

УДК 618.15-007.44

И.И. МУСИН¹, Р.А. НАФТУЛОВИЧ¹, Д.Ф. АБСАЛЯМОВА², Л.В. ЛУЗИНА³, Е.М. ПОПОВА¹, Д.В. АЛТЫНОВ³, А.Р. МОЛОКАНОВА¹, К.Н. ЯЩУК¹¹Башкирский государственный медицинский университет МЗ РФ, г. Уфа²Городская клиническая больница Демского района города, г. Уфа³Городская клиническая больница № 18, г. Уфа

Выбор метода реконструктивных операций при пролапсе гениталий с учетом дополнительных факторов риска

Контактная информация:

Мусин Ильнур Ирекович — кандидат медицинских наук, доцент кафедры акушерства и гинекологии с курсом ИДПО**Адрес:** 450008, Россия, Уфа, ул. Ленина, д. 3, **тел.** +7-917-467-10-64, **e-mail:** ilnur-musin@yandex.ru**Цель работы.** Выявить дополнительные факторы риска развития рецидива и осложнений генитального пролапса.**Материал и методы.** Обследовано 65 женщин с диагнозом POP-Q III-IV стадии (Pelvic Organ Prolapse Quantification), из них у 21 пациентки диагностирован постгистерэктомический пролапс. На основании лазерной доплерофлюометрии (ЛДФ-метрии) в контрольную группу включены 76 женщин без нарушения анатомии органов малого таза с отсутствием в анамнезе беременностей и родов. В комплексном исследовании проводили оценку кровотока в тканях влагалища методом ЛДФ. У всех пациенток проведена биопсия кардинальных и крестцово-маточных связок. Далее был проведен морфометрический анализ биоптатов, включающий анализ срезов при помощи программы Axiovision (C. Zeiss, Германия).**Результаты.** Всем пациенткам основной группы выполнена традиционная трансвагинальная экстирпация матки с реконструкцией тазового дна. В день госпитализации в данной группе проведено измерение длины влагалища и ЛДФ-метрии. После влагалищных операций происходило укорочение длины влагалища (TVL) на 4 см. Вероятно это связано с ушиванием культи влагалища, проводимой резекции слизистой влагалища и сокращением *m. levator ani*. При постгистерэктомическом пролапсе особое значение имеет состояние стенки влагалища, что является важным моментом при выборе сетчатого протеза и операционного доступа. Перед операцией всем пациенткам с рецидивом была проведена ЛДФ-метрия. При POP-Q IV стадии были диагностированы минимальные значения тканевой доплерометрии с задней стенки влагалища. На основании проведенного анализа состояния кровообращения (ЛДФ-метрии) и длины влагалища проводились следующие операции: сакроспинальная фиксация, кольпоррафия Лейфора-Нейгебауэра, сакрокольпопексии, апоневротическая фиксация с предварительным армированием и сакрокольпопексия с применением анкера.**Заключение.** При выборе оперативного вмешательства хирурги должны руководствоваться не только стадией пролапса, а также учитывать длину влагалища и степень нарушения кровотока в стенках влагалища, что позволит снизить риски осложнений и рецидива.**Ключевые слова:** пролапс гениталий, лазерная доплерофлюометрия, пролапс тазовых органов.**(Для цитирования:** Мусин И.И., Нафтулович Р.А., Абсальямова Д.Ф., Лузина Л.В., Попова Е.М., Алтынов Д.В., Молоканова А.Р., Ящук К.Н. Выбор метода реконструктивных операций при пролапсе гениталий с учетом дополнительных факторов риска. Практическая медицина. 2020. Том 18, № 2, С. 46-50)

DOI: 10.32000/2072-1757-2020-2-46-50

I.I. MUSIN¹, R.A. NAFTULOVICH¹, D.F. ABSALYAMOV², L.V. LUZINA³, E.M. POPOVA¹, D.V. ALTYNOV³, A.R. MOLOKANOVA¹, K.N. YASHCHUK¹¹Bashkir State Medical University, Ufa,²City Clinical Hospital of Demskiy district of Ufa, Ufa³City Clinical Hospital No. 18, Ufa

Choice of reconstructive operations method for genital prolapse with additional risk factors

Contact:

Musin I.I. — PhD (medicine), Associate Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology**Address:** 3 Lenin str., 450008 Ufa, Russian Federation, **tel.** +7-917-467-10-64, **e-mail:** ilnur-musin@yandex.ru



Objective. To identify additional risk factors for the development of relapse and complications of genital prolapse.

