

## Робот-ассистированные хирургические вмешательства у девочек-подростков с гинекологическими заболеваниями: собственные данные

© Э.В. КОМЛИЧЕНКО<sup>1</sup>, Н.А. КОХРЕИДЗЕ<sup>1</sup>, Л.В. АДАМЯН<sup>2</sup>, И.М. КАГАНЦОВ<sup>1</sup>, Т.М. ПЕРВУНИНА<sup>1</sup>,  
Е.Ю. ГУРКИНА<sup>1</sup>, Е.В. ПЕТРЕНКО<sup>1</sup>, С.А. СОСИН<sup>1</sup>, В.А. СТАСЮКЕВИЧ<sup>1</sup>, К.Х. АЛИЕВА<sup>1</sup>, О.А. ДУДАРЬ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;  
<sup>2</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И. Кулакова» Минздрава России, Москва, Россия

### РЕЗЮМЕ

Робот-ассистированные хирургические (РАХ) вмешательства — новая высокотехнологичная область оперативной гинекологии, практически не применяемая ранее в гинекологии детского и юношеского возраста.

**Цель исследования.** Обобщить собственный опыт применения РАХ вмешательств в отделении гинекологии для подростков клиники института перинатологии и педиатрии ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России и повысить эффективность хирургического лечения девочек и подростков с гинекологическими заболеваниями с использованием РАХ вмешательств.

**Результаты.** Проведено 41 оперативное вмешательство в течение 37 мес с ноября 2018 г. по декабрь 2021 г. Средний возраст оперированных детей — 15,7±2,9 года. Выделены группы оперативных вмешательств в зависимости от нозологической формы: у 32 (78,5%) пациенток — доброкачественные опухоли яичников, у 3 (7,3%) — пороки развития тела матки, у 3 (7,3%) — дисгенезия гонад, у 2 (4,9%) — доброкачественные опухоли тела матки, у 2 (4,9%) — приобретенная патология маточных труб. В выделенных нозологических группах оценены средняя продолжительность операций, объем кровопотери. Осложнений, а также особенностей течения послеоперационного периода у пациенток не было.

**Выводы.** В подростковом возрасте существует достаточно широкий спектр гинекологических заболеваний, при которых могут быть применены робот-ассистированные хирургические вмешательства. Технология робот-ассистированных хирургических вмешательств хорошо переносится детьми, позволяет следовать принципу максимального органосохранения и кровесбережения. Особенностей течения послеоперационного периода у девочек после робот-ассистированных хирургических вмешательств не было вне зависимости от характера заболевания. Одним из факторов, ограничивающих применение робот-ассистированных хирургических вмешательств у девочек с гинекологическими заболеваниями, является правовое обеспечение, в частности действующие отраслевые приказы по применению высокотехнологичной помощи.

**Ключевые слова:** роботическая хирургия, гинекология, дети, подростки, опухоли яичников, пороки развития, дисгенезия гонад, опухоль матки.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Комличенко Э.В. — <https://orcid.org/0000-0002-3790-0446>; eLibrary SPIN: 9815-7555, Author ID: 715180  
Кохреидзе Н.А. — <https://orcid.org/0000-0002-0265-9728>; eLibrary SPIN: 9382-2225, Author ID: 648349  
Адамян Л.В. — <https://orcid.org/0000-0002-3253-4512>  
Каганцов И.М. — e-mail: [kagantsov\\_im@almazovcentre.ru](mailto:kagantsov_im@almazovcentre.ru)  
Первунина Т.М. — e-mail: [pervunina\\_tm@almazovcentre.ru](mailto:pervunina_tm@almazovcentre.ru)  
Гуркина Е.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-5797-8611>  
Петренко Е.В. — e-mail: [petrenko\\_ev@almazovcentre.ru](mailto:petrenko_ev@almazovcentre.ru)  
Сосин С.А. — e-mail: [sosin\\_sa@almazovcentre.ru](mailto:sosin_sa@almazovcentre.ru)  
Стасюкевич В.А. — e-mail: [stasyukevich\\_va@almazovcentre.ru](mailto:stasyukevich_va@almazovcentre.ru)  
Алиева К.Х. — <https://orcid.org/0000-0003-0083-3689>; eLibrary SPIN: 8004-5785, Author ID: 903413; e-mail: [alieva\\_kkh@almazovcentre.ru](mailto:alieva_kkh@almazovcentre.ru)  
Дударь О.А. — eLibrary SPIN: 9067-2937; Author ID: 1074879  
Автор, ответственный за переписку: Алиева К.Х. — e-mail: [alieva\\_kkh@almazovcentre.ru](mailto:alieva_kkh@almazovcentre.ru)

### КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Комличенко Э.В., Кохреидзе Н.А., Адамян Л.В., Каганцов И.М., Первунина Т.М., Гуркина Е.Ю., Петренко Е.В., Сосин С.А., Стасюкевич В.А., Алиева К.Х., Дударь О.А. Робот-ассистированные хирургические вмешательства у девочек-подростков с гинекологическими заболеваниями: собственные данные. *Проблемы репродукции*. 2021;27(6):81–87. <https://doi.org/10.17116/repro20212706181>

## Robot-assisted surgical interventions in girls and adolescents with gynecological diseases: own data

© E.V. KOMLICHENKO<sup>1</sup>, N.A. KOKHREIDZE<sup>1</sup>, L.V. ADAMYAN<sup>2</sup>, I.M. KAGANTSOV<sup>1</sup>, T.M. PERVUNINA<sup>1</sup>, E.Yu. GURKINA<sup>1</sup>,  
E.V. PETRENKO<sup>1</sup>, S.A. SOSIN<sup>1</sup>, V.A. STASYUKEVICH<sup>1</sup>, K.Kh. ALIEVA<sup>1</sup>, O.A. DUDAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia;

<sup>2</sup>Kulakov National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow, Russia

**ABSTRACT**

Robot-assisted surgery (RAS) is the newest high-tech area of surgery which has earlier been used extremely rare in pediatric and adolescent gynecology in the Russian Federation.

**Aim.** To summarize our own experience of RAS, based on Adolescent gynecology department, Institute of Perinatology and Pediatrics, Almazov National Medical Research Center.

**Material and methods.** Retrospective analysis of 41 cases of robot-assisted surgery using the da Vinci system in adolescent female patients.

**Results.** We assessed 37-month (November, 2018 — December, 2021) experience of RAS, in which 41 surgeries were included. Mean age of patients was 15.7±2.9 years old. Cases were divided into 5 groups depending on diagnosis: benign ovarian tumors ( $n=32$  (78.5%)), uterine malformations ( $n=3$  (7.3%)), gonadal dysgenesis ( $n=3$  (7.3%)), uterine benign neoplasms ( $n=2$  (4.9%)), acquired fallopian tube disorders ( $n=2$  (4.9%)). The following parameters were assessed: mean duration of pre-console period, time of surgery, perioperative aspects including blood loss level. We found no complications or special features of early postoperative period in the studied groups.

**Conclusion.** Our study has showed that during adolescence a wide range of gynecological diseases could be effectively treated by RAS. This method is well tolerated by pediatric and adolescent patients. RAS allows to perform organ preserving operations, while minimizing blood loss level in children. Postoperative period status of patients shows no dependence on diagnosis. One of the main limiting factor of RAS in girls with benign ovarian tumors is the current federal orders on high-tech health care in the Russian Federation.

**Keywords:** robotic surgery, gynecology, children, adolescents, ovary tumors, genital abnormalities, gonadal dysgenesis uterine tumors.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:**

Komlichenko E.V. — <https://orcid.org/0000-0002-3790-0446>; eLibrary SPIN: 9815-7555, Author ID: 715180

Kohreidze N.A. — <https://orcid.org/0000-0002-0265-9728>; eLibrary SPIN: 9382-2225, AuthorID: 648349

Adamyan L.V. — <https://orcid.org/0000-0002-3253-4512>

Kagancov I.M. — e-mail: kagantsov\_im@almazovcentre.ru

Pervunina T.M. — e-mail: pervunina\_tm@almazovcentre.ru

Gurkina E.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-5797-8611>

Petrenko E.V. — e-mail: petrenko\_ev@almazovcentre.ru

Sosin S.A. — e-mail: sosin\_sa@almazovcentre.ru

Stasyukevich V.A. — e-mail: stasyukevich\_va@almazovcentre.ru

Alieva K.Hh. — <https://orcid.org/0000-0003-0083-3689>; eLibrary SPIN: 8004-5785, Author ID: 903413; e-mail: alieva\_kkh@almazovcentre.ru

Dudar' O.A. — eLibrary SPIN: 9067-2937; Author ID: 1074879

**Corresponding author:** Alieva K.Hh. — e-mail: alieva\_kkh@almazovcentre.ru

**TO CITE THIS ARTICLE:**

Komlichenko EV, Kohreidze NA, Adamyan LV, Kagancov IM, Pervunina TM, Gurkina EYu, Petrenko EV, Sosin SA, Stasyukevich VA, Alieva K.Hh, Dudar' OA. Robot-assisted surgical interventions in girls and adolescents with gynecological diseases: own data. *Problemy Reproduktsii (Russian Journal of Human Reproduction)*. 2021;27(6):81–87. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/repro20212706181>

