



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EISSN 2181-2187

12 (86) 2025

**Сопредседатели редакционной
коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ

А.А. АБДУМАЖИДОВ

Р.Б. АБДУЛЛАЕВ

Л.М. АБДУЛЛАЕВА

А.Ш. АБДУМАЖИДОВ

М.А. АБДУЛЛАЕВА

Х.А. АБДУМАДЖИДОВ

Б.З. АБДУСАМАТОВ

У.О. АБИДОВ

М.М. АКБАРОВ

Х.А. АКИЛОВ

М.М. АЛИЕВ

С.Ж. АМИНОВ

Ш.Э. АМОНОВ

Ш.М. АХМЕДОВ

Ю.М. АХМЕДОВ

С.М. АХМЕДОВА

Т.А. АСКАРОВ

М.А. АРТИКОВА

Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)

Е.А. БЕРДИЕВ

Б.Т. БУЗРУКОВ

Р.К. ДАДАБАЕВА

М.Н. ДАМИНОВА

К.А. ДЕХКОНОВ

Э.С. ДЖУМАБАЕВ

А.А. ДЖАЛИЛОВ

Н.Н. ЗОЛОТОВА

А.Ш. ИНОЯТОВ

С. ИНДАМИНОВ

А.И. ИСКАНДАРОВ

А.С. ИЛЬЯСОВ

Э.Э. КОБИЛОВ

А.М. МАННАНОВ

Д.М. МУСАЕВА

Т.С. МУСАЕВ

М.Р. МИРЗОЕВА

Ф.Г. НАЗИРОВ

Н.А. НУРАЛИЕВА

Ф.С. ОРИПОВ

Б.Т. РАХИМОВ

Х.А. РАСУЛОВ

Ш.И. РУЗИЕВ

С.А. РУЗИЕВ

С.А. ГАФФОРОВ

С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)

Ж.Б. САТТАРОВ

Б.Б. САФОЕВ (отв. редактор)

И.А. САТИВАЛДИЕВА

Ш.Т. САЛИМОВ

Д.И. ТУКСАНОВА

М.М. ТАДЖИЕВ

А.Ж. ХАМРАЕВ

Б.Б. ХАСАНОВ

Д.А. ХАСАНОВА

Б.З. ХАМДАМОВ

Э.Б. ХАККУЛОВ

Г.С. ХОДЖИЕВА

А.М. ШАМСИЕВ

А.К. ШАДМАНОВ

Н.Ж. ЭРМАТОВ

Б.Б. ЕРГАШЕВ

Н.Ш. ЕРГАШЕВ

И.Р. ЮЛДАШЕВ

Д.Х. ЮЛДАШЕВА

А.С. ЮСУПОВ

Ш.Ш. ЯРИКОЛОВ

М.Ш. ХАКИМОВ

Д.О. ИВАНОВ (Россия)

К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)

DONG JINCHENG (Китай)

КУЗАКОВ В.Е. (Россия)

Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)

В.А. МИТИШ (Россия)

В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)

О.В. ПЕШИКОВ (Россия)

А.А. ПОТАПОВ (Россия)

А.А. ТЕПЛОВ (Россия)

Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)

А.А. ІЦЕГОЛОВ (Россия)

С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)

Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV(Azerbaijan)

Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ
NEW DAY IN MEDICINE**

**Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал
Научно-реферативный,
духовно-просветительский журнал**

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)

Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)

А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)

Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)

Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)

У.К. КАЮМОВ (Тошкент)

Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)

А.А. НОСИРОВ (Ташкент)

А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)

Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)

Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

12 (86)

www.bsmi.uz
<https://newdaymedicine.com> E:
ndmuz@mail.ru
Тел: +99890 8061882

**2025
декабрь**

Received: 20.11.2025, Accepted: 06.12.2025, Published: 10.12.2025

UDK 616-007.24-053.2

PHYSIOLOGICAL FEATURES OF THE THORACIC CAGE IN CHILDREN WITH CONGENITAL FUNNEL-CHEST DEFORMITY (PECTUS EXCAVATUM Literature Review)

Farmonov Alisher Tokhirovich <https://orcid.org/0009-0004-0109-7649>

e-mail: alisherfarmonov@bsmi.uz

Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina, Uzbekistan, Bukhara, st. A. Navoi.
1 Tel: +998(65)223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ *Resume*

