

Опыт хирургического лечения воронкообразной деформации грудной клетки

Я. В. Фищенко, А. В. Шевчук, А. И. Сапоненко, Л. Д. Кравчук

Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины, г. Киев

Experience of surgical treatment of funnel deformity of the chest

Ya. V. Fishchenko, A. V. Shevchuk, A. I. Saponenko, L. D. Kravchuk

Institute of Traumatology and Orthopedics, Kyiv

Реферат

Цель. Оценить результаты хирургического лечения воронкообразной деформации грудной клетки (ВДГК) методом Насса.

Материалы и методы. Миниинвазивная коррекция по методу Насса выполнена 175 пациентам с ВДГК.

Результаты. У 162 (92,6%) пациентов отмечен идеальный косметический результат. У 157 (89,7%) пациентов использовали один фиксатор, у 17 (9,7%) – два, у 1 (0,6%) пациента – три. Средняя продолжительность операции составила 52 мин (от 30 до 104 мин), средняя продолжительность пребывания больных в стационаре после хирургического вмешательства – 8 дней (от 5 до 11 дней).

Выводы. Операция по методу Насса – «золотой стандарт» в лечении ВДГК у детей и взрослых, обеспечивает хороший косметический результат лечения, способствует улучшению сердечной и дыхательной функции, устраняет дисфункцию передней стенки грудной клетки в акте дыхания.

Ключевые слова: воронкообразная деформация грудной клетки; операция по Нассу.

Abstract

Objective. To estimate the results of surgical treatment of funnel deformity of the chest in accordance to Nass procedure.

Materials and methods. In 175 patients, suffering FDCH, miniinvasive correction in accordance to Nassa procedure was accomplished.

Results. In 162 (92.6%) patients the ideal cosmetic result was noted. In 157 (89.7%) patients one fixator was used, in 17 (9.7%) – two, in 1 (0.6%) patients – three. Average duration of operation have constituted 52 min (from 30 to 104 min), average term of postoperative stationary stay – 8 days (from 5 to 11 days).

Conclusion. The operation in accordance to Nass procedure constitutes a gold standard in treatment of FDCH in adults and children, guarantees good cosmetic result of treatment, promotes improvement of cardiac and respiratory functions, eliminates dysfunction of anterior wall of thoracic cage in a respiratory act.

Keywords: funnel deformity of the chest; operation in accordance to Nass procedure.

Воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) является одной из наиболее распространенных врожденных аномалий скелета и встречается у 23 из 10 000 новорожденных. В 1998 г. D. Nuss и соавторы сообщили о новом методе миниинвазивной коррекции ВДГК [1], который включал ремоделирование передней стенки грудной клетки с использованием загрудинного металлического фиксатора без резекции реберных хрящей. С тех пор операция по Нассу быстро получила широкое распространение в качестве эталонного метода коррекции ВДГК у детей и подростков. Процедура имеет ряд преимуществ: небольшие разрезы кожи, короткая продолжительность операции, минимальная кровопотеря и раннее возвращение к полноценной активности. За 20 лет опубликовано достаточное количество статей, посвященных применению этой методики у молодых пациентов. Однако до сих пор исследователи много спорят об идеальном возрасте для выполнения миниинвазивного хирургического вмешательства. Большинство авторов рекомендуют выполнять хирургическое вмешательство в возрасте от 5 до 20 лет, ряд авторов считает, что идеальный возраст для выполнения операции – от 8 до 12 лет с учетом значительной

податливости грудной стенки [2–4]. Некоторые авторы не одобряют применение операции по Нассу у подростков из-за увеличения частоты осложнений или недостаточной эффективности [5]. Тем не менее, в последние годы операция была признана показанной и у взрослых [6, 7], даже несмотря на сведения о высокой частоте осложнений и значительной послеоперационной боли [5, 7–9]. С 2013 г. в нашей практике операцию Насса мы выполняем как у детей, так и у взрослых с ВДГК.

Цель исследования: оценить результаты хирургического лечения ВДГК по методу Насса.

