

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104865>

Килевидная деформация грудной клетки по «верхнему» типу (синдром Куррарино–Сильвермана): клинический случай

D. Mannatrizio¹, G. Fascia¹, G. Guglielmi^{1, 2}¹ Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Фоджа, Италия² Radiology Unit, Barletta University Hospital, Барлетта, Италия

АННОТАЦИЯ

Преждевременное слияние некоторых центров оссификации грудины и сращение манубриостерального сочленения приводят к редкой форме деформации грудной клетки, называемую синдромом Куррарино–Сильвермана. У пациентов наблюдается аномально короткая грудина со смещением вперёд в области манубриостерального сочленения. Наиболее часто сочетается с сердечно-лёгочными заболеваниями и деформациями позвоночника. Подобную аномалию также ассоциируют с синдромами Нунан и Тернера.

В статье представлен случай 66-летней пациентки, обратившейся в клинику для прохождения повторной компьютерной томографии после операции и химиотерапии по поводу рака молочной железы, с жалобами на частые ежегодные эпизоды одышки, кашля, бронхита, более выраженные в детстве. Результаты компьютерной томографии показали отсутствие метастатических поражений и других сопутствующих заболеваний, за исключением редкой формы деформации передней грудной стенки, так называемой килевидной деформации верхней части грудной клетки (*pectus carinatum* — *верхний киль*) по хондроманубриальному типу. Угол в дорсальном направлении составлял 130°, длина грудины 9 см без вдавления в нижней трети.

Ключевые слова: килевидная деформация грудной клетки; компьютерная томография; грудина; деформация костей.

Как цитировать

Mannatrizio D., Fascia G., Guglielmi G. Килевидная деформация грудной клетки по «верхнему» типу (синдром Куррарино–Сильвермана): клинический случай // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3, № 2. С. 141–148. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104865>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104865>

“Superior Pectus Carinatum” (Currarino–Silverman Syndrome) in a 66-year-old woman: a case report

Domenico Mannatrizio¹, Giacomo Fascia¹, Giuseppe Guglielmi^{1, 2}

¹ Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Foggia, Italy

² Radiology Unit, Barletta University Hospital, Barletta, Italy

ABSTRACT

The premature fusion of some of the sternal ossification centers and the obliteration of the manubrio-sternal joint caused a rare deformity called Currarino–Silverman syndrome. Patients present an abnormally short sternum with a forward angulation at the manubrio-sternal junction. Cardiopulmonary diseases and spinal deformities are the most frequent related disorders. It was also described as a component of Turner’s and Noonan’s syndromes.

Herein, we present the case of a 66-year-old woman who presented to our clinic for follow-up computed tomography after surgery and chemotherapy for breast cancer with frequent episodes of dyspnea, wheezing, bronchitis, and mild dyspnea annually, which was more frequent during childhood. Computed tomography showed the absence of metastatic lesions and other accompanying diseases, except for a rare deformity of the anterior chest wall, the so-called, a “superior” pectus carinatum, a chondromanubrial deformity with a dorsal-open angle of 130°, and a sternum body length of 9 cm, which is not depressed in the lower third.

Keywords: pectus carinatum; computed tomography; sternum; bone deformity.

To cite this article

Mannatrizio D, Fascia G, Guglielmi G. “Superior Pectus Carinatum” (Currarino–Silverman Syndrome) in a 66-year-old woman: a case report. *Digital Diagnostics*. 2022;3(2):141–148. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104865>

