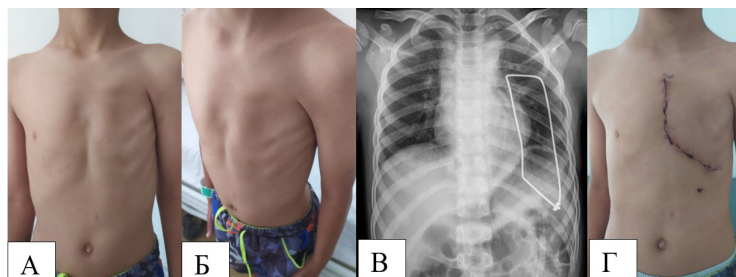


Рисунок 7 - Пациент Н., 8 лет. Диагноз: Синдром Поланда. А и Б – внешний вид пациента до операции; В – рентгенограмма грудной клетки после операции, на которой отмечается спице-рамочная конструкция; Г – внешний вид пациента после операции

Обсуждение

Гемоторакс наблюдался у 15 (6,5%) пациентов с воронкообразной деформацией грудной клетки, в 10 случаях потребовалось дренирование плевральной полости. Пневмоторакс диагностирован у 8 (3,4%) больных, в связи с чем возникла необходимость в Частота развития гемоторакса у наших пациентов было несколько выше, чем у зарубежных исследователей, где в среднем частота возникновения гемоторакса составляет 2,4%, пневмоторакса – 1,7%, инфекционных осложнений послеоперационной раны – 2,4%, смещения металлоконструкции – 4,6% [20].

При невыраженной деформации килевидной деформации грудной клетки, отсутствии жалоб со стороны органов грудной клетки пациентам предлагалось консервативное лечение. Объем консервативного лечения включает себя: физиотерапевтическое лечение, ношение стягивающих нагрудных корсетов, ЛФК [21]. В случае, косметического дефекта как следствие выраженной деформации, изменений со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также настоянии пациента на операции мы проводим оперативное пособие деформации.

В зависимости от степени деформации воронкообразной деформацией грудной клетки пациентам предлагалось консервативное или оперативное лечение. При деформации грудной клетки 1 и 2 степени, молодом возрасте пациентов (до 14 лет) отсутствии жалоб и изменений со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой мы рекомендуем проведение консервативного лечения, которое включает в себя следующие мероприятия: физиотерапевтическое лечение, ЛФК (акцент на формирование мышечного корсета и гипертрофии грудных мышц), использование вакуумного колокола [17-19].

При воронкообразной деформации грудной клетки 2 степени и выше, при наличии изменений и жалоб со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой системы, а также при настоянии пациента на операции (в виду косметического дефекта) мы проводили коррекцию деформации грудной клетки хирургическим путем.

Выводы

Таким образом, лечение различных деформаций грудной клетки требует индивидуального подхода лечения. Разработанный нами дифференциальный

Рецидива килевидной деформации нами не наблюдалось. Гемоторакс наблюдался у 5 (6,25%) пациентов, пневмоторакс диагностирован у 3 (3,75%) больных, нагноение послеоперационной раны наблюдалось у 1 (1,25%) пациента. По данным зарубежных исследователей частота возникновения пневмоторакса – 2,7%, инфекционных осложнений послеоперационной раны – 1,7% [22].

Пациенты с локальными дефектами грудной клетки предъявляют жалобы по поводу косметического дефекта. Хирургическую коррекцию локальной деформации мы проводили лишь при настоянии пациента. Оперативное пособие заключалось в торакопластике с мобилизацией, парастеральной резекцией и дополнительных костотомий деформированных ребер. В случае, если локальный дефект рудной клетки пациента никак не беспокоит и клинически не проявляется, то пациенту предлагалось лишь динамическое наблюдение.

Лечение пациентов с рецидивами воронкообразной деформации грудной клетки, по нашему мнению, должно быть лишь оперативным. Частота рецидивов воронкообразной деформации в нашем исследовании составляла 6,25%. По данным зарубежных авторов в среднем частота повторных вмешательств по поводу рецидивов составляет от 2 до 37% [23-25].