Материалы и методы исследования

В клинике хирургии позвоночника Института травматологии и ортопедии НАМН Украины в период с 2013 по 2018 г. миниинвазивную коррекцию по методу Насса выполнили 175 пациентам с ВДГК в возрасте от 11 до 47 лет. Средний возраст пациентов составил 19 лет. Мужчин было 143 (81,7%), женщин – 32 (18,3%).

Показанием к операции был косметический дефект передней поверхности грудной клетки и глубина западения грудины более 2 см. Все пациенты были обследованы до

операции клинически и рентгенологически с расчетом индекса Жижицкой. Нами проведен анализ результата коррекции деформации, длительности пребывания пациентов в стационаре, частоты послеоперационных осложнений, продолжительности хирургического вмешательства и признаков пневмо- и гемоторакса по данным послеоперационной рентгенографии грудной клетки.

Методика хирургического вмешательства. Положение пациента лежа на спине. Левую руку отводим и используем для катетеризации вены, правую сгибаем в плечевом и локтевом суставах и фиксируем к дуге. Интубацию выполняем с помощью однопросветной трубки. По передней подмышечной линии справа и слева выполняем разрезы длиной 3 см с последующим отслоением подкожно-жировой клетчатки от мышечной фасции. Выделяем поле для проведения фиксатора справа и слева. При помощи троакара на 3–4 см ниже правого разреза выполняем перфорацию грудной полости с установкой рабочего канала. Через рабочий канал вводим торакоскоп с 30-градусной оптикой. С помощью видеонаблюдения контролируем безопасное прохождение вершины деформации интродьюсером и фиксирующей пластины. Интродьюсер в плевральную полость вводим по среднеключичной линии в пятом или шестом межреберье справа. Интродьюсер проводим справа налево, аккуратно отслаивая перикард, с последующим выходом из левой плевральной полости на уровне среднеключичной линии. После моделируем формы фиксатора. Отмоделированный фиксатор фиксируем к интродьюсеру посредством ленты. Интродьюсер с привязанным фиксатором выводим слева направо по сформированному каналу. Коррекцию деформации выполняем посредством поворота фиксатора на 180°. С обеих сторон на фиксатор надеваем поперечные стабилизаторы, которые препятствуют обратному развороту фиксатора. Далее окончательно моделируем концы фиксатора. Рану послойно ушиваем. В рабочий канал вводим временный дренаж, который удаляем после окончательного раздутия легких на операционном столе.

В послеоперационном периоде все пациенты получали наркотические анальгетики на протяжении 4 дней с последующей их заменой на ненаркотические. Пациентам рекомендовали исключение физических нагрузок на 3 мес. Фиксаторы оставляли на 3 года с последующим их удалением под общей анестезией.

Результаты

Никто из оперированных пациентов не умер. У 162 (92,6%) пациентов отмечен идеальный косметический результат. У 157 (89,7%) пациентов использовали один фиксатор, у 17 (9,7%) – два, у 1 (0,6%) пациента – три. Количество необходимых фиксаторов определяли на операционном столе в зависимости от результатов коррекции после установки первого фиксатора. Средняя продолжительность операции составила 52 мин (от 30 до 104 мин), средняя продолжительность пребывания пациентов в стационаре после хирургического вмешательства – 8 дней (от 5 до 11 дней). Плевральный дренаж оставляли на одни сутки только после повторных операций на фоне рецидивов деформации. На следующий день после опе-

рации всем пациентам выполняли рентгенографию легких в прямой проекции стоя. У 24 (13,7%) больных выявили пневмоторакс, но только 4 (2,3%) больным потребовалось выполнение плевральной пункции с установкой дренажа по Бюлау. У 8 (4,6%) больных в связи с гемотораксом выполнили плевральную пункцию.

Среди других послеоперационных осложнений пневмонию отметили у 3 (1,7%) больных, плевральный выпот – у 2 (1,2%), эмпиему – у 1 (0,6%), серому – у 1 (0,6%), глубокую инфекцию – у 1 (0,6%) больного.