Received: 14.03.2022

Accepted: 06.06.2022

Published: 30.06.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104865>

一例66岁女性“上部鸡胸” (Currarino-Silverman综合征) 病例

Domenico Mannatrizio¹, Giacomo Fascia¹, Giuseppe Guglielmi^{1,2}

¹ Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Foggia, Italy

² Radiology Unit, Barletta University Hospital, Barletta, Italy

摘要

Currarino-Silverman综合征是一种罕见的畸形，由一些胸骨骨化中心过早融合和胸骨柄-胸骨关节闭塞导致。患者胸骨异常短小，胸骨柄-胸骨连接处成角向前突出。最常见的相关疾病有心肺疾病和脊柱畸形。还被描述为特纳综合征和努南综合征的组成部分。在此，我们介绍了1例66岁女性患者，其在因乳腺癌接受手术和化疗后到我们诊所进行计算机断层成像（CT）随访，其每年频繁出现呼吸困难、喘息、支气管炎和轻度呼吸困难，这些症状在儿童期更为频繁。CT显示无转移病灶和其他伴随疾病，仅发现罕见的前胸壁畸形，即“上部”鸡胸，其软骨柄畸形，背侧张开角 130° ，胸骨体长9cm，下三分之一处未凹陷。

关键词：鸡胸；CT；胸骨；骨畸形。

To cite this article

Mannatrizio D, Fascia G, Guglielmi G. 一例66岁女性“上部鸡胸”（Currarino-Silverman综合征）病例. *Digital Diagnostics*. 2022;3(2):141-148. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104865>

收到: 14.03.2022

接受: 06.06.2022

发布日期: 30.06.2022

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее распространёнными врождёнными видами деформаций грудной стенки являются воронковидная (*pectus excavatum*) и килевидная (*pectus carinatum*) деформации. Эти аномалии возникают в детском возрасте и проявляются в первые годы жизни. Килевидная деформация встречается реже, чем воронковидная, примерно у 5–15% всех пациентов с деформациями грудной стенки, или у 1:1000–1:10 000 всех новорождённых, в основном мальчиков (4:1) [1, 2]. При этом килевидная деформация в лёгкой форме встречается чаще, чем в тяжёлой [3]. Хондроманубриальный тип килевидной деформации впервые описали G. Currarino и F. Silverman в 1958 г. [4].

Этиология килевидной деформации 2-го типа до сих пор неясна, однако, согласно наиболее правдоподобной гипотезе, к деформации грудины приводит чрезмерный рост рёберных хрящей под воздействием генетических факторов, в результате чего возникают подобные нарушения без тяжёлых патологий [5].

Патогномоничный признак синдрома Куррарино–Сильвермана — короткая массивная грудина с заметным выпячиванием наружу и двусторонней деформацией II–V рёберных хрящей, образующих острый межрёберный угол [5]. Мечевидный отросток обычно направлен вперёд, хотя может и отсутствовать. В очень редких случаях при «верхнем» или хондроманубриальном типе килевидной деформации грудина имеет нормальные размеры без вдавления в нижней трети.

При микроскопическом исследовании наблюдаются дегенеративные изменения в гиалиновых хрящах, атипичные фибриллы, уменьшенное количество хондроцитов и тонкая надкостница [6].

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Пациентка, 66 лет, поступила в клинику для проведения повторной компьютерной томографии после операции и химиотерапии по поводу рака молочной железы. Жалобы на приступы кашля, бронхит и умеренную одышку (3–4 эпизода ежегодно), причём в детстве эти симптомы были более выраженными.

Результаты компьютерной томографии грудной клетки и брюшной полости с контрастным усилением показали отсутствие метастатических поражений и каких-либо других заболеваний дыхательных путей, однако выявили килевидную деформацию грудной клетки по хондроманубриальному типу. Угол в дорсальном направлении составлял 130°, длина грудины — 9 см без вдавления в нижней трети. Отмечен также дорсальный кифоз (рис. 1–4).

При сборе анамнеза деформация грудной стенки визуально не была заметна, поскольку грудь пациентки закрывал свитер с объёмным воротником. Больная сообщила о наличии у неё врождённой патологии неясной этиологии, которая впервые была обнаружена в возрасте

3 лет и прогрессировала до 13 лет, сопровождаясь одышкой и хрипами, усиливающимися при физической нагрузке и рецидивирующих респираторных инфекциях. Кроме того, внешний вид грудной клетки оказывал негативное психологическое воздействие на пациентку в детстве (смущение среди одноклассников, замкнутость, избегание всех видов спорта, где требовалось обнажение верхней части туловища). Всё детство пациентка скрывала свою проблему со здоровьем.

