



## OPTIMIZATION OF TREATMENT METHODS FOR FUNNEL-SHAPED CHEST DEFORMITY IN CHILDREN

Ruzikulov U.Sh.

Narzikulov U.K.

Ismatov X.T.

Tashkent Pediatric Medical Institute, Termez branch of Tashkent Medical Academy

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10902834>

### ARTICLE INFO

Received: 24<sup>th</sup> March 2024

Accepted: 30<sup>th</sup> March 2024

Online: 31<sup>th</sup> March 2024

### KEYWORDS

Children, funnel-shaped, chest deformity, dysplasia, treatment.

### ABSTRACT

We observed 164 children aged 4 to 17 years, among whom 15 (23.4%) were girls, and 109 (76.6%) were boys, and underwent routine treatment due to grade II-III VDGK. To determine the severity of connective tissue dysplasia (CTD), patients underwent special biochemical studies, including tandem mass spectrometry (TMS) and chromato-mass spectrometry (HMS), and also identified clinical markers of CTD. All patients received preventive treatment and CTD markers (proline, oxyproline and glucosaminoglycan) were examined. In the postoperative period, all necessary preventive measures were carried out to eliminate the recurrence of FShD.

## ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ВОРОНКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ДЕТЕЙ

Рузикулов У.Ш.

Нарзикулов У.К.

Исмаатов Х.Т.

Ташкентский педиатрический медицинский институт, Термезский филиал Ташкентской Медицинской Академии

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10902834>

### ARTICLE INFO

Received: 24<sup>th</sup> March 2024

Accepted: 30<sup>th</sup> March 2024

Online: 31<sup>th</sup> March 2024

### KEYWORDS

Дети, воронкообразная деформация, грудная клетка, дисплазия, лечения.

### ABSTRACT

Под нашим наблюдением находилось 164 детей в возрасте от 4 до 17 лет, среди которых 15 (23,4%) были девочки, а 109 (76,6%) - мальчики, и подверглись плановому лечению из-за ВДГК II-III степени. Для определения степени тяжести дисплазии соединительной ткани (ДСТ) пациентам провели специальные биохимические исследования, включая тандем-масс-спектрометрию (ТМС) и хромато-масс-спектрометрию (ХМС), а также определили клинические маркеры ДСТ. Все больные получили



профилактические лечение и обследовали ДСТ маркеры (пролин, оксипролин и глюкозамингликан). В послеоперационном периоде устранения рецидива ВДГК были проведены все необходимые профилактические мероприятия.

## БОЛАЛАРДА КЎКРАК ҚАФАСИНИНГ ГИРДОБСИМОН ДЕФОРМАЦИЯСИНИ ДАВОЛАШ УСУЛИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

Рузикулов У.Ш.

Нарзикулов У.К.

Исмаев Х.Т.

Тошкент педиатрия тиббиёт институти, Тошкент тиббиёт академияси Термез филиали

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10902834>

### ARTICLE INFO

Received: 24<sup>th</sup> March 2024

Accepted: 30<sup>th</sup> March 2024

Online: 31<sup>th</sup> March 2024

### KEYWORDS

Болалар, гирдобсимон деформация, кўкрак қафаси, дисплазия, даволаш.

### ABSTRACT

Бизнинг кузатувимиздаги 4 - 17 ёшгача бўлган 164 нафар болаларнинг даволаш натижаларига асосланган бўлиб, уларнинг 15 (23,4%) нафари қизлар, 109 (76,6%) нафари эса ўғил болаларни ташкил қилади. Кўкрак қафасининг гирдобсимон деформациясининг II-III даражадаги беморлар режали равишда даво олган. Бириктирувчи тўқима дисплазиясининг оғирлик даражасини махсус биохимик текширишлардан бўлган тандем-масс-спектрометрия ва хромато-масс-спектрометриядан фойдаланилди ва клиник маркерлари аниқланди (пролин, оксипролин и глюкозамингликан). Операциядан кейинги рецидивларни камайтириш учун профилактик даво чоралари ўтказилди.

Современные методы коррекции обменных процессов при дисплазии соединительной ткани (ДСТ) у детей постоянно обновляются и требуют радикальных решений. Последние исследования в значительной степени обновили наше понимание причин и развития этой патологии, особенно в контексте детских ортопедических заболеваний.