При таких наследственных патологиях как синдром Поланда, синдром Курарино-Сильвермана, Синдром Марфана, синдром Лойса-Дитса могут возникать различные по характеру деформации грудной клетки. Лечение деформаций грудной клетки у пациентов с наследственными заболеваниями зависит от характера деформации. Чаще всего это либо определенная степень воронкообразной деформации, либо имеется локальный дефект грудной клетки.

Предлагая свой подход в лечении, мы стремились, чтобы он был понятным и простым для каждой деформации, и мог быть использован практическими врачами.

подход к лечению может существенно помочь врачу с определением тактики лечения той или иной деформаций грудной клетки.

Конфликт интересов. Авторы работы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Внешних источников финансирования нет.

Вклад авторов. Концептуализация – Б.А.Н.; методология – Т.К.Б.; проверка – Т.К.Б.; формальный

анализ – Б.А.Н.; написание (оригинальная черновая подготовка) – К.А.Б.; написание (обзор и редактирование) – Т.К.Б., К.А.Б.

Все авторы прочитали, согласились с окончательной версией рукописи и подписали форму передачи авторских прав.

Литература

1. Bi C., Geraci T. Chest Wall Deformities. In *Thoracic Surgery Clerkship: A Guide for Senior Medical Students*, 2024: 447-459. Cham: Springer International Publishing. [\[Crossref\]](#)
2. Tekinbaş C., Bayraklı Z.O. Overview of chest wall deformities. *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2024; 32(Suppl1): S78. [\[Crossref\]](#)
3. Ravitch M.M. Congenital deformities of the chest wall and their operative correction. Philadelphia. 1977; 127–205. [\[Google Scholar\]](#)
4. Shamberger R.C. Chest wall deformities. *Pediatric Surgery: General Pediatric Surgery, Tumors, Trauma and Transplantation*, 2021; 101-121. [\[Crossref\]](#)
5. Моторенко Н.В., Винник А.В. Воронкообразная деформация грудной клетки у детей // Проблемы здоровья и экологии. – 2022. - Т. 19. - №1. – С. 47-54. [\[Google Scholar\]](#)
6. Motorenko N.V., Vinnik A.V. Voronkoobraznaia deformatsiia grudnoi kletki u detei (Pectus excavatum in children) [in Russian]. *Problemy zdorov'ia i ekologii*. 2022; 19(1): 47-54. [\[Google Scholar\]](#)
7. Kelly R. E., Martinez-Ferro M., Abramson H. Chest wall deformities. In *Operative Pediatric Surgery*, 2020; 161-181. CRC Press. [\[Google Scholar\]](#)
8. Аксельров М.А., Разин М.П., Сатывалдаев М.Н., Вольский Г.Б. и др. Килевидная деформация грудной клетки // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2018. – Т. 8. - №3. – С. 45-52. [\[Crossref\]](#)
9. Aksel'rov M.A., Razin M.P., Satyvaldaev M.N., Vol'skii G.B. i dr. Kilevidnaia deformatsiia grudnoi kletki (Pileated chest deformity) [in Russian]. *Rossiiskii vestnik detskoï khirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2018; 8(3): 45-52. [\[Crossref\]](#)
10. Fokin A.A., Steuerwald N.M., Ahrens W.A., Allen K.E. Anatomical, histologic, and genetic characteristics of congenital chest wall deformities. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2009; 21(1): 44-57. [\[Crossref\]](#)
11. Агранович О.Е., Комолкин И.А., Димитриева А.Ю. Синдром Поланда // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2017. – Т. 5. - №1. – С. 63-70. [\[Google Scholar\]](#)
12. Agranovich O.E., Komolkin I.A., Dimitrieva A.Iu. Sindrom Polanda (Poland syndrome) [in Russian]. *Ortopediia, travmatologiya i vosstanovitel'naia khirurgiia detskogo vozrasta*. 2017; 5(1): 63-70. [\[Google Scholar\]](#)