Повторную операцию из-за вывиха фиксатора выполнили 1 (0,6%) пациенту. В настоящее время фиксаторы удалены у 56 (32%) пациентов. Конечные результаты лечения этих пациентов определили как хорошие непосредственно во время выписки и при повторном наблюдении через 1 мес. К сожалению, у нас пока нет никаких долгосрочных данных наблюдения за пациентами после удаления фиксатора.

Обсуждение

В 1998 г. D. Nuss и соавторы [1] предложили миниинвазивную методику как альтернативу стандартной открытой методике Равича для коррекции ВДГК, обосновав применение новой методики тем, что теперь нет необходимости выполнять обширную и радикальную резекцию реберных хрящей, а вывести грудину в правильное положение достаточно просто.

Преимущества данного миниинвазивного метода очевидны. Нет необходимости выполнять большой разрез на передней грудной стенке, отслаивать грудные мышечные лоскуты и резецировать хрящевые части ребер и/или выполнять стерильную остеотомию; короткая продолжительность операции, минимальная кровопотеря и ранний возврат к полной активности; быстрое восстановление силы грудных мышц, расширение объема грудной клетки, сохранение ее гибкости и эластичности; отличный долгосрочный косметический результат у детей [1].

Включение торакоскопической навигации и небольших, но важных модификаций в изначально описанную методику сделало эту операцию очень эффективной и безопасной. С тех пор было опубликовано множество исследований, подтверждающих эффективность данного метода у детей и подростков. В большинстве из них количество наблюдений невелико, однако некоторые базируются на большом опыте [2, 9, 10]. На сегодняшний день операция по Нассу является «золотым стандартом» для оперативного лечения ВДГК.

Лечение ВДГК у взрослых с помощью операции по Нассу является спорным. Открытую методику, описанную М. М. Равичем [11], до сих пор регулярно применяют во множестве клиник [12–16]. При коррекции деформации методом Равича необходимо выполнение длинного вертикального или горизонтального разреза в передней части грудной стенки, резекции реберных хрящей, которые часто приводили к окостенению нового хряща и формированию жесткой передней стенки грудной клетки. У большинства больных была необходима установка металлического стержня для фиксации в правильном положении, в результате чего формировалась плоская форма грудной клетки.

В 90% опубликованных работ показанием к хирургической коррекции ВДГК являлось наличие жалоб пациента на косметический дефект относительно аномальной формы передней стенки грудной клетки [17]. В нескольких статьях сообщалось, что после коррекции ВДГК значительно улучшалось качество жизни [17, 18].

Вакуумный колокол – консервативный метод лечения ВДГК: пациент носит вакуумную присоску на протяжении 1 – 8 ч в сутки в течение 12 – 36 мес. Обычно данный метод достаточно эффективен у детей до 10 лет и менее эффективен у подростков и взрослых пациентов. Однако полностью устранить деформацию с помощью вакуумного колокола не представлялось возможным [19].

Физические возможности пациентов после выполнения хирургического вмешательства по Нассу значительно возрастали [18, 20, 21]. Несколько авторов в своих исследованиях [19, 21] показали, что до операции сердечная деятельность у пациентов с ВДГК составляла 80% от возрастной нормы, а через 3 года после коррекции показатели сердечной и легочной деятельности достигли нормы. После устранения сдавления правого желудочка сердца его функциональные показатели значительно улучшались и находились в пределах нормы [22]. Также после операции исчезала дисфункция движения грудной клетки, увеличивался объем грудной полости и нормализовался акт дыхания [23]. Поэтому считается важным скорректировать форму грудной клетки как можно ближе к нормальной анатомии, чтобы получить наилучший косметический результат для пациента, а также максимально повысить физическую его работоспособность. Все это возможно с помощью операции Насса.