Врождённая воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) – это распространённая ортопедическая патология, встречающаяся у 4% людей. Она является ярким примером диспластического синдрома соединительной ткани (ДСТ). Деформации грудной клетки, возникающие при ВДГК, в настоящее время корректируются преимущественно хирургическим путём – с помощью операции по методу D.Nuss. Операция по методу D.Nuss является безопасной и эффективной в большинстве случаев, включая синдромальные формы заболевания. Она позволяет не



только устранить деформацию, но и добиться положительного косметического результата.

На сегодняшний день, проблемы, связанные с диагностикой и хирургическим лечением врожденной воронкообразной деформации грудной клетки (ВДГК), все еще остаются предметом исследований и не имеют определенных решений. Важно разработать стратегии для профилактики и лечения этой патологии у детей, уделить особое внимание ранней диагностике ВДГК и предотвращению рецидивов после операций.

Применение комплексных методов лечения до и после операции, а также регулирование и коррекция процессов обмена коллагена требуют дальнейшей детализированной оценки и поиска конкретных решений.

**Цель исследования.** Разработка консервативных методов профилактического лечения ВДГК у детей.

**Материалы и методы.** Прошли обследование 164 детей в возрасте от 4 до 17 лет, среди которых 15 (23,4%) были девочки, а 109 (76,6%) - мальчики, и подверглись плановому лечению из-за ВДГК II-III степени. До операции профилактическое комплексное этапное лечение получили амбулаторно 30 детей (46,8%), в то время как 34 (53,2%) детей не проходили такое лечение. Соотношение между больными женского и мужского пола составило 1:3,2.

У 43 пациентов (67,1%) была диагностирована II степень ВДГК, из которых 3 пациента имели рецидивы после предыдущей операции (стернохондротомии с фиксацией наружным фиксатором). У 21 пациента (32,9%) была выявлена III степень деформации.

Были обследованы две группы детей: 1 группа - 13 детей (20%) с синдромальной формой и 2 группа - 51 детей (80%) с недифференцированной ДСТ, которым была проведена операция по D.Nuss. (табл. 1).

Таблица 1

Распределение пациентов по форме ДСТ (абс).

Форма ДСТ	Количество пациентов		Форма ДСТ	Количество пациентов	
<i>Синдромальная форма ДСТ</i>	Абс	%	<i>Недифференцированная дисплазия соединительной ткани</i>	абс	%
Синдром Марфана	9	14	Марфаноподобная форма	25	39
Синдром Эллеса-Данло	4	6	Элерсopodobная форма	12	19
			Неклассифицированная	14	22
Всего	13	20		51	80

Для определения степени тяжести дисплазии соединительной ткани (ДСТ) пациентам провели специальные биохимические исследования, включая тандем-масс-спектрометрию (ТМС) и хромато-масс-спектрометрию (ХМС), а также определили



клинические маркеры ДСТ. Также были проведены специальные инструментальные исследования, такие как рентгенограмма грудной клетки, спирография, магнитно-резонансная томография (МРТ), электрокардиограмма (ЭКГ) и эхокардиограмма (ЭхоКГ), как до операции, так и в разные периоды после нее.

**Результаты.** Один из ключевых показателей для выявления изменений в ДСТ - уровень пролина в крови, который влияет на обменные процессы в соединительной ткани. Исследования, проведенные до операции, показали, что у пациентов с разной предварительной профилактикой ДСТ наблюдаются конкретные изменения в уровне пролина в крови. Например, у мальчиков в возрастной группе 4-7 лет с ВДГК II степени отмечено снижение уровня пролина в крови на 40,9% от среднего значения. Это свидетельствует о недостаточной стабильности процессов коллагенообразования у детей этой возрастной группы, что может способствовать формированию более выраженной ДСТ.

С другой стороны, у детей в возрасте 12-18 лет с проведенной предварительной профилактикой до операции отмечено снижение уровня пролина в крови всего на 6,20% от среднего значения. Это типично для данной возрастной группы, где процессы формирования соединительной ткани завершаются и стабилизируются.

При анализе уровня пролина в крови у мальчиков с дисплазией соединительной ткани (ДСТ) 3 степени в возрастной группе 4-7 лет, которым проводилось профилактическое лечение до операции, отмечается снижение уровня на 15,91%, а у детей в возрасте 8-11 лет – на 42,96%. У девочек с аналогичной ДСТ в возрасте 4-7 лет снижение составило 18,28%, а в возрасте 8-11 лет – 44,5%, а у детей 12-18 лет наблюдалось повышение на 12,53%.