13. Yiyit N., Işitmgil T., Öksüz S. Clinical analysis of 113 patients with Poland syndrome. *Ann Thorac Surg*. 2015; 99(3): 999-1004. [\[Crossref\]](#)
14. Nuss D., Kelly R., Croitoru D.P., Katz M.E. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. *Journal of Pediatric Surgery*. 1998; 33(4): 545-452. [\[Crossref\]](#)
15. Molik K.A., Engum S.A., Rescorla F.J., West K.W. et al. Pectus excavatum repair: Experience with standard and minimal invasive techniques. *Journal of Pediatric Surgery*. 2001; 36(2): 324-328. [\[Crossref\]](#)
16. Fonkalsrud E.W., Salman T., Guo W., Gregg J.P. Repair of pectus deformities with sternal support. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1994; 107(1): 37-42. [\[Google Scholar\]](#)
17. Haller J.A., Kramer S.S., Lietman S.A. Use of CT scans in selection of patients for pectus excavatum surgery: a preliminary report. *J Pediatr Surg*. 1987; 22(10): 904-6. [\[Crossref\]](#)
18. Андреев П.С., Скворцов А.П. Лечение килевидной деформации грудной клетки у детей и подростков // Практическая медицина. – 2018. – Т. 6. - №7-1. - С. 16-19. [\[Google Scholar\]](#)
19. Andreev P.S., Skvortsov A.P. Lechenie kilevidnoi deformatsii grudnoi kletki u detei i podrostkov (Treatment of keeled chest deformity in children and adolescents) [in Russian]. *Prakticheskaiia meditsina*. 2018; 16(7-1): 16-19. [\[Google Scholar\]](#)
20. Geraedts T.C., Daemen J. H., Vissers Y. L., Hulsewé K. W., et al. Minimally invasive repair of pectus carinatum by the Abramson method: A systematic review. *Journal of pediatric surgery*, 2022; 57(10): 325-332. [\[Crossref\]](#)
21. Muzammil A., Razick D.I., Saeed A., Osamah B., et al. Complications and Outcomes of the Nuss Procedure in Adult Patients: A Systematic Review. *Cureus*, 2023; 15(2). [\[Crossref\]](#)
22. Haecker F. M. 20 years clinical application of the vacuum bell for conservative treatment of pectus excavatum—past, present, future. *Journal of Thoracic Disease*, 2024; 16(8) [\[Crossref\]](#)
23. Mohamed J.S., Tan J.W., Tam J.K.C. Quality of life with minimally invasive repair of pectus excavatum: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Translational Medicine*, 2023; 11(12). PMC10777225 [\[Crossref\]](#)
24. Воробьева Е.А., Разумовский А.Ю., Кузьмичев В.А., Матросова О.А. и др. Консервативное лечение килевидной деформации грудной клетки у детей и подростков // Вопросы практической педиатрии. – 2023. – Т. 18. - №4. – С. 95–105. [\[Crossref\]](#)
25. Vorob'eva E.A., Razumovskii A.Iu., Kuz'michev V.A., Matrosova O.A. i dr. Konservativnoe lechenie kilevidnoi deformatsii grudnoi kletki u detei i podrostkov (Conservative treatment of keeled chest deformity in children and adolescents) [in Russian]. *Voprosy prakticheskoi pediatrii*. 2023; 18(4): 95–105. [\[Crossref\]](#)
26. Ermerak N.O. Compressive external bracing in pectus carinatum: Results of the first 100 patients. *Marmara Medical Journal*, 2023; 36(3): 334-338. [\[Crossref\]](#)
27. Arshad S.A., Garcia E.I., Bell C., Avritscher E.B., et al. Multicenter assessment of cryoanalgesia use in minimally invasive repair of pectus excavatum: a 20-center retrospective cohort study. *Annals of surgery*, 2023; 277(6): e1373-e1379. [\[Crossref\]](#)

Кеуде қуысының деформациясын емдеуге дифференциалды тәсілдің тиімділігін бағалау**[Батпен А.Н.](#)¹, [Әбілмажинов М.Т.](#)², [Тәжин Қ.Б.](#)³, [Қазбеков А.Б.](#)⁴**¹ Директордың ғылыми жұмыс және стратегия жөніндегі орынбасары, Академик Н.Д. Батпенов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан.