**ВВЕДЕНИЕ**

Роботизированные технологии весьма ограничено используются детскими хирургами по сравнению со «взрослыми». Робот-ассистированные хирургические вмешательства (РАХ) были быстро адаптированы для выполнения широкого спектра хирургических вмешательств в таких направлениях, как абдоминальная хирургия, урология, кардиоваскулярная, торакальная хирургия, гинекология, онкогинекология и др., в которых требуется малоинвазивность и максимальная точность действий [1]. Ожидалось, что технические возможности робота могут стать идеальными для выполнения сложных хирургических операций в детской практике. Однако размеры оптических систем и инструментов, ограничивающие применение роботов у маленьких пациентов, и малое количество данных о преимуществах РАХ в сравнении со стандартной лапароскопией до настоящего времени служили причинами отсутствия широкого распространения роботов в детской хирургии [2]. Первое упоминание о роботхирургии в детской практике касается фундопликации Ниссена, которая выполнена в июле 2000 г. [3]. Публикации о применении робот-ассисти-

рованных операций в гинекологии детского и юношеского возраста весьма немногочисленны и, как правило, обобщают сведения о результатах применения данной технологии у небольших групп детей. В имеющихся обзорах представлены сведения преимущественно об использовании хирургической системы da Vinci (da Vinci Surgical System; «Intuitive Surgical Inc.», США). В России установлено 25 таких систем: в Москве, Санкт-Петербурге, Уфе, Ханты-Мансийске, Екатеринбурге, Новосибирске, Тюмени, Краснодаре, Ростове-на-Дону, Владивостоке [4]. Имея уникальную возможность использовать РАХ у пациенток отделения гинекологии для подростков в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, мы выполнили первую операцию девочке с доброкачественной опухолью яичника 14.11.18. К настоящему моменту проведена 41 операция с использованием технологии РАХ вмешательств.

Цель исследования — обобщить собственный опыт применения РАХ вмешательств в отделении гинекологии для подростков клиники института перинатологии и педиатрии ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России и повысить эффективность

хирургического лечения девочек и подростков с гинекологическими заболеваниями с использованием технологии РАХ вмешательств.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ оперативных вмешательств с использованием хирургической системы da Vinci у 41 девочки-подростка в возрасте от 13 до 17 лет. Все пациентки госпитализированы в плановом порядке в отделение гинекологии для подростков клиники института перинатологии и педиатрии ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России в период с ноября 2018 г. по декабрь 2021 г. Обследование больных проведено в объеме, определенном действующими клиническими рекомендациями. Оценку состояния репродуктивных органов во всех случаях проводили методом ультразвуковой (УЗИ) диагностики (аппарат AA26050L, «Philips», Нидерланды). Магнитно-резонансная томография (МРТ) органов малого таза с контрастированием выполнена 36 пациенткам. Оперативное вмешательство проведено с использованием роботизированного хирургического эндоскопического комплекса Da Vinci Si, модель IS 3000 («Intuitive Surgical Inc.», США). Изучены нозологическая структура, возраст, особенности гинекологического анамнеза, длительность операций и продолжительность доконсольного этапа (время от момента установки рабочих троакаров до начала роботического этапа). Определены объем кровопотери, частота дренирования малого таза, потребность в анальгетиках, любые осложнения в раннем и позднем послеоперационном периоде. Предоперационная подготовка выполнена в соответствии с алгоритмами подготовки пациенток к операциям на внутренних половых органах. Технология проведения оперативного вмешательства строилась по следующему плану. В верхнепупочной точке в брюшную полость вводили троакар для роботической видеокамеры 12 мм. Накладывали пневмоперитонеум до 12 мм рт.ст. Устанавливали троакары для трех роботических рук: 2 троакара 10 мм для роботических операционных инструментов (по одному в правой и левой подвздошной области) и 1 троакар (ассистентский) 5 мм устанавливали в правой мезогастральной области. После инспекции брюшной полости и малого таза, верификации дооперационных находок приступали к выполнению оперативного вмешательства в запланированном объеме.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

С ноября 2018 г. по декабрь 2021 г. с использованием роботизированной системы da Vinci прооперирована 41 пациентка подросткового возраста с гинекологическими заболеваниями. Средний возраст девочек составил  $15,7 \pm 2,9$  года. Антропометриче-

ские данные пациенток соответствовали взрослым, при этом минимальный рост девочки составил 146 см, минимальная масса тела — 42 кг.

Все пациентки распределены в группы в зависимости от характера патологии, которая явилась показанием к операции. Первая группа — доброкачественные опухоли яичников — 32 (78,5% от общего числа оперированных) пациентки, 2-я группа — пороки развития тела матки — 3 (7,3%), 3-я группа — дисгенезия гонад — 3 (7,3%), 4-я группа — доброкачественные опухоли тела матки — 2 (4,9%), 5-я группа — приобретенная патология маточных труб — 2 (4,9%) (рис. 1).