ОБСУЖДЕНИЕ

Синдром Куррарино–Сильвермана — крайне редкая врождённая форма деформации грудной клетки, известная также как «голубиная грудь», «хондроманубриальная деформация», «килевидная деформация 2-го типа», «выгнутая грудина». Согласно G. Currarino и F. Silverman [4], эта врождённая аномалия характеризуется выраженным искривлением и уменьшением длины грудины в результате полного отсутствия её сегментации или преждевременного синостоза. Среди предположений о происхождении заболевания превалирует гипотеза о врождённой down-регуляции генов [7–11]. Так, примерно 25% пациентов имеют генетическую предрасположенность к деформации грудной стенки [1].

Нарушение дифференцировки мезенхимальных клеток переднего сегмента и аномальная миграция мезенхимальных сердечных клеток-предшественников в эндотелиальную сердечную трубку в период кардиогенеза могут вызывать дефекты межпредсердной перегородки, грудины и дуги аорты [7]. Синдром Куррарино–Сильвермана часто сочетается с врождёнными пороками сердца и аномалиями развития позвоночника (кифоз, сколиоз, кифосколиоз) и ассоциируется с синдромами Нунан и Тернера [8].

Синдром Куррарино–Сильвермана часто путают с воронковидной деформацией, поскольку у 1/3 пациентов наблюдается сопутствующее лёгкое или умеренное вдавление нижней трети грудины [9]. В действительности воронковидную деформацию можно ошибочно принять за синдром Куррарино–Сильвермана, так как оба вида деформаций проявляются практически одинаково, однако требуют совершенно разных хирургических подходов. Отличительная особенность воронковидной деформации — вдавление грудины на уровне угла Льюиса, постепенно прогрессирующее по направлению к мечевидному отростку, деформированные и удлинённые хрящи рёбер [10]. Чтобы вдавление грудины считалось истинным, угол Льюиса должен составлять не менее 110° [5]. Таким образом, путаница с классификацией деформаций остаётся актуальной проблемой на сегодняшний день.

Единая классификация — основа успешного хирургического лечения и оценки его краткосрочных и долгосрочных результатов.

Acastello в 2006 г. предложил классифицировать деформации грудной стенки на 5 типов в зависимости



Рис. 1. Компьютерная томография всего тела, сагитальный срез: дугообразная грудина, деформация по хондроманубриальному типу, угол в дорсальном направлении 130° .

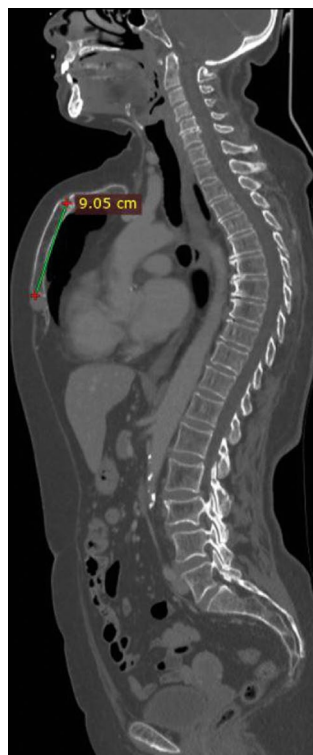


Рис. 2. Компьютерная томография всего тела, сагитальный срез: длина грудины 9 см, дорсальный кифоз.