В первой статье, которую опубликовал Насс, сообщалось, что средний возраст пациентов составлял 6 лет и ни один из пациентов не был старше 15 лет. Сегодня же по данным литературы средний возраст пациентов, которым выполняют эту коррекцию, составляет 14 лет, и все больше авторов считают оптимальным возрастом начало полового созревания [20]. Однако все авторы сходятся в том, что тяжелую ВДГК необходимо корректировать и в более раннем возрасте. Н. J. Park и соавторы [10] из Кореи, исходя из данных анализа 1571 хирургического вмешательства, рекомендовали выполнять коррекцию в возрасте до 5 лет, даже несмотря на возможные рецидивы деформации после удаления фиксатора до наступления половой зрелости.

В свою очередь мы считаем оптимальным возрастом для операции 13 – 16 лет, обосновывая это тем, что изменения со стороны сердца и легких в этом возрасте обратимы и фиксатор находится вплоть до окончания роста, чем возможность рецидива деформации сводится фактически к нулю. У девочек в этом возрасте начинает формироваться грудь, что дает возможность сделать разрез в подгрудной складке, тем самым максимально скрыв послеоперационный рубец.

Послеоперационный болевой синдром часто описывали как основную проблему в операции по Нассу. С этой целью мы рекомендовали пациентам в течение 4 дней после операции применять наркотические анальгетики с последующим переходом на ненаркотические. После

выписки из стационара пациенты принимали обезболивающие препараты на протяжении 2 – 6 нед.

Выводы

Операция по Нассу – «золотой стандарт» в лечении воронкообразной деформации грудной клетки у детей и взрослых, обеспечивает хороший косметический результат лечения, способствует улучшению сердечной и дыхательной функций, устраняет дисфункцию передней стенки грудной клетки в акте дыхания.

Підтвердження

Фінансування

Це дослідження є фрагментом планової НДР. Фінансування за рахунок держбюджету.

Інформація про внесок кожного учасника

Фіщенко Я.В. - аналіз отриманих даних, написання тексту статті; Шевчук А. В. - проведення досліджень, аналіз отриманих даних, написання тексту статті; Сапоненко А. І. - збір та обробка матеріалу; Кравчук Л. Д. - оформлення отриманих даних, редагування статті.

Всі автори прочитали і схвалили остаточний варіант рукопису.

Конфлікт інтересів

Автори, які взяли участь в цьому дослідженні, декларують відсутність конфлікту інтересів щодо цього рукопису.

Згода на публікацію

Всі автори дали згоду на публікацію цього рукопису.

References

1. Nuss D, Kelly R, Croitoru DP, Katz ME. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. *J Pediatr Surg.* 1998 Apr;33(4):545–52. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468\(98\)90314-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468(98)90314-1).
2. Croitoru DP, Kelly RE Jr, Goretsky MJ, Lawson ML, Swoveland B, Nuss D. Experience and modification update for the minimally invasive Nuss technique for pectus excavatum repair in 303 patients. *J Pediatr Surg.* 2002 March;37(3):437–45. <http://dx.doi.org/10.1053/jpsu.2002.30851>.
3. Hebra A. Minimally invasive pectus surgery. *Chest Surg Clin N Am.* 2000;10:329–39, v ii. PMID: 10803337.
4. Watanabe A, Watanabe T, Obama T, Ohsawa H, Mawatari T, Ichimiya Y, et al. The use of a lateral stabilizer increases the incidence of wound trouble following the Nuss procedure. *Ann Thorac Surg* 2004 January;77(1): 296–300. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)01335-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(03)01335-3).
5. Molik KA, Engum SA, Rescorla FJ, West KW, Scherer LR, Grosfeld JL. Pectus excavatum repair: experience with standard and minimal invasive techniques. *J Pediatr Surg.* 2001 February;36(2):324–8. <http://dx.doi.org/10.1053/jpsu.2001.20707>.
6. Schalamon J, Pokall S, Windhaber J, Hoellwarth ME. Minimally invasive correction of pectus excavatum in adult patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006 September;132(3):524–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2006.04.038>.
7. Aronson DC, Bosgraaf RP, van der HC, Ekkelkamp S. Nuss procedure: pediatric surgical solution for adults with pectus excavatum. *World J Surg.* 2007 January;31(1):26–9. <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-005-0779-1>.
8. Kim DH, Hwang JJ, Lee MK, Lee DY, Paik HC. Analysis of the Nuss procedure for pectus excavatum in different age groups. *Ann Thorac Surg* 2005 September; 80(3):1073 – 7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.03.070>.
9. Hebra A, Swoveland B, Egbert M, Tagge EP, Georgeson K, Othersen H Jr, et al. Outcome analysis of minimally invasive repair of pectus excavatum: review of 251 cases. *J Pediatr Surg.* 2000 February;35(2):252–7. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468\(00\)90019-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468(00)90019-8).
10. Park HJ, Lee SY, Lee CS, Youm W, Lee KR. The Nuss procedure for pectus excavatum: evolution of techniques and early re-