Средний возраст пациенток 1-й группы  $15,9 \pm 2,9$  (15; 17) года. Средний размер опухоли  $6,5 \pm 3,2$  (3; 9) см. Средняя продолжительность операции  $73,8 \pm 20,5$  (50; 90) мин. Доконсольное время  $25,0 \pm 15,0$  мин (15; 40). Гистологическая структура удаленных опухолей: герминогенные опухоли — 21 (67,2%), эпителиальные опухоли — 10 (32,8%). Среди герминогенных опухолей было 20 случаев зрелой тератомы и 1 — незрелой тератомы яичника Grade 1. Патоморфологическая структура эпителиальных опухолей: серозная цистаденома — 2, папиллярная серозная цистаденома — 3, муцинозная цистаденома — 2. Следует отметить, что у пациентки 15 лет с муцинозной цистаденомой единственного яичника, ранее дважды оперированной с применением лапароскопии по поводу мультилокулярной тератомы, РАХ вмешательство в объеме цистовариэктомии сочетали с криоконсервацией яичниковой ткани. По поводу эндометриомы яичника оперированы 3 пациентки. Во всех случаях поражен левый яичник. У 2 пациенток цистовариэктомию сочетали с иссечением отдельных очагов эндометриоза на брюшине дугласова кармана и крестцово-маточной связке. Объем операции у девочек 1-й группы во всех случаях был органосохраняющим. Объем интраоперационной кровопотери  $8,7 \pm 2,0$  мл.

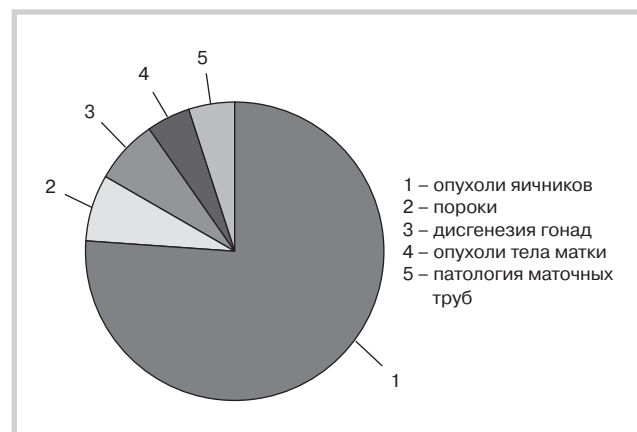
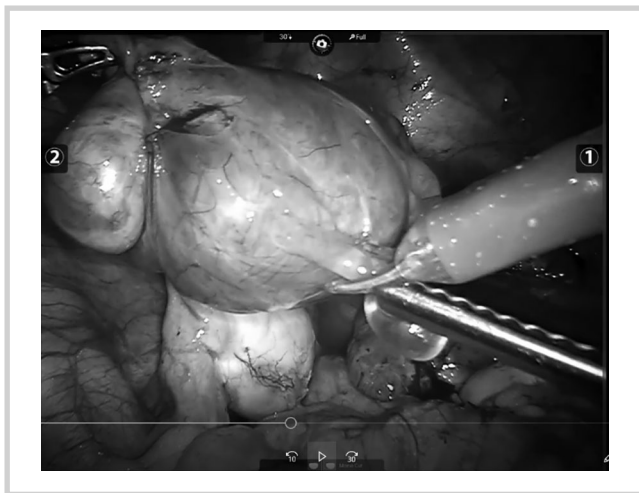


Рис. 1. Структура гинекологических заболеваний оперированных девочек.

Fig. 1. Types of gynecological diseases in operated patients.



**Рис. 2.** Пациентка А., 15 лет. Гидрогематосальпинкс как исход длительно существующего напряженного гематокольпоса и гематометры вследствие гименальной гинатрезии.  
**Fig. 2.** Patient A., 15 years old. Hydrohematosalpinx as a result of long-term tensioned hematocolpos and hematometra which appeared because of hymenal gynatresia.



**Рис. 3.** Та же пациентка. Вид после робот-ассистированного адгезиолизиса, сальпингостоматопластики.

**Fig. 3.** Patient A., 15 years old. View after robotic-assisted adhesiolysis, salpingostomoplasty.

Во 2-ю группу включены 3 пациентки с мюллеровой дисгенезией в виде рудиментарного интерстициально расположенного рога матки (матка Роберта). Средний возраст больных  $14,0 \pm 1,0$  года (13; 15). Объем операции — иссечение рудиментарного рога матки. Общая продолжительность оперативного вмешательства  $166,7 \pm 28,9$  мин (150; 200), в том числе доконсольного этапа  $43,3 \pm 5,8$  мин (40; 50). Кровопотеря во время операции  $25,0 \pm 21,8$  мл (10,0; 50,0). Гистологическое исследование подтвердило наличие в рудиментарном роге функционирующего эндометрия в 2 случаях. В 1 случае в исследованном материале эндометрий не обнаружен.