Material and methods. 65 women with a diagnosis of POP-Q stage III-IV were examined, of which 21 patients were diagnosed with post-hysterectomy prolapse. Based on LDF-metry, the control group included 76 women without violation of the pelvic organs anatomy, with no history of pregnancy and childbirth. In a comprehensive study, we assessed blood flow in the vaginal tissues using the LDF method. All patients underwent a biopsy of the cardinal and sacrouterine ligaments. A morphometric analysis of biopsy samples was carried out, including analysis of sections using the Axiovision program (C. Zeis, Germany).

Results. All patients of the main group underwent traditional transvaginal hysterectomy with reconstruction of the pelvic floor. On the day of hospitalization in this group, the length of the vagina and LDF-metry were measured. After vaginal surgery, the vaginal length was shortened by 4 cm (TVL). That was probably due to suturing of the vaginal stump, resection of the vaginal mucosa and reduction of m.levatorani. With post hysterectomy prolapse, the condition of the vaginal wall is of particular importance, which is an important point when choosing a mesh prosthesis and surgical access. Before surgery, all patients with relapse underwent LDF-metry. With POP-Q stage IV, the minimum values of tissue dopplerometry from the posterior vaginal wall were diagnosed. Based on the analysis of the blood circulation state (LDF-metry) and the length of the vagina, the following operations were performed: sacrospinal fixation, Lephor-Neugebauer colpography, sacrocolpopexy, aponeurotic fixation with preliminary reinforcement and sacrocolpopexy using an anchor.

Conclusion. When choosing a surgical intervention, surgeons should be guided by not only the prolapse stage, but also take into account the length of the vagina and the degree of blood flow disturbance in the walls of the vagina, which will reduce the risks of complications and relapse.

Key words: genital prolapse, laser Doppler flowmetry, pelvic organ prolapse.

(For citation: Musin I.I., Naftulovich R.A., Absalyamov D.F., Luzina L.V., Popova E.M., Altynov D.V., Molokanova A.R., Yashchuk K.N. Choice of reconstructive operations method for genital prolapse with additional risk factors. Practical Medicine. 2020. Vol. 18, № 2, P. 46-50)

В настоящее время отмечено повышение частоты клинически значимых рецидивов при пролапсе гениталий после реконструктивных операций, при этом рецидив может быть установлен, если пролапс выше, чем POP-Q (Pelvic Organ Prolapse Quantification) I стадии [1]. Согласно исследованию Friedman et al., с 1995 по 2017 гг. была выявлена частота рецидива, которая составила в среднем 36% после реконструктивных операций собственными тканями, однако, в другом исследовании были диагностированы анатомические рецидивы в 10% случаев, симптоматических рецидивов — в 5% и менее 1% рецидивов — после повторных реконструкций собственными тканями [2, 3]. Согласно проведенному проспективному исследованию выявлена взаимосвязь между ретракцией протеза и рецидивом десценции тазового дна у 91 пациентки [4]. На четвертые сутки после оперативного лечения происходит «сморщивание» импланта на 38%, которое через 3-5 месяцев прогрессирует еще на 15% [5]. Однако, ни в одном из исследований не были приняты во внимание состояние кровотока и длина влагалища при постгистерэктомическом пролапсе.

Цель исследования: выявить дополнительные факторы риска развития рецидива и осложнений генитального пролапса.

Критерии включения: постгистерэктомический пролапс, POP-Q III-IV стадии. Критерии исключения: воспалительные заболевания органов малого таза в стадии обострения, декубитальные язвы, некорректируемые заболевания ЦНС, заболевания сердечно-сосудистой системы в стадии декомпенсации, репродуктивный возраст, беременность, цистоцеле.

Материал и методы

С 2017 по 2019 гг. было обследовано 65 женщин с диагнозом POP-Q III-IV стадии, из них у 21 пациентки диагностирован постгистерэктомический пролапс. В нашей предыдущей работе были представлены данные о нормативных показателях лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) крови с передней и задней стенок влагалища [6]. По данным ЛДФ-метрии в контрольную группу вошли

76 женщин без нарушения анатомии органов малого таза, с отсутствием в анамнезе беременностей и родов.