Отмечается особый интерес к группе детей с ДСТ 3 степени, у которых не проводилось профилактическое лечение. У мальчиков в возрасте 4-7 лет с ДСТ 2 степени снижение пролина составило 18,49%, в возрасте 8-11 лет – 43,04%, и в возрасте 12-15 лет – 7,08%. У девочек 12-18 лет снижение было всего на 5,69%.

Исследование уровня пролина в крови при 3 степени ДСТ у мальчиков в возрасте 4-7 лет показал снижение на 15,91%, а в возрасте 8-11 лет – на 42,96%. Аналогичные изменения уровня пролина у девочек в возрасте 4-7 лет составили 16,67%, а в возрасте 8-11 лет - 44,5%. В группе 11-15 лет отмечалось повышение на 12,53%, а в группе 8-11 лет - 53,34%.

При анализе уровня пролина в крови у мальчиков с дисплазией соединительной ткани (ДСТ) 3 степени в возрастной группе 4-7 лет, которым проводилось профилактическое лечение до операции, отмечается снижение уровня на 15,91%, а у детей в возрасте 8-11 лет – на 42,96%. У девочек с аналогичной ДСТ в возрасте 4-7 лет снижение составило 18,28%, а в возрасте 8-11 лет – 44,5%, а у детей 12-18 лет наблюдалось повышение на 12,53%.

Отмечается особый интерес к группе детей с ДСТ 3 степени, у которых не проводилось профилактическое лечение. У мальчиков в возрасте 4-7 лет с ДСТ 2 степени снижение пролина составило 18,49%, в возрасте 8-11 лет – 43,04%, и в возрасте 12-15 лет – 7,08%. У девочек 12-18 лет снижение было всего на 5,69%.





Исследование уровня пролина в крови при 3 степени ДСТ у мальчиков в возрасте 4-7 лет показал снижение на 15,91%, а в возрасте 8-11 лет – на 42,96%. Аналогичные изменения уровня пролина у девочек в возрасте 4-7 лет составили 16,67%, а в возрасте 8-11 лет - 44,5%. В группе 11-15 лет отмечалось повышение на 12,53%, а в группе 8-11 лет - 53,34%.

Анализируя показатели пролина в крови у мальчиков 3 группы с ДСТ 3 степени в возрастной группе 4-7 лет, проведенного профилактического лечения в дооперационном периоде, отмечается уменьшение на 15,91%, а у детей в возрасте 8-11 лет – на 42,96%. У девочек данный показатель снижался на 18,28% в группе 4-7 лет и на 44,5% в группе 8-11 лет, а у детей 12-18 лет повышался на 12,53% от среднестатистических параметров.

Особый интерес вызывает группа детей с 3 степенью ВДГК, у которых отсутствовало профилактическое лечение. У мальчиков в возрасте 4-7 лет с ДСТ 2 степени отмечается снижение пролина на 18,49%, в возрасте 8-11 лет – на 43,04%, и в возрасте 12-15 лет – на 7,08%. У девочек 12-18 лет снижение было на 5,69%.

При 3 степени ВДГК у мальчиков в возрасте 4-7 лет наблюдается снижение пролина на 15,91%, а в возрасте 8-11 лет – на 42,96%. Подобные изменения уровня пролина у девочек в возрасте 4-7 лет составили 16,67%, а в возрасте 8-11 лет - 44,5%. В группе 11-15 лет отмечается повышение на 12,53%, а в группе 8-11 лет - 53,34%.

У детей с 2 степенью ВДГК, не проходивших профилактическое лечение, наблюдается более интенсивное выделение ОП в моче, особенно у мальчиков. В группе детей 4-7 лет это выражается снижением до 53,46%, у детей в возрасте 8-11 лет – до 21,35%, а у детей 12-15 лет – до 3,54%. У девочек лишь в группе 12-15 лет отмечается снижение ОП в моче на 12,31% от среднестатистического.

При ВДГК 3 степени, без проведения профилактического лечения (табл. 3.5.2.), у мальчиков в возрасте 4-7 лет отмечается уменьшение оксипролина в моче на 53,46%, в возрасте 8-11 лет – на 21,35%, в возрасте 11-15 лет – на 3,54% от среднестатистических. У девочек в аналогичной возрастной группе снижение ОП составило 12,31%.