от места наибольшей деформации (хрящевая, костная, хондро-костальная, грудинная, ключично-лопаточная). В этой классификации автор рассматривает синдром Куррарино–Сильвермана как нарушение развития хрящевой ткани и относит ко 2-му («верхнему») типу килевидной деформации. Впоследствии, М. Торге и соавт. разделили килевидную деформацию на два типа:

- тип 1 — «нижний», или «хондрогладиолярный»: наиболее частый, при котором в нижней или средней части грудины отмечается выпячивание с одновременной латеральной вогнутостью рёбер в лёгкой или более выраженной форме;

- тип 2 — «верхний», или «хондроманубриальный»: менее распространённый, который, в свою очередь, подразделяется ещё на два типа в зависимости от внешнего вида деформации. Первый характеризуется наличием килевидной деформации по «верхнему» типу в сочетании с воронковидной деформацией по «нижнему» типу, при котором грудина в боковой перспективе имеет S-образную форму. Согласно классификации Acastello, этот вид деформации относится к хрящевым (2-й тип), тогда как М. Торге и соавт. относят подобные нарушения к аномалиям развития грудины в связи с местом возникновения деформации.



Рис. 3. Обзорная рентгенография, вид сбоку: килевидная деформация грудной клетки 2-го типа.



Рис. 4. Компьютерная томография грудной клетки: нормальная длина грудины без вдавления в нижней трети.

Второй тип — это «верхний» тип килевидной деформации без типичных признаков синдрома Куррарино–Сильвермана, когда грудина имеет нормальную длину и не вдавлена в нижней трети. Данная аномалия, вероятно, связана с нарушениями развития хрящевой ткани, схожими с килевидной деформацией по «нижнему» типу. M. Torre и соавт. предложили для этого вида деформации использовать термин «килевидная деформация по верхнему типу» и относить его к 1-й категории (к хрящевым) деформации грудной стенки, встречающейся крайне редко.

У большинства пациентов заболевание протекает бессимптомно, поэтому хирургическое вмешательство требуется не всегда. К тому же мнение специалистов об оптимальном возрасте для проведения операции разнится. Наиболее распространённые сопутствующие заболевания лёгких и бронхов (16%) — астма и хронический бронхит [11]. Почти у всех пациентов в большей или меньшей степени присутствует кифоз. Могут отмечаться боль или болезненность в месте протрузии, снижение выносливости или учащённое сердцебиение. Ограничения в работе и спорте, неуспеваемость в школе при отсутствии респираторных и сердечных заболеваний обусловлены, скорее, психологическими факторами. Сообщается также о сильной корреляции синдрома Куррарино–Сильвермана с патологией сердечно-сосудистой системы (дефект межжелудочковой или межпредсердной перегородки, открытый аортальный проток, тетрада Фалло, транспозиция магистральных артерий, коарктация аорты).

Лучшие методы предоперационной визуализации для оценки пациентов с синдромом Куррарино–Сильвермана — компьютерная томография грудной клетки с трёхмерной реконструкцией или магнитно-резонансная томография, в частности у детей с изменённой плотностью тканей и опасениями по поводу лучевой нагрузки. Эти методы позволяют провести дифференциальную диагностику с другими деформациями, определить точные углы наклона рёберных хрящей к груди и определиться с дальнейшим лечением.

В отличие от воронковидной, для коррекции килевидной деформации разработано несколько наименее инвазивных методик, включая операцию по методу Абрамсона и её модификации, а также нехирургические варианты, такие как наблюдение, ортопедическая фиксация и динамическая компрессия [2, 12]. Однако вследствие крайней редкости и сложности заболевания, а также вариабельной анатомии деформированной грудины единых рекомендаций по выбору оптимальной методики лечения в настоящее время нет. Консервативные методы лечения, такие как вакуумный колокол и компрессионные ортезы, зачастую не имеют положительных результатов в связи с уникальной картиной заболевания.