- sults on 322 patients. *Ann Thorac Surg* 2004 January;77(1):289–95. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)01330-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(03)01330-4).
11. Ravitch MM. The operative treatment of pectus excavatum. *J Pediatr* 1956 April;48(4):465–72. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3476\(56\)80075-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3476(56)80075-9).
 12. Iida H, Sudo Y, Yamada Y, Matsushita Y, Eda K, Inoue Y. Nonprosthetic surgical repair of pectus excavatum. *Ann Thorac Surg*. 2006 Aug;82(2):451–6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.03.052>.
 13. Davis JT, Weinstein S. Repair of the pectus deformity: results of the Ravitch approach in the current era. *Ann Thorac Surg* 2004 August;78(2):421–6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.03.011>.
 14. Fonkalsrud EW. Open repair of pectus excavatum with minimal cartilage resection. *Ann Surg* 2004 August;240(2):231–5. <http://dx.doi.org/10.1097/01.sla.0000133116.16484.bb>.
 15. Jaroszewski DE, Fonkalsrud EW. Repair of pectus chest deformities in 320 adult patients: 21 year experience. *Ann Thorac Surg*. 2007 August;84(2):429–33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.03.077>.
 16. Wang LS, Kuo KT, Wang HW, Yang CH, Chin T. A novel surgical correction through a small transverse incision for pectus excavatum. *Ann Thorac Surg*. 2005 November;80(5):1951–4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.05.029>.
 17. Krasopoulos G, Dusmet M, Ladas G, Goldstraw P. Nuss procedure improves the quality of life in young male adults with pectus excavatum deformity. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006 January;29(1):1–5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.09.018>.
 18. Jacobsen EB, Thastum M, Jeppesen JH, Pilegaard HK. Health-related quality of life in children and adolescents undergoing surgery for pectus excavatum. *Eur J Pediatr Surg*. 2010 Mar;20(2):85–91. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0029-1243621>.
 19. Haecker FM. The vacuum bell for conservative treatment of pectus excavatum: the Basle experience. *Pediatr Surg Int*. 2011 June;27(6):623–7. <http://dx.doi.org/10.1007/s00383-010-2843-7>.
 20. O'Keefe J, Byrne R, Montgomery M, Harder J, Roberts D, Sigalet DL. Longer term effects of closed repair of pectus excavatum on cardiopulmonary status. *J Pediatr Surg*. 2013 May;48(5):1049–54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.02.024>.
 21. Lesbo M, Tang M, Nielsen HH, Jørgen F, Lundorf E, Pilegaard HK. Compromised cardiac function in exercising teenagers with pectus excavatum. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011 October;13(4):377–80. <http://dx.doi.org/10.1510/icvts.2011.267054>.
 22. Gürkan U, Aydemir B, Aksoy S, Akgöz H, Tosu AR, Güngör B, et al. Echocardiographic assessment of right ventricular function before and after surgery in patients with pectus excavatum and right ventricular compression. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2014; Apr;62(3):231–5. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1342941>.
 23. Redlinger RE, Jr, Kelly RE, Nuss D, Goretsky M, Kuhn MA, Sullivan K, et al. Regional chest wall motion dysfunction in patients with pectus excavatum demonstrated via optoelectronic plethysmography. *J Pediatr Surg*. 2011 June;46(6):1172–6. *J Pediatr Surg* <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2011.03.047>.

Надійшла 26.12.2018