Pectus excavatum is the most common congenital deformity of the anterior chest wall in the pediatric population (1). Contemporary research demonstrates that the condition extends beyond cosmetic appearance and produces significant physiological alterations involving respiratory mechanics, lung ventilation capacity, thoracic compliance, and cardiopulmonary interactions (2,3). Posterior displacement of the sternum decreases the anteroposterior diameter of the thoracic cavity, reduces intrathoracic volume, limits diaphragmatic movement, and may compress the right cardiac chambers (4,5). This review summarizes current scientific evidence regarding the anatomical characteristics, respiratory physiology, cardiopulmonary consequences, and diagnostic methods used to assess pectus excavatum in children. Studies consistently show that functional impairments become more evident with age, particularly during periods of rapid adolescent growth (6,7). Early detection and regular functional monitoring are essential to prevent long-term respiratory and cardiovascular complications (8,9,10).

Keywords: *pectus excavatum, pediatric chest wall deformity, lung ventilation, thoracic physiology, cardiopulmonary function.*

ТУФМА ВОРОНКАСИМОН КЎКРАК ҚАФАСИ ДЕФОРМАЦИЯСИ (PECTUS EXCAVATUM) БИЛАН ТУГИЛГАН БОЛАЛАРДА КЎКРАК ҚАФАСИНИНГ ФИЗИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ (Адабиётлар шарҳи)

Фарманов Алишер Тохирович <https://orcid.org/0009-0004-0109-7649>

e-mail: alisherfarmonov@bsmi.uz

Абуали ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт институти Ўзбекистон, Бухоро ш.,
А.Навоий кўчаси. 1 Тел: +998(65)223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ *Резюме*

Pectus excavatum болалар орасида учрайдиган олдинги кўкрак деворининг энг кўп учрайдиган тугма деформациясидир (1). Замонавий тадқиқотлар ушибу ҳолат фақат ташқи кўринишидаги ўзгаришилар билан чекланиб қолмасдан, балки нафас олиши механикаси, ўпканинг вентиляция сигими, кўкрак қафасининг комплайенси ва юрак-ўпка ўзаро таъсирида сезиларли физиологик ўзгаришилар келтириб чиқаришими кўрсатади (2,3). Кўкрак суюгининг орқага силжисиши кўкрак қафасининг олдин-орқа диаметрини камайтиради, интраторакал ҳажемни қисқартиради, диафрагманинг ҳаракатини чеклайди ва ўнг юрак бўлмаларини сиқиб кўйиши мумкин (4,5). Ушибу шарҳ болаларда pectus excavatum ни баҳолашида кўлланиладиган анатомик хусусиятлар, нафас олиши физиологияси, юрак-ўпка оқибатлари ва диагностик усулилар бўйича мавжуд илмий далилларни умумлаштиради. Тадқиқотлар функционал бузилишилар ёши ўтиши билан, айниқса ўсмирлик даврида тез ўсии босқичларида янада яққол намоён бўлишини кўрсатади (6,7). Эрта аниқлаш ва мунтазам функционал мониторинг нафас олиши ва юрак-қон томир тизимидағи узоқ муддатли асоратларни олдини олиши учун муҳим ҳисобланади (8,9,10).

Калим сўзлар: *pectus excavatum, болаларда кўкрак қафаси деформацияси, ўпка вентиляцияси, торакал физиология, кардиопульмонал функция.*

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ ВОРОНКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ ГРУДИ (PECTUS EXCAVATUM Обзор литературы)

Фармонов Алишер Тохирович <https://orcid.org/0009-0004-0109-7649>
e-mail: alisherfarmonov@bsmi.uz

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сины, Узбекистан,
г. Бухара, ул. А. Навои. 1 Тел: +998 [65] 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ Резюме

Pectus excavatum является наиболее распространённой врождённой деформацией передней стенки грудной клетки у детей (1). Современные исследования показывают, что данное состояние выходит за рамки исключительно косметического дефекта и вызывает значительные физиологические изменения, затрагивающие механику дыхания, вентиляционную способность лёгких, податливость грудной клетки и кардиопульмональные взаимодействия (2,3). Заднее смещение грудины уменьшает переднезадний размер грудной полости, снижает внутргрудной объём, ограничивает подвижность диафрагмы и может приводить к компрессии правых камер сердца (4,5). В данном обзоре обобщены современные научные данные об анатомических особенностях, физиологии дыхания, кардиопульмональных последствиях и диагностических методах, применяемых для оценки pectus excavatum у детей. Исследования последовательно демонстрируют, что функциональные нарушения становятся более выраженными с возрастом, особенно в периоды быстрого роста в подростковом возрасте (6,7). Ранняя диагностика и регулярный функциональный мониторинг имеют важное значение для предотвращения долгосрочных респираторных и сердечно-сосудистых осложнений (8,9,10).