Лучшим вариантом хирургического лечения остаётся относительно агрессивная процедура по методу

Равитча с многоуровневой клиновидной остеотомией, позволяющая достичь удовлетворительного эффекта [12, 13]. Учитывая редкость заболевания, операция должна проводиться многопрофильной командой, специализирующейся на торакальной реконструктивной хирургии, с опытом лечения деформаций грудной клетки. Предпочтительный возраст для коррекции — период позднего полового созревания или зрелый возраст, поскольку резекция хрящевой ткани выполняется только после завершения роста рёбер [1, 14, 15]. Важно также не забывать, что операция в юном возрасте или слишком обширная резекция хрящей могут привести к развитию дистрофии грудной клетки. Так, по данным некоторых исследований, предпочтительный возраст для проведения операции — 5–7 лет или ранний подростковый период [5, 16]. Некоторые пациенты, отказавшиеся от операции, обращаются к бодибилдингу, что позволяет нарастить мышцы в области деформации и тем самым минимизировать внешние проявления протрузии. В любом случае такой подход может повысить самооценку и уверенность в себе, даже если не устранит сам дефект. Для пациентов женского пола одной из возможностей сделать протрузию менее заметной и улучшить внешний вид груди является маммопластика [17–22].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то, что синдром Куррарино–Сильвермана — редкое заболевание, оно легко диагностируется на основании типичной рентгенологической картины. Клиницисты должны знать и уметь распознавать картину заболевания, чтобы точно его диагностировать и, соответственно, избежать дальнейших обследований и агрессивного лечения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении поисково-аналитической работы.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациента на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval

of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Shamberger R.C., Welch K.J. Surgical correction of pectus carinatum // *J Pediatr Surg*. 1987. Vol. 22, N 1. P. 48–53. doi: 10.1016/s0022-3468(87)80014-3
- Muntean A., Stoica I., Saxena A.K. Pigeon chest: comparative analysis of surgical techniques in minimal access repair of pectus carinatum (MARPC) // *World J Pediatr*. 2018. Vol. 14, N 1. P. 18–25. doi: 10.1007/s12519-018-0121-2
- Emil S. Current options for the treatment of pectus carinatum: when to brace and when to operate? // *Eur J*. 2018. Vol. 28, N 4. P. 347–354. doi: 10.1055/s-0038-1667297
- Currarino G., Silverman F. Premature obliteration of the sternal sutures and pigeon-breast deformity // *Radiology*. 1958. Vol. 70, N 4. P. 532–540. doi: 10.1148/70.4.532
- Fokin A., Steuerwald N., Ahrens W., Allen K. Anatomical, histologic, and genetic characteristics of congenital chest wall deformities // *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2009. Vol. 21, N 1. P. 44–57. doi: 10.1053/j.semtcvs.2009.03.001
- Fokin A. Pouter pigeon breast // *Chest Surg Clin N Am*. 2000. Vol. 10, N 2. P. 377–391.
- Gabrielsen T., Ladyman G. Early closure of the sternal sutures and congenital heart disease // *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med*. 1963. Vol. 89. P. 975–983.