E-mail: batpen_a@nscto.kz

² Травматология және ортопедия кафедрасының меңгерушісі, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан.

E-mail: salta_sso@mail.ru

³ №2 ортопедия бөлімшесінің меңгерушісі, Академик Н.Д. Батпенов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: zamada@mail.ru⁴ Астана медициналық университетінің PhD докторанты, Академик Н.Д. Батпенов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығының кіші ғылыми қызметкері, Астана, Қазақстан E-mail: ablaikhankazbekov@gmail.com**Түйіндеме**

Қазіргі уақытта кеуде деформациясын емдеу мәселесі олардың өзгермелілігіне байланысты өзекті болып қала береді.

Зерттеудің мақсаты: 2010-2022 жылдар аралығында кеуде қуысының әртүрлі деформациялары бар науқастарды емдеу нәтижелерін талдау.

Әдістері. 2010-2022 жылдар аралығында академик Н.Д. Батпенов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия орталығының №2 ортопедия бөлімшесінде кеуде қуысының деформациясы бар 347 науқасқа операция жасалды: шұңқыр тәрізді деформациямен – 230 науқас (66,3%), Киль тәрізді деформациямен - 70 науқас (20,2%), жергілікті деформациямен - 15 науқастар (4,3%), синдромдық патологиялары бар – 10 науқас (2,9%), кеуде қуысының шұңқыр тәрізді деформациясының қайталануы бар – 22 пациент (6,3%). Пациенттердің орташа жасы 18±2,4 жасты құрады. II дәрежесі кеуде қуысының деформациясының бар науқастар 117 (50,9%), III дәрежелі 113 (49,1%) болды. Кеуде қуысының манубриокостальды деформациясы бар науқастар - 5 (7,1%), 65 корпорокостальды типті науқастар. Кеуде қуысының деформациясы пайда болатын аурулардың синдромдық түрлерінің арасында Поланд синдромы мен Марфан синдромы бар науқастар болды.

Нәтижесі. 16 жасқа дейінгі кеуде қуысының шұңқыр тәрізді деформациясы бар емделушілерге Насс бойынша ашық торакопластика, 16 жасан асқан емделушілерге стерно – сүйек пластинасын орнатумен Равич бойынша торакопластика жасалды. Киль тәрізді деформацияның манубриокостальды түрі бар емделушілерге төс сүйегінің түзеткіш остеотомиясы бар ашық торакопластика және одан кейін оны бітелген пластинамен фиксациялау, корпорокостальды түрі бар - металл конструкцияларын пайдаланбай ашық торакопластика жасалды. Кеуде қуысының шектелген деформациясы бар емделушілерге, сондай-ақ синдромдық патологиясы бар емделушілерге спиц-рамалық конструкцияларды орната отырып, ашық торакопластика жасалды. Кеуде қуысының шұңқыр тәрізді деформациясының қайталануы бар емделушілерге стерно-сүйек пластинасын орната отырып, Ашық торакопластика жүргізілді. Ауруханаға жатқызудың орташа ұзақтығы 7,2±1,4 тәулікті құрады. Өлім болған жоқ. Гемоторакс 25 (4,3%) пациентте байқалды, 10 (2,9%) жағдайда плевра қуысының дренажы қажет болды. Пневмоторакс 11 (3,2%) науқасқа диагноз қойылды, осыған байланысты плевра қуысына дренаж қою қажеттілігі туындады. Пластинаның жсылжуы 1 (0,3%) пациенттерде байқалды. Орнатылған металл конструкциялары 200 (57,6%) пациенттен алынып тасталды. Пластинаның орташа тұру мерзімі - 24,4±4,5 ай. Науқастардың 95% - ы жақсы косметикалық нәтиже көрсетті.