В 3-ю группу включены пациентки с дисгенезией гонад, нарушением формирования пола. Некоторые технические сложности, связанные с фиксированным расположением портов роботической системы, возникли при удалении высоко расположенных гонад (яичек) у 16-летней больной с синдромом тестикулярной феминизации. Другие 2 случая у больных этой группы — это проведение гонадэктомии при опухоли правой гонады у пациентки с кариотипом 45, X0 (гистологически — серозная цистаденофиброма) и у больной с синдромом Суайра (46, XY-женщина). Средний возраст пациенток данной группы  $15 \pm 2,3$  года (13; 17). Средняя продолжительность операции  $43,3 \pm 10,4$  мин (30; 50), доконсольное время  $15,0 \pm 5,0$  мин. Средняя кровопотеря  $2,0 \pm 2,0$  мл.

В 4-ю группу включены 2 пациентки с приобретенной патологией маточных труб. Средний возраст девочек  $15,5 \pm 0,3$  года. Обе пациентки имели порок развития матки и влагалища с нарушением оттока менструальной крови. У пациентки 15 лет двусторон-

ние гидрогематосальпинксы сформировались вследствие длительно существовавшего гематокольпоса и гематометры на фоне гименальной атрезии. У второй девочки 16 лет имел место правосторонний синдром Herlyn—Werner—Wunderlich. На первом этапе этой пациентке проведено иссечение влагалищной перегородки, эвакуация гематокольпоса. Через 6 мес потребовалось хирургическое лечение ипсилатерального гидросальпинкса. Объем операции в обоих случаях сводился к адгезиолизису, сальпингостоматопластике. Средняя продолжительность операции  $56,6 \pm 31,6$  мин. Доконсольное время  $16,1 \pm 3,6$  мин. Интраоперационная кровопотеря  $11,6 \pm 1,6$  мл.

В 5-ю группу включены девочки с доброкачественными опухолями тела матки. Одна пациентка 15 лет с гистологически подтвержденной ювенильной кистозной аденомиомой размером 3 см, вторая пациентка 16 лет с интрамуральной лейомиомой размером 10 см. Средняя продолжительность операции  $92,5 \pm 1,6$  мин, средняя кровопотеря  $28,3 \pm 3,3$  мл.

Ни в одном случае при проведении PAX вмешательства не потребовалась конверсия на лапаротомию. Интра- и послеоперационных осложнений не было. Все пациентки не имели ограничений для полной физической активации на 2-е сутки после операции. Дренажи в малый таз устанавливали у пациенток с операциями на теле матки и удаляли их через 12 ч после операции. Обезболивание сводилось только к применению нестероидных противовоспалительных средств. Антибактериальную терапию в послеоперационном периоде не проводили. Все пациентки выписаны домой на 6—8-е сутки. Клинические примеры представлены на рис. 2—7.

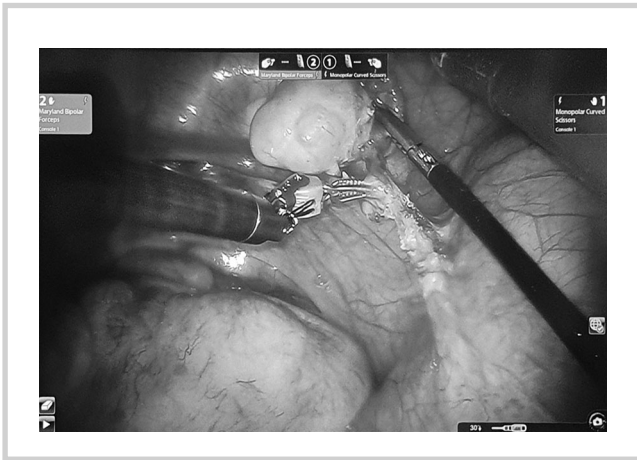


Рис. 4. Пациентка 17 лет. Кариотип 45, X0. Опухоль гонады. Операция гонадэктомии.

Fig. 4. Patient B., 17 years old. Karyotype 45, X0. Gonadal tumor. Surgery: bilateral gonadectomy.

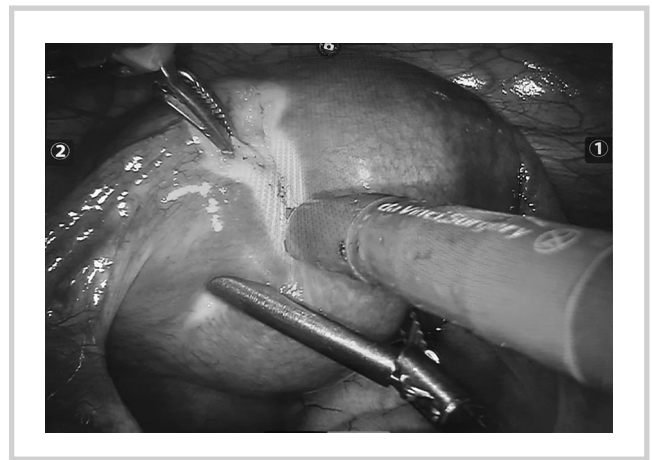


Рис. 5. Пациентка 13 лет. Порок развития матки с интестициальным расположением рудиментарного рога. Начальный момент роботической операции по резекции рудиментарного рога.