- Chidambaram B., Mehta A.V. Currarino-Silverman syndrome (pectus carinatum type 2 deformity) and mitral valve disease // *Chest*. 1992. Vol. 102, N 3. P. 780–782. doi: 10.1378/chest.102.3.780
- Regier D.S., Oetgen M., Tanpaiboon P. Mucopolysaccharidosis type IVA. 2013 Jul 11 [updated 2021 Jun 17]. In: Adam M.P., Ardinger H.H., Pagon R.A., et al., ed. GeneReviews [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993–2022.
- Martinez-Ferro M., Bellia-Munzon G., Schewitz I.A., Toselli L. Pectus carinatum: when less is more // *Afr J Thorac Crit Care Med*. 2019. Vol. 25, N 3. P. 10.7196/AJTCCM.2019.v25i3.019. doi: 10.7196/AJTCCM.2019.v25i3.019
- Lester C. Pigeon breast (pectus carinatum) and other protrusion deformities of the chest of developmental origin // *Ann Surg*. 1953. Vol. 137, N 4. P. 482–489. doi: 10.1097/00000658-195304000-00008
- Welch K.J., Vos A. Surgical correction of pectus carinatum (pigeon breast) // *J Pediatr Surg*. 1973. Vol. 8, N 5. P. 659–667. doi: 10.1016/0022-3468(73)90404-1
- Coelho M.S., Santos A., Pizarro L., et al. "Pectus excavatum / pectus carinatum": tratamento cirúrgico // *J Pneumol*. 1983. Vol. 10, Suppl. P. 47.
- Ramadan S., Wilde J., Tabard-Fougère A., et al. Cardiopulmonary function in adolescent patients with pectus excavatum or carinatum // *BMJ Open Respir Res*. 2021. Vol. 8, N 1. P. e001020. doi: 10.1136/bmjresp-2021-001020
- Buziashvili D., Gopman J.M., Weissler H., et al. An evidence-based approach to management of pectus excavatum and carinatum // *Ann Plast Surg*. 2019. Vol. 82, N 3. P. 352–358. doi: 10.1097/SAP.0000000000001654
- Szafer D., Taylor J.S., Pei A., et al. A simplified method for three-dimensional optical imaging and measurement of patients with chest wall deformities // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2019. Vol. 29, N 2. P. 267–271. doi: 10.1089/lap.2018.0191
- Geraedts T.C., Daemen J.H., Vissers Y.L., et al. Minimally invasive repair of pectus carinatum by the Abramson method: a systematic review // *J Pediatr Surg*. 2021. Vol. 5. P. S0022-3468(21)00829-0. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2021.11.028
- Brichon P.Y., Wihlm J.M. Correction of a severe pouter pigeon breast by triple sternal osteotomy with a novel titanium rib bridge fixation // *Ann Thorac Surg*. 2010. Vol. 90, N 6. P. e97–99. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.08.068
- Tarhan T., Meurer A., Tarhan O. Combined extra-/intrathoracic correction of pectus carinatum and other asymmetric chest wall deformities: a novel technique // *Oper Orthop Traumatol*. 2018. Vol. 30, N 6. P. 469–478. doi: 10.1007/s00064-018-0567-3
- McHam B., Winkler L. Pectus Carinatum. 2021. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022.
- Rea G., Sezen C.B. Chest wall deformities. 2021 Aug 11. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022.
- Ramadan S., Wilde J., Tabard-Fougère A., et al. Cardiopulmonary function in adolescent patients with pectus excavatum or carinatum // *BMJ*. 2021. Vol. 8, N 1. P. e001020. doi: 10.1136/bmjresp-2021-001020