При оценке стадии пролапса особое внимание уделялось задней стенке влагалища. Согласно литературным данным цистоцеле при постгистерэктомическом пролапсе является симптоматическим рецидивом. В комплексном исследовании мы проводили оценку кровотока в тканях влагалища методом ЛДФ. Полученные параметры обрабатывали с использованием программного обеспечения LAKK 2-20. При этом оценивались следующие показатели: М — среднее арифметическое значение показателя микроциркуляции (ПМ). Изменение М (увеличение или уменьшение) характеризует повышение или снижение перфузии крови соответственно. Параметр измеряется в перфузионных единицах (пф. ед.). σ — среднее квадратическое отклонение амплитуды колебаний кровотока от среднего арифметического значения М. Параметр измеряется в перфузионных единицах (пф. ед.). Сигнал с зонда обрабатывался с помощью программного обеспечения LAKK 2-20 с точностью измерения до 0,001, что составляло порог измерения данной системой.

Гистологический анализ связочного аппарата. У всех пациенток была произведена биопсия кардинальных и крестцово-маточных связок. Далее был проведен морфометрический анализ биоптатов, включающий анализ срезов при помощи программы Axiovision (C. Zeis, Германия). Срезы связочного аппарата окрашивали по методу Ван-Гизона, затем с помощью Axiovision выделяли мышечные структуры ярко-желтого цвета и оценивали общую площадь мышечных волокон. Мы использовали по 20 полей зрения на срезах. При этом вычисляли относительную площадь мышечных волокон в каждом поле зрения (в %) и определяли по формуле: $\text{Sотн} = (\text{Смыш} / \text{Стк}) \times 100\%$.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью операционной среды Windows 7 с использованием статистических программ «Statistica 6.0» и «IBM SPSS Statistics 20».

Таблица 1. Проплапс органов малого таза у обследуемой группы
Table 1. Pelvic organs prolapse in the studied group

Параметры	До операции (POP-Q)	После операции (POP-Q) (1 месяц)	Укорочение длины задней стенки влагалища (см)	Без пролапса
n-65	n-65	n-65	n-65	n-76
Ар	7,2 [+1,5;-0,9]	5,6 [-1,6;-2,1]	1,6	—
Вр	4,7[+1,9;+1,3]	2,9 [-2,9;-2,7]	1,8	—
TVL	13[7,9;8,2]	9 [5,6;7,5]	4	—
М задней стенки (Мзст) пф. ед.	6,8±0,67	6,3±0,5	—	21,068±0,960
Σзст	2,9±0,007	1,1±0,01	—	3,697±0,324

Примечание: Мзст – среднее арифметическое значение показателя микроциркуляции задней стенки влагалища, Σзст – сумма среднего арифметического значения показателя микроциркуляции задней стенки влагалища
Мзст – arithmetic mean of microcirculation of the posterior vaginal wall, Σзст – sum of the arithmetic mean of microcirculation of the posterior vaginal wall

Результаты

Всем пациенткам основной группы выполнена традиционная трансвагинальная экстирпация матки с реконструкцией тазового дна. В день госпитализации в данной группе проведено измерение длины влагалища и ЛДФ-метрии (данные представлены в таблице 1).
После влагалищных операций происходило укорочение длины влагалища (TVL) на 4 см. Мы считаем, что это связано с ушиванием культи влагалища, проводимой резекции слизистой влагалища и сокращением m.levatorani. Перфузия ткани кровью в группе с пролапсом составила Мзст 6,3±0,5, в исследуемой 6,3±0,5 соответственно.
При постгистерэктомическом пролапсе особое значение имеет состояние стенки влагалища, что является важным моментом при выборе сетчатого протеза и операционного доступа. Перед операцией всем пациенткам с рецидивом была проведена ЛДФ – метрия (табл. 2). При POP-Q IV стадии были диагностированы минимальные значения тканевой доплерометрии с задней стенки влагалища Мзст 0,29пф. ед.
При сохраненном связочном аппарате (кардинальные и крестцово-маточные связки) ЛДФ составила 1,38 пф.ед., в отличие от группы после тотальной гистерэктомии – 0,29пф. ед. Мы считаем, это связано со снижением кровообращения в ре-