При 3 степени тяжести воронкообразной деформации грудной клетки (ВДГК), без проведения профилактического лечения, у мальчиков отмечается значительное выделение оксипролина в возрасте 4-7 лет - 58,72%, в возрасте 8-11 лет - 35,93%. У девочек в том же возрасте наблюдается повышение изучаемого показателя в моче на 23,34%, в возрасте 8-11 лет – на 20,14% от среднестатистических.

Таким образом, можно отразить вывод о том, что показатель оксипролина в моче является интегрируемым данным, определяющим составную часть ДСТ, уровень которой определяет степень изменений обменных процессов соединительной ткани.

Определение содержания гликозаминогликанов (ГАГ) в моче играет значимую роль в диагностике дисплазии соединительной ткани (ДСТ). Этот метод осуществляется с использованием хромато-масс-спектрометра. Исследования уровня ГАГ в моче показали его эффективность у мальчиков с диагнозом ВДГК 2 степени в возрасте 4-7 лет, где уровень повышался на 17,05%. При ВДГК 3 степени и проведении



профилактического лечения уровень ГАГ в моче у детей 4-7 лет возрастал на 44,1%, а у детей 8-11 лет – на 31,8%. У девочек в возрасте 4-7 лет выявлено увеличение выделения ГАГ на 64,4%, а в возрасте 8-11 лет – на 32,6%. В группе 12-15 лет уровень ГАГ оставался на среднем уровне.

Анализируя изменения уровня гликозаминогликанов (ГАГ) в моче у детей с диагнозом ВДГК 3 степени, у мальчиков в возрасте 4-7 лет отмечается повышение на 44,1%, а в возрасте 8-11 лет – на 31,8%. У девочек наблюдается колебание данного показателя: в возрасте 4-7 лет выявлено повышение на 64,4%, в возрасте 8-11 лет – на 32,6%, а в возрасте 12-15 лет – уровень остается на уровне среднестатистических показателей.

Значимым этапом наших исследований является изучение уровня гликозаминогликанов (ГАГ) в моче у детей с диагнозом ВДГК 3 степени, не получавших предварительное профилактическое лечение. У мальчиков в возрасте 4-7 лет отмечается увеличение выделения этого показателя на 64,7%, а в возрасте 8-11 лет – на 61,2%. У девочек из аналогичной группы, в возрасте 4-7 лет и 12-15 лет, наблюдается повышение уровня ГАГ в моче на 2,17%.

Исследования показали, что у детей с диагнозом ВДГК 3 степени в дооперационном периоде уровень гликозаминогликанов (ГАГ) в моче может служить индикатором готовности к оперативному вмешательству. Так, у мальчиков в возрастной группе 4-7 лет обнаружено выделение ГАГ до 82,4%, а в возрасте 8-11 лет – до 59,18%. В то же время, у девочек в указанной возрастной группе выявлено увеличение ГАГ-урии на 40% в возрасте 4-7 лет и на 43,5% в возрасте 8-11 лет относительно средних показателей.

Следовательно, можно предположить, что интенсивность выделения оксипролина и гликозаминогликанов (ГАГ) с мочой может служить показателем тяжести деформаций грудной клетки у детей с врожденной деформацией грудной клетки (ВДГК). Наиболее характерными чертами являются возрастные колебания: в группе с ВДГК 2 и 3 степеней тяжести наблюдается увеличенное выделение в раннем детском возрасте, с последующим постепенным снижением по мере взросления ребенка. Эти результаты соответствуют данным известных авторов, подтверждающим, что изменения такого характера отражают стадийность формирования соединительной ткани и регулярность ее восстановления в процессе взросления.

Анализируя эффективность проведенного комплексного профилактического лечения, отметим, что после операции у 38 детей наблюдаются значительные улучшения в синтезе соединительной ткани. Исследования показывают, что уровень пролина в крови повышается в среднем на 67% у мальчиков и на 72% у девочек. Перед удалением пластины также отмечается положительный эффект профилактического лечения, что обеспечивает безопасное удаление пластины без риска рецидивов.

Картина лабораторных показателей пролина у 25 детей, которым не проводили послеоперационное лечение ДСТ, немного отличается. Анализ полученных данных показывает, что восстановление синтеза соединительной ткани значительно отстает



от желаемого у этой группы пациентов. Это является фактором риска для возникновения рецидивов у данной категории детей.