Қорытынды. Осылайша, кеуде қуысының әртүрлі деформацияларын емдеу жеке емдеуді қажет етеді. Біз әзірлеген дифференциалды емдеу әдісі дәрігерге кеуде қуысының белгілі бір деформациясын емдеу тактикасын анықтауға айтарлықтай көмектеседі.

Түйін сөздер: кеуде қуысының деформация, торакопластика, Поланд синдромы.

Evaluation of the effectiveness of a differential approach to the treatment of chest deformities**[Arman Batpen](#)¹, [Mukhtar Abilmazhinov](#)², [Kairat Tazhin](#)³, [Ablaikhan Kazbekov](#)⁴**¹ Deputy Director for Research and Strategy, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Astana, Kazakhstan. E-mail: batpen_a@nscto.kz² Head of the Department of Traumatology and Orthopedics, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan.

E-mail: salta_sso@mail.ru

³ Head of the Department of Orthopedics No.2, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Astana, Kazakhstan. E-mail: zamada@mail.ru⁴ PhD student at the Astana Medical University, Junior researcher of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Astana, Kazakhstan. E-mail: ablaikhankazbekov@gmail.com**Abstract**

Currently, the issue of treating chest deformities remains relevant due to their variability.

The aim of this study was to analyze the results of treatment of patients with various chest deformities for the period from 2010 to 2022.

Methods. During the period from 2010 to 2022, 347 patients with chest deformities were operated in the Orthopedics Department No.2 of the National center of traumatology and orthopedics named after Academician N.D. Batpenov: 230 patients with funnel-shaped deformity (66.3%), 70 patients with keel-shaped deformity (20.2%), 15 with local deformities patients (4.3%), with syndromic pathologies – 10 patients (2.9%), with recurrent funnel-shaped chest deformity - 22 patients (6.3%). The average age of the patients was 18±2.4 years. There were 117 (50.9%) patients with grade II chest deformity, 113 (49.1%) with grade III. Patients with the manubriocostal type of keeled chest deformity – 5 (7.1%), 65 patients with the corporocostal type. Among the syndromic forms of diseases in which chest deformities occur were patients with Poland syndrome and Marfan syndrome.

Results. Patients with funnel-shaped deformity of the chest under the age of 16 were given open thoracoplasty according to Nass, patients over 16 years old received thoracoplasty according to Ravich with the installation of a sternocostal plate. Patients with the manubriocostal type of keeled deformity underwent open thoracoplasty with corrective osteotomy of the sternum and its subsequent fixation with a blocked plate, with the corporocostal type - open thoracoplasty without the use of metal structures. Patients with local chest deformities, as well as patients with syndromic pathologies, underwent open thoracoplasty with the installation of spoke-frame structures. Patients with recurrent funnel-shaped chest deformity underwent open thoracoplasty with the installation of a sternocostal plate. The average duration of hospitalization was 7.2 ± 1.4 days. There were no fatalities. Hemothorax was observed in 25 (4.3%) patients, and pleural drainage was required in 10 (2.9%) cases. Pneumothorax was diagnosed in 11 (3.2%) patients, and therefore there was a need for drainage into the pleural cavity. Plate displacement was observed in 1 (0.3%) patients. Installed metal structures were removed in 200 (57.6%) patients. The average shelf life of the plate is 24.4 ± 4.5 months. A good cosmetic result was obtained in 95% of patients.

Conclusion. Thus, the treatment of various chest deformities requires an individual treatment approach. The differential approach to treatment developed by us can significantly help the doctor with determining the tactics of treating a particular chest deformity.

Keywords: chest deformity, thoracoplasty, Poland syndrome.