зультате лигирования маточных сосудов, которое также приводит к нарушению трофики fascia pelvis visceralis.
При статистическом анализе относительной площади мышечных волокон (ОПМВ) выявлена корреляционная взаимосвязь со стадией пролапса ($\eta I = 0,93$, $F = 187$, $p < 0,0001$). У пациентов с POP-Q III стадии ОПМВ составила $41,2 \pm 2,9\%$, а низкие показатели ОПМВ были выявлены в группе POP-Q IV стадии – $4,2 \pm 1,0\%$ ($p < 0,0001$). Согласно нашим наблюдениям, это связано с ретропозицией органов малого таза, которая приводит к длительной ишемизации стенки влагалища.
На основании проведенного анализа состояния кровообращения (ЛДФ-метрии) и длины влагалища проводились следующие операции: сакроспинальная фиксация, кольпоррафия Лефора-Нейгебауэра, сакрокольпопексии, апоневротическая фиксация с предварительным армированием и сакрокольпопексия с применением анкера.
При выборе тактики оперативного лечения мы руководствовались показателями кровотока со стенок влагалища и длиной влагалища. Мы считаем, что одним из основных факторов, приводящих к образованию эрозии, является длительная ретропозиция органов малого таза, что в свою очередь приводит к изменению кровообращения. Таким образом, при диагностике длины влагалища менее 9 см и

Таблица 2. Постгистерэктомический пролапс у обследуемой группы
Table 2. Post-hysterectomy prolapse in the studied group

Параметры	POP-QIV культи влагалища	POP-Q III-IV культи шейки матки	Без пролапса
n-21	n-10	n-11	n-76
Ар	1,9[+2;+1,4]	1,7 [+1,7;-1]	—
Вр	4,8[+2,7;+1,2]	5,6[+1,8;-1,7]	—
TVL	6[-1;1]	7,6 [-1;1,9]	—
М задней стенки (Мзст) пф. ед.	0,29	1,38	21,068±0,960
Σзст	0,8	2.3	3,697±0,324



Таблица 3. Реконструктивные операции при пролапсе гениталии с учетом показателей ЛДФ и длины влагалища

Table 3. Reconstructive operations in genital prolapse taking into account the LDF values and vagina length

Виды операций	Мзст > 1 пф.ед., TVL > 9 больше	Мзст < 1 пф.ед., TVL < 9 меньше
«упрощенная» сакрокольпопексия	25 (38,4%)	—
срединная кольпорафия Лефора–Нейгебауэра	12 (18,4%)	—
сакроспинальная фиксация	—	23 (35,3%)
апоневротическая фиксация с предварительным армированием	1 (1,5%)	—
сакрокольпопексия с применением анкера	4 (6,1%)	—

Мзст ниже 1 пф.ед. проводилась сакроспинальная фиксация. При значениях у женщин с постгистерэктомическим пролапсом Мзст > 1 пф.ед. и TVL < 9 проводили лапароскопическую «упрощенную» сакрокольпопексию. Срединная кольпорафия Лефора–Нейгебауэра проводилась в комбинации с петлевой уретропексией трансобтураторным доступом. Апоневротическая фиксация с предварительным армированием проведена только в одном случае, а в 10 случаях мы применили анкер с целью фиксации проксимального отдела протеза при «упрощенной» сакрокольпопексии [9]. Использование анкера при лапароскопической «упрощенной» сакрокольпопексии укорачивает время операции, что значимо для пациентов в старшей возрастной группе.

Кровопотеря во время операций не превысила 150–200 мл, в среднем составила 100 мл. Все пациентки были выписаны на 4–5 сутки после операции. В одном случае требовалось нахождение в отделении реанимации более суток. У 4 пациенток на вторые сутки отмечена острая задержка мочеиспускания, которая купировалась после медикаментозной терапии. При использовании анкера мы предварительно проводили денситометрию с целью исключения нарушений минеральной плотности кости в поясничном отделе позвоночника.

Обсуждение

Для оценки состояния мышц тазового дна целесообразно проведение комплексного обследования, включающего: лазерную доплеровскую флоуметрию крови с задней стенки влагалища и измерение длины влагалища при постгистерэктомическом пролапсе. Самые низкие показатели лазерной доплеровской флоуметрии крови и длина влагалища зарегистрированы в группе женщин с постгистерэктомическим пролапсом (выпадение культи влагалища): Мзст = 0,29 пф. ед., TVL-6 [-1; 1]. Снижение кровообращения, которое в последующем приводит к изменению кровотока в стенках влагалища, и укорочение длины влагалища позволяет отнести данную когорту пациентов к группе риска по ретракции сетки и рецидива пролапса. На фоне индукции воспалительных факторов, возникающих в результате имплантации сетчатого протеза, происходит образование новой ткани, которая в последующем превращается в рубцовую ткань, но функционально уступает здоровой ткани за счет слабости и жесткости структуры ее соединительной ткани [8, 9]. Данный воспалительный процесс и образование рубцовой ткани происходит на фоне ишемизированной ткани. Таким образом, снижение кровотока в стен-