Fig. 5. Patient C., 13 years old. Uterine malformation with nterstitial rudimentary horn. Early stage of robot-assisted rudimentary horn resection.

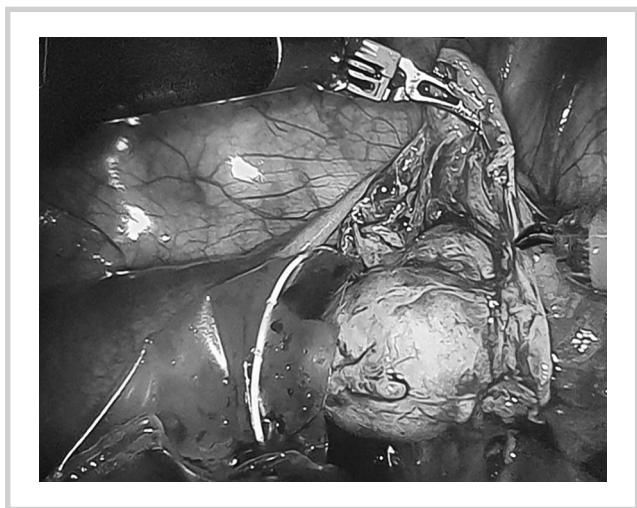


Рис. 6. Пациентка 16 лет. Тератома яичника. Этап роботического выведения опухоли после ее погружения в контейнер.

Fig. 6. Patient D., 16 years old. Mature cystic ovarian teratoma. Robot-assisted tumor removal at storage bag.

## ОБСУЖДЕНИЕ

РАХ сегодня является наиболее совершенной технологией малоинвазивной хирургии. Основные преимущества роботизированных операций — трехмерное и существенно увеличенное изображение; инструменты с семью степенями свободы, превосходящие по возможностям кисть человека; полное исключение тремора рук, передаваемое инструменту, и, как следствие, возможность точного и прецизионного обращения с тканями и наложения швов [5]. Наиболее востребованной областью для роботизированной хи-



Рис. 7. Пациентка 15 лет. Итрамуральная миома матки (диаметр узла 10 см). Этап роботического выведения узла.

Fig. 7. Patient E., 15 years old. Intramural fibroid (10 cm in diameter). Robot-assisted node dissection.

рургии стала урология, а самой часто выполняемой робот-ассистированной операцией — простатэктомия. Это связано с техническими сложностями работы в ограниченном пространстве в малом тазу, и именно робот со своими преимуществами позволяет получить наилучшие результаты при радикальной простатэктомии. Хотя раньше считалось, что хирургические операции с помощью роботов технически сложно выполнять у детей, тем не менее в настоящее время тенденция меняется. Сегодня детям успешно выполняно большое количество сложных операций в разных областях, при этом самой часто выполняемой робот-ассистированной операцией у детей является пиелопластика [6]. Применение РАХ в детской гинекологии является следующим по частоте выполняемых

**Возраст оперированных больных, общая продолжительность операции, доконсольное время и интраоперационная кровопотеря****Age of patients, total duration of surgery, pre-console period, blood loss level**

Группа	n	Возраст, годы	Продолжительность операции, мин	Доконсольное время, мин	Интраоперационная кровопотеря, мл
1-я	32	15,9±2,9	73,8±20,5	25,0±15,0	8,7±2,0
2-я	3	14,0±1,0	166,7±28,9	43,3±5,8	25,0±21,8
3-я	3	15,0±2,3	43,3±10,4	15,0±5,0	2,0±2,0
4-я	2	15,5±0,3	56,6±31,6	16,1±3,6	11,6±1,6
5-я	2	15,0	92,5±1,6	20,0±3,0	28,3±3,3

операций, тем не менее количество публикуемых сообщений об этом крайне мало и в основном сводится к описанию отдельных клинических случаев. Наиболее ранний отчет о применении РАХ вмешательств опубликован G. Nakib и соавт. в 2013 г. [7]. Авторами прооперированы 6 детей в возрасте 2,5—15 лет. Масса тела девочек от 12 до 55 кг. Проведено две цистэктомии, две овариэктомии, одна правосторонняя овариэктомия в сочетании с левосторонней аднексэктомией при дисгенезии гонад, одна операция — при аномалии развития внутренних гениталий. Средняя длительность операции составила 117,5±34,9 мин. Никаких интра- или послеоперационных осложнений не было. В 2017 и 2018 гг. появились работы из Китая по реконструктивной хирургии пороков развития у 5 девочек с применением РАХ вмешательств [8, 9]. Возраст больных 13,8±2,2 года. Среднее время операции 232,5±89,2 мин. Средняя кровопотеря 220,0±95,7 мл.