У 25 пациентов в предоперационном периоде не были проведены профилактические мероприятия по стабилизации ДСТ. После операции по устранению рецидива ВДГК у этих пациентов было выявлено низкое содержание пролина в крови (75 ммоль), в то время как уровень оксипролина в моче был достаточно высоким (89 ммоль/сутки), а уровень гликозаминогликанов составил 9,2 ммоль/сутки.

В послеоперационном периоде устранения рецидива ВДГК были проведены все необходимые профилактические мероприятия. При контрольном осмотре через 6 месяцев отмечается значительное восстановление уровня пролина в крови (в среднем на 28,21%). В моче уровень оксипролина и гликозаминогликанов снизился заметно (в среднем на 32% и 46% соответственно). Перед снятием пластины D.Nuss вышеупомянутые показатели также наблюдали тенденцию к восстановлению, хотя с менее выраженной интенсивностью по сравнению с группой, где проведены все профилактические мероприятия.

Таким образом, можно утверждать, что предварительное проведение профилактического лечения ДСТ у детей с ВДГК оказывает значительное положительное воздействие на восстановление синтеза соединительной ткани. Анализируя количественные характеристики компонентов соединительной ткани и степень восстановления после профилактического лечения, можно сделать вывод о снижении частоты рецидивов в обеих группах пациентов, однако это снижение более заметно у пациентов, которым была предоставлена дооперационная терапия.

## References:

1. Аббакумова Л.Н., Арсентьев В.Г., Гнусаев С.Ф и др. Наследственные и многофакторные нарушение соединительной ткани у детей. Алгоритмы диагностики. Тактика введения. Российские рекомендации. //Научно-практический журнал «Педиатр». 2016: Том 7. №2. 5-38.
2. Земцовский Э.В., Тимофеев Е.В., Вютрих Е.В и др. Наследственные нарушения (дисплазия) соединительной ткани. Алгоритмы диагностики. //Научно-практич. журнал «Медицина: Теория и практика. 2017, Том 2. №2. 3-8.
3. Кадурина Т.И. Наследственные и многофакторные нарушения соединительной ткани у детей. Алгоритмы диагностики. Тактика введения. //Научно-практич. журнал «Медицинский Вестник Северного Кавказа». 2015. Т.10 №1.5-35 с.
4. Кулик И.О., Плякин В.А., Саруханян О.О., и др. Этиология и патогенез воронкообразной деформации грудной клетки у детей //Научно-практич. журнал «Травматология и ортопедия России». 2013: № 2 (68). 136–141.
5. Лебедев А.Т., Артеменко К.А., Самгина Т.Ю. Основы масс-спектрометрии белков и пептидов. Москва. Техносфера ВМСО. 2012. 1-16.
6. Рузикулов У.Ш. Патогенетическая терапия при коррекции воронкообразной врожденной деформации грудной клетки у детей / Euroasian journal of medical and natural sciences.-Ташкент, 2023.-№3(9).-С.85-90.



7. Стальмахович В.Н., Дуденков В.В., Дюков А.А. Факторы риска, влияющие на возникновение частичного рецидива воронкообразной деформации грудной клетки после торакопластики //Бюллетень ВСНЦ со РАМН 2011, 1 (77), стр. 159-162.
8. Умарходжаев Ф.Р., Матюшин А.Ф., Искандаров М.М. Характерные показатели минеральной плотности костной ткани в зависимости от тяжести течения идиопатического сколиоза у детей/ Евразийский вестник педиатрии Медицинский научно - инновационный журнал, Ташкент 2019 № 3(3). С- 150-154.
9. Ходжанов И.Ю., Рузикулов У.Ш. Диспластические особенности диагностики и лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей/ Травматология и ортопедия 3-4 (49-50), Казахстан, 2019, 416-419.
10. Cristine S.V., Reza A., Dawn E.J. Nuss procedure in the adult population for correction of pectus excavatum. //Seminars in Pediatric Surgery 27(2018) 161-169.
11. Francesca T, Marco G, Guglielmina P., Antonio M. Paolo R. Pectus Excavatum and MASS Phenotype: An Unknown Association.// Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques Volume 22, Number 5, 2012. 508-513. DOI: 10.1089/lap.2012.0009.