ке влагалища и укорочение длины влагалища можно отнести к дополнительным факторам риска при реконструктивных операциях. Несмотря на большое количество методов коррекции генитального пролапса, на сегодняшний день, к сожалению, нет «золотого» стандарта оперативного лечения, а также отсутствуют алгоритмы предоперационной подготовки и обследования. Мы считаем, что при выборе тактики лечения должна учитываться не только степень пролапса, но и возможные риски рецидива и осложнений. Сегодня это является приоритетной задачей каждого хирурга, и при выборе должна учитываться длина влагалища и нарушение кровотока в стенках влагалища. При значениях кровотока с задней стенки влагалища при постгистерэктомическом пролапсе Мзст < 1 пф.ед. и при TVL < 9 мы использовали только сакроспинальную фиксацию без сетчатого протеза, а при соответствующих показателях Мзст > 1 пф.ед. и TVL < 9 — сакрокольпопексию. Учитывая снижение функциональных возможностей мышечного аппарата тазового дна у женщин пожилого и старческого возраста, не живущих половой жизнью, им выполнялась срединная кольпорафия Лефора–Нейгебауэра в комбинации с петлевой уретропексией трансобтураторным доступом. Таким образом, можно выделить 2 группы пациенток согласно степени укорочения влагалища при постгистерэктомическом пролапсе:

- 1 степень TVL > 9 (Мзст > 1 перф.ед.)
- 2 степень TVL < 9 см (Мзст < 1 перф.ед.)

При первой степени мы рекомендуем влагалищный, лапароскопический и абдоминальный доступы. При второй степени — только сакроспинальную фиксацию без сетчатого протеза с учетом желания женщины сохранить половую функцию.

Вывод. При выборе оперативного вмешательства хирурги должны руководствоваться не только стадией пролапса, а также учитывать длину влагалища и степень нарушения кровотока в стенках влагалища, что позволит снизить риски осложнений и рецидива.

Мусин И.И.

<http://orcid.org/0000-0001-5520-5845>.

Нафтулович Р.А.

<http://orcid.org/0000-0003-2893-4844>.

Абсаямова Д.Ф.

<http://orcid.org/0000-0001-6286-5307>.

Лузина Л.В.

<http://orcid.org/0000-0002-3811-5298>.

Попова Е.М.

<http://orcid.org/0000-0001-7298-3489>.

Алтынов Д.В.

<http://orcid.org/0000-0003-2997-7328>.

Молюканова А.Р.

<http://orcid.org/0000-0003-1115-6775>.

Ящук К.Н.

<http://orcid.org/0000-0002-8550-910X>.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kapoor D.S., Nemcova M., Pantazis K. et al. Reoperation rate for traditional anterior vaginal repair: analysis of 207 cases with a median 4-year follow-up // *IntUrogynecol J.* — 2010. — Vol. 21. — P. 27-31.
2. Friedman T., Eslick G.D., Dietz H.P. Risk factors for prolapse recurrence: systematic review and meta-analysis // *Int. Urogynecol. J.* — 2018. — Vol. 29. — P. 13-21.
3. Kalkan U., Yoldemir T., Ozyurek E.S., Daniilidis A. Native tissue repair versus mesh repair in pelvic organ prolapse surgery // *Climacteric.* — 2017. — Vol. 20 (6). — P. 510-517.
4. Velemir L., Amblard J., Fatton B., Savary D., Jacquetin B. Transvaginal mesh repair of anterior and posterior vaginal wall

prolapse: a clinical and ultrasonographic study // *Ultrasound Obstet Gynecol.* — 2010. — Vol. 35 (4). — P. 474-480.

5. Svabik K., Martan A., Masata J., El-Haddad R., Hubka P., Pavlikova M. Ultrasound appearances after mesh implantation - evidence of mesh contraction or folding? // *IntUrogynecol J.* — 2011. — Vol. 22 (5). — P. 529-533.