REFERENCES

- Shamberger RC, Welch KJ. Surgical correction of pectus carinatum. *J Pediatr Surg*. 1987;22(1):48–53. doi: 10.1016/s0022-3468(87)80014-3
- Muntean A, Stoica I, Saxena AK. Pigeon chest: comparative analysis of surgical techniques in minimal access repair of pectus carinatum (MARPC). *World J Pediatr*. 2018;14(1):18–25. doi: 10.1007/s12519-018-0121-2
- Emil S. Current options for the treatment of pectus carinatum: when to brace and when to operate? *Eur J*. 2018;28(4):347–354. doi: 10.1055/s-0038-1667297
- Currarino G, Silverman F. Premature obliteration of the sternal sutures and pigeon-breast deformity. *Radiology*. 1958;70(4):532–540. doi: 10.1148/70.4.532
- Fokin A, Steuerwald NM, Ahrens WA, Allen KE. Anatomical, histologic, and genetic characteristics of congenital chest wall deformities. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;21(1):44–57. doi: 10.1053/j.semtcvs.2009.03.001
- Fokin A. Pouter pigeon breast. *Chest Surg Clin N Am*. 2000;10(2):377–391.

7. Gabrielsen T, Ladyman G. Early closure of the sternal sutures and congenital heart disease. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1963;89:975–983.
8. Chidambaram B, Mehta AV. Currarino-Silverman syndrome (pectus carinatum type 2 deformity) and mitral valve disease. *Chest.* 1992;102(3):780–782. doi: 10.1378/chest.102.3.780
9. Regier DS, Oetgen M, Tanpaiboon P. Mucopolysaccharidosis type IVA. 2013 Jul 11 [updated 2021 Jun 17]. In: Adam MP, Ardinger HH, Pagon RA, et al., ed. GeneReviews [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993–2022.
10. Martinez-Ferro M, Bellia-Munzon G, Schewitz IA, Toselli L. Pectus carinatum: when less is more. *Afr J Thorac Crit Care Med.* 2019;25(3):10.7196/AJTCCM.2019.v25i3.019. doi: 10.7196/AJTCCM.2019.v25i3.019
11. Lester C. Pigeon breast (pectus carinatum) and other protrusion deformities of the chest of developmental origin. *Ann Surg.* 137(4):482–489. doi: 10.1097/0000658-195304000-00008
12. Welch KJ, Vos A. Surgical correction of pectus carinatum (pigeon breast). *J Pediatr Surg.* 1973; 8(5):659–667. doi: 10.1016/0022-3468(73)90404-1
13. Coelho MS, Santos A, Pizarro L, et al. "Pectus excavatum/pectus carinatum": tratamento cirúrgico. *J Pneumol.* 1983;10(Suppl):47.
14. Ramadan S, Wilde J, Tabard-Fougère A, et al. Cardiopulmonary function in adolescent patients with pectus excavatum or carinatum. *BMJ Open Respir Res.* 2021;8(1):e001020. doi: 10.1136/bmjresp-2021-001020
15. Buziashvili D, Gopman JM, Weissler H, et al. An evidence-based approach to management of pectus excavatum and carinatum. *Ann Plast Surg.* 2019;82(3):352–358. doi: 10.1097/SAP.0000000000001654
16. Szafer D, Taylor JS, Pei A, et al. A simplified method for three-dimensional optical imaging and measurement of patients with chest wall deformities. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2019;29(2):267–271. doi: 10.1089/lap.2018.0191
17. Geraedts TC, Daemen JH, Vissers YL, et al. Minimally invasive repair of pectus carinatum by the Abramson method: a systematic review. *J Pediatr Surg.* 2021;5:S0022-3468(21)00829-0. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2021.11.028
18. Brichon PY, Wihlm JM. Correction of a severe pouter pigeon breast by triple sternal osteotomy with a novel titanium rib bridge fixation. *Ann Thorac Surg.* 2010;90(6):e97–99. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.08.068
19. Tarhan T, Meurer A, Tarhan O. Combined extra-/intrathoracic correction of pectus carinatum and other asymmetric chest wall deformities: A novel technique. *Oper Orthop Traumatol.* 2018;30(6):469–478. doi: 10.1007/s00064-018-0567-3
20. McHam B, Winkler L. Pectus Carinatum. 2021 Aug 9. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
21. Rea G, Sezen CB. Chest wall deformities. 2021 Aug 11. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
22. Ramadan S, Wilde J, Tabard-Fougère A, et al. Cardiopulmonary function in adolescent patients with pectus excavatum or carinatum. *BMJ.* 2021;8(1):e001020. doi: 10.1136/bmjresp-2021-001020

ОБ АВТОРАХ

* **Guglielmi Giuseppe**, MD, Professor;
адрес: Viale L. Pinto 1, 71121, Фоджа, Италия;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4325-8330>;
e-mail: giuseppe.guglielmi@unifg.it

Mannatrizio Domenico, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3365-7132>;
e-mail: dr.mannatrizio@gmail.com

Fascia Giacomo, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5244-5093>;
e-mail giacomo.fascia@unifg.it

AUTHORS' INFO

* **Guseppe Guglielmi**, MD, Professor;
address: Viale L. Pinto 1, 71121 Foggia, Italy;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4325-8330>;
e-mail: giuseppe.guglielmi@unifg.it

Domenico Mannatrizio, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3365-7132>;
e-mail: dr.mannatrizio@gmail.com

Giacomo Fascia, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5244-5093>;
e-mail giacomo.fascia@unifg.it

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author