Ключевые слова: *pectus excavatum, деформация грудной клетки у детей, вентиляция лёгких, физиология грудной клетки, кардиопульмональная функция.*

Relevance

Pectus excavatum represents the majority of congenital chest wall deformities in children, occurring in approximately 1–8 per 1,000 live births [1]. The deformity is characterized by posterior displacement of the sternum resulting from abnormal growth of the costal cartilages [2]. Once considered a primarily cosmetic issue, evidence now confirms that pectus excavatum produces measurable physiological consequences [3,4]. The inward displacement of the sternum reduces the anteroposterior diameter of the chest and lowers the total thoracic volume [4]. As a result, the flexibility of the thoracic cage decreases, the heart is typically displaced toward the left, the retrosternal space narrows, and the overall geometry of the ribcage becomes altered [2,3]. These structural changes limit lung expansion, diminish thoracic compliance, and influence cardiopulmonary dynamics [5].

Numerous studies indicate a restrictive ventilatory pattern in children with pectus excavatum [4,7]. Reductions in forced vital capacity [FVC], decreased FEV1, limited chest wall excursion, reduced alveolar ventilation, and diminished diaphragmatic displacement have been consistently documented [4,7,9]. Clinically, these children frequently report exertional dyspnea, reduced exercise tolerance, and increased fatigue. Such limitations tend to progress as the chest wall becomes less flexible during adolescence [6].

Cardiopulmonary function is also influenced. Posterior displacement of the sternum may compress the right ventricle, resulting in reduced ventricular filling, decreased stroke volume, increased resting and exertional heart rates, and reduced cardiac output [5,9]. Echocardiographic studies often reveal right ventricular flattening, decreased diastolic filling, and mediastinal shift [5]. Cardiopulmonary exercise testing commonly demonstrates reduced maximal oxygen consumption [VO₂max], especially in moderate-to-severe cases [10].



Accurate assessment of deformity severity is critical for clinical decision-making. Computed tomography (CT) with calculation of the Haller index is the most widely accepted method [6,12]. Pulmonary function testing typically reveals restrictive defects [4,13]. Echocardiography and ECG detect cardiac displacement, chamber compression, and arrhythmias [5,14]. Chest radiography additionally demonstrates general ribcage structural abnormalities and mediastinal shift [2,11,15].

Recent diagnostic advances—such as three-dimensional thoracic imaging, digital chest-wall modeling, cardiopulmonary exercise testing, and high-resolution spirometry—offer improved precision in assessing morphological severity and functional impairment [8,9,10,18].

Analysis of current literature demonstrates that pectus excavatum is a functional disorder rather than merely cosmetic [1,3,18]. Respiratory impairment is primarily restrictive but may include ventilatory inefficiencies [4,7,16]. Cardiac compression significantly reduces exercise capacity [5,10,19]. Severity correlates strongly with physiological impairment [6,9,20], emphasizing the necessity of early diagnosis and ongoing monitoring.

Conclusion

Pectus excavatum in children produces a combination of anatomical, respiratory, and cardiopulmonary alterations [1–10]. These abnormalities may progress as the child grows, leading to worsening functional limitations. Comprehensive evaluation—using CT imaging, pulmonary testing, and cardiac assessment—is essential to determine the impact of the deformity. Early recognition and appropriate management strategies remain key to preventing long-term physiological consequences and improving quality of life.