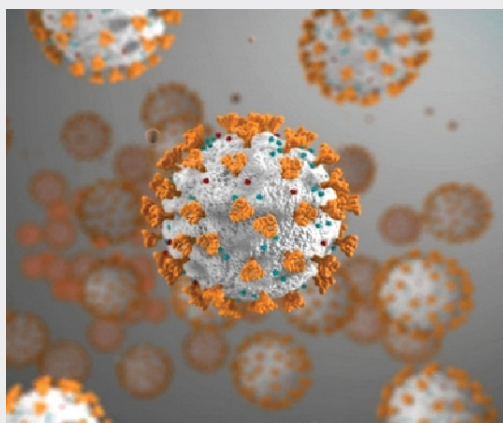
6. Ящук А.Г., Мусин И.И., Нафтулович Р.А., Попова Е.М. и др. Оценка имплант-ассоциированных осложнений при установке сетчатых протезов в реконструкции тазового дна // *Гинекология.* — 2019. — Т. 21, № 5. — С. 69-73.

7. Ящук А.Г., Мусин И.И., Нафтулович Р.А., Валеев М.М. Способ подвешивания выпавшей культи шейки матки или влагалища после вагинальной экстраперитонеальной кольпопексии на фоне хронического периостита // Патент на изобретение RU 2682857, 21.03.2019. Заявка № 2018112944 от 09.04.2018.

8. Deprest J., Zheng F., Konstantinovic M., Spelzini F. et al. The biology behind fascial defects and the use of implants in pelvic organ prolapse repair // *IntUrogynecol J Pelvic Floor.* — №17, Suppl 1, S16. — 2006.

9. De Tayrac R., Alves A., Therin M. Collagen-coated vs noncoated low-weight polypropylene meshes in a sheep model for vaginal surgery. A pilot study // *IntUrogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* — 2007. — Vol. 18 (5). — P. 513-520.

НОВОЕ В МЕДИЦИНЕ. ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ



КОРОНАВИРУСЫ В ДОМЕ — КАКУЮ РОЛЬ ИГРАЮТ РАЗЛИЧНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ?

"Sars-CoV-2 передается преимущественно через капли жидкости в воздухе. Но насколько заразны туалеты, пульта дистанционного управления и дверные ручки? Информацию об этом дает новое исследование", — сообщает немецкое издание *Die Zeit*.

"В новом исследовании команды ученых под руководством микробиолога Рикарды Марии Шмитхаузен из Бонна и вирусолога Хендрика Стрика была изучена опасность передачи вируса от человека к человеку через различные поверхности. Для этого исследователи изучили дома в округе Гангелт Хайнсберга, региона Германии с относительно большим числом заражений".

Исследование еще должно пройти проверку другими учеными, однако оно подкрепляет предположение, что не прямая передача вируса через поверхности скорее играет меньшую роль в распространении заболевания. "В исследовании были изучены образцы из 21 выбранного случайным образом домохозяйства в округе Гангелт в земле Северный Рейн-Вестфалия, которые в среднем находились на карантине 5 дней, так как как минимум у одного человека в семье был подтвержден вирус".

"В этих семьях ученые изучили воздух в помещениях, сточную воду из раковины, душа и туалета, а также различные поверхности, например, пульта дистанционного управления, мебель и дверные ручки".

"Результат анализа всех изученных образцов воздуха на Sars-CoV-2 оказался отрицательным. Анализ 10 из 66 образцов сточной воды из раковин, душа и туалета дал положительный результат (15,15%). Наиболее зараженной оказалась сточная вода из раковин (19,23%), примерно так же часто вирус обнаруживался в сточной воде душа (18,75%), наименьшей концентрация вируса была в туалете (8,7%). Ученые предполагают, что это может быть связано с тем, что вирусная нагрузка наиболее высока в глотке и на руках. Поэтому при мытье рук и чистке зубов вирус с наибольшей вероятностью попадает в раковину", — передает издание.

Новый вирус был обнаружен лишь на 3,36% изученных предметов ежедневного пользования. Среди них были, например, пульт дистанционного управления, а также металлические дверные ручки.

"Возбудитель Sars-CoV-2 не был обнаружен ни на продуктах питания и напитках, ни на животных, растениях и предметах одежды", — говорится в статье.

"Ученые не советуют делать поспешных выводов из своего исследования. Результаты свидетельствуют о том, что в домашней среде Sars-CoV-2 живет не слишком долго и поэтому такой способ передачи играет меньшую роль, но, с другой стороны, возможно, что вирус в образцах лишь не дожидаясь исследования в лаборатории".

"Тем не менее ученые советуют воспринять результаты исследования всерьез, ведь передаче вируса через канализационную систему уделяется мало внимания", — передает *Die Zeit*.