В 2019 г. опубликован материал X. Xie и соавт. [10], посвященный РАХ вмешательствам при опухолях яичников у детей. За 5 мес авторами выполнена роботизированная резекция опухолей яичников 4 девочкам с доброкачественными опухолями яичников. Средний диаметр новообразования достигал 10 см (3 случая тератомы и 1 — муцинозной цистаденомы). Средний возраст 7,5 (1—13) года, рост и масса тела этих пациенток составляли 123,75 см (71; 164) и 36,8 кг (8,5; 69,5). Средняя продолжительность операции 120 мин, средняя кровопотеря 20 мл. Самый младший возраст пациенток в нашем исследовании — 13 лет. Это связано с несколькими обстоятельствами. Во-первых, для проведения РАХ вмешательств с помощью системы da Vinci важны антропометрические данные пациента. Производитель робота Da Vinci рекомендует дистанцию между портами, равную 8 см. Самый низкий рост среди оперированных нами девочек — 146 см. Все пациентки, оперированные в нашем центре, были в возрасте 13—17 лет. Несмотря на то что довольно большая часть детей достигают приемлемых антропометрических параметров довольно рано, возраст девочек самой многочисленной, 1-й, группы составил 15—17 лет (в соответствии с приказом Минздрава России от 29.12.12 №1629н) [11]. Возрастные ограничения не предусмотрены для пациенток с пороками развития матки и влагалища, лейомиомой и эндоме-

триозом. В то же время особенности проведения РАХ вмешательств, связанные с прекрасными возможностями 3D-визуализации, тонкостью манипуляций, бескровностью вмешательства, создают идеальные условия для сохранения овариального резерва. Особенно важным становится этот факт у пациенток с двусторонним поражением яичников или единственным яичником. О бескровности РАХ вмешательств свидетельствует то, что даже при операциях на теле матки у пациенток 2-й и 5-й групп интраоперационная кровопотеря составляла 25,0±21,8 и 28,3±3,3 мл соответственно (см. таблицу). Доконсольное время в нашем наблюдении составляло 15—30% от общей продолжительности операции. Следует также отметить высокую удовлетворенность детей и их родителей применением РАХ вмешательств, что отмечено в аналитической статье A-F. Spinoit и соавт., 2017 г. [2]. Несмотря на то что положительные стороны РАХ вмешательств очевидны, в настоящее время недостаточно данных, демонстрирующих преимущество этого метода перед традиционной лапароскопической хирургией у детей. Лапароскопические вмешательства у детей имеют особенности. Так, следует обратить внимание на давление при инфуляции газа, поскольку в детском возрасте рекомендуется, чтобы оно не превышало 12 мм рт.ст. [7, 10]. У детей также требуется меньше времени для опорожнения желудка, что вызывает вздутие тонкого кишечника в условиях пневмоперитонеума и ухудшает видимость [12].

Несмотря на эти трудности, РАХ вмешательства имеют ряд преимуществ как для оперирующего хирурга, так и для пациентов. Превосходная эргономика по сравнению с обычными лапароскопическими операциями увеличивает возможность проведения длительных операций, таких как операции на теле матки и реконструкции при пороках внутренних гениталий. 3D-изображение помогает хирургу идентифицировать и сохранять мельчайшие структуры, которые были бы упущены при открытых операциях. Лапароскопическое наложение интракорпоральных швов всегда являлось сложной задачей, однако роботизированная платформа обеспечивает большую степень свободы и подавление тремора, тем самым улучшая технику наложения шва и качество послеоперационного рубца [12, 13].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный нами опыт свидетельствует о том, что в гинекологии детей и подростков имеется достаточно широкий спектр патологии, при которой РАХ вмешательства могут быть методом хирургического выбора. Технология РАХ вмешательств хорошо переносится детьми, позволяет следовать принципу максимального органосохранения и кровосбережения, обеспечивающих в дальнейшем сохранение овариального резерва, репродуктивной функции и качества жизни в целом. Особенности течения послеоперационного периода у девочек после РАХ вмешательств не выявлены вне зависимости от характера заболевания.

Международный опыт свидетельствует о том, что дальнейшее усовершенствование хирургических роботов и тенденция к снижению их стоимости в будущем приведут к еще большему распространению роботхирургии, в том числе у детей. Безусловно, РАХ вмешательства — это удел высокоспециализированных крупных лечебных центров. Использование этой технологии повышает уровень стандартов лечения, и, что немаловажно, владение технологией робот-ассистированных операций повышает международный престиж.