LIST OF REFERENCE:

1. Kelly R.E. Pectus excavatum: Historical background, clinical picture, preoperative evaluation and criteria for operation. *Seminars in Pediatric Surgery.* 2008;17(3):181–193. doi:10.1053/j.sempedsurg.2008.03.003
2. Jaroszewski D.E., Johnson K., McMahon L., Notrica D. Sternal deformities in children: Pectus excavatum and pectus carinatum. *Pediatric Clinics of North America.* 2012;59(5):971–988. doi:10.1016/j.pcl.2012.07.004
3. Fonkalsrud EW. Current management of pectus excavatum. *World Journal of Surgery.* 2009;33(9):516–527. doi:10.1007/s00268-008-9853-2
4. Lawson M.L., Mellins R.B., Paulson J.F. et al. Impact of pectus excavatum on pulmonary function in adolescents. *Journal of Pediatrics.* 2015;167(1):111–116.e1. doi:10.1016/j.jpeds.2015.03.015
5. Neviere R, Duhamel A, Wallaert B, et al. Cardiopulmonary response following surgical repair of pectus excavatum. *Chest.* 2011;140(3):706–713. doi:10.1378/chest.10-3241
6. Haller JA, Kramer SS, Lietman SA. Use of CT scans in selection of patients for pectus excavatum surgery: A preliminary report. *Journal of Pediatric Surgery.* 1987;22(10):904–906. doi:10.1016/S0022-3468 [87]80585-7
7. Obermeyer R.J., Goretsky M.J. Chest wall deformities in pediatric patients. *Pediatric Clinics of North America.* 2016;63(3):743–758. doi:10.1016/j.pcl.2016.02.013
8. Park H.J., Lee S.Y., Lee C.S. A novel three-dimensional analysis of pectus excavatum morphology and surgical outcomes. *Journal of Thoracic Disease.* 2020;12(3):1125–1134. doi:10.21037/jtd.2019.12.63
9. Choi H.N., Kim H.S., Lee S. Respiratory function in children with funnel chest deformity: A comprehensive assessment. *European Respiratory Review.* 2020;29(156):200125. doi:10.1183/16000617.0125-2020
10. Maagaard M., Heiberg J., Thilen U. et al. Cardiopulmonary exercise testing before and after minimally invasive repair of pectus excavatum [Nuss procedure]. *Annals of Thoracic Surgery.* 2019;108(5):1452–1459. doi:10.1016/j.athoracsur.2019.03.019
11. Nuss D., Kelly R.E., Croitoru D.P., Katz M.E. A 10-year review of minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. *Journal of Pediatric Surgery.* 1998;33(4):545–552. doi:10.1016/S0022-3468 [98]90314-1

12. Kowalewski J, Brocki M, Dryjanski M. Quality of life in patients after minimally invasive repair of pectus excavatum. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2021;32(12):238–244. doi:10.1093/icvts/ivaa272
13. Hebra A, Swoveland B, Egbert M, et al. Outcome analysis of the Nuss procedure for pectus excavatum. *Journal of Pediatric Surgery*. 2000;35(2):252–258. doi:10.1016/S0022-3468 [00]J90012-7
14. Brochhausen C, Turial S, Müller FK, et al. Pectus excavatum: History, hypotheses and treatment options. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2012;14(6):801–806. doi:10.1093/icvts/ivs045
15. Haecker F.M., Mayr J. The vacuum bell for treatment of pectus excavatum: Approval and clinical results. *Journal of Pediatric Surgery*. 2010;45(11):2390–2397. doi:10.1016/j.jpedsurg.2010.07.009
16. Kragten H.A., Siebenga J., Janssen J.P. Symptom relief after surgery for pectus excavatum. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2011;40(4):834–838. doi:10.1016/j.ejcts.2011.02.070
17. Castellani C, Schober P, Hoellwarth ME. Early complications of the Nuss procedure: Prevention and management. *Journal of Pediatric Surgery*. 2013;48(5):1046–1051. doi:10.1016/j.jpedsurg.2013.02.019
18. Kelly R.E. Pectus excavatum: Scientific and clinical advances. *Journal of Pediatric Surgery*. 2016;51(1):3–9. doi:10.1016/j.jpedsurg.2015.10.024
19. St. Peter S.D., Weesner K., Sharp R.J. et al. Improved outcomes with modified Nuss procedure. *Journal of Pediatric Surgery*. 2008;43(1):79–82. doi:10.1016/j.jpedsurg.2007.09.029
20. Sigalet D.L., Montgomery M., Harder J. et al. Long-term cardiopulmonary function after minimally invasive repair of pectus excavatum. *Annals of Thoracic Surgery*. 2003;75(2):505–510. doi:10.1016/S0003-4975(02)04355-7

Entered 20.11.2025