В заключение, сравнивая наш опыт с доступными данными литературы, следует отметить, что мы не встретили сообщения, сопоставимого по количеству наблюдений и разнообразию гинекологической патологии (доброкачественные опухоли яичников и тела матки, пороки развития матки, дисгенезия гонад, патология маточных труб) у девочек и подростков, оперированных с использованием РАХ вмешательств в одном центре.

### Участие авторов:

Организация и дизайн исследования — Комличенко Э.В., Первунина Т.М., Гуркина Е.Ю., Адамян Л.В.  
Сбор и обработка материала — Комличенко Э.В., Кохреидзе Н.А., Сосин С.А., Стасюкевич В.А., Дударь О.А., Алиева К.Х., Каганцов И.М., Петренко Е.В.  
Статистический анализ данных — Петренко Е.В., Кохреидзе Н.А.

Написание текста статьи — Кохреидзе Н.А., Каганцов И.М., Петренко Е.В., Алиева К.Х.

Редактирование текста статьи — Комличенко Э.В., Адамян Л.В.

### Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Levinson KL, Auer M, Escobar PF. Evolving technologies in robotic surgery for minimally invasive treatment of gynecologic cancers. *Expert Review of Medical Devices*. 2013;10(5):603-610. <https://doi.org/10.1586/17434440.2013.827509>
- Spinoit A-F, Nguyen H, Subramaniam R. Role of Robotics in Children: A brave New World. *European Urology Focus*. 2017;3(2-3):172-180. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2017.08.011>
- Meinzer A, Alkatout I, Krebs TF, Baastrup J, Reischig K, Meiksans R, Bergholz R. Advances and trends in pediatric minimally invasive surgery. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9(12):3999. <https://doi.org/10.3390/jcm9123999>
- Попов А.А., Атрошенко К.В., Мананникова Т.Н., Федоров А.А., Коваль А.А., Тюрина С.С., Ашурова Г.З., Зинган Ш.И. Место робот-ассистированной лапароскопии в оперативной гинекологии. *Акушерство и гинекология Санкт-Петербурга*. 2017;2:65-69. Попов АА, Атрошенко КВ, Мананникова ТН, Федоров АА, Коваль АА, Tyurina SS, Ashurova GZ, Zingan SI. Robotic surgery in gynecology. *Akusherstvo i ginekologiya Sankt-Peterburga*. 2017;2:65-69. (In Russ.)
- Mizuno K, Kojima Y, Nishio H, Hoshi S, Sato Y, Hayashi Y. Robotic surgery in pediatric urology: Current status. *Asian Journal of Endoscopic Surgery*. 2018;11(4):308-317. <https://doi.org/10.1111/ases.12653>
- Orvieto MA, Gundeti MS. Complex robotic reconstructive surgical procedures in children with urologic abnormalities. *Current Opinion in Urology*. 2011;21(4):314-321. <https://doi.org/10.1097/MOU.0b013e3283476f23>
- Nakib G, Calcaterra V, Scorletti F, Romano P, Goruppi I, Mencherini S, Avolio L, Pelizzo G. Robotic assisted surgery in pediatric gynecology. Promising innovation in miniinvasive surgical procedures. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*. 2013;26(1):5-7. <https://doi.org/10.1016/j.jpjag.2012.09.009>
- Zhang Y, Chen YS, Hua KQ. Robotic Surgery of Congenital Complete Vaginal and Cervical Atresia. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*. 2016;23(7):74-75. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2016.09.016>
- Wong YS, Tam YH, Pang KKY, Chan SSC, Chu WCW. Robotic repair of congenital vesicovaginal fistula masquerading as a ureterocele in a 10-year-old girl. *Urology Case Reports*. 2018;20:48-50. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2018.06.013>
- Xie XX, Wang N, Wang ZH, Zhu YY, Wang JR, Wang XQ. Robotic-assisted resection of ovarian tumors in children: A case report and review of literature. *World Journal of Clinical Cases*. 2019;7(17):2542-2548. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i17.2542>
- Приказ Минздрава России от 29.12.12 № 1629н «Об утверждении перечня видов высокотехнологичной медицинской помощи». Приказ Минздрава России от 29.12.12 № 1629н «Об утверждении перечня видов высокотехнологичной медицинской помощи». (In Russ.)
- Sinha A, Pathak M, Vig A, Saxena R. Robotic surgery in paediatric patients: Our initial experience and roadmap for successful implementation of robotic surgery programme. *Journal of Minimal Access Surgery*. 2021;17(1):32-36. [https://doi.org/10.4103/jmas.JMAS\\_174\\_19](https://doi.org/10.4103/jmas.JMAS_174_19)
- Morris B. Robotic surgery: applications, limitations, and impact on surgical education. *MedGenMed: Medscape General Medicine*. 2005;7(3):72.

Поступила 10.12.2021

Received 10.12.2021

Принята к печати 12.12.2021

Accepted 12.12.2021